

Российская академия наук
Уральское отделение
Институт экономики



ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ПРОМЫШЛЕННОСТИ: ТЕНДЕНЦИИ, УПРАВЛЕНИЕ, СТРАТЕГИИ

МАТЕРИАЛЫ I МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ



Екатеринбург
2019

Российская академия наук
Уральское отделение
Институт экономики

**ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ПРОМЫШЛЕННОСТИ:
ТЕНДЕНЦИИ, УПРАВЛЕНИЕ, СТРАТЕГИИ**

МАТЕРИАЛЫ I МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

**DIGITAL TRANSFORMATION OF INDUSTRY:
TRENDS, MANAGEMENT, STRATEGIES**

MATERIALS OF THE I INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE

Екатеринбург
2019

УДК 339.137.21.
ББК 65.05
Ц70

Издание подготовлено в соответствии с
планом НИР для ФГБУН «Институт
экономики УрО РАН»

Цифровая трансформация промышленности: тенденции, управление, стратегии: материалы I Международной научно-практической конференции, г. Екатеринбург, 11 октября 2019 года / отв. ред. д.э.н., профессор РАН, Акбердина В.В. – Екатеринбург: Институт экономики УрО РАН, 2019. – 622 с.
ISBN 978-5-94646-629-5

В сборник вошли доклады, тезисы пленарных и секционных заседаний I Международной научно-практической конференции «Цифровая трансформация промышленности: тенденции, управление, стратегии». В издании рассматриваются тенденции и перспективы цифровой трансформации промышленности и индустриальных рынков, обоснованы успешные стратегии цифровой трансформации отраслей промышленности и промышленных предприятий.

Сборник трудов предназначен научным работникам, преподавателям высшей школы, руководителям и специалистам народного хозяйства.

Рецензенты:

д.э.н., профессор Ершова И.В.
д.э.н., профессор Романова О.А.

Издается в авторской редакции

**УДК 339.137.21.
ББК 65.05**

ISBN 978-5-94646-629-5

© Институт экономики УрО РАН, 2019

Оглавление

Аксенова Т.В. МОДЕЛЬ КОЛЛЕКТИВНОЙ МОТИВАЦИИ ДЛЯ ДОСТИЖЕНИЯ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ЦЕЛЕЙ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ.....	8
Алешкина О.В. ПОСЛЕДСТВИЯ ЦИФРОВИЗАЦИИ ПРОМЫШЛЕННОСТИ ДЛЯ ОБЩЕСТВА.....	18
Антонова О.А. ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ТРУДОВЫХ ОТНОШЕНИЯХ ОРГАНИЗАЦИИ	27
Артемова О.В., Савченко А.Н. ЦИФРОВИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ И УПРАВЛЕНЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ КАК ФАКТОР МОДЕРНИЗАЦИИ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	37
Ахматова Д. Р., Кабакова В.М. ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ПРОМЫШЛЕННОСТИ ПО ПЕРЕРАБОТКЕ, УТИЛИЗАЦИИ И ОБЕЗВРЕЖИВАНИЮ ОТХОДОВ	49
Барсегян Н. В., Шинкевич А. И., Абуталипова Ю. А. РАЗВИТИЕ ЦИФРОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В РЕСПУБЛИКЕ ТАТАРСТАН	57
Бочкарев А.М. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВА С УЧЕТОМ ЦИФРОВИЗАЦИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ.....	67
Валов Т.В. ИСТОРИЧЕСКИЙ ОПЫТ ТРАНСФОРМАЦИИ ЭКОНОМИКИ И ПРОМЫШЛЕННОСТИ РФ ВО ВРЕМЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПОЛИТИКИ ПРИВАТИЗАЦИИ В 1994 – 1996 ГГ. (НА ПРИМЕРЕ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА)	78
Волкова Т.И. ЗАЩИТА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ: ИНСТИТУЦИОНАЛЬНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ВЫЗОВЫ.....	88
Гайдай В.О. ОСОБЕННОСТИ ЭВОЛЮЦИИ ИНСТРУМЕНТОВ МАРКЕТИНГА ВЗАИМООТНОШЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ	98
Галимова Е. Ю. ПРИМЕНЕНИЕ ДЛЯ ИОТ МЕТОДИКИ ВЫБОРА ПОДХОДА К ТЕСТИРОВАНИЮ ПРОГРАММНОГО ПРОДУКТА В РАМКАХ ПРОЦЕССА ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	105
Галиуллина Г.Ф. РАЗВИТИЕ ОСОБЫХ ТЕРРИТОРИЙ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ ПРОМЫШЛЕННОСТИ.....	114
Глезман Л. В., Пыткин С. А., Тирон Г.Г. ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ПРОМЫШЛЕННОСТИ КАК ЗАКОНОМЕРНЫЙ ЭТАП ЭВОЛЮЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ.....	124
Голобородова В. В., Васько Ю. С. ВЛИЯНИЕ ЦИФРОВИЗАЦИИ НА РАЗВИТИЕ НЕФТЯНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ НА ПРИМЕРЕ ПАО «ГАЗПРОМ НЕФТЬ»	135
Гордеева Н.В. ОПТИМИЗАЦИЯ ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ ПРЕДПРИЯТИЙ УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ ДОНЕЦКОГО РЕГИОНА	144
Гребенкин А. В., Вегнер-Козлова Е. О. ВОЗМОЖНОСТИ И РИСКИ ЦИФРОВИЗАЦИИ ДЛЯ ЦИРКУЛЯРНОЙ ЭКОНОМИКИ	153

Гришанин А.Ю. ПРАВОВОЙ АСПЕКТ ЦИФРОВИЗАЦИИ ПРОМЫШЛЕННОСТИ: НЕОБХОДИМО ЛИ ЮРИДИЧЕСКОЕ «ПРИЗНАНИЕ» ТЕХНОЛОГИЙ VR И AR? .	162
Гуман О.М., Макаров А.Б., Антонова И. А., Вегнер-Козлова Е. О. ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЦИФРОВИЗАЦИИ В СИСТЕМЕ МОНИТОРИНГА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	169
Дьяченко О. В. КООПЕРАЦИЯ ДОБЫВАЮЩИХ, ОБРАБАТЫВАЮЩИХ И ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫХ КОМПАНИЙ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ПЛАТФОРМЕННОЙ ЭКОНОМИКИ	175
Загоруйко И. Ю., Мишарин Ю.В., Прудский В.Г.ЦИФРОВИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЕМ РЕГИОНАЛЬНОЙ ПРОСТРАНСТВЕННО-ОТРАСЛЕВОЙ СТРУКТУРЫ	183
Зубкова Г.А., Зимнухова Д.И., Гибадуллин А.А. ПРОБЛЕМЫ ЦИФРОВИЗАЦИИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ: ОТ РЕШЕНИЙ К ТРАНСФОРМАЦИИ.....	193
Иванова О.Ю. ЦИФРОВИЗАЦИЯ ПРОМЫШЛЕННОСТИ КАК УСЛОВИЕ ФОРМИРОВАНИЯ НОВОЙ ИНДУСТРИАЛИЗАЦИИ (НА ПРИМЕРЕ УРАЛЬСКОГО МАКРОРЕГИОНА).....	202
Иванченко А.В. ЦЕЛИ И МЕХАНИЗМЫ ГОСУДАРСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ ЦИФРОВЫМ И ИННОВАЦИОННЫМ РАЗВИТИЕМ И ПЕРСПЕКТИВЫ ТРАНСФОРМАЦИИ РОССИЙСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В УСЛОВИЯХ «ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ»	210
Ильенкова К.М. АНАЛИЗ СТЕПЕНИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ КАТЕГОРИЙНОГО МЕНЕДЖМЕНТА В ТОРГОВЫХ СЕТЯХ УРФО В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ЭКОНОМИКИ	219
Исхакова Д.Д., Стародубова А.А., Додонов Г.В. ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ НА БАЗЕ УНИВЕРСИТЕТОВ 3D ТЕХНОЛОГИЙ В ОБЛАСТИ ПОЛИМЕРОВ	230
Калабина Е.Г., Беляк О.Ю. УПРАВЛЕНИЕ КРОСС-ФУНКЦИОНАЛЬНЫМИ КОМАНДАМИ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ КОМПАНИЙ	241
Камарова Т.А. РАСПРОСТРАНЕНИЕ ДИСТАНЦИОННОЙ ЗАНЯТОСТИ КАК СЛЕДСТВИЕ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ЭКОНОМИКИ	249
Киселева Г.С. ЦИФРОВАЯ ЭКОНОМИКА РОССИИ: ТРАНСФОРМАЦИЯ ПРОФЕССИИ HR-СПЕЦИАЛИСТОВ	257
Кислицын Е.В. ИННОВАЦИОННЫЕ ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ИССЛЕДОВАНИИ РЫНКА НОВОГО ПРОГРАММНОГО ПРОДУКТА	265
Клименков Г.В. ПРЕДЛОЖЕНИЯ В РЕЗОЛЮЦИЮ МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ "ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ПРОМЫШЛЕННОСТИ: ТЕНДЕНЦИИ, УПРАВЛЕНИЕ, СТРАТЕГИЯ - 2019".....	274
Кобылко А.А. НОВЫЕ ВИДЫ СТРАТЕГИЙ В СВЕТЕ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ПРЕДПРИЯТИЙ	289
Козоногова Е. В., Вьюжанина А.В., Гущина М. И. ВЫБОР ОТРАСЛЕВОЙ СПЕЦИАЛИЗАЦИИ ТЕРРИТОРИИ КАК ОСНОВА СТРАТЕГИИ РЕГИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ	296
Коровин Г.Б. ПЕРСПЕКТИВЫ ТРАНСФОРМАЦИИ ПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА НА ОСНОВЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ	305

Коротков Д.В., Ермишин А.С. ТРАНСФОРМАЦИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В КОНТЕКСТЕ ЦИФРОВИЗАЦИИ.....	312
Курушина Е. В., Петров М. Б. ЦИФРОВИЗАЦИЯ ЭКОНОМИКИ: МАКРОРЕГИОНАЛЬНЫЙ АСПЕКТ	321
Малыш Е.В. ЦИФРОВИЗАЦИЯ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА: ПРИМЕНЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ КВАЗИРЕНТ ПРОТИВ ПРОЦЕССОВ ГЛОБАЛИЗАЦИИ.....	332
Малышев Д.С. ИТ-ТЕХНОЛОГИИ И АВТОМАТИЗАЦИЯ КАК ФАКТОРЫ ПОВЫШЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ	340
Малышев Е.А., Даровских К.С. РАЗРАБОТКА ЛОГИСТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ВЕРОЯТНОСТИ БАНКРОТСТВА ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ.....	348
Мальцев А.А. СРЕДНИЕ ПРЕДПРИЯТИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА УРАЛА: РЕТРОСПЕКТИВА ЭКСПОРТНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ И ВОЗМОЖНЫЕ «ОКНА» РОСТА	358
Масленников М.И., Брыков С.С. ФИНАНСОВЫЙ МЕХАНИЗМ СОЗДАНИЯ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ КЛАСТЕРОВ В УСЛОВИЯХ ГЛОБАЛЬНОЙ ЦИФРОВИЗАЦИИ.....	365
Мезенцева Е.С., Пономарева А.О. ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВО КАК ИНСТРУМЕНТ ТРАНСФОРМАЦИИ ПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА	373
Миллер А.Е., Давиденко Л.М. СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ИЗУЧЕНИЮ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ИНТЕГРАЦИИ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ.....	381
Мисюра А. В., Орехова С. В. ИНСТИТУТЫ И ЦИФРОВИЗАЦИЯ ЭКОНОМИКИ: ПРИМЕР РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИЙ В СФЕРЕ АПК.....	390
Мишарин Ю.В. ЭФФЕКТИВНОСТЬ УПРАВЛЕНЧЕСКОГО ИНСТРУМЕНТАРИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РЕГИОНАЛЬНОЙ ПОЛИТИКИ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ ЭКОНОМИКИ.....	395
Мокроносов А.Г., Огородникова Е.С. ФАКТОРЫ РАЗВИТИЯ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБРАБАТЫВАЮЩИХ ПРОИЗВОДСТВ.....	405
Мухин М.А., Оганян К. Н. ВНЕДРЕНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ «УПРАВЛЕНИЕ ОТХОДАМИ» КАК ЭЛЕМЕНТ ЦИФРОВИЗАЦИИ «МУСОРНОЙ РЕФОРМЫ» В ПЕРМСКОМ КРАЕ	412
Невская А.Д. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПЕРСОНАЛОМ В ИНЖИНИРИНГОВОЙ КОМПАНИИ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ	419
Нечехина Н. С., Буянова Т. И., Мустафина О. В. КОМПЕТЕНТНОСТНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ	427
Одяков С. В. ОТ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ К ЦИФРОВОМУ ОБЩЕСТВУ: СОЦИОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ	437
Пешкова А. А. АНАЛИЗ МИРОВОГО ОПЫТА ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ПРОМЫШЛЕННОСТИ.....	447
Половникова В. В., Дубровская Ю. В. АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ОСОБЫХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ЗОН В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	456

Пономарева А. И., Суворова А. В. ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ПРОМЫШЛЕННОСТИ КАК РЕСУРС РАЗВИТИЯ ИНДУСТРИАЛЬНОГО РЕГИОНА	464
Пономарева А. И. ТОЧКИ РОСТА НА ПУТИ ЦИФРОВИЗАЦИИ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В КОНТЕКСТЕ СОТРУДНИЧЕСТВА С НАУЧНЫМИ ОРГАНИЗАЦИЯМИ	472
Попова А. Г. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЦИФРОВИЗАЦИИ ЭКОНОМИКИ НА ПРИМЕРЕ ПЕРМСКОГО КРАЯ	481
Прудис А. А., Карпунин А. А., Власов А.И., Фатхутдинов Т.М., Узенков Д.А. АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ТЕНДЕНЦИЙ РАЗВИТИЯ КОРПОРАТИВНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА	490
Пыткин А.Н., Глезман Л. В., Ковалева Е. Б. КОРПОРАТИВНАЯ АВТОМАТИЗАЦИЯ И ИНФОРМАТИЗАЦИЯ КАК ОСНОВА РАЗВИТИЯ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ	502
Райская М.В. НОВАЯ HR-ПАРАДИГМА В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	512
Романова О.А., Пономарева А.О. ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ИНДУСТРИАЛЬНЫХ РЕГИОНОВ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	523
Смирнова О.П. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ ПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА	532
Стародубова А.А. ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ В ПРОИЗВОДСТВЕ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ПЛАСТМАСС В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ...	541
Тихонова А.Д. МОТИВЫ КООПЕРАЦИОННОГО ПОВЕДЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ	552
Урасова А.А., Белых А. В. ПРОЦЕССЫ ВНЕДРЕНИЯ КОНЦЕПЦИИ «УМНЫЙ РЕГИОН» В ПРОСТРАНСТВЕННОМ РАЗВИТИИ ПЕРМСКОГО КРАЯ	560
Хабилова А.В., Лобарева Н.С., Глухих П.Л. ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ РОССИЙСКОГО СТАРТАП-ДВИЖЕНИЯ МОЛОДЕЖИ	568
Ченчевич С. Г., Крохина Е.А. РАЗВИТИЕ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ В ПРОМЫШЛЕННОМ РЕГИОНЕ	577
Шахнов В.А., Курносенко А.Е. МОДЕЛИРОВАНИЕ ЦИФРОВОГО ПРОИЗВОДСТВА ЭЛЕКТРОННОЙ АППАРАТУРЫ В РАМКАХ КОНЦЕПЦИИ "ИНДУСТРИЯ 4.0" ...	585
Шеве Г., Хюзиг С., Гумерова Г. И., Шаймиева Э. Ш. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МЕГА- ТРЕНДЫ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ПРОМЫШЛЕННОСТИ, ЭКОНОМИКИ НА ОСНОВЕ ИНДУСТРИИ 4.0	595
Шестаков Р.Б., Солодовник А.И. МОНИТОРИНГ ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ ПРОМЫШЛЕННОСТИ: ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ, ПРОБЛЕМЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ	605
Шинкевич А. И., Кудрявцева С.С., Барсегян Н.В. НАПРАВЛЕНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА НЕФТЕХИМИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ	613

МОДЕЛЬ КОЛЛЕКТИВНОЙ МОТИВАЦИИ ДЛЯ ДОСТИЖЕНИЯ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ЦЕЛЕЙ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Аксенова Т.В., к.э.н.,
Уральский Федеральный Университет
им. первого Президента России Б.Н. Ельцина,
г. Екатеринбург

Аннотация. Правительством Российской Федерации приняты программы развития народного хозяйства в направлении наукоемких промышленных предприятий. В статье предлагаются для обсуждения проблемы активизации кадрового потенциала этих предприятий. Мотивация рассматривается как необходимый инструмент управления технико-экономическими ресурсами предприятия для повышения эффективности инвестиций. Руководители предприятий часто полагают, что чем больше внешних инвестиционных ресурсов они получают, тем больший запас прочности они себе обеспечат. Но это не всегда так. Каждый специалист на предприятии имеет собственные представления о полезности конечного результата своей работы. Естественно, он стремится использовать ресурсы в свете этих представлений. Они отличаются, а иногда и противоречат, целевым установкам всей организации. Можно ли мотивировать специалиста на добровольное сопряжение своих узкопрофессиональных приоритетов с общей целью предприятия? Для ответа на этот вопрос в публикации рассмотрены не столько частные варианты баланса прав и обязанностей на разных уровнях управления, сколько условия, необходимые для интеграции разнонаправленных внешних и внутренних целей в единое пространство коллективной ответственности.

Ключевые слова: модель мотивации, коллективная ответственность, цель предприятия, целевая программа, организационная структура

A COLLECTIVE MOTIVATION MODEL FOR ACHIEVING THE INVESTMENT GOALS OF THE INDUSTRIAL ENTERPRISE

T.V. Aksenova,
cand. Sci. (Economic)
Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin
Ekaterinburg, Russia

Annotation. The Government of the Russian Federation has adopted programs for the development of the national economy in the direction of science-intensive industrial enterprises. The article proposes to discuss the problem of enhancing the personnel potential of these enterprises. Motivation is considered as a necessary tool for managing the technical and economic resources of an enterprise to increase investment efficiency. Business executives often believe that the more external investment resources they receive, the greater their margin of safety. But it's not always the case. Each specialist in the enterprise has his own ideas about the usefulness of the final result of his work. Naturally, he seeks to use resources in the light of these ideas. They differ, and sometimes contradict, the goals of the

whole organization. Is it possible to motivate a specialist to voluntarily combine their highly professional priorities with the common goal of the enterprise? To answer this question, the publication examined not so much private options for the balance of rights and obligations at different levels of government, but rather the conditions necessary for integrating multidirectional external and internal goals into a single space of collective responsibility.

Keywords: motivation model, collective responsibility, enterprise goal, target program, organizational structure

Актуальность исследования. В настоящее время в Российской Федерации реализуется ряд федеральных целевых программ, направленных на повышение технического и технологического потенциала отраслей и регионов. Ключевыми факторами развития этих отраслей являются механизмы инвестиционного кредитования, государственных гарантий, эффективного размещения государственных заказов.

Следует отметить, что в современной научной печати широко обсуждаются самые разные аспекты мотивации, коллективного (организованного) поведения, целевой ориентации [1]. Эти обсуждения раскрывают в основном психологические, социальные, общеэкономические аспекты мотивации. В данной публикации рассматриваются проблемы мотивации, возникающие на стыке областей технико-экономического планирования, стратегического целеполагания и повышения инвестиционной привлекательности промышленного предприятия. Модель мотивации может стать инструментом повышения эффективности инвестиций в реальном секторе на современном этапе, «вырастая» с одной стороны на сложившихся традициях технико-экономического планирования, а с другой - на новых концепциях системного управления (рис. 1).



Рисунок 1 – Модель мотивации – инструмент управления инвестициями

Под традициями технико-экономического планирования следует понимать, прежде всего, существующие на каждом предприятии системы (или элементы систем) технической подготовки производства, планирования и контроля экономических показателей. Очень часто консультанты начинают «улучшать» существующие на предприятии системы планирования, в то время как с нашей точки зрения надо максимально использовать их в качестве базы для создания новых инструментов управления.

К современным решениям в области системного управления можно отнести концепцию сбалансированных показателей Нортон и Каплана, концепцию всеобщего

контроля качества (Total Quality Management - TQM), концепцию реинжиниринга производственных процессов (Business Process Redesign) [2]. Добавим концепцию реформирования предприятий научно-производственного комплекса на основе корпоратизации [3], концепцию системы производственно-экономических индикаторов для управления наукоемкими предприятиями, модель целевого баланса ресурсов предприятия [4].

Постановка задачи. Организационный подход к управлению предприятием (*organizational goal approach*) плодотворно применялась в мировой практике лет и глубоко укоренилась в сознании [5, 155]. Если сама наукоемкая продукция должна быть стандартизована и надежна, то и процесс ее создания должен отвечать требованиям дисциплины и строгой подчиненности. Почему принципы централизации далеко не всегда обеспечивают достижение инвестиционных целей предприятия?

Рассмотрим начало любого инвестиционного проекта. Это стадия конструкторской подготовки производства. Она определяет затраты будущего производственного процесса. На этой стадии должен происходить выбор на множестве вариантов конструкторских решений. У исследователя в области управления возникает несколько вопросов. Рассмотрим только два из них.

Первый – на каком множестве вариантов конструкций происходит выбор? CAD/CAM/CAE-системы (системы автоматизированного проектирования, технологической подготовки производства и инженерного анализа) являются специальными инструментами для конструкторов, технологов. Но кто может ответственно определить, все ли варианты конструкции рассмотрены? Проконтролировать конструктора со стороны невозможно из-за жесткой специализации современного научного и технологического знания. Можно достоверно предположить, что потенциал знаний, компетенций конструктора не используется в достаточной мере [6].

Следующий вопрос: можно ли приказом заставить конструктора разработать рентабельный вариант продукта? Конструктор разрабатывает вариант, позволяющий готовому изделию работать с заданными эксплуатационными характеристиками. Показатели себестоимости и эффективности выходят за рамки его ответственности. Экономическая эффективность может быть достоверно оценена позднее, после разработки технологий, планировок, плана организационных мероприятий, вывода производства на стадию серии. Сегодня развиваются компьютерные системы управления ресурсами предприятия [6], [7]. Но временной разрыв между оценкой эффективности на стадии разработки конструкции и экономической эффективности на стадии серийного производства непреодолим даже с помощью современных компьютерных систем подготовки производства [8].

Подобные вопросы существуют не только на конструкторской, но на каждой стадии технической и организационной подготовки производства и остаются без ответа. Попытки заранее выстроить события производственной деятельности по схеме «причина - следствие» неизменно терпят неудачу [9]. В бесконечно разнообразной и изменчивой картине подготовки и освоения производства на промышленном предприятии события нелинейно пересекаются, накладываются друг на друга. Внедрение автоматизированных систем контроля и развитие практики управления сегодня строится по принципу «чем больше разнородных показателей контролируется, тем лучше». Как следствие, число учетных характеристик превысило предел восприятия специалистов, лично ответственных за результат при принятии принципиально новых решений. Автоматизированный контроль лишь усиливает у них чувства неудовлетворенности и разобщенности [10].

Итак, авторитарная модель управления при производстве наукоемкой продукции не эффективна. Более современной выглядит противоположный подход - а person-centered approach. Это концепция управления, построенная на том постулате, что при определенных условиях каждый человек стремится к творческой работе. В результате активизации талантов отдельных людей у них возникает «вкус» к самореализации, привязанность к той среде, где они могут видеть результаты своего труда. В итоге возникает преданность целям организации, в которой они работают [11].

Именно поэтому современные тенденции в управлении все чаще обращаются к роли личности. "Текущие усилия по дальнейшему развитию управления качеством охватывают "воспринимаемое качество", "управление качеством, ориентированное на человека" и "интеллектуальное управление качеством" [6, 283].

Проблема заключается в том, что интересы каждого специалиста в разные периоды времени принимают разные формы [11, 707]. Использование изменчивых мотивационных механизмов при современном преизбытке процессов и показателей на предприятиях только увеличит внутренний беспорядок. Даже в условиях заранее заданной системы мотивации индивидуальная степень заинтересованности менеджеров непредсказуемо меняется. То есть сама по себе активизация творческой деятельности специалистов разных профессиональных специализаций не обязательно даст положительный общий результат.

Необходимо найти принципы мотивации, объединяющие уровень общей цели и уровни профессиональной ответственности каждого главного специалиста. Некоторое множество противоречий, возникающих при согласовании интересов разных уровней на наукоемких предприятиях, послужат нам постановкой задачи на построение модели коллективной мотивации (МКМ). Они отражены на рис. 2.

С ОДНОЙ СТОРОНЫ		С ДРУГОЙ СТОРОНЫ
цель предприятия неделима, она количественно не раскладывается на цели работы специалистов	1	специалисты вносят разные вклады в достижение общей цели, каждый из которых должен быть измерим и определять сумму вознаграждения
необходимо разделять профессиональные компетенции главных специалистов, которые не заменяемы между собой	2	в сложных инвестиционных процессах результат, полученный от совместной согласованной работы специалистов разных профессиональных компетенций выше, чем сумма результатов работы каждого из них в отдельности
начисление заработной платы специалистам в течение периода	3	измерение фактических результатов работы предприятия в конце периода, позднее того, как специалисты получили зарботную плату

Рисунок 2 – Противоречия инвестиционного процесса, возникающие на промышленном предприятии

Таким образом, МКМ должна активизировать индивидуальный профессиональный потенциал каждого специалиста в их взаимном содействии и согласовании усилий на получение будущего консолидированного результата. МКМ должна «включаться» уже на этапе определения цели, задолго до того, как будут получены фактические результаты.

Метод

Рассмотрим общий алгоритм построения МКМ, отраженный на рис. 3 и некоторые частные случаи ее применения.

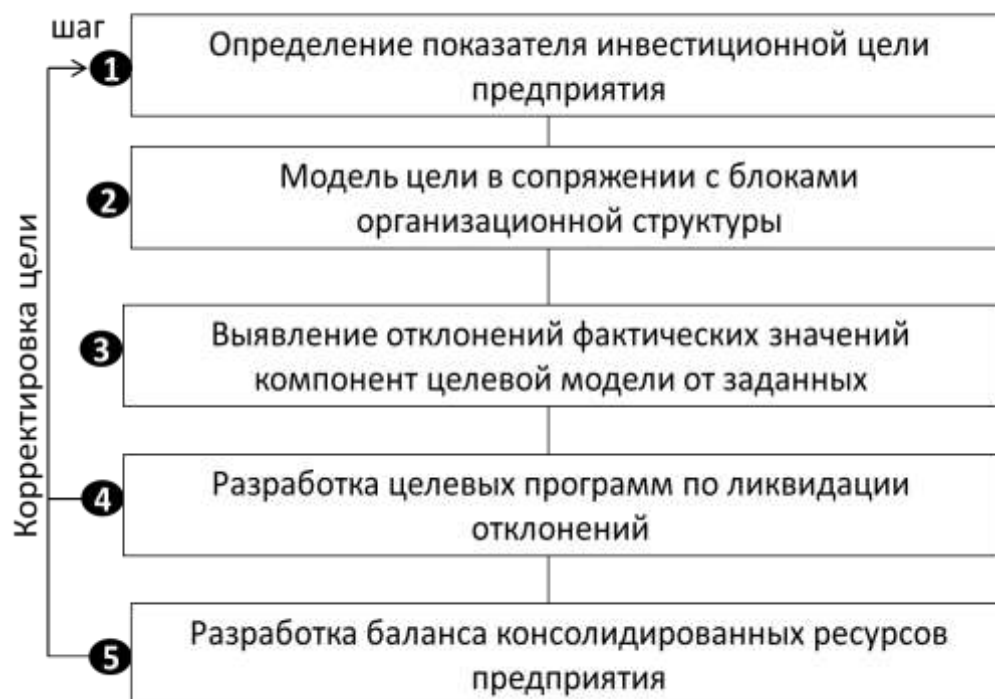


Рисунок 3 – Этапы разработки модели коллективной мотивации

Шаг 1. Инвестиционную цель предприятия выражаем одним количественно измеримым показателем, например, рентабельностью активов. Задаем его численное значение и утверждаем на Совете директоров или Общем собрании акционеров.

На этом шаге формируем статистический массив по данным внешней и внутренней отчетности предприятия. С одной стороны, чем более разнородны показатели, тем лучше. С другой стороны необходимо помнить о соблюдении правил динамической и структурной сопоставимости данных.

Шаг 2. Выделяем из статистического массива те показатели, изменение которых в наибольшей степени влияет на динамику целевого показателя. Поскольку любое промышленное предприятие является инерционной системой, мы можем пользоваться принципом Парето-оптимальности.

Выделяем совокупность 5-6 показателей, на 80-90% определяющих динамику целевого показателя – рентабельности активов предприятия. На большом массиве данных можно использовать метод временных рядов и метод главных компонентов. При этом мы все время держим в сознании то, что искомая модель мотивации должна выражать коллективный характер реальных процессов. Поэтому очень уместным кажется использование статистического метода многомерной (множественной) регрессии. Строим модель цели вида:

$$Y(X) = \sum_i b_i \times X_i + \varepsilon \quad (1)$$

- Y - Целевой показатель предприятия – рентабельность активов
- X_i - Показатели предприятия существенно связанные с целевым
- b_i - Весовые коэффициенты
- i - Номер блока организационной структуры
- ε - Остаточный член регрессии

На этом этапе возникает искушение искать «точную» форму целевой зависимости и затем максимальное значение $Y(X)$ методами математического программирования [12]. Но мы ставим задачу иначе.

Строго говоря, мы не рассматривали полученную модель как функцию. Мы опирались на выводы ученых в области управления сложными системами. Один из них заключается в том, что для сложных систем итогом моделирования является открытое множество альтернативных решений, не различимых по предпочтению. Еще один вывод определяет неизбежность субъективизма в выборе решения на полученном множестве. Этот выбор «всегда основан на конкретном знании индивида или сообщества» [13, 170].

Поэтому в процессе моделирования мы стремились не к «точности» целевой модели, а к возможности в ближайшем будущем каждую ее компоненту поставить в соответствие определенному блоку организационной структуры.

Мы использовали изначально заданные блоки организационной структуры, каждый из которых возглавляется главным специалистом:

- 1) управление финансами;
- 2) управление производством;
- 3) управление инновациями;
- 4) управление персоналом;
- 5) маркетинг;
- 6) корпоративное развитие.

На этом этапе ревизия фактической организационной структуры предприятия даст возможность обозначить пути ее сопряжения с целевой моделью. В итоге моделирования на этом этапе мы получили связанный набор целевых показателей основных блоков организационной структуры X_i .

Шаг 3. Каждому показателю X_i задаем численное значение на установленную перспективу. На предыдущем этапе мы пользовались методом регрессии, т.е. построили модель в отклонениях. На этом этапе проанализируем каждый показатель X_i по отдельности, чтобы задать ему перспективное численное значение, не теряя смысл всей целевой модели. Итогом моделирования на этом этапе становится совокупность отклонений фактического значения показателей X_i от определенного на заданную перспективу.

Шаг 4. Усилия каждого главного специалиста должны оцениваться по мере ликвидации целевых отклонений. Численные значения этих отклонений становятся контрольными цифрами, которые работают по следующему принципу. Специалист, возглавляющий блок организационной структуры предприятия, должен самостоятельно в установленный срок разработать целевую программу для достижения контрольных цифр. Для того, чтобы специалисты предприятия стали не заложниками, а активными участниками движения к новой цели [14], они должны обладать ресурсами для достижения контрольных цифр.

Шаг 5. Эти ресурсы определяются как в целевых программах, так и в бюджете сбалансированных ресурсов предприятия. Качество целевых программ определяется следующим правилом: для выполнения любого мероприятия программы требуются дополнительные ресурсы (затраты), которые выражаются в увеличении незавершенного производства и валовой продукции. Эти повышенные затраты при выполнении целевой программы должны в назначенный срок принести повышенную отдачу, выраженную целевыми показателем – рентабельностью активов предприятия. Поэтому мероприятия целевых программ сводятся в «Баланс консолидированных ресурсов», в котором определяются приоритеты мероприятий, внутренние и внешние источники финансирования.

Новизна предложенной модели. Для специалистов промышленных предприятий, особенно конструкторов, технологов, производителей условия постановки количественно выраженных целей непривычны и жестки [15]. В предложенной модели компетенция каждого из них приобретает новое системное качество:

- 1) определять и делегировать задачи подразделениям своего блока организационной структуры в сопряжении с целями вышестоящего уровня управления;
- 2) назначать каждой задаче количественный показатель;
- 3) делегировать своим подчиненным сбалансированные ресурсы на их решение.

Совокупность целевых программ блоков организационной структуры и баланс консолидированных ресурсов предприятия задают гармонию прав и обязанностей. Она возникает как в вертикальной иерархии управления, так и в горизонтальном взаимодействии специалистов разных профессий. Гармония прав и обязанностей по вертикали управления состоит в том, что руководитель блока организационной структуры берет на себя ответственность перед предприятием по достижению контрольной цифры, а предприятие со своей стороны наделяет его ресурсами, для выполнения мероприятий целевой комплексной программы, которую разрабатывает коллектив этого блока.

Гармония по горизонтали выражается в новом типе отношений специалистов разных блоков организационной структуры. В ходе подготовки каждой целевой программы выполняется общая работа:

- 1) производится комплексный анализ, выявляются резервы повышения эффективности производства;
- 2) планируемая к выпуску продукция сопоставляется по качеству и ассортименту с аналогичной продукцией других предприятий (отечественных и зарубежных), предусматриваются мероприятия по повышению ее конкурентоспособности;
- 3) подготавливаются меры по совершенствованию организации труда и производства, оперативно-календарного планирования и материального стимулирования (мотивации);
- 4) разрабатываются мероприятия по внедрению новой техники и повышению эффективности производства продукции (услуг), использованию производственных мощностей;
- 5) уточняются действующие и разрабатываются новые технико-экономические нормативы эксплуатации оборудования, затрат рабочего времени, нормы расходования материалов, топлива, энергии.

Сегодня эти работы в той или иной степени делает планово-экономический отдел промышленного предприятия. В нашей концепции мы эту совокупность делегируем блокам организационной структуры. На уровне предприятия плановый отдел контролирует только взаимоувязку показателей разделов целевых программ между собой. При этом возникают взаимные обязательства работников разных блоков предприятия. Они возникают именно на этапе целеполагания. Поскольку мы установили, в общем случае, 6 основных блоков организационной структуры, то эти обязательства образуют многомерное пространство взаимной коллективной ответственности.

Результаты. В одной статье невозможно отразить все возможности и слабости МКМ. Определить вознаграждение специалиста, если его труд носит неповторимый творческий характер, не просто. В предложенной нами концепции материальное вознаграждение руководителя является частью общего результата работы его

подразделения и зависит от его умения маневрировать ресурсами, предусмотренными в целевой программе, в том числе и фондом оплаты труда.

Целевая направленность мотивации коллектива заключается в том, что размер вознаграждения подразделения определяется в его целевой программе (рис. 4).

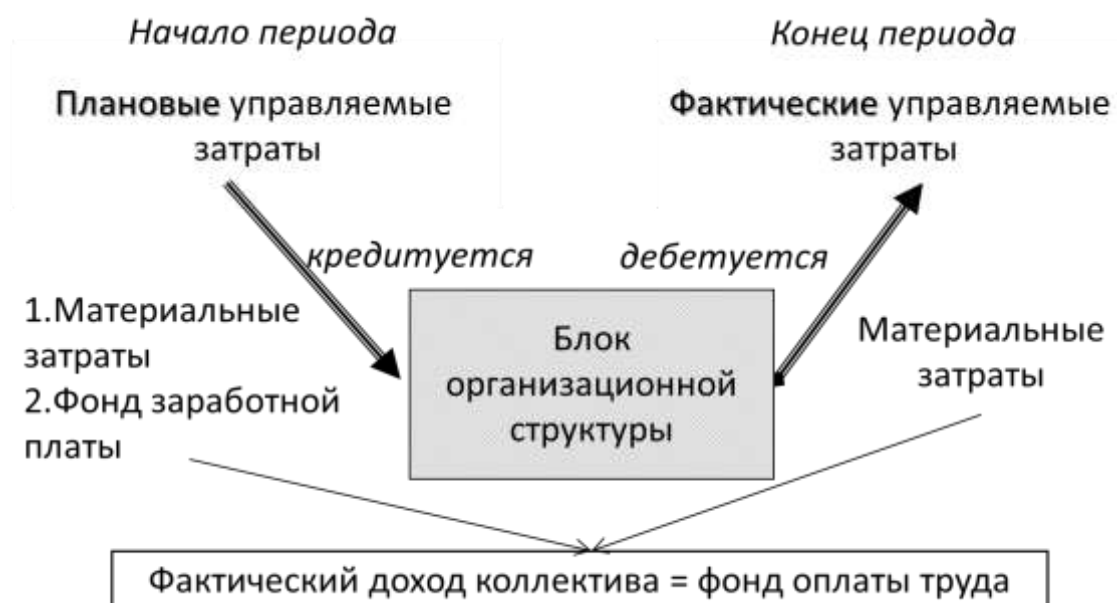


Рисунок 4 – Применение модели коллективной мотивации

Совокупность мероприятий программы в сметном стоимостном разрезе, является основой для баланса количественно выраженной цели (целевого показателя) и ресурсов на ее достижение, сгруппированных по признаку однородности. Блок организационной структуры работает как самостоятельный центр ответственности, фонд оплаты труда которого является его условной прибылью по итогам работы за период. Фонд оплаты труда зависит как от степени достижения целевого показателя, так и от экономии ресурсов.

Полученный в результате общий фонд оплаты труда распределяется между работниками подразделения. Очень интересно было бы организовать систему внутренних взаимных расчетов подразделений предприятия на основе внутренней денежной единицы.

Компетенция руководителя смещается с диктата своим подчиненным «правильных» ответов. Смысл его труда заключается в организации выработки цели коллектива своих сотрудников «снизу», навстречу спускаемым сверху директивам. Его квалификация определяется не тем, что он пытается быть профессионально грамотнее каждого из своих подчиненных, а тем, что в результате его усилий сотрудники получают возможность самостоятельно ориентироваться в области своей ответственности, предлагать новые решения. МКМ «выбирает» и поощряет полезные усилия с точки зрения достижения цели и игнорирует бесполезные. Система коллективной мотивации сама приобретает исследовательский и инвестиционный характер.

Направления будущих исследований. Маневр руководителя подразделения в данной модели ограничивается несколькими факторами. В экономическом смысле не все затраты целевой программы напрямую связаны с фондом оплаты труда. Например, стоимость высвобожденных основных производственных фондов не может быть полностью отнесена на увеличение фонда оплаты труда в коротком периоде. Ограничения устанавливаются так же и требованиями законодательства, Трудового

Кодекса Российской Федерации при распределении вознаграждения по итогам работы. Поэтому на этапе планирования необходимо выделить номенклатуру затрат, управляемых со стороны руководителя подразделения.

Трудность заключается в том, что не существует заранее заданных канонов сопряжения целей и задач разных уровней. Их необходимо субъективно формализовывать, корректировать уже в движении по заданному направлению к условно заданной цели.

С одной стороны предложенная модель работает как составная часть системы планирования и контроля. Т.е. ее эффективность может быть определена только в контексте эффективности управления предприятием в целом. С другой стороны функция целеполагания приобретает самостоятельный характер. Это требует создания специализированной структурной единицы, которая не отменяет и не заменяет существующие на предприятии планово-экономические службы. Проблема заключается в перераспределении функций планирования и контроля с минимальными потерями. То подразделение, которое будет определять базис системы мотивации, будет определять и направление ресурсов и, как следствие, будущность предприятия.

Вывод. Чтобы двигаться навстречу новым инвестиционным целям в современных условиях, руководитель должен уметь перераспределять свою ответственность среди своих заместителей таким образом, чтобы они стали единой движущей силой, не теряя разнообразия своих качеств и достоинств [16]. Надо помнить при этом, во-первых, что каждый из специалистов руководящего состава несет свою профессионально специфическую нагрузку, которую нельзя просто перераспределить или перепоручить другим работникам [17, 80]. Во-вторых, подчиненные руководителя сами являются руководителями, которые связывают интересы вышестоящих и подчиненных подразделений. В-третьих, из-за специализации и разделения труда руководители более высокого уровня обладают не всей информацией, которой оперируют их подчиненные. Общеизвестно, что при решении технически сложных задач менеджеры более низкого уровня обладают особыми более конкретными компетенциями, чем их руководители.

Предложенная модель коллективной мотивации позволяет направлять первичный импульс не на контроль специалистов, а на добровольное, заинтересованное вовлечение их в создание пространства коллективной ответственности. Для этого руководству предприятия надо принципиально определить направление ресурсов – из прошлого к настоящему в будущее (традиционная система планирования и контроля) или из будущего к настоящему (новая непривычная система целеполагания).

Благодарность

Автор статьи выражает благодарность Б.И. Галкину - своему научному руководителю и создателю концепций целеполагания наукоемкого предприятия и модели целевого баланса его ресурсов, которые являются плодотворными для решения самых разнообразных задач промышленных предприятий в современных условиях.

Список источников

1. Rigby, D., Bilodeau, B., Bain's global 2007 management tools and trends survey. *Strategy and Leadership* (35:5), 2007, pp. 9-16, doi: 10.1108/10878570710819161.

2. Amabile, T.M., Pratt, M.G. The dynamic componential model of creativity and innovation in organizations: Making progress, making meaning (Review). *Research in Organizational Behavior* (36), 2016, pp. 157-183, doi: 10.1016/j.riob.2016.10.001.
3. Аксенова Т. В. Проектирование системы производственно-экономических индикаторов для управления наукоемкими предприятиями. Дис. канд. эконом. наук. – Екатеринбург, 2004. – С. 4–151.
4. Галкин Б.И., Аксенова Т.В. Особенности определения цели деятельности наукоемких предприятий для модернизации их потенциала. *Организатор производства* (3:50), 2011, стр. 39-45.
5. Nederveen Pieterse, A., van Knippenberg, D.b, van Ginkel, W.P. Diversity in goal orientation, team reflexivity, and team performance. *Organizational Behavior and Human Decision Processes* (114:2), pp. 153-164, DOI: 10.1016/j.obhdp.2010.11.003.
6. Weckenmann, A., Akkasoglu, G., Werner, T. Quality management - History and trends. *TQM Journal* (27:3), 2015, pp. 281-293, doi: 10.1108/TQM-11-2013-0125.
7. Demoly, F., Yan, X.-T., Eynard, B., Rivest, L., Gomes, S., An assembly oriented design framework for product structure engineering and assembly sequence planning, *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing* (27:1), 2011, pp. 33-46, doi: 10.1016/j.rcim.2010.05.010
8. Farr, J.V., Faber, I.J., Ganguly, A.b, Martin, W.A., Larson, S.L., Simulation-based costing for early phase life cycle cost analysis: Example application to an environmental remediation project (61:3), 2016, pp. 207-222, doi: 10.1080/0013791X.2015.1062582.
9. Salmi, A., David, P., Blanco, E., Summers, J.D. A review of cost estimation models for determining assembly automation level. *Computers and Industrial Engineering* (98:1), 2016, pp. 246-259, doi: 10.1016/j.cie.2016.06.007.
10. Favi, C., Germani, M., Mandolini, M. A Multi-objective Design Approach to Include Material, Manufacturing and Assembly Costs in the Early Design Phase. *Procedia CIRP. 6th International Conference on Changeable, Agile, Reconfigurable and Virtual Production*, (52), 2016, pp. 251-256, doi: 10.1016/j.procir.2016.07.043.
11. Locke, E. A., Latham, G. P. Building a practically useful theory of goal setting and task motivation: A 35-year odyssey, *American Psychologist* (57:9), 2002, p.p. 705-717, doi: 10.1037//0003-066X.57.9.705.
12. Valentinov, V.A., *Econometrics*. Dashkov&Co, Moscow, 2009.
13. Ethiraj, S.K., Levinthal, D., Modularity and Innovation in Complex Systems (Review). *Management Science* (50:2), 2004, pp. 159-173, doi: 10.1287/mnsc.1030.0145.
14. Miao, C., Humphrey, R.H., Qian, S., A meta-analysis of emotional intelligence and work attitudes. *Journal of Occupational and Organizational Psychology*, (90:2), 2017, pp. 177-202, doi: 10.1111/joop.12167.
15. Lane, S., Alino, N.U., Schneider, G.P., Manager behavior in a balanced scorecard environment: Effects of goal setting, perception of fairness, rewards, and feedback. *Academy of Accounting and Financial Studies Journal* (21:2), 2017, pp. 1-19.
16. Carbonell, P., Rodriguez-Escudero, A.I., Management control, role expectations and job satisfaction of new product development teams: The moderating effect of participative decision-making. *Industrial Marketing Management* (42:2), 2013, pp. 248-259, doi: 10.1016/j.indmarman.2012.08.007.
17. Ghoshal, S. Bad Management Theories Are Destroying Good Management Practices. *Academy of Management Learning & Education* (4:1), 2005, p.p. 75-91, WOS:000232827800007.

ПОСЛЕДСТВИЯ ЦИФРОВИЗАЦИИ ПРОМЫШЛЕННОСТИ ДЛЯ ОБЩЕСТВА

АЛЕШКИНА О.В.

к.э.н., доцент

Башкирский государственный университет,
г. Уфа

Аннотация. В статье исследованы современные тенденции развития промышленности, обусловленные активным развитием и применением информационных технологий. Развитие цифровой экономики и цифровизация большинства отраслей жизнедеятельности человека находит отражение в необходимости переобучения, повышения квалификации работников промышленности, смене методов работы, а иногда и кардинального изменения сферы деятельности. Данные процессы требуют внимания отдельного человека, предприятия, всего государства.

Ключевые слова: цифровизация, цифровая экономика, промышленность, рынок труда, квалификация.

CONSEQUENCES OF DIGITALIZATION OF INDUSTRY FOR SOCIETY

O.V. Aleshkina,

cand. Sci. (Economic), docent

Bashkir State University,
Ufa, Russia

Annotation. The article explores modern trends in the development of industry, due to the active development and application of information technology. The development of the digital economy and the digitalization of most sectors of human life is reflected in the need for retraining, advanced training of industrial workers, a change in working methods, and sometimes a cardinal change in the sphere of activity. These processes require the attention of an individual, an enterprise, and the entire state.

Keywords: digitalization, digital economy, industry, labor market, qualification.

Последние десятилетия обусловлены особенно бурным ростом инновационных аспектов развития экономики, основанной на постоянном технологическом совершенствовании продукции; значительной доле интеллектуальной составляющей и обязательном всестороннем совершенствовании выпускаемой продукции как обязательного условия конкурентоспособности.

Невозможно сегодня представить человеческое существование без активного использования информационных технологий в самых разнообразных сферах жизнедеятельности, начиная бытовыми вопросами и заканчивая взаимодействием индивида и государства. Современные информационные и коммуникационные технологии радикально меняют существующие социальные взаимоотношения, поэтому мы в настоящее время становимся свидетелями становления нового, информационного общества, названного «цифровой экономикой» [1] и, соответственно, требующего перехода существующих предприятий на путь цифровизации.

По данным исследований, в 2017 году доля цифровой экономики в России составляла 3,9 процентов, для сравнения: в США – 10,9 процентов, в Китае – 10 процентов. При этом стоит сказать, что те общества, которые уже имеют высокую долю цифровизации, и в экономико-социальной сфере развиты гораздо лучше [2, с. 681]. Это объясняется более эффективным уровнем производства, высокой добавленной стоимостью, достойным уровнем заработной платы, стабильными отчислениями в бюджет государства, и, соответственно, финансовой возможностью поддерживать и развивать социальную сферу. Поэтому любое государство заинтересованно в переходе промышленности на цифровые технологии.

Согласно оценкам экспертов и аналитиков в области цифровой экономики, уже в ближайшем десятилетии около пятидесяти процентов товаров и услуг на потребительском и инвестиционном рынках будут абсолютно или относительно «новыми умными» («умный город», «умный дом», «умная дорога», «умная машина», «умная одежда» и т.д.) [3, с. 139].

Безусловно, темп развития такого явления как цифровая экономика, будет расти как во всем мире, так и в Российской Федерации и ее отдельных регионах, без этого государству сегодня невозможно быть конкурентоспособным.

Эволюция информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), их повсеместное использование приводит к институциональным изменениям во всех сферах жизнедеятельности человечества, а также к возможности повышения уровня комфорта для отдельных людей. Традиционные сегодня виды жизнедеятельности – от медицинского обслуживания, образования, до финансовых услуг – переходят в цифровой формат, что должно их по замыслу сделать более качественными, удобными и широкодоступными.

Цифровизация — это основа цифровой экономики, тот тренд мирового развития, который определяет развитие экономики и общества, формирует цифровую экономику. Другими словами, цифровизация представляет собою главный движущий фактор развития экономики и общества, основанный на переходе к цифровому формату представления информации, который направлен на повышение эффективности экономики и улучшение качества жизни. Она способствует последовательному улучшению всех бизнес-процессов экономики и связанных с ней социальных сфер, основано на увеличении скорости взаимодействия, доступности и защищенности информации, а также на возрастании роли автоматизации как базы цифровизации [4, с. 50].

Понятие цифровизации предприятия связано с внедрением новых технологий, ставших доступными для промышленности в последние годы: аналитика глобальных данных и машинное обучение, искусственный интеллект, роботизация, дополненная реальность, интернет вещей, 3D-печать, облачные технологии. Процесс цифровизации стал возможен благодаря снижению стоимости технологий и вычислительных мощностей, а также росту доступности высокоскоростной передачи данных [5].

Предпосылками отраслевой цифровизации являются большой объем информации как основного отраслевого ресурса (например, в финансовом секторе, городском хозяйстве, ЖКХ), а также потребность в инновационных решениях, которые могут быть найдены на основе цифровой трансформации и могут привести к оптимизации бизнес-процессов в отрасли, сокращению расходов и появлению новых источников отраслевых доходов. Общими предпосылками цифровизации на уровне отдельной компании в условиях конкурентной среды являются осознание и понимание острой необходимости со стороны руководства компании улучшения процессов производственно-хозяйственной деятельности, адаптации действующей бизнес-модели к новым условиям, видения ИКТ как фактически единственного способа повышения

эффективности компании, повышения корпоративной культуры на базе цифровой трансформации. При этом существенной конкретной предпосылкой цифровизации на уровне компании (отдельной производственно-хозяйственной единицы) является электронное ведение хозяйственной деятельности, которое предполагает:

- высокую автоматизацию всех процессов — производственных, управления и коммуникаций, уровень которой определяет возможности цифровизации всех происходящих процессов;

Заметим, что если основной целью автоматизации любых процессов была и есть передача части функций, выполняемых человеком, приборам и автоматическим устройствам, то целью цифровой экономики помимо реализации задач автоматизации является повышение эффективности всех процессов, в первую очередь, за счет применения новых технологий переработки данных и передачи информации, новых методов принятия решений, основанных на цифровой трансформации информации;

- наличие на уровне компании отдельных автоматизированных систем как базы для цифровизации;

- наличие и использование электронного хранилища достоверных данных;

Здесь особо необходимо обратить внимание на то, что цифровизация предполагает использование единого достоверного и актуального контента, используемого для описания и реализации всех бизнес-процессов, всех аспектов деятельности отдельной производственно-хозяйственной единицы;

- доступность актуальной и достоверной информации и технологий их переработки;

- использование единой платформы для управления маркетингом, продажами и сервисом, например, типа CRM, что обеспечит совместимость отдельных бизнес-процессов и приведет к экономии времени;

- наличие доступа в интернет;

- использование новых информационных технологий;

- наличие корпоративных социальных сетей.

Новые технологии, знания и умения становятся неотъемлемым условием для устойчивого и качественного развития фирмы [6, с. 32]. На уровне отдельных компаний в сфере производства общие преимущества цифровизации могут проявляться в:

- исключении посредников;

Цифровизация позволяет производителям напрямую через собственные или сторонние сайты продавать производимые ими товары или услуги, выходить на потенциальных клиентов. Потребители могут с большей свободой выбирать предлагаемые товары и услуг на серверах авиакомпаний, отелей, электронных магазинов и т. д., находить оптимальный вариант покупки исходя из требований и средств.

- оптимизации издержек, предусматривающей, прежде всего, снижение затрат на поиск информации, идентификацию и измерение транзакционных издержек; расходов по продвижению товаров и услуг; затрат по заключению и ведению переговоров и т. д.;

- ускорении всех бизнес-процессов, в том числе за счет снижения времени коммуникаций;

- сокращении времени реакции на рыночные изменения, уменьшении сроков разработки продукции и услуг и вывода их на рынок;

- лучшем понимании своих потребителей и повышении качества продукции и услуг;

- создании новых продуктов и услуг, повышении гибкости предлагаемых продуктов и их высокой адаптивности под новые ожидания или потребности потребителя;

- возможность дистанционной работы (по данным Всемирной организации труда, численность удаленных работников по всему миру насчитывает 17 процентов, в Японии и США составляет почти 40 процентов, среднем по странам Евросоюза – 17 процентов от объема всех занятых);

- «разрушение компаний» (замена штатных сотрудников аутсорсингом – IT-специалисты, юристы, кадровая служба, бухгалтерия - эти подразделения вполне могут быть выведены из штата компании или заменены цифровыми технологиями);

- возникновение новых концепций рабочего дня – неполный рабочий день, работа по договору, по требованию, вытекающая из большей детализации выполняемых функций в связи с использованием современных технологий.

По прогнозу Глобального института McKinsey, уже к 2036 году может быть автоматизировано от 2 до 50 процентов работы, выраженной в человекочасах, а к 2066 году ее количество может достичь от 46 до 99 процентов [7].

По прогнозу Центра по мониторингу технологической модернизации и научно-технического развития Общероссийского народного фронта, к 2027 году максимальное сокращение рабочих мест возможно на обрабатывающих производствах (на 23,9 процента), в сельском хозяйстве (на 14,8 процента) и в транспортной отрасли (на 9,3 процента). Что касается географии, переход к цифровой экономике, прежде всего, коснется рабочего рынка Москвы, он уменьшится более чем на 670 тысяч рабочих мест, Московской области — на 350 тысяч, Санкт-Петербурга — на 270 тысяч. Всего в Российской Федерации за 10 лет возможно автоматизировать около 6,7 миллиона рабочих мест. В ближайшем десятилетии с помощью цифровизации реально увеличить производительность труда на 8-14 процентов.

Наряду с увеличением производительности труда, повышением качества жизни и снижением количества выполнения человеком рутинных операций, у цифровизации есть и негативные последствия, которые следуют из резкого изменения структуры рынка труда, потребности в профильных специалистах, превращения ряда профессий в неактуальные, увеличение степени поляризации общества.

Нужно отметить изменение структуры рынка труда в сторону роботизации (по некоторым данным, в ближайшее время произойдет вытеснение до 25–30 процентов видов деятельности), исчезновение ряда «устаревших» профессий и формирование потребности в новых, связанных с применением модернизированных производственных технологий, интеллектуализацией, роботизацией производства, усилением творческой составляющей в труде и т. п.

Профессии, представителей которых традиционно объединялась в категорию «белые воротнички», уйдут в прошлое. Изменения, прежде всего, коснутся тех, кто занимается рутинным интеллектуальным трудом. Это люди, чья работа связана с движением документов, с вводом информации и ее первичной обработкой. Большинство таких специалистов станут ненужными: бухгалтера, кадровики, юристы, риелторы, нотариусы, сотрудники банков, страховщики, контролеры, аудиторы. Активное инвестирование и развитие технологий беспилотных автомобилей ставит также под угрозу такую профессию, как водитель.

При этом будет расти спрос на программистов, специалистов по созданию баз данных, системных архитекторов. Другой сектор роста – инженеры по проектированию автоматизированных устройств, которые принято называть роботами (решения, применяемые в промышленности и на транспорте, включая управление беспилотными летательными аппаратами, автомобилями, трамваями, троллейбусами, поездами и даже

речными судами). Также вырастет спрос на проектирование бизнеса. Речь идет не просто о бизнес-аналитиках, которые изучали бизнес-системы, а о специалистах, способных проектировать, строить и перенастраивать бизнес-системы в виде платформ [8].

Вместе с тем, есть ряд профессий, сложнее всего поддающихся цифровизации и замене человеческого труда на автоматизированный. Это сферы деятельности, где требуются навыки решения проблем, интуиции, творчества и умения убеждать. Искусственный интеллект в обозримом будущем не сможет заменить человека в творчестве, изобретательстве, проектировании, программировании и обслуживании роботов, организации и наладке производства.

Во избежание роста безработицы следует обратить внимание на механизм создания новых рабочих мест по отраслям народного хозяйства. Современные рабочие места в условиях цифровизации должны не только создаваться своевременно, но и иметь возможность трансформироваться с учетом времени и технологических задач.

В настоящее время в России наблюдается проблема с созданием новых высокотехнологичных рабочих мест, хотя процесс ликвидации старых рабочих мест наблюдается. Внедрение автоматизированных систем и роботов в производственные циклы увеличивают риск роста структурной безработицы. Значительным риском для обеспечения занятости в цифровой экономике является тот факт, что развитие искусственного интеллекта может увеличить неравенство на рынке труда и способствовать сокращению рабочих мест. Предприятия должны рассчитать выгоду от внедрения роботов и сравнить их с затратами на их приобретение и ценой человеческого труда. Совокупное количество используемых роботов в мире в 2017 году превысило 1,6 млн., уже через 2 года их число, по оценкам экспертов, возрастет до 2,5 млн. Стоимость роботизированных решений интенсивно снижается, однако остается достаточно высокой на сегодняшний момент. К примеру, стоимость робота-сварщика в 2005 году была \$182 тыс., в 2014-м – \$133 тыс., к 2025 году, по прогнозам, снизится до \$103 тыс. Для России роботизация все еще остается экзотикой: на 10 тыс. работников предприятий в 2017 году приходится 1 промышленный робот (Южная Корея – 531, США – 176, Китай – 49). Российская Федерация по данному показателю отстает от группы передовых стран на 7–10 лет. Следует учесть, что робототехника не может быть применима в отдельных отраслях, поэтому необходимо это учитывать при переподготовке кадров для цифрового рынка труда.

Наиболее широкое распространение роботы получают в отраслях с высокой долей стандартных операций, не требующих эмоционального спектра, работы с людьми, обслуживания людей и т.д. Сюда можно отнести отрасли с высокой добавленной стоимостью – автомобильная промышленность, электроника, а также в сельском хозяйстве. Есть предположение, что на этапе массовой роботизации усилится перераспределение рабочих мест из производственной сферы в сферу услуг. При этом женщины пострадают сильнее мужчин, потому что среди них значительно меньше технических специалистов, программистов и математиков, которые становятся сегодня все более востребованными.

Существуют исследования, которые показывают неравное воздействие автоматизации на виды деятельности. Все чаще выделяются производственные операции по степени уязвимости к компьютеризации: стандартные и специфические задачи. К стандартным относятся физические (например, периодически совершаемые в стабильной среде) и когнитивные действия (включая вычисления), их возможно полностью кодифицировать. Соответственно связанные с ними рабочие места в значительной степени могут быть подвержены компьютеризации. Специфические задачи используют человеческий живой труд в большей мере, а значит, рабочие места

компьютеризировать сложнее. Для многих отраслей данный фактор может играть существенную роль при определении численности занятых на предприятиях. Распределение трудовых ресурсов по структуре с учетом рабочих мест цифровой деятельности должно учитывать показатели занятости в настоящее время [9, с. 82].

Существующие данные государственной и ведомственной статистики в Российской Федерации позволяют говорить о значительном уровне проникновения информационных технологий в жизнь общества. Доля населения, использующего устройства сотовой связи, мобильный доступ в Интернет, приближается к 80 процентам. При этом доля продаж через Интернет, несмотря на динамичный рост, остается пока на сравнительно низком уровне. Анализ открытых данных Министерства образования и науки позволяет говорить, что экономика России не демонстрирует повышенной потребности в специалистах по автоматизации, информационных технологий и связи. В то же время, судя по предполагаемому количеству выпускников вузов в этих сферах до 2020 г., предполагается существенный рост потребности в этих специалистах. Здесь же следует добавить, что по большинству индексов, которыми оцениваются страны по готовности к информационному обществу, развитию информационных услуг и цифровизации, Россия, как правило, находится в третьем или четвертом десятке. Например, по индексу развития ИКТ в 2017 г. Россия находилась на 45-м месте. Такое положение подтверждается и отечественными исследованиями, на пример, в сборнике Института статистических исследований и экономики знаний (ИСИЭЗ) Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики» (НИУ ВШЭ) Россия в ходе международных сопоставлений оказывается, как правило, на 30–40-х местах [10, с. 4].

Для соответствия рынка труда новым требованиям, необходимы изменения в сфере образования. Учреждения образовательной сферы не только вырабатывают системные знания, умения и навыки по основным видам наук, но и помогают социализации индивида, способствуют усвоению культурных норм, ценностей и реалий современного сообщества, адаптируют к переменам в развивающихся технологиях и готовят соответствовать новшествам и принимать их [11, с.91].

Система подготовки кадров, соответствующая требованиям цифровой экономики, должна будет включать три необходимых уровня (рисунок 1). Общая цифровая грамотность относится к первому, базовому уровню, поскольку необходима представителям всех поколений, профессий и слоев общества для решений индивидуальных проблем и вопросов взаимодействия с окружающим миром. Система прикладных практических занятий дает необходимые для работы знания и умения, делает возможным трудоустройство работников на промышленных предприятиях, использующих цифровые технологии. Использование опыта и передовых наработок компаний-лидеров рынка делает работника более конкурентоспособным, стимулирует его мыслительную деятельность, инициативу в направлении дальнейшего совершенствования своего труда, что в конечном итоге, развивает прогресс на уровне отдельного предприятия, отрасли, региона и государства в целом.

Изменения требований к качеству образовательных услуг, их соответствия цифровой экономике, должны находить отражения в содержании и методах обучения. Образовательные программы для получения знаний, связанных с ИКТ, должны быть разработанными для разного базового образования и разных возрастных групп. В рамках цифрового образовательного пространства должно быть возможно онлайн-обучение, выбор индивидуальных программ получения необходимых знаний, самообразование и т.п. Для педагогов всех уровней цифровизация образования также ставит новые задачи – соответствие требованиям постоянно меняющегося рынка, отслеживание и овладение новейшими технологиями, активная взаимосвязь с

обучающимися и компаниями-лидерами рынка для подготовки актуальных и конкурентоспособных образовательных программ.

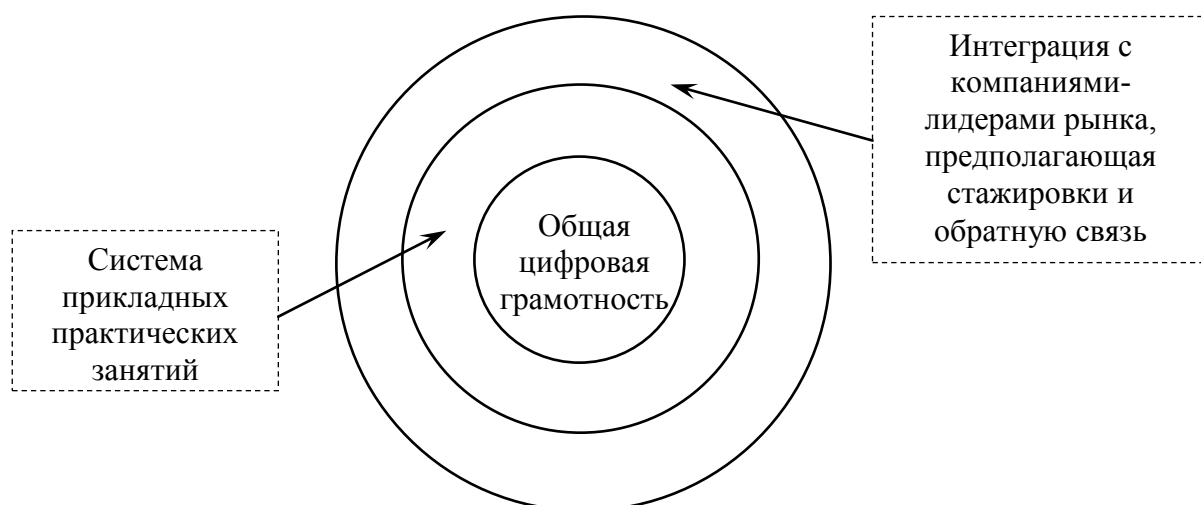


Рисунок 1 – Система подготовки кадров для цифровой экономики

По мере изменений в приоритетах востребованности работников ступившими на путь цифровизации промышленными предприятиями, неизбежны несоответствия ожиданий работодателей и имеющегося в действительности состава рабочей силы. Государство должно мотивировать предпринимателей в отношении гуманной социальной политики предприятий [12, с. 146], создавать возможности для повышения квалификации и переобучения населения. В данной ситуации необходима системная государственная политика по балансировке спроса и предложения на региональном или отраслевом рынке труда [13, с. 73].

Развитие цифровых технологий – это один из ключевых моментов повышения конкурентоспособности страны, качества жизни населения, стабильности экономического роста и соответствия мировым стандартам. Поэтому вопросам развития цифровой экономики Правительством Российской Федерации уделяется достаточно большое внимание.

В рамках программы развития цифровой экономики Российской Федерации [14], задачами направления «Кадры и образование» является достижение к 2024 году следующих характеристик:

- 120 000 человек в год – выпускники образовательных организаций высшего образования по направлениям подготовки, связанным с ИКТ;
- 800 000 человек в год – количество выпускников высшего и среднего профессионального образования, обладающих компетенциями в области информационных технологий на среднемировом уровне;
- 40 процентов – доля населения, обладающего цифровыми навыками.

Еще одно потенциально опасное последствие цифровизации промышленности – усиление расслоения социума ввиду неравномерности доступа к возможностям овладения передовыми ИКТ (разные стартовые возможности, финансовый достаток, регионы проживания), и как следствие – поляризация общества. Проведение социальных реформ зависит не только от проводимой государством социальной политики, но и от того, насколько предприниматели тем или иным образом заинтересованы в реальном и своевременном решении социальных вопросов, каким образом и в какие сроки они это делают [15, с. 33], откуда черпают инвестиции. Промышленные предприятия, в том числе в рамках такого явления как корпоративная

социальная ответственность, должны быть заинтересованы не в скорейшей замене несоответствующего изменившимся требованиям работника, а в содействии возможности повышения его квалификации, обучении и овладении новыми цифровыми технологиями.

Таким образом, цифровизация промышленности является как государственной задачей, так и вопросом выживания, рентабельности и конкурентоспособности самих предприятий. Этот процесс необратим, влечет за собой структурные сдвиги на рынке труда, необходимость повышения квалификации населения, смену парадигмы обучения в образовательной сфере, значительных инвестиций; требует повышенного внимания государства к структурной перестройке всего общества и создания благоприятных условий для его успешной модернизации.

Список источников

1. Сагынбекова А.С. Цифровая экономика: понятие, перспективы, тенденции развития в России // Международный научно-технический журнал «Теория. Практика. Инновации». 2018. № 4 (28). [Электронный ресурс]. URL: <http://www.tpinauka.ru/2018/04/Sagynbekova.pdf> (дата обращения: 25.05.2019).
2. Милицкая А.О., Вишневская Н.Г. Эпоха развития цифровой экономики в России: тенденции развития и место бизнеса в ней // В сборнике: Цифровой регион: опыт, компетенции, проекты Сборник статей Международной научно-практической конференции. 2018. С. 680-682.
3. Юдина Т.Н. Цифровизация как тенденция современного развития экономики российской Федерации: Pro u contra // Государственное и муниципальное управление. Ученые записки СКАГС. 2017. №3. С. 139-143.
4. Халин В. Г., Чернова Г. В. Цифровизация и ее влияние на российскую экономику и общество: преимущества, вызовы, угрозы и риски // Управленческое консультирование. 2018. № 10. С. 46 – 63.
5. Устюгова Е. Цифровизация промышленности как инструмент повышения эффективности производства. Лучшие практики и новые решения [Электронный ресурс]. URL: <https://www.kommersant.ru/doc/3744965> (дата обращения: 25.05.2019).
6. Алешкина О.В., Тимирбаева О.О. Интеллектуальный капитал: определение и его особенности//Вектор экономики. 2018. № 2. С. 30-37.
7. Генкин А. С. Парадоксы и трансформация: рынок труда в цифровой экономике [Электронный ресурс]. URL: <https://narfu.ru/upload/medialibrary/928/Genkin-A.-S.-Paradoksy-i-transformatsiya-rynok-truda-v-tsifrovoy-ekonomike.pdf> (дата обращения: 25.05.2019).
8. Кленин А. Цифровизация: почему одни потеряют работу, а другим будут переплачивать [Электронный ресурс]. URL: <https://www.e-executive.ru/management/practices/1988004-tsifrovizatsiya-pochemu-odni-poteryaut-rabotu-a-drugim-budut-pereplachivat> (дата обращения: 25.05.2019).
9. Сенокосова О. В. Воздействие цифровизации на рынок труда России // Экономика и бизнес: теория и практика. 2018. № 10-2. С. 81-83.
10. Коровин Г. Б. Социальные и экономические аспекты цифровизации в России // Журнал экономической теории. – 2019. – Т. 16. – № 1. – С. 1-11.
11. Алешкина О.В. Необходимость маркетингового подхода на рынке образовательных услуг//Вестник БИСТ (Башкирского института социальных технологий). 2016. № 4. С. 91-96.
12. Алешкина О. В., Гильзер О. В. Моделирование социально ответственного поведения как основа развития современной компании//В сборнике: Математические

методы и модели в исследовании государственных и корпоративных финансов и финансовых рынков Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции. -2015. С. 144-148

13. Вишневская Н.Г. Спрос на региональном рынке труда: анализ современных тенденций // Экономика и управление: научно-практический журнал. 2018. № 3 (141). С. 70-74.

14. Распоряжение Правительства РФ от 28.07.2017 N 1632-р «Об утверждении программы «Цифровая экономика Российской Федерации».

15. Алешкина О.В., Байкова Э.Р. Услуги социальной сферы и их реформирование//Экономика и управление: научно-практический журнал. 2018. № 2 (140). С. 31-34.

ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ТРУДОВЫХ ОТНОШЕНИЯХ ОРГАНИЗАЦИИ

Антонова О.А.,

к.э.н., доцент,

Челябинский филиал Института экономики УрО РАН,
г. Челябинск

Аннотация. В статье представлено исследование о возможности применения цифровых технологий в трудовых отношениях организации. В ходе исследования была определена цель и задачи применения цифровых технологий в трудовых отношениях, особенности трудовых отношений с применением и без применения цифровых технологий. С практической точки зрения представляют интерес результаты опроса членов советов директоров российских компаний по вопросу управления цифровыми технологиями и их применение в трудовых отношениях.

Ключевые слова: трудовые отношения, цифровые технологии, виды трудовых отношений, электронный документооборот.

POSSIBILITIES OF DIGITAL TECHNOLOGIES APPLICATION IN THE LABOR RELATIONS OF THE ORGANIZATION

O.A. Antonova,

cand. Sci. (Economic), docent

Chelyabinsk branch of the Institute of Economics
the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences,
Chelyabinsk, Russia

Annotation. The article presents a study on the possibility of using digital technologies in the organization's labor relations. During the study, the goal and objectives of the use of digital technologies in labor relations, the features of labor relations with and without the use of digital technologies were determined. From a practical point of view, the results of a survey of board members of Russian companies on the issue of digital technology management and their application in labor relations are of interest.

Key words: labor relations, digital technologies, types of labor relations, electronic document management.

Трудовые отношения в организации представляют собой сложную, многоуровневую систему отношений, которая будет существовать всегда, пока есть работники. Трудовые отношения характеризуются многогранностью, так как в них вступают разные субъекты, которые имеют свои индивидуальные и коллективные потребности, социально-экономические интересы, преследуют свои цели и находятся в определенных кооперационных связях. Субъекты трудовых отношений не всегда имеют одинаковые интересы и цели, что приводит к возникновению противоречий между трудом и капиталом, фактически затрагивая все виды трудовых отношений предприятия: технологические, кооперационные, экономические, нравственные, отношения ответственности. С помощью применения цифровых технологий в

трудовых отношениях можно подойти к решению некоторых вопросов, например связанных с кооперационными и экономическими отношениями.

Цифровые технологии являются основой цифровой экономики и будут касаться всех сфер деятельности предприятия, в том числе трудовых отношений. Основное направление применения цифровых технологий – это обеспечение быстрого доступа к услугам сети Интернет. Многие авторы указывают на то, что роль работников в трудовых отношениях будет изменяться и усиливаться под влиянием применения цифровых технологий.

Среди отечественных ученых тема применения цифровых технологий в трудовых отношениях не поднималась, есть лишь несколько работ: Р.А. Долженко (применение в трудовых отношениях технологии блокчейна) [2, с.488-495], В.М. Свистунов В.В. Лобачев (в целом упоминается о цифровых технологиях на рынке труда) [8, с.29-33], а также Н.А. Осовицкая, которая освещает практическое использование работодателями цифровых технологий в HR Digital [4,5,6].

Прежде всего, дадим определение понятия «технология». Под технологией понимается способ преобразования вещества, энергии, информации в процессе изготовления продукции, обработки и переработки материалов, сборки готовых изделий, контроля качества, управления» [1, с.730]. В случае цифровых технологий речь идет только о преобразовании и трансформации информации в электронный формат. Целью применения цифровых технологий является быстрая обработка и получение информации, что позволяет снижать транзакционные издержки поиска и анализа информации, заключения контрактов и т.д. Частью цифровых технологий являются информационно - коммуникационные технологии, которые сейчас например используются в обучении персонала. Цифровые технологии реализуются на основе локальных и глобальных компьютерных сетей.

Задачами применения цифровых технологий в организации в рамках трудовых отношений являются:

- создание единого реестра информации обо всех ресурсах используемых работниками: техника, материалы, человеческие ресурсы, интеллектуальные, инфраструктурные и другие ресурсы;

- создание и внедрение технологии учета всех процессов, которые приводят к тем или иным изменениям этих ресурсов, ее решение должно быть получено на самом современном научно-технологическом уровне;

- обеспечение наполнения и оперативного обновления единого реестра ресурсов актуальными, достоверными и объективными исходными данными.

Представляется, что такой подход к понятию цифровых технологий может обеспечить эффективность управленческих решений во всех видах трудовых отношений. Возможно, что реализация этого подхода приведет к минимизации персонала и сокращению числа уровней в иерархии системы управления.

Применение информационных технологий в трудовых отношениях осуществляется в рамках цифровых платформ организации. На цифровой платформе предоставляется доступ к множеству приложений с мобильных устройств работников, например к информационным системам накопления, обмена и управления данными в структурированном виде, а также для вызова бизнес-функций с подключенными к ней через технологические интерфейсы участников платформы.

Консалтинговая компания PWC в 2018 г. провела исследование по вопросам корпоративного управления цифровыми технологиями, в котором приняли участие члены советов директоров российских компаний.¹ Результаты исследования показали

¹ Корпоративное управление цифровыми технологиями. Опрос членов советов директоров российских компаний, 2018 г. В опросе участвовали представители компаний из 14 секторов экономики, таких как

что 72% членов советов директоров рассматривают новые технологии как часть общей стратегии компании. При этом только в 7% компаний в России вопросы внедрения технологий курирует совет директоров, в подавляющем большинстве случаев этим занимается менеджмент. Были названы две главные причины инвестирования в технологии: получение прибыли и повышение качества обслуживания клиентов. Что касается внедрения цифровых технологий в организациях, компания PWC выделила из ста пятидесяти технологий, восемь ключевых технологий, которые в ближайшее время, по мнению PWC, окажут наибольшее влияние на бизнес компаний во всем мире: блокчейн, дроны, роботы, интернет - вещей, 3D-печать, виртуальная реальность, дополненная реальность, искусственный интеллект и попросила ответить членов советов директоров, что из них внедрено в организациях. Ответы показали следующее: большая часть этих технологий еще не внедрены в российских компаниях — это отметили 37% опрошенных. Тройка лидирующих технологий выглядела таким образом: интернет вещей (19%), робототехника (19%) и блокчейн (11%).

Информационно-коммуникационные технологии позволяют облегчить взаимодействие работников в трудовых отношениях по переработке и анализу больших массивов информации с применением технологии Big data, быстрой ее передаче из одной организации в другую, от одного работника к другому (облачные технологии), в любую точку земного шара, где бы ни находился работник и т.п. Современные трудовые отношения организаций в некоторой степени переходят в виртуальный формат общения через электронные ресурсы и документооборот, удаленные рабочие места, фриланс, краудсорсинг, облачные технологии, блокчейн–отношения, Data-driven и т.п. Понятно, что применение цифровых технологий в трудовых отношениях ограничено информационным пространством интернета, там, где интернет отсутствует, существование технологий не имеет основания. Особенности трудовых отношений в организациях без применения и с применением цифровых технологий, представлены в таблице.

Таблица 1

Особенности трудовых отношений в организациях без применения и с применением цифровых технологий (составлено автором)

Виды трудовых отношений	Трудовые отношения без применения цифровых технологий	Трудовые отношения с применением цифровых технологий
Технологические	Применение наставничества: обучение, процесс, контроль	Используется применение инженерного программного обеспечения (цифровое моделирование и проектирование технологических процессов, объектов, изделий на всем жизненном цикле от идеи до эксплуатации); применение обучающих технологических программ, автоматизированных производственных технологий, удаленный контроль работником, дистанционное обучение через

банковский сектор, автомобильная отрасль, сельское хозяйство, строительство, пищевая промышленность, информационные технологии и т. д. Режим доступа: <https://www.pwc.ru/russianboards>

		мобильные приложения, геймификация [11,12]
Кооперационные	Низкая скорость, распределения работ, выполнения функций, компетенций между работниками	Блокчейн [10], высокая скорость кооперационных отношений с использованием технологического аспекта обработки данных, передача данных по цифровым каналам связи, использование визуальных образов, аудио- и видео-файлов, кодирование информации, включая штриховое, удаленный контроль
Экономические	Применение оценочных методов и процедур, что увеличивает субъективизм и отражается на оценке и оплате труда. В экономических трудовых отношениях между работниками и работодателями возможно присутствие корпоративного фаворитизма (покровительство руководителя, работникам или группе работников, назначение и продвижение по карьерной лестнице, не самых профессиональных и способных)	Персонификация, удаленный контроль работника. Сквозная автоматизация и интеграция производственных и управленческих процессов в единую информационную систему, применение высокоэффективных средств коммуникации и вычислительной техники. Основываясь на технологии, опыте пользователя и модели данных, от интегрированной платформы управления умом до унифицированной платформы управления умом, основное внимание уделяется отслеживанию прогресса сотрудников, их достойной оплате и предоставлению им инструментов, необходимых для достижения успеха.
Нравственные	Применение этических кодексов в регулировании отношений, социальная ответственность	Нейротехнология, интеграция мозга человека и вычислительных машин, искусственный интеллект, робототехника
Отношения ответственности	Применение нормативно-правовой базы по различным направлениям деятельности предприятия	Использование электронного документооборота, электронных систем защиты персональных данных, охраны труда, дисциплины труда

Необходимо отметить, что применение цифровых технологий в трудовых отношениях дает ряд преимуществ как для работников, так и работодателей: снижаются затраты на рабочую силу, издержки экономического и социального взаимодействия, растет производительность труда, появляются «цифровые» рабочие места, формы нестандартной занятости, ускорение всех производственных и управленческих процессов, что позволяет сократить технологический цикл

производства благ. Тем самым можно говорить об определенном развитии трудовых отношений с использованием цифровых ресурсов.

По мнению Н. Ушаковой заключение трудового договора в электронном виде, позволит снизить издержки работодателей в среднем на 13 %, а использование комплекса «Телемедик» и сервиса «Электронная личная медицинская книжка работника» позволяет сократить время прохождения работником ежедневного медосмотра в 3 раза [9]. На данный момент времени разработаны новые виды электронных и цифровых средств защиты работника, изготовленные из высокотехнологичных тканей - это различные виды приспособлений — от трансдермальных (накожных) пластырей до «умной» рабочей одежды и обуви. Применение обучающих программ по вопросам охраны труда с использованием технологий геймификации. К цифровым дивидендам развития трудовых отношений можно отнести совершенствование системы подготовки и переподготовки специалистов в сфере охраны труда с учетом соответствующих профессиональных стандартов с использованием современных технологий дистанционного обучения. Усиливаются возможности удаленного контроля за соблюдением установленных критериев безопасности и (или) безвредности гигиенических и иных нормативов среды обитания, их применения с учетом допустимого (приемлемого) риска в целях обеспечения единообразной практики применения санитарных правил и нормативов в отношении рабочих мест с вредными условиями труда.

По данным доклада Всемирного банка о цифровой трансформации экономики, стоимость цифровой транзакции в 20 раз ниже стоимости использования факсимильной связи, в 30 раз дешевле телефонной связи и в 50 раз — живого контакта. Для снижения уровня неформальной занятости для дистанционных работников (около 5 млн. чел. в России) и решить трудности в оформлении трудовых отношений смогут ГИС «Электронный трудовой договор» и «Электронная личная медицинская книжка работника» через портал госуслуги. Дижитализация сферы трудовых отношений расширяет возможности взаимодействия между работником и работодателем малых форм предпринимательства, а сформированная инфраструктура «электронного правительства» позволит социальным партнерам реализовать этот проект быстро, эффективно и удобно.

Перевод на электронный документооборот сильно упростит жизнь и обеспечит оптимизацию системы и методов проведения диспансеризации с организацией предварительных и периодических медицинских осмотров (обследований) и психиатрических освидетельствований работников, занятых на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, в соответствии с требованиями доказательной медицины и с использованием современных технических средств для производственного мониторинга. Обработка полученных данных мониторинга позволит совершенствовать систему обеспечения работающих современными цифровыми средствами индивидуальной защиты, предусмотрев возможность распространения механизма снижения класса условий труда при использовании средств индивидуальной защиты, прошедших не только обязательную сертификацию, но и декларирование в порядке, установленном действующим Техническим регламентом Таможенного союза «О безопасности средств индивидуальной защиты» ТР ТС 019 / 2011 [9].

Использование электронного документооборота в организациях привела к необходимости защиты пересылаемых сообщений от доступа к ним лиц, не имеющих полномочий. С этой задачей справляется электронная подпись – это особый реквизит документа, который позволяет установить отсутствие искажения информации в электронном документе с момента формирования ЭП и подтвердить принадлежность

ЭП владельцу. Значение реквизита получается в результате криптографического преобразования информации.

Цифровая подпись формируется при криптографическом изменении данных с применением специального электронного ключа, позволяющего определить владельца подписи (сертификата) и выявить изменения в документе после завершения его оформления (подписания).

Министерство труда и соцзащиты РФ в 2018 г. провело эксперимент по переводу в электронную форму документов и сведений о работниках по вопросам трудовых отношений [7]. В эксперименте участвовали 11 крупных компаний: ОАО «Российские железные дороги», АО «Газпромбанк», ПАО «АвтоВаз», ПАО «Росбанк», ПАО «Мечел», АО «Северсталь Менеджмент», ПАО «Ростелеком», ООО «СИБУР», АО «Альфа-Банк», ПАО «Татнефть», ООО «Агроторг». Среди задач эксперимента были: опробовать механизм возможности ведения кадровых документов в электронном виде; оценить затраты и полученные эффекты от новых правил ведения кадровой документации; выявить проблемы и риски от ведения кадрового документооборота в электронном виде; подготовить предложения по оптимизации обязательных для работодателей документов; предоставить инициативы по внесению изменений в законодательство с целью разрешения ведения электронного кадрового документооборота (ЭКД).

В ходе эксперимента были выявлены определенные трудности, которые правительству придется решать до того, как появятся конкретные нормативные акты по ЭКД. Вот на какие проблемы указал бизнес:

1. Высокая стоимость приобретения и использования цифровой подписи. Предполагается, что электронный документооборот потребует ежегодно приобретать минимум 1 цифровую подпись. Сейчас ее стоимость на 1 человека составляет от 1000 до 5000 рублей. Если эта цена не снизится, то экономический эффект от внедрения ЭКД будет ничтожно малым.

2. Отсутствие унифицированных требований к универсальной цифровой подписи. В настоящее время законом утверждены несколько видов ЭЦП, которые используются для различных ситуаций. Наиболее востребованной является усиленная квалифицированная подпись, поскольку ее можно использовать в более широком спектре правоотношений. Однако для кадрового делопроизводства законом пока не установлен тот тип ЭЦП, который должен использоваться, и его особенности.

3. Проблемы технического характера. Участвовавшие в эксперименте компании пришли к выводу, что ведение документов исключительно в онлайн-формате невыгодно работодателю из-за высокого риска быть наказанным из-за проблем технического характера. Так, за потерю данных, несанкционированное их использование третьими лицами, ошибки программного обеспечения при передаче или обработке информации придется отвечать именно работодателю. Если же понадобятся потерянные документы суду или контролирующим органам, то пострадает не только компания, но и работник, чьи сведения были утрачены. А значит, привлечь к ответственности смогут и сотрудник, и контрольно-надзорные органы.

4. В случае потери документов работодателем возникают также риски для работников.

В связи с тем, что проблемы оказались существенными в Министерстве труда, Российском союзе промышленников и предпринимателей и Федерации независимых профсоюзов предложили сначала найти варианты их решений, а затем поэтапно внедрять все инициативы [3].

С приходом цифровых технологий в трудовые отношения организации происходят изменения в инструментах управления ими. Перечислим некоторые из них и кратко дадим характеристику²:

1. PdM (predictive maintenance, предиктивное обслуживание) — вид обслуживания оборудования, основанный на диагностике и контроле его состояния. Основные преимущества системы PdM: эффективность планирования обслуживания, предотвращение непредвиденных сбоев.

Располагая информацией о том, какое оборудование нуждается в техническом обслуживании, соответствующие работы можно запланировать на период, когда они будут наиболее рентабельны. Таким образом, незапланированные длительные простои преобразуются в более короткие плановые и время доступности оборудования увеличивается. Другие потенциальные преимущества PdM : увеличение срока службы оборудования, повышение безопасности производства, уменьшение количества аварий с негативным воздействием на окружающую среду, формирование оптимального набора запасных частей и материалов.

В системе IT-Enterprise предиктивное обслуживание обеспечивается продуктом "Predictive Maintenance 4.0 — техническое обслуживание нового поколения". Он обеспечивает высокий уровень надежности каждой единицы оборудования.

2. ACM (adaptive case management, dynamic case management, advanced case management, адаптивный кейс-менеджмент, адаптивное ведение дел) — концепция динамического управления бизнес-процессами предприятия.

Система ACM позволяет управлять всеми текущими корпоративными проектами и сотрудниками, в них участвующими, полностью контролировать исполнение проекта на каждом этапе и формировать библиотеку «лучших практик» в процессе реальной работы.

Следует отметить следующие привлекательные особенности адаптивного кейс-менеджмента.

Система ACM предоставляет возможность накопления корпоративных знаний для их повторного использования. Успешно заверченный кейс, содержащий опыт коллективной работы сотрудников, правится и чистится (в обеспечение универсальности) и сохраняется в библиотеке шаблонов. Потом, при необходимости, новый кейс на эту тему может быть создан «одним щелчком мыши».

3. HRM (human resources management, управление персоналом, HR-менеджмент) — область знаний и практической деятельности, направленная на привлечение в организацию квалифицированного персонала, способного выполнять возложенные на него обязанности, и оптимальное его использование. Управление персоналом является неотъемлемой частью автоматизированных систем управления предприятием.

Основные методы управления персоналом, реализуемые с помощью HRM-системы:

1. Экономические: материальное стимулирование и санкции, финансирование и кредитование, зарплата, себестоимость, прибыль, цена.

2. Организационно-распорядительные: поддержание дисциплины, возложение ответственности, применение средств принуждения, нормативно-документальное закрепление функций.

3. Социально-психологические: мотивация, моральное поощрение, социальное планирование.

Согласно материалам Forrester Research, современные интегрированные HRM-системы содержат шесть основных функциональных блоков, которые отвечают за:

²IT-Enterprise // Режим доступа: <https://www.it.ua/ru/knowledge-base/technology-innovation/internet-veschej-internet-of-things-iot>

расчет заработной платы, учет сотрудников, рекрутинг, управление талантами, управление эффективностью и обучением, взаимодействие пользователей с системой.

Основные задачи, решаемые HRM-системой:

1. Комплектация штата предприятия в соответствии со стратегией его развития в кратко-, средне- и долгосрочной перспективах. Привлечение, удерживание и мотивация наиболее квалифицированного персонала.

2. Создание системы подготовки руководящего резерва, обеспечение преемственности руководства и снижение риска кадровых потерь.

3. Ориентация службы управления персоналом на достижение производственных результатов.

4. Обеспечение развития и обучения персонала в соответствии с целями деятельности предприятия и его подразделений;

5. Реализация оптимальной и с низкими затратами функции учета в сфере управления персоналом.

Решение "Персонал", входящее в систему IT-Enterprise, обеспечивает автоматизацию процесса рекрутинга, работы отдела кадров, отдела труда и заработной платы, табельного учета и выполнения всех задач, связанных с начислением заработной платы. Система мотивации на основе KPI, сбор и анализ информации о персонале предприятия позволяют в итоге подготовить команду профессионалов, способных решать все задачи, стоящие перед предприятием.

4. ATS - система по управлению кандидатами. ATS (applicant tracking system, система по управлению кандидатами) — программное обеспечение, позволяющее автоматизировать решение рекрутинговых задач. ATS может представлять собой как классическое приложение, так и онлайн-сервис (в зависимости от потребностей и размера компании). Существуют также бесплатные ATS и ATS с открытым программным кодом. В большинстве случаев ATS автоматически фильтруют заявки по указанным критериям — ключевым словам, навыкам, наименованиям предыдущих работодателей, опыту и образованию. Это приводит к тому, что многие соискатели используют различные техники оптимизации своих резюме, по аналогии с техниками поисковой оптимизации.

ATS дают компаниям следующие преимущества:

- повышение эффективности обработки входящих резюме при сохранении высокого уровня качества;

- экономия времени рекрутеров;

- повышение привлекательности бренда работодателя;

- возможность использования собранных данных о кандидатах для повышения эффективности найма, удержания сотрудников, формирования дальнейших стратегий поиска персонала.

Не удивительно, что к 2014 году более 60% зарубежных компаний (большинство из них входят в список Fortune 500) использовали различного рода ATS, а все ведущие компании, производящие программное обеспечение для рекрутеров, разрабатывали и продавали системы по управлению кандидатами (Oracle, SAP, IBM, ADP и другие).

В системе IT-Enterprise большинство из вышеописанных функций ATS реализуется с помощью продукта Рекрутинг.

Вместе с тем существует ряд трудностей применения цифровых технологий в трудовых отношениях организации. По мнению членов советов директоров, из вышеупомянутого исследования консалтинговой компании PWC, одним из главных препятствий, которое мешает получить ожидаемые результаты от внедрения цифровых технологий – это отсутствие специалистов необходимой квалификации. Эту проблему назвали существенным барьером 76% опрошенных. Причем с ними солидарны и

руководители, возглавляющие основные направления деятельности и технологические службы компаний. При этом образовательная система страны достаточно инерционна и, за редкими исключениями, не готова удовлетворить спрос рынка. Поэтому российские компании предпочитают использовать собственные способы решения проблемы, которые можно охарактеризовать как самостоятельную подготовку необходимых кадров и проектное обучение. 63% опрошенных члена совета директоров признали, что в их компаниях отсутствует интеграция новых и существующих технологий и данных. Столько же респондентов сослались на негибкие процессы, а половина опрошенных заявили, что внедрять цифровые технологии им мешают уже внедренные устаревшие технологии. Помимо глобальных проблем, препятствующих внедрению цифровых технологий, есть несколько ключевых угроз, связанных с кибербезопасностью и правовым вакуумом, которые возникнут сразу после внедрения. Компании стараются бороться с киберугрозами путем соблюдения регламентов, управления рисками, нанимая профильных специалистов и защищая серверы и IP-телефонию. Технологии могут быть самыми современными, но главная угроза сети компании — социальная инженерия, или искусство «взлома» отдельного человека. Одна из самых распространенных форм этого киберпреступления — фишинг, или попытка узнать у отдельного сотрудника данные, которые помогут при взломе всей сети. Злоумышленники могут получить доступ к личным учетным записям работников, где содержится важная информация для бизнеса. Такие атаки весьма эффективны, поскольку сотрудники нередко принимают электронную почту или сообщения с вредоносными вложениями за обычную рассылку.

Одна из проблем большинства современных технологий в том, что они выпадают из правового поля и по большому числу из них отсутствует правоприменительная практика. Например, ситуация с дронами. В России с июля 2017 года вступило в силу требование об обязательной регистрации беспилотников весом от 250 г до 30 кг. Однако в январе 2018 года комитет Госдумы по безопасности и противодействию коррупции объявил, что по просьбе ФСО они прорабатывают вопрос правового регулирования оборота беспилотников. Другая из восьми ключевых технологий, блокчейн, на данный момент находится в полном правовом вакууме, а российскую судебную практику по этому вопросу нельзя назвать сформировавшейся. Но отсутствие правовой четкости и однозначности в сфере блокчейна в России, безусловно, носит временный характер, и в ближайшее время эта ситуация наверняка изменится. Следовательно, при проработке стратегии развития компании членам СД стоит проконсультироваться с юристами компании или с третьими лицами, способными предоставить свое экспертное мнение, которое поможет избежать правовых рисков.

Важно помнить, что главная цель применения цифровых технологий субъектами трудовых отношений — это быстрый доступ к информации об объектах и субъектах, ее обработка, анализ и передача заинтересованным участникам данного процесса. Необходимо отметить, что самой концепции отношений «работник-работодатель» и «работник-работник» цифровые технологии не затрагивают — это техническая сторона вопроса.

Благодарность

Статья подготовлена в соответствии с Планом НИР ФГБУН Институт экономики УрО РАН на 2019-2021 гг.

Список источников

1. Борисов А.Б. Большой экономический словарь.— издание 2-е переработанное и дополненное.— М.: Книжный мир, 2006.— 860 с.
2. Долженко Р.А. Перспективы и возможности использования технологии блокчейн в системе трудовых отношений. Журнал экономической теории Т.15, №3, 2018.-549 с.
3. Мотрой А. Минтруд готовит очередной эксперимент по электронному документообороту// Режим доступа: <https://clubtk.ru/mintrud-soglasilsya-na-elektronnyu-kadrovuyu-dokumentootborot>
4. Осовицкая Н.А. HR DIGITAL. Практики лучших работодателей. -СПб.: Питер, 2018.-416 с.
5. Осовицкая Н.А. HR-брендинг: фокус на эффективность. – СПб.: Питер,2017.-366 с.
- 6.Осовицкая Н.А. HR-брендинг. Как стать лучшим работодателем в России. СПб.: Питер, 2012. – 319 с.
- 7.Приказ Минтруда России № 194 от 26 марта 2018 г. «О проведении эксперимента по переводу в электронную форму документов и сведений о работнике по вопросам трудовых отношений»// Режим доступа: <https://rosmintrud.ru/docs/mintrud/orders/1290>
- 8.Свистунов В.М., Лобачев В.В. Трудовые отношения в условиях цифровизации экономики. Управленец №4 (18) 2017.-47 с.
- 9.Ушакова Н. Цифровые технологии как современный образ трудовых отношений. Журнал «Инспекция труда», №1, 2017.-80 с./Режим доступа: <http://opora.ru/upload/iblock/b01/b01781168ae4369e49746c0b2241f49f.pdf>
- 10.Tapscott D., Tapscott A. How blockchain will change organizations // MIT Sloan Management Review. — 2017. — Vol. 58(2). — P. 10–13.
- 11.Santosa C., Mehraia A., Barrosa A. C., Araújo M., Aresc E. Towards Industry 4.0: an overview of European strategic roadmaps // Procedia Manufacturing. — 2017. — No.13. — P. 972–979.
- 12.Pereira A. C., Romero F. A review of the meanings and the implications of the Industry 4.0 concept // Procedia Manufacturing. — 2017. — Vol. 13. — P. 1206–1214. — DOI: 10.1016/j.promfg.2017.09.032.

ЦИФРОВИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ И УПРАВЛЕНЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ КАК ФАКТОР МОДЕРНИЗАЦИИ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Артемова О.В.

д.э.н., проф.
Челябинский филиал ИЭ УрО РАН,
г. Челябинск

Савченко А.Н.

к.э.н., доц.
Челябинский филиал ИЭ УрО РАН,
г. Челябинск

Аннотация. Рассматриваются вопросы цифровой трансформации в промышленности применительно к производственным и управленческим процессам. Отмечается, что степень распространения, готовность и восприимчивость к цифровизации значительно дифференцирована по секторам экономики. В статье сделан акцент на модернизацию в предпринимательском секторе (обрабатывающая и добывающая промышленность). При этом анализируются факторы, способствующие, и факторы, препятствующие, интенсивному развитию цифровых технологий в промышленности, от чего зависит эффект, получаемый от внедрения цифровых технологий на промышленных предприятиях.

Ключевые слова: цифровизация, модернизация, V технологический уклад, «Индустрия 4.0», ИКТ, цифровизация промышленности, цифровизация управленческих процессов.

DIGITALIZATION OF PRODUCTION AND MANAGEMENT PROCESSES AS A FACTOR OF MODERNIZATION OF INDUSTRY

O.V. Artemova,

Doctor of Economic Sciences, Prof.
Chelyabinsk branch of the Institute of Economics
the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences,
Chelyabinsk, Russia

A.N. Savchenko,

Cand. Sci. (Economic), docent
Chelyabinsk branch of the Institute of Economics
the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences,
Chelyabinsk, Russia

Annotation. The issues of digital transformation in industry in relation to production and management processes are considered. It is noted that the degree of distribution, willingness and susceptibility to digitalization is significantly differentiated by sectors of the economy. The article focuses on modernization in the business sector (manufacturing and mining). At the same time, factors contributing to and factors hindering the intensive

development of digital technologies in industry are analyzed, which determines the effect obtained from the introduction of digital technologies in industrial enterprises.

Key words: digitalization, modernization, V technological structure, "Industry 4.0", ICT, digitalization of industry, digitalization of management processes.

Создание необходимых условий для развития цифровой экономики РФ сформулировано в Программе «Цифровая экономика Российской Федерации», принятой в 2017 г., в которой в качестве основных целей названы: повышение конкурентоспособности на глобальном рынке как отдельных отраслей экономики, так и экономики в целом, повышение благосостояния и качества жизни населения путем доступности и качества товаров и услуг, произведенных в цифровой экономике с использованием цифровых технологий [12]. Реализация этой Программы и других основополагающих документов федерального и регионального уровней по цифровизации требует колоссальных усилий по модернизации экономики со стороны власти, бизнеса, домашних хозяйств и населения, готовности и желания всех хозяйствующих субъектов использовать огромный потенциал цифровых технологий.

На современном этапе развития общества и экономики цифровизация проникает практически во все сферы человеческой деятельности. Однако переход от традиционного уклада к цифровому не может произойти моментально, а готовность, восприимчивость и эффекты (положительные и отрицательные) от цифровизации различны и значительно дифференцированы по сферам и секторам экономики.

В рамках проводимого анализа будем различать сектор, так называемого, «физического производства» (продукт представлен преимущественно в физической форме) и цифровой сектор (продукт, как правило, существует в цифровой форме). К первому относится предпринимательский (промышленный) сектор, в том числе добывающая и обрабатывающая промышленность, как базовая основа экономики; ко второму – сектор ИКТ. И в том, и в другом секторе с разной степенью интенсивности протекают процессы цифровизации [14].

Представляется актуальным вопрос о том, насколько готова и восприимчива сфера реального физического производства к использованию цифровых технологий. Действительно, эффективное использование цифровой экономики в промышленной деятельности возможно только после анализа готовности конкретного предприятия к «цифровым» преобразованиям, зрелости его управленческой структуры, прозрачности и отлаженности бизнес-процессов, уровня его кадрового потенциала [8, с. 41].

По оценкам экспертов российские промышленные предприятия пока не готовы к новым технологическим реалиям. Затраты 55% промышленных предприятий РФ на цифровизацию и развитие ИТ-инфраструктуры не превышают 1% от их бюджета. И только у 6% предприятий затраты составляют более 5% бюджета [3]. Для того, чтобы включиться и ускорить процессы производственной цифровизации необходимо понимание не только отдельных фрагментарных моментов перехода к новому типу производства, но и общего контекста развития цифровой экономики. Сегодня специалистами выявлены те технологические тренды в промышленности, которые определяют принципиально новый этап развития экономики, модернизацию промышленных предприятий. Эти тренды обусловлены переходом к V-VI технологическому укладу и «Индустрии 4.0».

Технологический уклад по С.Ю. Глазьеву определяется как целостное и устойчивое образование, в рамках которого осуществляется замкнутый цикл, начинающийся с добычи и получения первичных ресурсов и заканчивающийся выпуском набора конечных продуктов, соответствующих типу общественного потребления, ядро уклада определяется совокупностью технологически сопряженных

производств, при этом для пятого технологического уклада (его ядра) характерно наличие отраслей, в которых преобладают информационные технологии, программное обеспечение, телекоммуникации, микроэлектроника и т.п. С.Ю. Глазьев связал принципиальные изменения техники и технологии со сменой технологических укладов.

Технологическая эволюция в наше время развивается в рамках «Индустрия 4.0». Аналоги такой программы существуют и в других странах: Smart Factory в Нидерландах, Usine du Futur во Франции, High Value Manufacturing Catapult в Великобритании, Fabbrica del Futuro в Италии, Made Different в Бельгии, Made in China в Китае, Monodzukuri в Японии, Industrial Internet Consortium в США.

В России в ответ создана национальная технологическая инициатива (НТИ) и реализуется несколько ее «дорожных карт», усилия которых направлены, в первую очередь, на развитие здравоохранения, новой энергетики, робототехники, укрепление безопасности (дорожные карты «Нейронет», «Аэронет», «Маринет» и «Энерджинет») [7, с. 687].

Суть концепции «Индустрии 4.0» состоит в обеспечении тесной связи между вычислительными и физическими ресурсами, а реализация этой концепции предполагает создание глобальной киберфизической системы в рамках национальной экономики, при этом отдельные составляющие «Индустрии 4.0» можно реализовать и на отдельных предприятиях, учитывая, что переход к новому типу производства имеет поэтапный характер.

Технологические инновации принципиально меняют бизнес-процессы промышленных предприятий. Это касается производственных, технических, управленческих и трудовых процессов, которые трансформируются под воздействием цифровых технологий, не только по форме, но и по содержанию. Более того, «Индустрия 4.0» меняет представление и суть базовых категорий общественного производства: факторов производства (труда, земли, капитала), производительных сил (предмета и средств труда), производственных отношений, технологий.

О цифровой трансформации промышленности свидетельствует применение новых типов оборудования, к которым относятся: станки с ЧПУ, обрабатывающие центры; промышленные роботы и автоматы; беспилотный транспорт; оборудование, оснащенное цифровыми сенсорами и датчиками и др. Сектор ИКТ развивается именно на этой новейшей технологической основе. Существующие оборудование и технические средства в секторе физического производства во многом не адаптированы к «цифре» и должны быть заменены новыми или модернизированы на инновационной основе.

Только при эксплуатации оборудования, адаптированного к «цифре», возможно использование современных технологий, основанных на цифровизации. Это, прежде всего: интернет вещей (IoT), в том числе промышленный интернет вещей (IIoT); облачные технологии хранения и передачи информации; большие данные; искусственный интеллект; аддитивные технологии, 3D печать; широкополосный интернет, технология 5G; технологии виртуальной и дополненной реальности [15].

Выбор нового оборудования и цифровых технологий для использования в производственных и управленческих процессах осуществляется с учетом особенностей производства продукции. Так, для добывающих отраслей промышленности наиболее перспективными выглядят автоматизация, роботизация и обезлюдивание, цифровизация добычи при росте бизнеса, основана на поставках цифровых услуг и активов (например, облачных технологий), применение 3D-моделирования месторождений, систем радар-мониторинга... Обрабатывающие производства в рамках перехода к продуктовым платформам и необходимости управления всем жизненным

циклом изделия будут использовать анализ больших данных, искусственный интеллект, новые методы цифрового моделирования [5, с. 7].

Вместе с тем, следует отметить, что темпы цифровых инноваций в добывающей промышленности (например, в нефтегазовом секторе) ниже, чем в обрабатывающем производстве. Это объясняется отчасти тем, что на десятилетие вперед в сырьевом секторе сохраняется потенциал развития, который возможно реализовать на традиционной технологической основе, и получать при этом сверхдоходы. Однако, если смотреть на современные технологические тренды, необходимо переводить на «цифровые рельсы» и сырьевой сектор экономики, иначе не выдержать конкуренции на глобальном рынке сырья.

Цифровизация процессов на предприятии проникает во все стадии жизненного цикла продукции (ЖЦП). Основными этапами ЖЦП являются: маркетинговый этап, проектирование продукции, закупки, собственно производство, реализация продукции, послепродажное сопровождение, утилизация. Цифровизация эффективна только в том случае, если она охватывает все этапы ЖЦП. Причем используемые технические средства и технологии каждого этапа должны быть сопряжены между собой, а предприятию необходимо обеспечить их сетевое взаимодействие, т.е. построение такой ИТ-архитектуры, которая бы объединила все этапы ЖЦП в единую систему для выполнения конкретных целей и задач предприятия. Следующий этап эволюционного развития в области технологий и программного обеспечения будет связан с гораздо большей интеграцией организационных данных, в том числе путем подсоединения различных устройств, считывающих данные, с тем, чтобы увязать вместе производство, ресурсы, цепочки поставок, послепродажное обслуживание, кадровую систему в единое целое.

Одним из сложных этапов цифровизации остается проектная стадия производства промышленной продукции. Специалисты отмечают, что цифровая трансформация промышленных предприятий характеризуется принципиально новыми высокотехнологичными подходами в проектировании продукции на основе многоуровневой матрицы целевых показателей и ресурсных ограничений, цифровой платформы автоматизации и системы интеллектуальных помощников, предназначенных для разработки цифровых двойников продукции и производства, разработки виртуальных стендов и полигонов, выполнения виртуальных испытаний с целью обеспечения значительного снижения натурных испытаний и уменьшения времени вывода конкурентоспособной продукции на рынок [1, с. 10].

Что касается стадии «производство», то в зависимости от производственных задач предприятия конкретной отрасли, степени его готовности к цифровизации возможны варианты: автоматизация производственных процессов с использованием станков с ЧПУ, роботизация, компьютеризация (оснащение средствами цифрового управления основных компонентов производства), сетевое взаимодействие (когда изолированные технологии объединяются в общее пространство для выполнения целей предприятия), создание виртуальных двойников предприятия, что позволяет видеть и управлять им в режиме реального времени.

Кроме того, в условиях цифровизации принципиально меняются управленческие технологии в промышленности. Среди которых: RFID технологии (электронная идентификация в производственном процессе); ERP (система управления ресурсами предприятия), SCADA (диспетчерская система управления промышленным предприятием), CRM-система (программа цифровизации логистических бизнес-процессов), SCM-система (управление цепочками поставок). При этом управленческие технологии должны быть сопряжены и не вступать в конфликт с цифровыми технологиями, применяемыми в производственном процессе.

Наиболее распространенные цифровые технологии, применяемые в промышленности, связаны с интернетом (табл. 1).

Таблица 1

Доступ к интернету в организациях предпринимательского сектора, в том числе добывающих и обрабатывающих производствах (удельный вес организаций в общем числе организаций, %)

	2012	2013	2014	2015	2016
Предпринимательский сектор, всего	86,5	86,8	87,1	85,3	85,7
в т.ч. добыча полезных ископаемых	91,1	92,4	93,5	91,0	92,4
обрабатывающие производства	94,7	94,9	95,9	95,7	95,6

Источник: 10, с. 149.

Сегодня трудно представить отсутствие интернета в предпринимательской деятельности, именно он обеспечивает использование цифровых технологий. В предпринимательском секторе в целом, судя по данным таблицы 1, не просматривается явная тенденция к расширению доступа к интернету. Более 10% предприятий предпринимательского сектора не имеют доступа к интернету. Лучшая ситуация наблюдается в обрабатывающем секторе – около 95% организаций имеют доступ к интернету. В секторе добывающей промышленности доступ к интернету имеют чуть более 90%, тенденция к расширению этого доступа не просматривается.

WEB-сайт, как корпоративный ресурс, необходим каждому промышленному предприятию. Его наличие дает представление об организации, презентует ее продукцию, обеспечивает коммуникации с клиентами, акционерами, инвесторами, государственными органами. Наличие WEB-сайта представлено в табл. 2.

Таблица 2

Наличие WEB-сайта в организациях предпринимательского сектора, в том числе добывающих и обрабатывающих производствах (удельный вес организаций в общем числе организаций, %)

	2012	2013	2014	2015	2016
Предпринимательский сектор, всего	38,7	40,5	39,8	41,4	43,4
в т.ч. добыча полезных ископаемых	33,2	36,8	34,5	37,2	41,0
обрабатывающие производства	56,5	57,9	55,9	57,5	62,3

Источник: 10, с. 152

Данные таблицы показывают, что в предпринимательском секторе наличие WEB-сайта не превышает 45%, а темп прироста организаций, имеющих WEB-сайты, за 5 лет составил 12%. В сфере добычи полезных ископаемых около 40% предприятий имеют WEB-сайты, а темп прироста организаций за 5 лет составил 23,5%, что более чем в 2 раза превышает темпы прироста в предпринимательском секторе в целом. В обрабатывающем секторе производства число организаций, имеющих WEB-сайты, составляет около 60%, однако увеличение удельного веса таких организаций за 5 лет составил всего лишь 10,3%. Использование этого ресурса, особенно на этапе маркетинга, реализации продукции и послепродажного сопровождения позволяет

значительно увеличить объем продаж, а, следовательно, и выручку предприятия. Пренебрегать таким ресурсом неоправданно и расточительно.

Инновационное оборудование, технические средства, ИКТ, новые управленческие технологии внедряются в промышленности разными темпами, а готовность и восприимчивость предприятий к цифровым инновациям различаются по отраслям и секторам экономики. Это видно на примере использования таких технологий как широкополосный интернет, облачные сервисы, новые управленческие системы (табл. 3).

Таблица 3

Интенсивность использования цифровых технологий в организациях предпринимательского сектора, в том числе добывающих и обрабатывающих производствах (удельный вес организаций в общем числе организаций, %)

	Широкополосный интернет	Облачные сервисы	RFID-технологии	ERP-системы
Предпринимательский сектор, всего	80,5	20,5	5,8	17,3
в т.ч. добыча полезных ископаемых	88,8	17,7	10,3	24,5
обрабатывающие производства	91,3	23,2	8,7	22,1

Источник: 10, с. 146.

Данные табл. 3 свидетельствуют о том, что наиболее широко используется технология широкополосного интернета (более 80% организаций). Действительно, сложно представить современное промышленное производство без доступа к широкополосному интернету. Широкополосный интернет дает принципиально новые возможности для развития бизнеса, он предполагает высокоскоростной обмен данными, непрерывное подключение к интернету в формате двухсторонней связи, при этом принимать и передавать информацию возможно в гораздо большем объеме и на высоких скоростях. Это возможно, поскольку считываемая информация в производственном процессе (посредством датчиков, меток, кодов) многократно возрастает.

Что касается облачных сервисов, то их применение в предпринимательском секторе пока еще не получило широкого распространения: в целом по предпринимательскому сектору их используют около 20% предприятий, в секторе добывающей промышленности несколько выше – 23,2%; в добывающей промышленности – 17,7%.

К примеру, использование облачных технологий в целом по РФ приближается к 23% организаций из их общей численности (как в Эстонии), в Финляндии (лидера по этим технологиям) – 66%. Существенное отставание российских предприятий от западных не позволяет многим из них использовать преимущества этих технологий.

Облачные сервисы предполагают использование ресурсов провайдеров или поставщиков облачных сервисов (виртуальные серверы, электронная почта и другие). Облачные технологии позволяют снижать затраты за счет использования оборудования и программного обеспечения провайдеров (по контракту с поставщиками облачных ресурсов); они обеспечивают надежность, доступность информационной системы предприятия, что обеспечивает устойчивость бизнеса, гибкость цифровой инфраструктуры, мобильность ее конфигураций, адаптацию к новым направлениям бизнеса.

RFID-технологии позволяют с помощью RFID-меток оцифровывать производственные процессы (комплекс оборудования, работающего в режиме автоматизации), накапливать эту информацию в «больших данных», принимать оптимальные решения о производственных процессах, их изменении и адаптации под конкретные задачи предприятия в автоматическом режиме.

Признаком степени использования цифровизации на предприятии является применение ERP-системы, которая обеспечивает управление предприятием в автоматизированном режиме, что многократно ускоряет бизнес-процессы. Она включает технологии в области финансов, трудовых ресурсов, активов предприятия, клиентской базы. Эффект от применения ERP приводит к повышению производительности труда, снижению издержек предприятия, сокращению запасов, ускорению бизнес-процессов.

В предпринимательском секторе просматривается тенденция к расширению сферы использования технологий, позволяющих автоматизировать производственные процессы. Речь, прежде всего, идет об облачных сервисах и RFID-технологиях (табл. 4).

Таблица 4

Использование облачных сервисов, RFID-технологий в организациях предпринимательского сектора, в том числе добывающих и обрабатывающих производствах (удельный вес организаций в общем числе организаций, %)

	Облачные сервисы				RFID технологии			
	2014	2015	2016	2017	2014	2015	2016	2017
Предпринимательский сектор, всего	13,8	18,4	20,5	22,8	5,2	6,2	5,8	6,2
в т.ч. добыча полезных ископаемых	11,3	16,4	17,7	17,4	7,9	9,6	10,3	10,2
обрабатывающие производства	13,4	20,0	23,2	25,7	7,0	8,6	8,7	10,7

Источник: 10, с. 159.

Из данных таблицы видно, что в предпринимательском секторе в целом происходит расширение сферы применения облачных сервисов. Эта же тенденция просматривается и в сфере обрабатывающих производств, к тому же, удельный вес организаций в обрабатывающем секторе, использующих облачные сервисы, выше, чем в целом по предпринимательскому сектору. В то же время удельный вес организаций добывающей промышленности, использующих облачные сервисы, значительно ниже, чем в обрабатывающих производствах, при этом явной тенденции к увеличению организаций, использующих облачные технологии, не просматривается. Если анализировать как увеличилось пользование облачными технологиями среди организаций предпринимательского сектора, то переломным оказался 2015 г., в котором удельный вес организаций, использующих облачные технологии, увеличился в целом по предпринимательскому сектору на 35%, в добывающем – на 45,1%, в обрабатывающем – 49,2%. Далее следует замедление темпов использования этих технологий – ежегодный прирост около 10%. Динамика изменений удельного веса организаций, применяющих облачные технологии, отражена на рисунке 1.

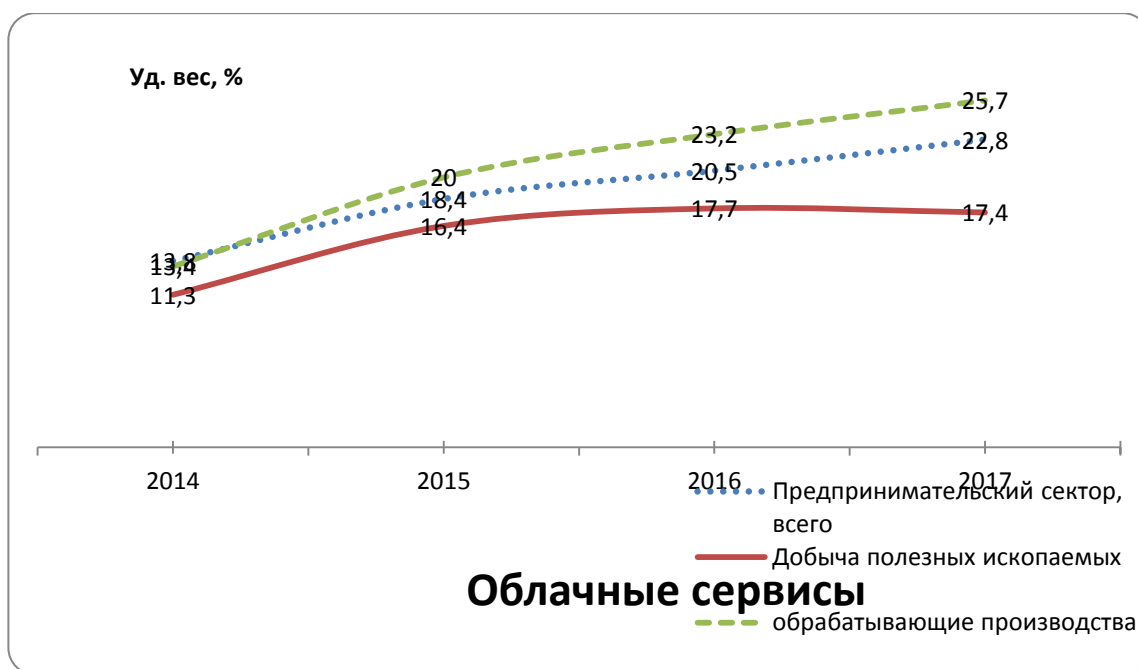


Рисунок 1 – Динамика использования облачных сервисов организациями предпринимательского сектора (удельный вес организаций в общем числе организаций, %)

Рисунок отражает повышательную тенденцию использования облачных технологий, что является положительным моментом, поскольку облачные сервисы в промышленности – это, прежде всего, возможность автоматизации производственных процессов, то есть управление технологическими процессами и оборудованием из облака (отчеты и визуализация состояния оборудования и устройств). Потенциал широкого использования предприятиями облачных технологий связан еще и с тем, что в цифровом пространстве могут интенсивно взаимодействовать между собой участники бизнес-процессов, практически на всех этапах жизненного цикла продукции: от проектирования, производства продукции до ее реализации. Это преимущество подчеркивают специалисты, отмечая, что цифровизация и активное использование облачных технологий в современном производстве, формирование систем доступа клиентов на всех стадиях создания и производства продукции делает необходимым интеграцию предприятия в активную информационную среду, в которой находятся и другие предприятия, которые фактически или потенциально взаимодействуют друг с другом в системе «поставщик-покупатель», «заказчик-исполнитель» или являются конкурентами [4, с. 40].

Что касается использования RFID-технологий в промышленности, то наблюдается расширение сферы их применения. RFID-технологии представляют собой систему электронной идентификации в производственном процессе, в логистике. А использование RFID-метки с набором конечных требований к изделию позволяет эффективно управлять и контролировать процесс производства и логистики в дистанционном режиме. Динамика использования RFID-технологий представлена на рис.2.

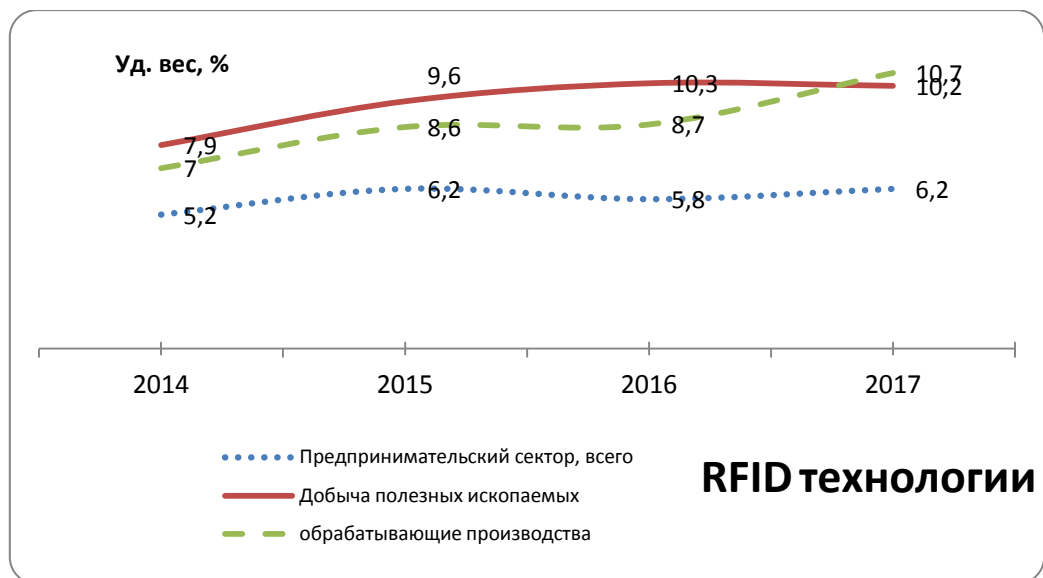


Рис. 2. Динамика использования RFID-технологий в организациях предпринимательского сектора (удельный вес организаций в общем числе организаций, %)

Интересна динамика использования RFID-технологий в целом по предпринимательскому сектору, в нем показатели ниже, чем в добывающем и обрабатывающем секторе, а темпы использования RFID-технологий незначительные: за 4 года расширение поля применения этой технологии – 19,2%. Более широкое распространение RFID-технология получила в обрабатывающем секторе, кроме того, за 4 года расширение пространства ее применения возросло на 29,1%. Возможно, это связано с более активной цифровой политикой ресурсных компаний. В то же время RFID-метки обладают свойствами, позволяющими эффективно использовать их в добывающих производствах: большое расстояние считывания информации, возможность считывания с движущих объектов (в т.ч. транспорта), устойчивость к воздействию окружающей среды, надежность, учет сырья и др. Показатели по обрабатывающему сектору ниже, но расширение использования RFID-технологий за 4 года – 52,8%.

Что ожидают от цифровой трансформации промышленности? Прежде всего, повышения производительности труда за счет внедрения новых технологий; не менее важно для промышленных предприятий добиться снижения издержек производства (за счет упрощения производственных и логистических цепочек, снижения транзакционных издержек, уменьшения объемов брака и отходов и др.). Однако на практике ожидание эффекта от использования цифровых технологий (цифровых дивидендов) не всегда оправдано.

Существует, так называемый, парадокс производительности ИКТ, суть которого в том, что темпы роста технологических инноваций (цифровизация, компьютеризация) возрастают в гораздо большей степени, чем темпы роста производительности труда, а со временем разрыв между этими темпами не сокращается. По мнению ученых за последние 20 лет статистика фиксирует устойчивую тенденцию сокращения средних по мировой экономике темпов роста производительности труда. Получается, что экономический эффект от новых технологий не перекрывает увеличивающуюся численность рабочей силы, даже несмотря на снижение темпов ее роста [2, с. 53]. Этот парадокс, видимо, связан со сдерживающими факторами, которые ограничивают освоение новых технологий в производственной и управленческой сферах.

Среди этих факторов следует отметить: институциональные ограничения, в частности несовершенство законодательной и нормативной базы по развитию цифровых технологий как на федеральном и региональном уровнях, так и на локальном уровне предприятий; отсутствие четкой стратегии цифровизации у руководства предприятий (специалисты ВШЭ отмечают, что она имеется только у 10% российских обрабатывающих предприятий, у 37% компаний цифровые стратегии только разрабатываются); недостаток финансовых средств для развития цифровых технологий. Кроме того, в производственном процессе ограничивающими факторами являются: устаревшее оборудование, не адаптированное к «цифре», неразвитость ИТ-инфраструктуры, неготовность к модернизации оборудования на новой технологической основе.

Цифровые подходы к управленческим процессам также имеют ограничения: неэффективность в целом системы управления на предприятиях, непрозрачность и неупорядоченность бизнес-процессов, несовместимость отдельных элементов информационной системы и др. Эти негативные моменты усиливаются кадровыми проблемами, среди которых: недостаток квалифицированных работников, владеющих цифровыми компетенциями, отсутствие мотивации персонала для приобретения цифровых квалификаций, противодействие инновациям в связи с угрозой увольнения и др.

Действительно, специалисты в области ИКТ по уровню квалификации в 2017 г. составляли: высший уровень квалификации – 1,18% от общей численности занятых; средний уровень квалификации – 0,32%; квалифицированные рабочие – 0,13% [10, с. 49]. Причем по РФ имеет место значительная дифференциация этих показателей: максимальное значение в Москве – 2,9%, минимальное в Сахалинской области – 0,4%. К примеру, в Финляндии (лидера цифровых технологий) специалистов высшего уровня квалификации – 3,4%. Значительную долю среди специалистов высшей категории в сфере ИКТ занимают системные аналитики, дизайнеры баз данных, администраторы.

Среди специалистов среднего уровня квалификации – это техники по эксплуатации ИКТ и по поддержке пользователей, а также специалисты-техники по телекоммуникациям и радиовещанию.

Если анализировать наличие специалистов в области ИКТ по видам экономической деятельности (ВЭД), в частности, в промышленности, то в разрезе обрабатывающей промышленности их 15,1%, а в добывающей промышленности – 1,1% от общей численности специалистов в области ИКТ. В основном же эти специалисты концентрируются в секторе «Информатизация и связь» – 34,1% [10, с. 53]. Приведенные данные свидетельствуют о неготовности кадров предприятий к масштабным цифровым преобразованиям, тенденция которых становится все более очевидной. Надо понимать, что цифровая экономика «диктует» работнику необходимость получать набор компетенций, на первый взгляд, не свойственных его профессии. Все больше возникает необходимость и потребность в умении и владении навыками применения автоматизированных информационных технологий, что долгое время считалось «прерогативой» системных администраторов, программистов и других работников ИТ-индустрии [6, с. 32].

Программа цифровизации России, дорожные карты для реализации процессов цифровизации, имеющиеся стратегии промышленных предприятий по цифровой модернизации ориентируют всех хозяйствующих субъектов на активное инновационное развитие в контексте перехода к V-VI технологическим укладам и освоению пространства «Индустрии 4.0».

Заключение. Современные технологические тренды обусловлены переходом экономики на принципиально новые типы оборудования, технических средств и

технологий, сутью которых является цифровизация. Использование цифровых технологий в промышленном секторе российской экономики имеет особенности, связанные с отраслевой принадлежностью предприятий. Анализ показал, что готовность предприятий к цифровизации производственных и управленческих процессов предприятия недостаточна, а ожидание «цифровых дивидендов» несколько завышено. При этом имеют место ограничивающие факторы, препятствующие процессам цифровизации, создающие дополнительные риски снижения конкурентоспособности отечественных промышленных предприятий как на российском, так и на глобальных рынках. Активное продвижение цифровых технологий, стимулирование их внедрения государственными органами, предпринимательским сообществом, учеными и специалистами – стратегическое направление инновационного развития экономики России.

Благодарность

Статья подготовлена в соответствии с Планом НИР ФГБУН Институт экономики УрО РАН на 2019-2021 гг.

Список источников

1. Амелин, С.В. Организация производства в условиях цифровой экономики / С.В. Амелин, И.В. Щетинина // Организатор производства. – 2018. – Т. 26. – №4. С. 7-18.
2. Ахапкин, Н.Ю. Развитие цифровой экономики и перспективы трансформации российского рынка труда / Н.Ю. Ахапкин, Н.Н. Волкова, А.Е. Иванов // Вестник ИЭ РАН. – 2018. – 5. – С.51-65.
3. Глазьев, С. Великая цифровая экономика: вызовы и перспективы для экономики XXI века / С. Глазьев // Завтра. – 2017. – № 37(1241). – С. 4-5.
4. Ковальчук, Ю.А. Цифровая экономика: трансформация промышленных предприятий / Ю.А. Ковальчук, И.М. Степнов // Инновации в менеджменте. – 2017. – №11. – С. 32-43.
5. Коровин, Г.Б. Социальные и экономические аспекты цифровизации в России / Г.Б. Коровин // Журнал экономической теории. – 2019. – Т. 16. – №1. – С. 1-11.
6. Свистунов, В.М. Трудовые отношения в условиях цифровой экономики / В.М. Свистунов, В.В. Лобачев // Управление. – 2017. – №4 (18). – С. 29-33.
7. Силин Я.П., Анимица Е.Г., Новикова Н. В. Региональные аспекты новой индустриализации // Экономика региона -2017.-Т.13, вып.3.-684-694.
8. Фаттахов, Х.И. Потери в цифровой экономике: методы выявления, оценки, снижения / Х.И. Фаттахов, Р.Х. Исмагилов // Организатор производства. – 2018. – Т. 26. – №3. С. 34-43.
9. Шумская, Е.И. Возможен ли рост производительности труда за счет освоения цифровых технологий? / Е.И. Шумская // Экономическое возрождение России. – 2018. – №3 (57). – С. 126-131.
10. Индикаторы цифровой экономики: 2018: статистический сборник / Г.И. Абдрахманова, К.О. Вишневский, Г.Л. Волкова, Л.М. Гохберг и др.; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: НИУ ВШЭ, 2018. – 268 с.
11. Цифровая экономика: 2019: краткий статистический сборник / Г.И. Абдрахманова, К.О. Вишневский, Л.М. Гохберг и др.; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: НИУ ВШЭ, 2019. – 96 с.
12. Программа «Цифровая экономика Российской Федерации». – 2017. – 28 июля. – №1632-р.

13. Федеральный закон от 3 декабря 2014 г. №488-ФЗ «О промышленной политике» (в ред. Федеральных законов от 13 июля 2015 г. №216-ФЗ, от 3 июля 2016 г. №365-ФЗ).
14. Mandel, M. «Coming productivity boom» / M. Mandel, B. Swanson. – 2017. – P. 9-10.
15. OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2017: The digital transformation, OECD Publishing. – Paris. – P. 25-27.

УДК 338.22:004
JEL M15, Q53

ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ПРОМЫШЛЕННОСТИ ПО ПЕРЕРАБОТКЕ, УТИЛИЗАЦИИ И ОБЕЗВРЕЖИВАНИЮ ОТХОДОВ

Ахматова Д. Р.
Студент 4 курса

Кабакова В.М.
Студент 4 курса
Российский экономический университет
имени Г.В. Плеханова
г. Москва

Аннотация. В данной статье рассматривается проблема переработки и утилизации бытовых и промышленных отходов. В частности, проанализированы отечественные и зарубежные практики в данной сфере. На основе анализа выявлены основные направления по повышению эффективности сбора, переработки и утилизации мусора с использованием цифровых технологий. Также в заключение проанализирована экономическая эффективность внедрения данных технологий.

Ключевые слова: цифровые технологии, цифровая трансформация, умные системы, ТБО, вторичное сырье, полигон.

DIGITAL TRANSFORMATION OF THE INDUSTRY ON WASTE PROCESSING, DISPOSAL AND WASTE MANAGEMENT

D.R. Ahmatova,
Student, 4 course

V.M. Kabakova
Student, 4 course
Russian University of Economics
named after G.V. Plekhanova
Moscow, Russia

Annotation. This article discusses the problem of processing and disposal of household and industrial waste. In particular, domestic and foreign practices in this area are analyzed. Based on the analysis, the main directions for increasing the efficiency of the collection, processing and disposal of garbage using digital technologies are identified. In conclusion, the economic efficiency of the implementation of these technologies is analyzed.

Key words: digital technologies, digital transformation, smart systems, MSW, secondary raw materials, landfill.

В современном мире все чаще поднимается вопрос о переработке и утилизации ТБО и промышленных отходов. Это связано с тем, что число мусорных свалок, степень загрязнения мирового океана от выброса в него мусора и атмосферы от выделения токсичных веществ при сжигании некоторых отходов увеличивается с каждым годом. В итоге мусорные свалки занимают огромные территории, на которых при ином подходе можно было бы выращивать культурные растения или создавать

инфраструктуру, а качество морепродуктов зачастую не соответствует тому, которое было ещё век назад. Также мусорные свалки доставляют неудобства гражданам, находящимся в непосредственной близости от них, особенно если ТБО там сжигаются.

Причины, по которым отходы не перерабатываются и не утилизируются должным образом, различны. Их можно разделить на два вида: социальные и экономические.

Во-первых, каждый человек имеет свой взгляд на необходимость сортировки мусора. Без сортировки переработка ТБО во вторичное сырье становится затруднительной. Однако не каждый готов тратить свое время на сортировку мусора и искать специальные контейнеры для его выброса. Также зачастую водители мусоровозов не заботятся о раздельном сборе мусора из разных контейнеров [1]. Таким образом, необходимо изменять сознание граждан, иначе ни одна технология переработки ТБО не будет достаточно эффективной.

Во-вторых, при плохой организации системы переработки и утилизации ТБО и промышленных отходов дешевле вывезти отходы на свалку или мусорный полигон.

Если не произойдет никаких изменений в лучшую сторону, то объем мусора увеличится почти в 2 раза к 2050 году по прогнозам Всемирного банка [2].

Таким образом, необходим комплексный подход к решению проблемы переработки и утилизации ТБО и промышленных отходов.

В свою очередь одним из решений проблемы повышения эффективности переработки и утилизации твердых бытовых и промышленных отходов является применение цифровых технологий.

Однако далеко не все страны активно применяют цифровые технологии в сфере переработки мусора, в том числе и Российская Федерация.

Опираясь на официальную статистику, представленную на сайте Росстата, можно сделать вывод о том, что за последние 15 лет объем отходов в России возрос почти в 3 раза (таблица 1).

Таблица 1

Образование, утилизация, обезвреживание и размещение отходов производства и потребления в Российской Федерации, млн. тонн, 2003-2018 гг. [3]

	Образование отходов производства и потребления - всего	в том числе опасных	Утилизация и обезвреживание отходов производства и потребления	Размещение отходов производства и потребления на объектах, принадлежащих предприятию - всего	из них в местах:	
					хранения	захоронения
2003	2613,5	287,3	1342,7	1747,2	1385,6	361,6
2004	2644,3	142,8	1140,9	2316,0	1866,0	450,0
2005	3035,5	142,5	1265,7	2077,3	1670,9	406,5
2006	3519,4	140,0	1395,8	2732,5	2189,1	543,4
2007	3899,3	287,7	2257,4	2782,8	1746,1	1036,8
2008	3876,9	122,9	1960,7	2517,3	1868,5	648,9
2009	3505,0	141,0	1661,4	2334,2	1650,6	683,6
2010	3734,7	114,4	1738,1	2227,5	1634,5	593,0

2011	4303,3	120,2	1990,7	2584,4	1919,4	665,0
2012	5007,9	113,7	2348,1	2912,0	2109,1	777,3
2013	5152,8	116,7	2043,6	4897,7	4071,8	814,9
2014	5168,3	124,3	2357,2	2951,4	2426,2	524,5
2015	5060,2	110,1	2685,1	2333,1	1978,1	354,6
2016	5441,3	98,3	3243,7	2620,8	2105,3	503,8
2017	6220,6	107,2	3264,6	3204,5	2378,5	826,0
2018	7266,1	98,1	3818,4	3575,4	2546,2	1029,2

Также таблица 1 показывает увеличение площади хранения и захоронения отходов производства и потребления, где объем отходов каждый год увеличивается в среднем на 2 000 млн. тонн в местах хранения и на 600 млн. тонн в местах захоронения.

Только 10% ТБО и промышленных отходов отправляется на мусороперерабатывающие заводы. Помимо этого, в РФ всего около 60 предприятий, занимающихся сортировкой отходов, в связи с чем, например, около 90% стекла отправляется в места захоронения, а не на переработку [4].

В 2019 году насчитывается около 5,5 тысяч объектов размещения отходов. Ежегодно площадь свалок в России увеличивается на 0,4 млн. га [5].

Эти данные подчеркивают актуальность применения цифровых технологий в индустрии переработки промышленных и бытовых отходов. Сегодня существует около 10 стартапов, развивающихся в данном направлении.

Так, например, ученые Сибирского отделения РАН разрабатывают систему автоматической сортировки мусора при помощи искусственного интеллекта [6].

Также цифровые технологии можно применять и при сборе отходов. Например, сотовый оператор МТС разработал специальные датчики, контролирующие наполнение контейнеров и машин для вывоза отходов, а также перемещение машин [7]. Это позволит более экономно строить маршрут и вовремя вывозить промышленные и бытовые отходы.

Таким образом, в России применяются цифровые технологии при сборе, переработке и утилизации мусора, но лишь в виде пилотных проектов.

Тем временем зарубежный опыт решения проблемы загрязнения планеты гораздо богаче отечественного.

Призыв к повышению устойчивости, в том числе глобальные меры, такие как принятые ООН в 2015 году «Цели в области устойчивого развития» до 2030 года, Парижское соглашение, посвящённое урегулированию мер по снижению концентрации углекислого газа в атмосфере с 2020 года (следует отметить, что Россия не ратифицировала данное соглашение), побудил большинство стран и мировых сообществ пересмотреть свое отношение к теме управления отходами. Запрет Китая на импорт в 2018 году 24 категорий твердых отходов оказал значительное влияние на цену вторичного сырья в Северной Америке и Европе и оставил тонны отходов без движения [8].

Решение всех перечисленных проблем индустрии управления отходами может быть связано с применением программного обеспечения и принятия цифровых решений. Независимо от отрасли или формы собственности предприятия, цифровая трансформация процессов управления и переработки мусора является обязательным условием для организаций, желающих увеличить долю своего участия на мировом рынке и одновременно снизить затраты. Ключевой вопрос, который стоит перед мировыми компаниями, уже не в том, когда проводить цифровую трансформацию, а в том, с чего начать или что ускорить [9].

Исследования компании Frost & Sullivan «The Impact of Digital Transformation on the Waste Recycling Industry» показали, что среднегодовые темпы роста цифровой трансформации в сфере обращения с твердыми коммунальными отходами составят 2,74%. На рисунке 1 можно наблюдать, что объем этого рынка в денежном выражении достигнет в 2020 году 3,6 миллиардов долларов [10].

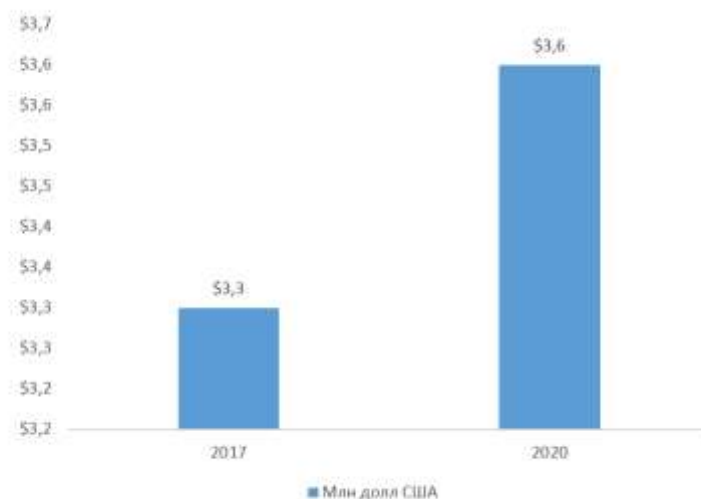


Рисунок 1 – Динамика цифровой трансформации в сфере обращения с твердыми коммунальными отходами [10].

Мировые рынки цифровых технологий в области сбора и транспортировки мусора составляют, по подсчетам экспертов Frost & Sullivan, 322 миллиона долларов. В 2020 году согласно исследованию, данные показатели увеличатся до 360 миллионов долларов, а в 2030 году достигнут отметки 972 миллионов долларов [10]. Более точная динамика представлена на рисунке 2.



Рисунок 2 – Динамика цифровой трансформации в области сбора и транспортировки мусора [10].

Наиболее значимыми сегментами рынка цифровых технологий в области сбора и транспортировки являются следующие сегменты:

- разработка программного обеспечения;
- совершенствование облачных платформ;
- развитие системы интеллектуальной переработки ТКО.

Доля разработки программного обеспечения и интерфейсов, как видно на рисунке 3, в 2017 году составляла 2864 миллиона долларов, а в будущем по подсчетам экспертов Frost & Sullivan показатели будут только увеличиваться и достигнут в 2030 году 3360 миллионов долларов, объемы смарт-систем переработки также будут иметь положительную динамику и увеличатся с 138 миллионов долларов в 2017 году до 647 миллионов долларов в 2030 [10].

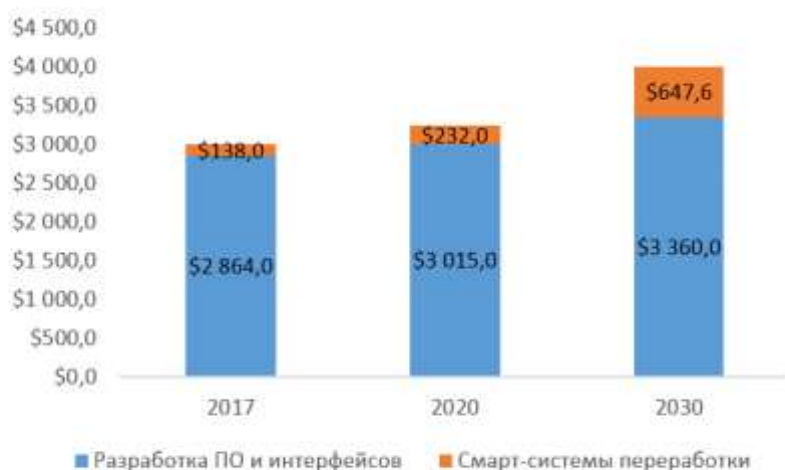


Рисунок 3 – Динамика основных сегментами рынка цифровых технологий в области сбора и транспортировки мусора [10].

Европа лидирует в решениях по управлению отходами. Одной из ведущих стран по утилизации является Австрия. Австрийская биотехнологическая компания разработала новый высокотехнологичный метод управления отходами, в котором для переработки полиэтилентерефталата (ПЭТ) используются грибковые ферменты [11].

ПЭТ расщепляется на мономерные строительные блоки энзимами, которые затем могут быть превращены обратно в более ценные полимеры. При использовании биоинженерных грибковых ферментов рециркуляцию пластмассы ПЭТ можно проводить «естественным путем», без производства каких-либо новых побочных продуктов, с использованием меньшего количества новых производственных материалов, которые необходимо производить с использованием нефти, и можно использовать 100% переработанного материала. До сих пор ПЭТ можно было переработать только путем его сжигания или измельчения в материал низкого качества.

Бельгия также является лидером в области управления отходами, она имеет лучший показатель утилизации отходов в Европе: 75% отходов повторно используются, перерабатываются или компостируются: все это помогает сократить общее образование отходов.

Наряду с всеобъемлющим законодательством, важную роль в этом вопросе играют цифровые технологии управления отходами, такие как Ecolizer.

Ecolizer решает проблему отходов на этапе производства товара. Это веб-калькулятор, который помогает продвигать устойчивое проектирование и чистое малоотходное производство, что позволяет компаниям оценивать воздействие своей продукции на окружающую среду. Он принимает во внимание обработку, транспортировку, переработку энергии и отходов, чтобы обнаружить способы снижения воздействия этих переменных. Например, можно рассчитать экологический след кофемашины, найдя оценки различных переменных, а затем оценить, какие изменения в конструкции могут быть внесены для уменьшения воздействия на окружающую среду [12].

Благодаря технологии интеллектуального управления отходами предприятия могут отслеживать свои отходы более тщательно, чем когда-либо прежде. Интеллектуальные системы сбора отходов помогают не только сократить расходы, но и могут снизить воздействие бизнеса на окружающую среду.

Международный опыт позволяет выделить три основных направления цифровой трансформации процессов управления и переработки мусора:

1. Оптимизация сбора отходов в регионе с помощью умных контейнеров.

В региональном масштабе эффективный сбор отходов означает «быть в нужном месте, в нужное время». Благодаря данным появляются новые решения для оптимизации логистической цепочки сбора. В частности, эти решения требуют измерения содержимого контейнеров в режиме реального времени.

Решение такого рода внедряется в Европе компанией SigrenEa, управляющей более чем 10 000 контейнерами, оснащенными датчиками, которые измеряют их содержимое с помощью ультразвуковой или инфракрасной технологии. Эти датчики адаптированы к типу собираемых отходов (органические, бумажные, стеклянные отходы и т.д.), к конфигурации контейнера (подземный, полуподземный, надземный) и их объему. Собранные данные анализируются, а затем компилируются с другими показателями, такими как состояние дорожного движения, погода или информация из городских служб. Затем данные отправляются водителям грузовиков, которые, таким образом, могут оптимизировать свой маршрут на основе этих параметров. Избегая ненужных поездок для сбора полупустых контейнеров, эта оптимизация движений грузовика снижает эксплуатационные расходы и уменьшает воздействие на окружающую среду [13].

На сегодняшний день в США ведётся повсеместное внедрение интеллектуальных технологий на различных производствах. Эти технологии представлены ниже.

OnePlus Metro — это ультразвуковой датчик мусорного бака, который позволяет узнать, насколько заполнен контейнер для отходов. А платформа Wasteforce позволяет легко контролировать емкость контейнера из любого места, предоставляя подробную аналитику, которая помогает бизнесу или организации отслеживать отходы. Наличие полной видимости контейнера сокращает расходы, связанные с его переполнением. Эти данные также помогают сократить выбросы топлива за счет оптимизации графиков сбора мусора.

Компания Compology, базирующаяся в Сан-Франциско, штат Калифорния, предоставляет датчики для мусорных баков на основе изображений, которые автоматически отслеживают наполненность и содержание. Кроме того, устройство поддерживает GPS-слежение, помогающее оптимизировать маршруты водителя и эффективность использования топлива, а также мониторинг наклона, который записывает, когда контейнер поднимается и опускается. Эта интеллектуальная система утилизации отходов позволяет перевозчикам управлять складскими запасами контейнеров, строить более совершенные маршруты и даже принимать заказы с помощью автоматических текстовых сообщений. А для самосвалов с фронтальной загрузкой программное обеспечение автоматически определяет, какие контейнеры нуждаются в обслуживании каждый день, затем планирует маршруты и равномерно распределяет задания среди водителей.

EsCube Labs работает по всему миру, включая Северную и Южную Америку, Европу и Ближний Восток, и является инновационной компанией, предлагающей экологически чистые технологии утилизации отходов для различных секторов. Их компактор для мусора на солнечной энергии - CleanCUBE - может содержать до восьми раз больше мусора, снижая частоту сбора мусора до 80%. Их ультразвуковой датчик

уровня заполнения - CleanFLEX - помогает компаниям, занимающимся утилизацией отходов, повысить эффективность сбора до 50% [13].

2. Умный грузовик: мусоровозы в центре строительства умного города.

Местные власти контролируют ряд показателей от состояния воздуха до температуры, стремясь улучшить качество жизни жителей. Умные грузовики нацелены на получение этих данных. Это нововведение, разработанное SUEZ, будет развернуто во Франции в рамках пилотного проекта в метрополии Ренна. С помощью встроенных информационных систем эти интеллектуальные грузовики могут собирать данные о сборе отходов в режиме реального времени и оптимизировать этапы сбора, они также оснащены датчиками, которые могут измерять качество воздуха, или создавать термографические карты города, показывая уровни потерь энергии зданий.

3. Сетевые игроки для улучшения утилизации отходов.

Другая важная задача состоит в налаживании взаимодействия служб сбора отходов с пользователями, которые производят отходы. Цифровые платформы предлагают решение этой проблемы, предоставляя предприятиям, которые располагаются на определенной территории, возможность напрямую выражать свои потребности операторам службы сбора и утилизации отходов.

Американский стартап Rubicon Global развернул технологическую платформу, которая позволяет сети сборщиков мусора контактировать с профессиональными клиентами (предприятиями общественного питания, предприятиями малого и среднего бизнеса и т. д.). Это система работает «по требованию». Когда бизнес нуждается в операторе для сбора отходов, он может войти в приложение, ввести информацию о типе и местонахождении отходов или времени, когда они должны быть собраны. В этот момент вступает в действие система, подобная аукциону, в которой компания может найти лучшего сборщика на основе информации, которую она вводит. Затем выбранный оператор доставляет отходы в наиболее подходящий центр переработки и утилизации. Благодаря объединению усилий различных сторон предлагаемое решение от Rubicon Global позволяет компаниям сократить расходы на сбор отходов и улучшить свои экологические показатели за счет увеличения объема отходов, которые они перерабатывают [14].

Таким образом, для эффективного решения проблемы переработки и утилизации отходов необходимо внедрение следующих аспектов:

- умные системы сбора и транспортировки отходов;
- умные системы утилизации мусора;
- специальные приложения для граждан и организаций.

Все эти составляющие присутствуют и в российской индустрии работы с отходами. Однако эти аспекты носят точечный или пилотный, временный характер, реализуясь на определенных территориях, доля которых в общей площади территории Российской Федерации ничтожно мала.

Внедрение цифровых технологий в сфере переработки и утилизации мусора потребует значительных бюджетных средств, но затраты можно снизить при помощи института ГЧП.

В итоге средства, затраченные на внедрение цифровых технологий и модернизацию сферы переработки и утилизации мусора, окупятся через несколько лет благодаря реализации вторичного сырья и эксплуатации земель не в целях свалок или полигонов, а в коммерческих целях.

Список источников

1. Козырев А.Н. Умный город – город без отходов // Цифровая экономика. — 2018. — URL: <http://digital-economy.ru/mneniya/umnyj-gorod-gorod-bez-otkhodov> (Дата обращения: 11.09.2019).
2. Новости Интернета вещей: Новые технологии для уборки мусора. — URL: <https://iot.ru/gorodskaya-sreda/novye-tehnologii-dlya-uborki-musora> (Дата обращения: 11.09.2019).
3. Росстат: Окружающая среда. — URL: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/environment/# (Дата обращения: 12.09.2019).
4. РБК: Объем мусора в России вырос на треть за 10 лет. — URL: <https://reality.rbc.ru/news/5ab4b3509a7947d2bee4777c> (Дата обращения: 12.09.2019).
5. ТАСС: Утилизация мусора в России. Как реформируют отрасль. — URL: <https://tass.ru/info/6000776> (Дата обращения: 12.09.2019).
6. Новости Интернета вещей: Новые технологии для уборки мусора. — URL: <https://iot.ru/gorodskaya-sreda/novye-tehnologii-dlya-uborki-musora> (Дата обращения: 11.09.2019).
7. МТС предложит технологии для умного сбора мусора // Adindex: журнал. — 2019. — URL: <https://adindex.ru/news/digital/2019/07/26/274105.phtml> (Дата обращения: 12.09.2019).
8. China says it won't take any more foreign garbage — URL: <https://www.reuters.com/article/us-china-environment/china-says-it-wont-take-any-more-foreign-garbage-idUSKBN1A31JI> (Дата обращения: 12.09.2019).
9. A Global Survey of Digital Transformation in the Waste Management & Recycling Industries — URL: <https://us.amcsgroup.com/newsroom/news/press-release-the-digital-transformation-barometer/> (Дата обращения: 12.09.2019).
10. Frost & Sullivan «The Impact of Digital Transformation on the Waste Recycling Industry», 2018.
11. Countries with the Most Sophisticated Waste Management — URL: <http://ukrecoalliance.com.ua/en/countries-with-the-most-sophisticated-waste-management/> (Дата обращения: 12.09.2019).
12. The Sustainability Exchange — URL: <https://www.sustainabilityexchange.ac.uk/ecolizer> (Дата обращения: 12.09.2019).
13. Waste management enters the digital revolution Exchange — URL: <https://openresource.suez.com/-/waste-management-enters-the-digital-revolution> (Дата обращения: 12.09.2019).
14. Rubicon Global - Commercial Garbage & Waste Management — URL: <https://www.rubiconglobal.com/> (Дата обращения: 12.09.2019).

РАЗВИТИЕ ЦИФРОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В РЕСПУБЛИКЕ ТАТАРСТАН

Барсегян Н. В.
аспирант

Шинкевич А. И.
Д.э.н., проф.

Абуталипова Ю. А.,
соискатель
ФГБОУ ВО «Казанский национальный
исследовательский технологический
университет»,
г. Казань

Аннотация. В статье проанализированы основные тенденции развития промышленности Республики Татарстан в условиях перехода к цифровой экономике. Выявлены ключевые принципы технологической среды цифровой экономики и цифровой трансформации промышленности Республики Татарстан. Определена роль Центра компетенций в развитии цифровой промышленности Республики Татарстан. Предложен ряд мероприятий с целью масштабирования решений для цифровой промышленности с предприятия на отрасль.

Ключевые слова: цифровая экономика, цифровизация промышленности, технологическая среда цифровой экономики, Центр компетенций, Республика Татарстан.

DIGITAL INDUSTRY DEVELOPMENT IN THE REPUBLIC OF TATARSTAN

N.V. Barsegian
Postgraduate

A.I. Shinkevich
Doctor of economic science, Prof.

U.A. Abytalipova
aspirant
FSBEI of HE "Kazan National
Research Technological University",
Kazan, Russia

Annotation. The article analyzes the main trends in the development of industry of the Republic of Tatarstan in the context of the transition to a digital economy. The key principles of the technological environment of the digital economy and digital transformation of the industry of the Republic of Tatarstan are revealed. The role of the Center of Competencies in the development of the digital industry of the Republic of Tatarstan is determined. A number

of measures have been proposed to scale solutions for the digital industry from enterprise to industry.

Key words: digital economy, industrial digitalization, technological environment of the digital economy, Competence Center, Republic of Tatarstan.

Современные тенденции социально-экономического развития и необходимость новых моделей роста в условиях исчерпания его прежних ресурсов обуславливают необходимость комплексной цифровой трансформации экономики. Цифровая трансформация промышленности и развитие цифровой экономики является одним из главных инструментов повышения промышленной конкурентоспособности и сокращения издержек.

Цифровая экономика в Стратегии развития информационного общества в России определяется как «вид экономической деятельности, где основными производственными факторами выступают данные, оформленные в виде цифровых приложений, при этом их формирование и использование для анализа и принятия решений в накопленном формате дает возможность, в отличие от имеющихся способов ведения производственно-хозяйственной деятельности, повышать производительность, конкурентоспособность и эффективность производственных процессов, приема и обработки заказов потребителей, хранения, транспортировки, дистрибуции, конечного потребления» [1, 2].

Также используется следующее определение: «цифровая (электронная) экономика - это экономика, характерной особенностью которой является максимальное удовлетворение потребностей всех ее участников за счет использования информации, в том числе персональной. Это становится возможным благодаря развитию информационно-коммуникационных и финансовых технологий, а также доступности инфраструктуры, вместе обеспечивающих возможность полноценного взаимодействия в гибридном мире всех участников экономической деятельности: субъектов и объектов процесса создания, распределения, обмена и потребления товаров и услуг» [3].

Ключевыми условиями развития цифровой экономики являются [4, 5]:

- эффективное использование интеллектуальных, информационных ресурсов, научно-технической базы с целью создания новых рыночных ниш;
- усиление конкурентных преимуществ;
- адаптация к меняющимся условиям рынка;
- коммерциализации инновационных благ и др.

Цифровая экономика – экономика, в которой государство, граждане, бизнес взаимодействуют друг с другом, предоставляют услуги, совершают сделки и приобретают товары преимущественно в цифровом виде. Цифровая экономика является не средством, а инструментом повышения эффективности частных и государственных процессов, основой которой являются цифровая инфраструктура, цифровые инструменты, цифровые компетенции бизнеса и грамотность населения (рисунок 1).



Рисунок 1 – Составляющие основу цифровой экономики

Цифровая инфраструктура представляет собой совокупность технических систем, обеспечивающих доставку услуг пользователям.

Цифровые инструменты – это средства, за счет которых осуществляются цифровые взаимодействия в цифровой экономике. Под цифровыми компетенциями бизнеса понимается повышение уровня владения цифровыми инструментами и их внедрения в бизнес-процессы среди компаний частного сектора.

Формирование цифровых навыков у всех групп населения, включая детей, подростков и будущие кадры составляют цифровую грамотность населения. Развитие цифровых компетенций первично среди остальных составляющих. Только при наличии цифровых навыков возможно эффективное использование цифровых коммуникаций и цифровых инструментов, поэтому развитие цифровой экономики должно начинаться с цифровой грамотности и цифровых компетенций.

В промышленности цифровизация опирается на концепцию «Индустрия 4.0», предусматривающую сквозную цифровизацию всех процессов и их интеграцию в интеллектуальную технологическую платформу. Это подчеркивает несомненную актуальность и практическую значимость вопросов цифровой трансформации, обоснования и формирования облика цифровых систем и развития инфраструктуры цифровой экономики, необходимость гибкого нормативного регулирования (рисунок 2).

Особенностями цифровой экономики являются:

- сосредоточенность экономической деятельности на платформах цифровой экономики, под которой понимается «цифровая среда (программно-аппаратный комплекс) с набором функций и сервисов, обеспечивающая потребности потребителей и производителей, а также реализующая возможности прямого взаимодействия между ними» [3];
- доминирование бизнес-моделей, ориентированных на оказание персонализированного сервиса;
- прямое взаимодействие производителей товаров и услуг с конечными потребителями;
- распространение экономики совместного пользования и платы за предоставление информации;

- значимость вклада отдельных людей в общую экономику страны.



Рисунок 2 – Взаимосвязь цифровой экономики с внешней и внутренней средой

Технологическая цифровая среда создает условия эффективного взаимодействия субъектов рынков и отраслей экономики и охватывает нормативное регулирование, информационную инфраструктуру, кадры и информационную безопасность и др. При этом, каждый уровень предполагает не только поддержку и развитие уже существующих перспективных цифровых платформ и технологий, но и создание новых платформ и сквозных цифровых технологий, в качестве которых определяют: большие данные; нейротехнологии и искусственный интеллект; новые производственные технологии; промышленный интернет; компоненты робототехники и сенсорики; технологии беспроводной связи и др. [6].

Технологическая среда цифровой экономики опирается на ряд основных принципов (рисунок 3).

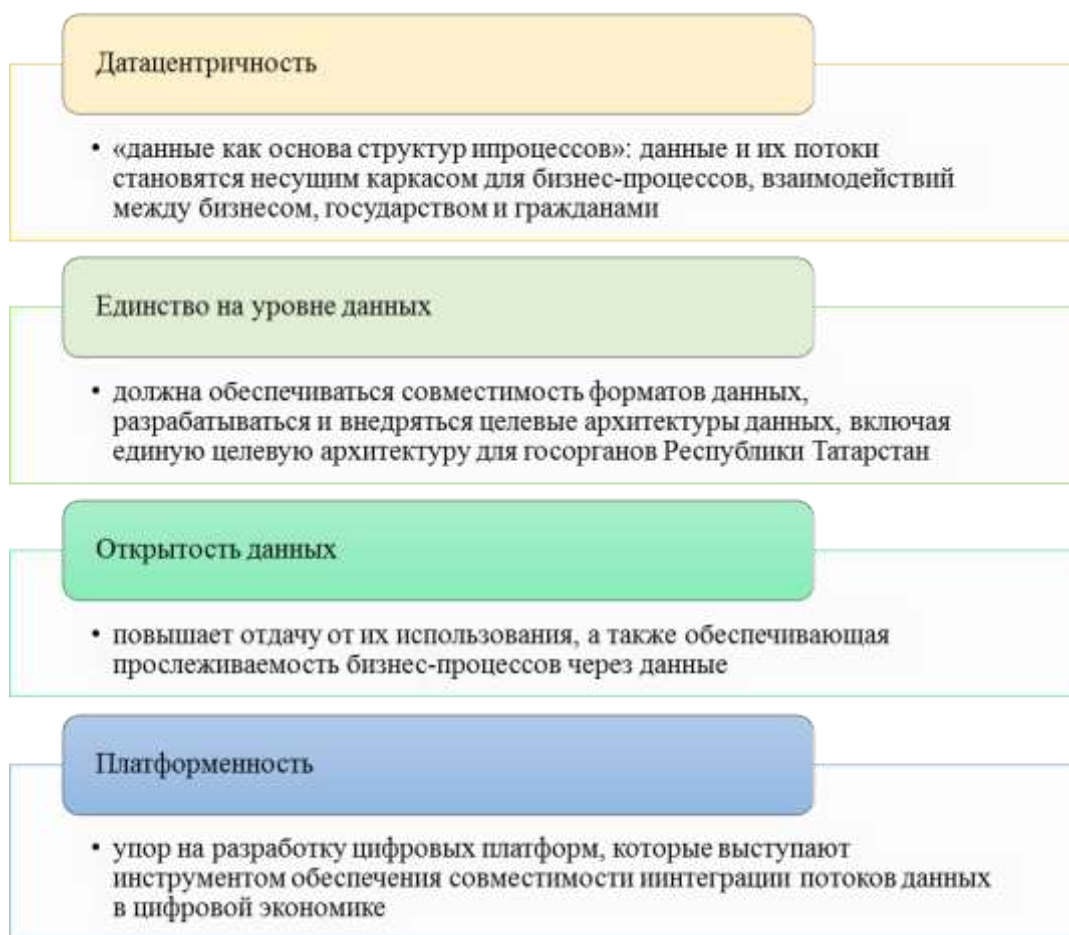


Рисунок 3 – Ключевые принципы технологической среды цифровой экономики

Неформальными лидерами в «цифровизации» экономики на сегодняшний день являются США и Китай. Программы по «Цифровой экономике» вслед за лидерами приняли также Англия, страны Европейского Союза, Австралия, Белоруссия и другие. Вместе с тем, в стратегических и нормативно-правовых документах указанных стран, в том числе и стран-лидеров, есть ряд существенных недостатков: отсутствует определенная стратегия развития цифровой экономики; нет точного определения термина «цифровая экономика», которое бы пояснило все аспекты данного вопроса; нет понимания вопроса, как влияют процессы цифровизации на нынешнюю экономику; нет конкретных видений тех изменений, которые произойдут в различных отраслях экономики при переходе к цифровой экономике [3].

Процесс построения цифровой экономики США строится на следующих составляющих:

- создание нормативно-правовой базы;
- зарождение платформ «Цифровой» экономики в наиболее подготовленных индустриях;
- конкурентная борьба платформ и их постепенная интеграция;
- тиражирование наиболее удачных решений на всю экономику.

В Китае цифровизация экономики происходит за счет внедрения промышленного Интернета и использования возможностей Интернета для дальнейшего расширения рынков сбыта.

В России подход к переходу цифровой экономике основан на целенаправленном построении множества индустриальных платформ с единой архитектурой и

стандартами. Такой подход позволит в будущем объединять все индустрии и отрасли и построить единое цифровое пространство, что, в свою очередь, приводит к повышению прозрачности, управляемости и гибкости экономики страны.

Вместе с тем, у каждого подхода построения цифровой экономики есть свои положительные и отрицательные стороны (рисунок 4).

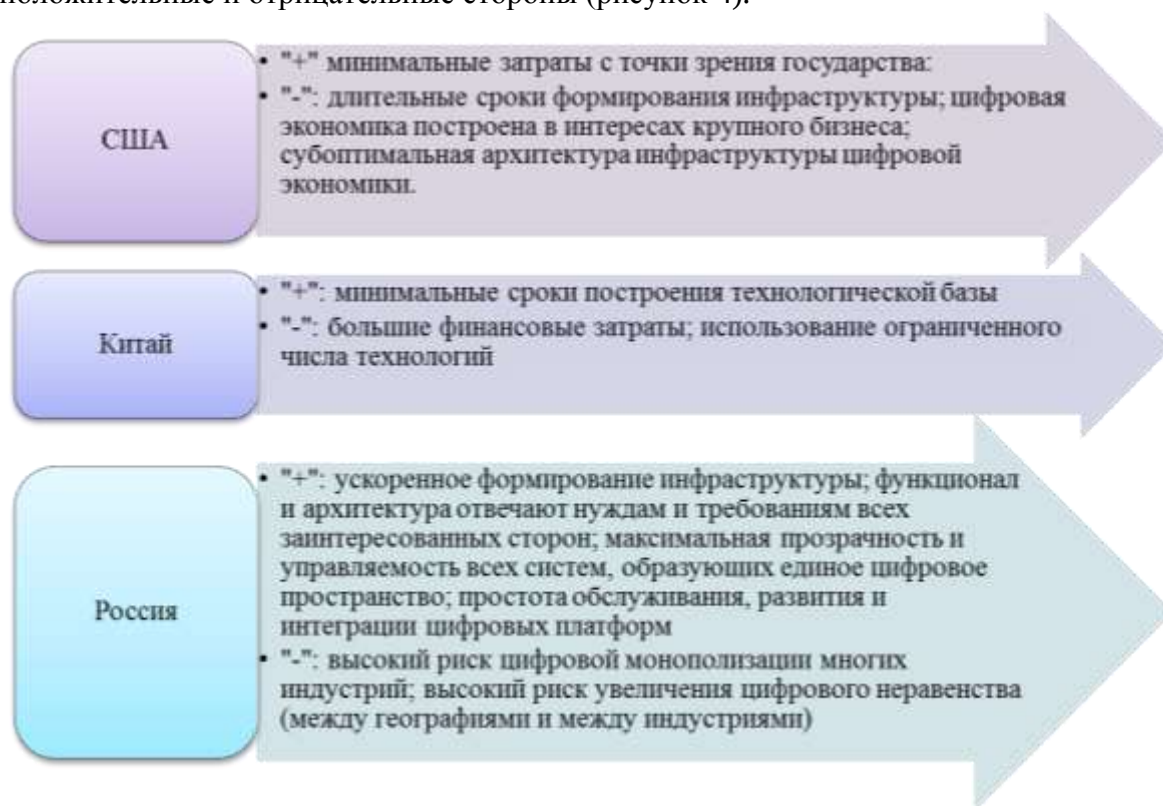


Рисунок 4 – Сравнительная характеристика стратегий по цифровизации экономики США, Китая и России (составлено автором на основе данных [3])

Задачей для Республики Татарстан как «пилотного региона» является создание «цифровой республики», где каждый экономически активный гражданин владеет цифровой грамотностью, а бизнес активно применяет цифровые компетенции.

Цифровая трансформация промышленности Республики Татарстан опирается на ряд принципов [7]:

1. Поддержка стартового импульса изменений, уже исходящего от крупных предприятий машиностроения, нефтедобычи и нефтехимического сектора, а также федеральных игроков.

2. Обеспечение доступности решений по цифровому управлению предприятиями и процессами для СМП за счет развития облачного рынка PaaS и IaaS в нише платформ цифровой промышленности.

3. Формирование кадрового ресурса «на вырост» за счет активного участия промышленности в цифровизации учреждений образовательной системы РТ и преподавании «цифровых» дисциплин.

4. Приоритет технической стандартизации и опережающей адаптации стандартов (аддитивное производство, СЖЦ промышленной продукции, цифровой инжиниринг и проч.)

С целью определения потребностей отраслей промышленного комплекса Республики Татарстан необходимо проведение комплексного исследования и поиск ответов на ряд вопросов [8]:

- каков уровень квалификации сотрудников промышленных предприятий Республики Татарстан, степень освоения ими цифровых навыков;
- какова текущая степень внедрения технологий «Индустрии 4.0» в республике, насколько велик разрыв между флагманами и средними, малыми предприятиями;
- какие барьеры на уровне регулирования и стандартов сдерживают цифровую трансформацию индустрии;
- какие ключевые потребности и запросы транслируют ведущие предприятия сектора и их менеджмент;
- какие ниши рынка цифровой индустрии могут быть расширены за счет платформенных решений и объединения проектов.

В результате такого анализа станет понятным комплексное состояние промышленного сектора, какие риски существуют при переходе к цифровой экономике, какие проблемы могут возникать в процессе данного перехода, сколько ресурсов необходимо, каковы запросы и потребности основных субъектов.

В проведении исследования по выявлению потребностей промышленных отраслей в условиях перехода к цифровой экономике значительная роль отводится Центру компетенций для цифровой промышленности Республики Татарстан (рисунок 5).



Рисунок 5 – Функции Центра компетенций для цифровой промышленности Республики Татарстан

- Приоритетными направлениями для опережающей стандартизации являются:
- аддитивное промышленное производство (additive manufacturing, 3D printing);
 - сквозное цифровое моделирование проектов на всех этапах жизненного цикла проекта (BIM);
 - цифровые системы управления сквозным жизненным циклом промышленных объектов и продукции, а также сквозные системы управления производственными процессами (MES);

- сквозное цифровое проектирование моделирование (Dynamic3D Modelling, Simulation-Based Design, CAE, CAD);
- промышленный Интернет вещей (IIoT), в т.ч. стандарты архитектуры оконечных устройств IIoT, стандарты передачи данных в промышленных IIoT-сетях (NB-IOT, LoRaWAN и LPWAN);
- совместимые целевые архитектуры, онтологии и платформы «умного города» (Smart City).

Адаптация и внедрение стандартов для отраслей цифровой промышленности Республики Татарстан поэтапно представлены на рисунке 6.

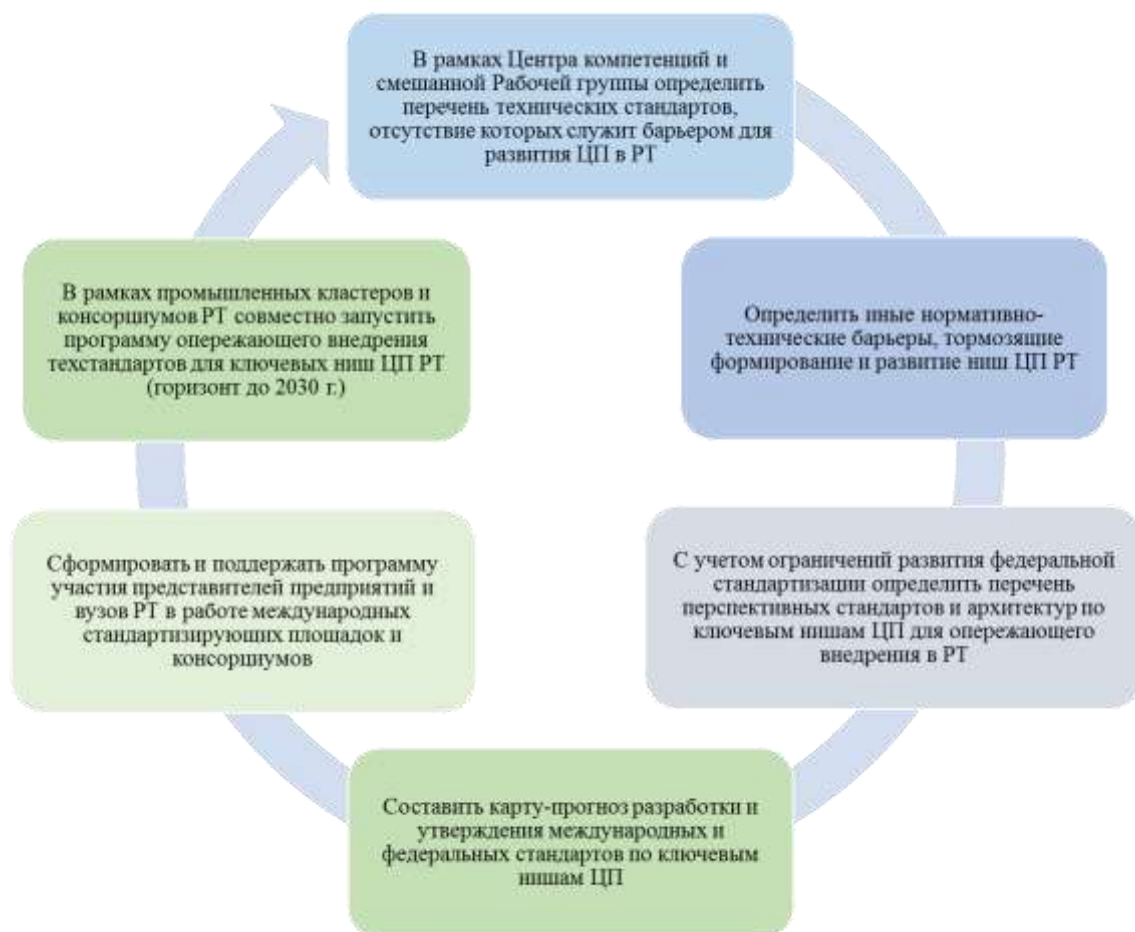


Рисунок 6 – Опережающая адаптация и внедрение стандартов для отраслей цифровой промышленности Республики Татарстан

Для развития цифровизации в отраслях промышленности Республики Татарстан видится целесообразным проведение следующих инфраструктурных инициатив и проектов:

1. Совместно с сетевыми компаниями запуск программы обновления оборудования трансформаторных подстанций РТ, включая подстанции высокого напряжения, с целью внедрения цифровых АСУ ТП (проект «Цифровая подстанция») и замены аналогового оборудования в системе управления энергораспределением на базе стандарта IEC 61850 и других современных стандартов цифровой энергетики.

2. Разработка рекомендаций и направлению по внедрению единых стандартов беспроводной передачи данных для промышленных M2M-коммуникаций (промышленный Интернет вещей) – LoRaWAN, LPWAN, NB-Io с участием Министерства связи и информатизации Республики Татарстан.

3. Обеспечение режима «зеленого света» для внедрения операторами связи (Ростелеком, Big3 и др.) на территории РТ беспроводных сетей для передачи М2М-данных на основе таких протоколов; организация взаимодействия в формате треугольника «операторы связи – предприятия – регуляторы».

Характер модернизации промышленных предприятий в условиях перехода к цифровой экономике можно рассмотреть в рамках логистической, информационной, управляющей и производственной подсистем, направленных на снижение транзакционных и трансформационных издержек. Модернизация производственной подсистемы промышленных предприятий можно осуществить несколькими путями: совершенствование собственных разработок продуктов и услуг и организации ее производства; ориентация производства на сборочные операции на основе передачи продукции от заказчика; ориентация производства только на производство комплектующих [9, 10, 11].

Внедрение логистических и информационных систем на промышленных предприятиях позволяет добиться точности в планировании хозяйственной деятельности и вести адекватный фактический учет всех основных ресурсов: материальных, финансовых, кадровых и т. д. Их использование дает возможность легко стандартизировать типовые бизнес-процессы, применив при этом лучшие отраслевые практики. Такие системы создают единое информационное пространство, охватывающее все предприятия группы по добыче, переработке и реализации продукции, унифицирует бизнес-процессы, учетные политики и справочники [12].

Необходимо проводить масштабирование решений для цифровой промышленности с предприятия на отрасль, в связи с чем видится выполнение следующих мероприятий:

- учреждение на базе промышленного кластера машиностроения РТ (либо на базе республиканских ТОСЭР) регионального консорциума аддитивных технологий (РКАТ);

- вовлечение в консорциум ведущих предприятий отраслей автомобиле-, судо-, авиа-и приборостроения РТ, а также инжиниринговых центров и технологических университетов;

- создание открытых сервисных платформ по разработке, аренде и купле-продаже промышленных и технологических 3D-моделей, шаблонов, инструментов цифрового динамического моделирования и управления жизненным циклом с единой целевой архитектурой, поддержкой открытых API и механизмами электронной регистрации сделок;

- обеспечение мер поддержки за счет механизмов налоговых льгот для предприятий, осуществляющих разработку и внедрение сервисов на базе единых инфраструктурных платформ;

- организация по инициативе Минпромторга площадки для переговоров и консультации для крупных предприятий, потенциально готовых выступить в роли операторов таких платформ (Татнефть, Татэнерго, КамАЗ и др.).

Список источников

1. О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017 - 2030 годы // Указ президента РФ от 9 мая 2017 года №203.

2. Об утверждении программы «Цифровая экономика Российской Федерации» // Распоряжение Правительства Российской Федерации от 28 июля 2017 года №1632-р.

3. Кешелава А.В. Введение в цифровую экономику / В.Г. Буданов, В.Ю. Румянцев и др. - М.: Сретенский клуб им. С.П. Курдюмова, 2017. – 28с.

4. Шинкевич М.В., Барсегян Н.В. Роль предпринимательских инициатив в совершенствовании организации производства предприятий нефтехимического комплекса // Вестник Белгородского университета кооперации, экономики и права. 2019. - № 2 (75). – С. 358-369.
5. Кудрявцева С.С. Тенденции развития цифровой экономики в России // Управление устойчивым развитием. - 2018. - № 2 (15). – С. 21-27.
6. Меняев М.Ф. Информационный менеджмент: учебник. /М.Ф. Меняев, Москва: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2017. - 301 с.
7. Kudryavtseva S.S., Galimulina F.F., Zaraychenko I.A., Barsegyan N.V. Modeling The Management System Of Open Innovation In The Transition To E-Economy // Modern Journal of Language Teaching Methods. Vol. 8, Issue 10, October 2018. – P. 163-171.
8. Об утверждении государственной программы "Развитие информационных и коммуникационных технологий в Республике Татарстан "Открытый Татарстан" на 2014 - 2020 годы // Постановление Кабинета Министров Республики Татарстан от 17 декабря 2013 г. № 1000.
9. Ковальчук Ю.А., Степнов И.М. Цифровая экономика: трансформация промышленных предприятий // Инновации в менеджменте. - 2017. - №11. – С.33-43.
10. Барсегян Н.В., Шинкевич А.И. Интегрированные системы автоматизации управления нефтехимическими предприятиями // Логистика – евразийский мост: материалы XIV Международной научно-практической конференции, 2019. – С.32-36.
11. Шинкевич А.И., Шинкевич М.В., Зарайченко И.А. Технологические «окна возможностей»: управление трансакционными издержками инновационного развития // Вестник Казанского технологического университета. - 2010. - № 3. - С. 207-214.
12. Шинкевич А.И. Теоретико-методологические и прикладные аспекты функционирования инновационных институционально-логистических систем в промышленности: монография / А.И. Шинкевич, М.В. Шинкевич, Т.В. Малышева, и др.; Казань: Изд-во Казан. гос. технол. ун-та, 2009.- 256 с.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВА С УЧЕТОМ ЦИФРОВИЗАЦИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Бочкарев А.М.

старший преподаватель кафедры ИСТ,
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ

Аннотация. В статье проводится исследование возможности совершенствования функционирования информационного обеспечения производства с учетом цифровизации промышленных предприятий в современных условиях в России и в Пермском крае, выявляются факторы, влияющие на развитие информационного обеспечения предприятий. В завершении статьи выявлены основные понятия информационного обеспечения предприятия.

Ключевые слова: совершенствование информационного обеспечения, информационно-коммуникационные технологии (ИКТ), ИТ-отрасль, информационные системы, использование персональных компьютеров, программные средства.

IMPROVEMENT OF FUNCTIONING OF INFORMATION SUPPORT OF PRODUCTION, TAKING INTO ACCOUNT THE DIGITALIZATION OF INDUSTRIAL ENTERPRISES IN MODERN CONDITIONS

A.M. Bochkarev

Senior Lecturer, Department of ICT
FSBEI HE Perm GATU

Annotation. The article investigates the possibility of improving the functioning of information support for production, taking into account the digitalization of industrial enterprises in modern conditions in Russia and the Perm Territory, identifies factors affecting the development of information support for enterprises. At the end of the article the basic concepts of information support of the enterprise are revealed.

Key words: improvement of information support, information and communication technologies (ICT), IT industry, information systems, use of personal computers, software.

Экономика постоянно передает информацию, которую необходимо оценить, обработать, сделать необходимые выводы и принять обоснованные решения. Федеральный закон от 27 июня 2006 г. № 149 - ФЗ «Об информации, информационных технологиях и защите информации» дает следующее определение: «информация - это информация (сообщения, данные) независимо от того, в какой форме они представлены» [1]. Понятие «информация» и «данные» включены в более общее понятие - «знание». Следовательно, понятие «информация» может быть определено как общий объем накопленных знаний об окружающей нас действительности, то есть информация - это знание, которое непосредственно включается в коммуникативный процесс. В современной экономике информация рассматривается как один из видов ресурсов наряду с трудовыми, материальными, основными средствами, денежными

средствами и т. д. Наиболее важным видом информации является экономическая информация. Экономическая информация - это сбор информации, отражающей социально-экономические процессы. Он включает в себя информацию, которая циркулирует в экономической системе, о производственных процессах, материальных ресурсах, процессах управления производством, финансовых процессах.

В контексте интеграции экономики и глобализации информационного пространства расширяется использование современных информационных и коммуникационных технологий для управления производственной деятельностью предприятия, что позволяет ему предоставлять актуальную и актуальную информацию менеджерам об изменениях во внешней среде во внутреннюю среду и разработать стратегию развития предприятия в соответствии с текущей ситуацией.

Моделирование эффективной системы информационной поддержки производственной деятельности предприятия основано на мировых и российских тенденциях развития рынка информационных технологий [5,14,21].

На основании анализа статистических данных по использованию информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) в организациях делового сектора в Европейском Союзе за 2016 – 2017 гг. (организации, использующие персональные компьютеры; организации, использующие Интернет; организации, имеющие Веб-сайт) [2], мы можем заключить, что из 30 европейских стран Россия занимает 26 место по количеству организаций, использующих персональные компьютеры. Лидеры среди европейских стран по этому показателю: Финляндия, Нидерланды, Литва - 100% организаций используют ИКТ, Дания, Австрия, Словакия, Люксембург, Франция - 99% организаций используют ИКТ. В России значение показателя составляет 92%. Венгрия (91%), Греция (90%), Румыния (85%) отстают от России по этому показателю.

В России доля организаций, использующих Интернет, составляет 87% в 2017 и поделиться организациями с сайтом 40% в 2017 г. По этим показателям Россия занимает последнее место среди стран Европы. Среди европейских стран лидерами являются Финляндия, Дания, Швеция, Австрия, Германия, Великобритания.

Рисунок 1 показывает долю работников, использующих персональные компьютеры и Интернет в 2017 г. На основании полученных данных можно сделать вывод, что Россия уступает европейским странам в плане использования персональных компьютеров и Интернета на рабочем месте.

На основании анализа рейтинга ИТ и ИТ-инфраструктуры ведущих стран мирового экономического сообщества был сделан вывод о том, что наибольшее внимание уделяется развитию информационных технологий в таких странах, как Япония и США. Это оказывает прямое положительное влияние на уровень инновационного развития и, соответственно, конкурентоспособность экономики в целом. По сравнению с США, Японией, Китаем, Индией, Турцией, Бразилией, Российская Федерация имеет самые низкие темпы развития рынка ИТ и ИТ-инфраструктуры, что негативно сказывается на эффективности инноваций и производительности систем управления [1].

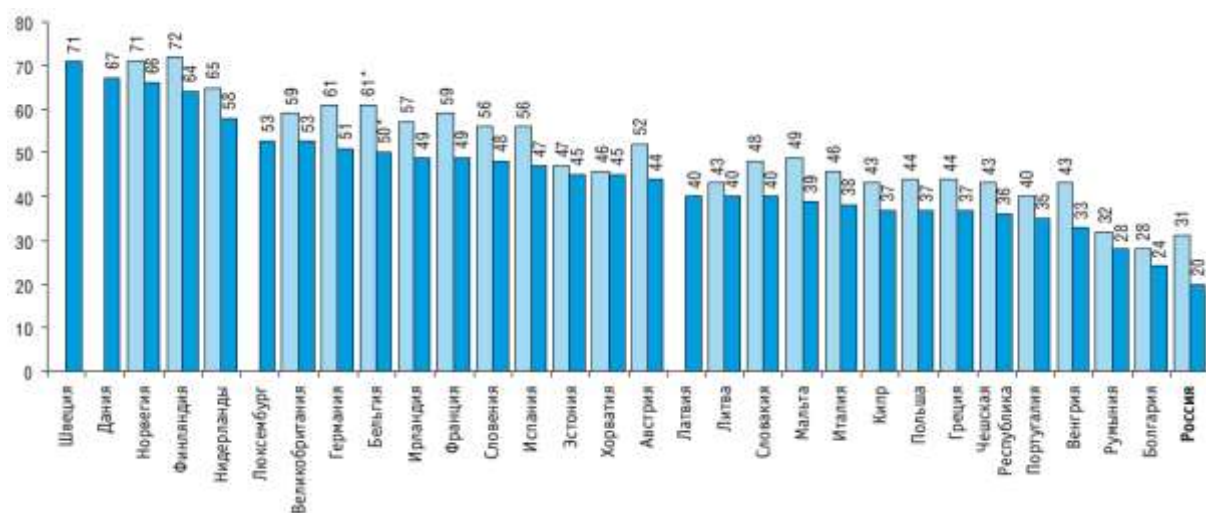


Рисунок 1 – Работники, использующие персональный компьютеры и интернет в 2017г. (в процентах от общей численности работников организаций)

Ниже приводится подробный анализ использования ИКТ в России в целом и в Пермском крае. Таблица 1 анализирует данные об использовании информационных технологий в Пермском крае для 2013 - 2017 гг. [3].

Таблица 1

**Основные показатели использования ИКТ в организациях в РФ и Пермском крае
за 2013-2017 гг., %.**

Показатель	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	Отклонение 2017 г. к 2013 г.
РФ						
Удельный вес организаций, использовавших:						
персональные компьютеры	93,7	93,8	94,1	94,0	94,0	0,3
ЭВМ других типов	16	18,2	19,7	18,9	19,7	3,7
локальные вычислительные сети	60,5	68,4	71,3	71,7	73,4	12,9
электронная почта	78,5	81,9	83,1	85,2	86,5	8
глобальные информационные сети	79,3	83,4	85,6	87,5	88,7	9,4
из них сеть:						
Интернет	78,3	82,4	84,8	86,9	88,1	9,8
Интранет	11,8	13,1	16,1	14,7	16,7	4,9
Экстранет	4,5	5,3	6,1	6,4	7,7	3,2
Имевших веб-сайты в сети Интернет	24,1	28,5	33,0	37,8	41,3	17,2
Пермский край						
Удельный вес организаций, использовавших:						
персональные компьютеры	89,4	93	95	97	95,8	6,4
ЭВМ других типов	16,1	18,6	18,5	19	19,4	3,3
локальные вычислительные сети	55,6	69,4	72,2	76,6	77,5	21,9
электронную почту	76,5	81,2	84,1	88,9	89,5	13
глобальные информационные сети	77,3	82,4	86	90,5	91,4	14,1
из них сеть:						
Интернет	75,7	81,4	85,3	89,9	90,6	14,9
Экстранет	4,5	5,5	7,9	7,2	7,7	3,2
Интранет	11,7	12,3	16,1	14,3	16,3	4,6
Имевших веб-сайты в сети Интернет	19,1	24,8	30,6	36,1	38,7	19,6

На основании таблицы 1 можно сделать вывод, что за анализируемый период использование ИКТ возросло в Пермском крае и в целом по России: увеличивается доля организаций, использующих персональные компьютеры и Интернет, доля организаций с веб-сайтами. Вице-президент Пермской территории своих акций занимаются организации, использующие персональные компьютеры и интернет, чем в целом Россия. Однако доля организаций с сайтами в Пермском крае ниже, чем в целом по России [3].

Как показано в таблице 1, предприятия используют персональные компьютеры в своей деятельности (95,8% в Пермском крае), Интернет (90,6% в Пермском крае) и электронную почту (89,5% в Пермском крае). Только 38,7% предприятий Пермского края имеют собственный сайт. Низкая доля использования предприятия экстранет - 7,7% и интрасеть - 16,3%. Таблица 2 показывает распределение организаций по

удельному весу числа работников, использующих персональный компьютер для 2012 - 2017 гг [3].

Таблица 2

Распределение организаций по удельному весу численности работников, использовавших персональные компьютеры, в РФ и в Пермском крае за 2012-2017 гг.

Показатель	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	Отклонение 2017 г. к 2013 г.
РФ							
менее 10	18,4	15,4	13,3	10,2	9,7	6,8	-11,6
10-29	18,1	17,4	16,6	24,6	24,3	22,0	3,9
30-49	9,7	9,7	9,5	10,7	11,7	11,7	2,0
50-69	10,8	10,7	10,4	11,8	11,9	11,6	0,8
70-100	36,6	40,4	44,0	35,9	36,4	36,9	0,3
не использовали	6,3	6,3	6,2	5,7	6,4	11,1	4,8
Пермский край							
менее 10	17,4	12,9	12,1	7,3	6,7	9,5	-7,9
10-29	18,8	17,8	17,8	26,5	25,5	21,4	2,6
30-49	7,4	9,1	8,3	12,2	12,8	12,0	4,6
50-69	8,3	8,7	9,5	10,4	10,9	10,5	2,2
70-100	37,7	41,0	45,3	38,6	41,0	42,4	4,7
не использовали	10,4	10,5	7,0	5,0	3,1	4,2	-6,2

На основании полученных данных можно сделать вывод, что за анализируемый период в Пермском крае доля организаций с удельным весом численности работников, использующих персональные компьютеры менее 10 и не использующих их вообще, уменьшается. Наибольший процент организаций в Пермском крае в 2017 (42,4%) приходится на организации, доля сотрудников, использующих персональные компьютеры, колеблется от 70 до 100%.

В соответствии со статистикой, ИКТ наиболее широко используются в текстильной и швейной промышленности, издательских и полиграфических предприятиях, предприятиях по производству кокса и нефтепродуктов, предприятиях химической промышленности, предприятиях по производству резиновых и пластмассовых изделий, предприятиях по производству не металлопродукция, предприятия по производству электронного оборудования. Доля предприятий, использующих персональные компьютеры, является самой низкой среди деревообрабатывающих предприятий - 83,3%, гостиниц и ресторанов - 91,2%, культурно-досуговых мероприятий - 94,6%. Таблица 3 демонстрирует данные с использованием специального программного обеспечения в организациях Пермского края для 2012 – 2017 гг [3].

На основании данных таблицы 3, можно сделать вывод, что среди предприятий наиболее часто используются антивирусные программы - более 90%, программы для финансовых расчетов - 74,9%, электронные справочно-правовые системы - 69,8%, программы для решения организационных, управленческих и экономических задач – 68,1%. Программы для выполнения узкоспециализированных работ используются

редко: для научных исследований - 3,7%, для редакционных и издательских систем - 5,4%, для дизайна - 14,4%.

Таблица 3

Использование специальных программных средств в организациях в Пермском крае за 2012-2017 гг., % от общего числа обследованных организаций

Показатель	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Число организаций, имевших специальные программные средства	100	100	100	100	100	100
из них:						
для научных исследований	3,1	3,6	3,2	3,7	3,7	3,7
для проектирования	10,9	12,3	13,3	13,1	14	14,4
для управления автоматизированным производством и (или) отдельными техническими средствами и технологическими процессами	14,8	17,2	19,1	19,2	19,3	19,1
для решения организационных, управленческих и экономических задач	62,3	63	64,9	67,1	67,9	68,1
для управления продажами и закупками товаров (работ, услуг)	29	33	39,4	43,1	50,5	52,9
для осуществления финансовых расчётов в электронном виде	67,1	70,7	70	71,8	74,7	74,9
для предоставления доступа к базам данных через глобальные информационные сети, включая сеть Интернет	25,6	30,7	33,6	35,3	37,3	39,1
электронные справочно-правовые системы	64,3	68,6	66,2	66,2	69,6	69,8
CRM, ERP, SCM системы	6,4	7,6	8,3	10,7	11,5	12,4
редакционно-издательские системы	5,2	5,9	7,6	6,3	6,1	5,4
антивирусные программы	81,8	86,8	88,5	90,7	...	...
обучающие программы	16,3	19,3	19,8	20,6	24,9	19,4
прочие	43,7	45,8	46,2	46,1	43,1	43,3

За анализируемый период процент использования программы для управления продажами и для закупки товаров (работ, услуг) - с 29% до 52,9%, CRM, ERP, SCM системы - с 6,2% до 12,4%. Эти программные продукты позволяют автоматизировать бизнес-процессы для работы с клиентами и поставщиками, предоставляют аналитическую информацию для управления и являются наиболее перспективными. для увеличения в коэффициентах использования на предприятии.

Таблица 4 демонстрирует структуру затрат организаций на информационно-коммуникационные технологии в Пермском крае в 2012 – 2017 гг. В структуре затрат организаций на ИКТ наибольшую долю занимают сторонние услуги - 34,0%, телекоммуникационные услуги - 19,8% и компьютерное оборудование - 17,4%.

В течение рассматриваемого периода доля расходов на телекоммуникации значительно варьировалась. В 2012 доля расходов на услуги связи составила 18,7%, а в 2016 тем не менее, он увеличился до 30,1% 2017 он снова упал до 19,8%. Эти

изменения связаны с усилением конкуренции на рынке телекоммуникационных услуг, что привело к снижению тарифов [6,15,18].

Таблица 4

Структура затрат организаций на ИКТ в Пермском крае в 2012-2017 гг., %

Статья затрат	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Затраты организаций на информационные и коммуникационные технологии	100	100	100	100	100	100
в том числе на:						
приобретение вычислительной техники	10,9	10,8	13,2	13,7	22,9	17,4
приобретение программных средств	9,1	10,4	11,6	10,0	8,9	11,3
оплату услуг электросвязи	18,7	19,4	26,0	34,5	30,1	19,8
из них оплата доступа к сети Интернет	3,0	3,5	6,9	9,9	9,4	5,6
обучение сотрудников, связанное с развитием и использованием информационных и коммуникационных технологий	4,0	0,6	0,3	0,6	0,3	0,4
оплату услуг сторонних организаций и специалистов по информационным и коммуникационным технологиям (кроме услуг связи и обучения)	36,7	33,8	30,4	20,6	25,9	34,0
прочие затраты	20,6	25	18,5	20,6	11,9	17,1

Доля расходов сторонних служб и специалистов в области информационно-коммуникационных технологий является стабильной в течении анализируемого периода и приобретает наибольшее значение, что указывает на то, что предприятия используют услуги сторонних организаций для решения вопросов, связанных с информацией службы поддержки. Ниже приведен краткий обзор развития ИТ-предприятий.



Рисунок 2 – Структура выполненных работ и услуг собственными силами организаций ИТ-отрасли по видам экономической деятельности в России в 2017 г.

Рисунок 2 приводит структуру выполненных работ и услуг организаций ИТ-индустрии в России в 2017, согласно чему, можно сделать вывод, что наибольшую долю в структуре занимающей разработкой программного обеспечения и консалтингом в этой области - 37,7%, далее следуют другие виды деятельности,

связанные с использованием компьютеров и информационных технологий - 23,4%, на третьем месте занимают работы по созданию и использованию баз данных и информационных ресурсов - 19,8%. Наименьшая доля приходится на консультации по компьютерным технологиям - 11,0% и обработке баз данных - 8,1% [10,11,16,20].

На рисунке 3 показана динамика роста ВВП и валовой добавленной стоимости организаций ИТ-индустрии в России в 2005 – 2017 гг. На основании данных модели можно увидеть, что в 2005 – 2012 гг. темпы роста добавленной стоимости организации ИТ-отрасли выше, чем темпы роста ВВП. В 2013 г. рост ВВП и валовой добавленной стоимости ИТ-организаций снижается из-за глобального экономического кризиса. В период сложной экономической ситуации потребители ИТ-организаций решают приоритетные задачи, связанные с выживанием и поддержанием деловой активности, вопросы, связанные с развитием информационного обеспечения и автоматизации, уходят на второй план [7,9,13,14].

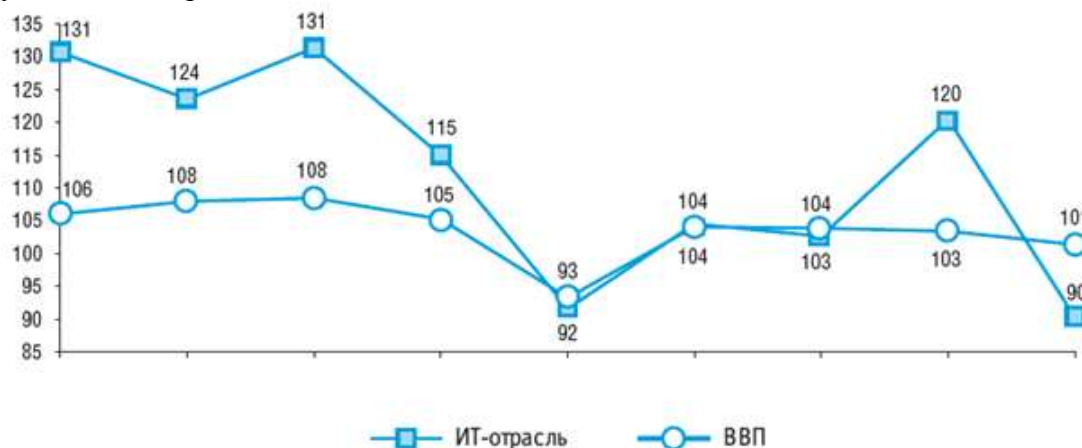


Рисунок 3 – Динамика темпов роста ВВП и валовой добавленной стоимости организаций ИТ-отрасли в России в 2009-2017 гг.

Рисунок 4 демонстрирует возврат по активам и реализованным товарам, работам и услугам организаций ИТ-индустрии в России за 2016 – 2017 гг. На основании представленных данных можно сделать вывод о рентабельности активов и товаров, работ и услуг предприятия ИТ-отрасли за анализируемый период, а также выше, чем в целом по экономике, что делает работу организаций ИТ-индустрии привлекательной и перспективной.

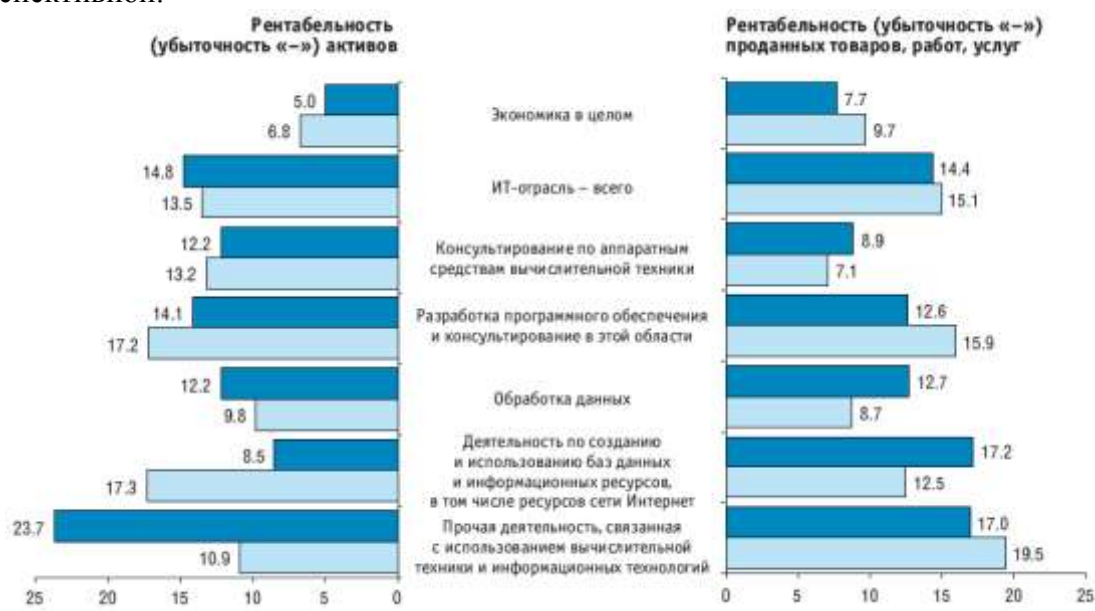


Рисунок 4 – Рентабельность активов и проданных товаров, работ, услуг организаций ИТ-отрасли по видам экономической деятельности в России в 2016-2017 гг.

Наиболее важными показателями рентабельности являются предприятия других видов деятельности, связанные с использованием компьютеров и информационных технологий, предприятия по разработке программного обеспечения и консультированию в этой области, деятельность по созданию и использованию баз данных и информационных ресурсов, в том числе Интернет ресурсы. Наименьшую рентабельность в ИТ-отрасли имеют обработка данных и консультации по компьютерной технике [4, 8,12,19].

На основании анализа статистических данных о развитии систем информационного обеспечения предприятий в России и Пермском крае можно сделать следующие выводы:

- российские предприятия уступают предприятиям Евросоюза по количеству сотрудников, использующих персональные компьютеры и доступ в Интернет в своей деятельности;

- в процессе деятельности по организации систем информационной поддержки предприятия активно используются персональные компьютеры, интернет и электронная почта (более 90% предприятий), около 40% предприятий имеют собственный сайт;

- наиболее популярными программными средствами для построения систем информационной поддержки являются антивирусные программы, программы для финансовых расчетов, электронные системы управления, программы для решения организационных, управленческих и экономических задач;

- в структуре затрат предприятия на информационно-коммуникационные услуги наибольшая часть приходится на оплату сторонних услуг и оплату услуг связи.

Анализ развития организаций в сфере ИТ показал, что рентабельность этой отрасли выше средних рыночных значений в структуре работ, выполняемых в сфере ИТ, а также наибольшую долю занимают разработка программного обеспечения и консалтинг (37,1%), деятельность, связанная с созданием и использованием баз данных и информационных ресурсов (19,8%).

Исследование выявило факторы, которые негативно влияют на развитие системы информационной поддержки: слабое развитие широкополосный доступ в Интернет, низкий уровень развития информационной и телекоммуникационной инфраструктуры, отсутствие восприятия мирового опыта в области информационных технологий, устаревание системы связи, низкий уровень систем защиты информации, непоследовательная государственная политика в области развития информационных технологий, и т.п.

Приоритетной задачей в современных условиях экономического развития является выравнивание негативных факторов, влияющих на развитие систем информационного обеспечения производственной деятельности предприятия. В условиях жесткой рыночной конкуренции решение этой проблемы особенно важно, поскольку использование современных информационных систем позволяет оптимизировать управление производственными и технологическими процессами, управление экологической безопасностью и другими направлениями деятельности предприятия [17,18].

Основными тенденциями, определяющими развитие промышленных предприятий на современном этапе, являются: развитие научно-технического прогресса, появление новых технологий производства и новых качественных продуктов, увеличение темпов создания и вывода новых продуктов на рынок,

изменение потребностей клиентов, повышение спроса на сервис и послепродажное обслуживание, развитие логистических систем.

Представленные тенденции определяют направления совершенствования производственных систем и информационного пространства предприятия. На первом этапе развития систем информационного обеспечения необходимо определить структуру информационного пространства производственной деятельности и его компонентов на микро- и макроуровнях. Нужно определить тот факт, что информация является предметом труда, определяет содержание труда и его результат. От качества и своевременности информации зависит эффективность труда.

Разработка стратегии развития информационных технологий для предприятия; регулирование информационной поддержки бизнес-процессов; организационная структура ИТ-отдела предприятия; подбор персонала в соответствии с квалификационными требованиями; международная компьютерная сеть, сервер и персональные компьютеры; приобрести необходимый программный пакет. Задача зависит от эффективности системы информационного обеспечения предприятия.

Список источников

1. Абрамов, А. А. Моделирование информационных процессов в системах управления промышленного предприятия // А. А. Абрамов. – Москва: Изд-во Междунар. акад. информатики, 1997. – 130 с.
2. Баландин Д.А., Ершов К.О., Пыткин А.Н. Стратегирование развития регионального промышленного комплекса. Монография. – Екатеринбург: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт Экономики Уральского отделения Российской Академии Наук, 2015. – 154 с.
3. Богомолова И.С., Найденко В.И. Место и роль информационного обеспечения в системе управления организацией // Электронный научный журнал. 2016. № 4 (7). С. 507-511.
4. Брюллюэн Л. Наука и теория информации. М.: Физматгиз, 1960 – 392с.
5. Ермакова Ж.А., Пергунова О.В. Экономическая эффективность информационно-коммуникационных технологий на промышленных предприятиях. Екатеринбург, 2017. 202 с.
6. Есипов В. Е. Оценка бизнеса. 2-е изд. / В. Е. Есипов, Г. А. Маховикова, В. В. Терехова – СПб. : Питер, 2011. – 464 с.
7. Жук М.А., Барсученко А.В. Проблемы внедрения ERP-системы на промышленных предприятиях. В сборнике: Промышленность: новые экономические реалии и перспективы развития сборник статей I Всероссийской научно-практической конференции (с международным участием): в 2-х частях. 2017. С. 118-121.
8. Индикаторы информационного общества: 2015 : статистический сборник / Г.И. Абдрахманова, Л.М. Гохберг, М.А. Кевеш и др.; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: НИУ ВШЭ, 2015. – 312 с. – 300 экз. – ISBN 978-5-7598-1284-5 (в обл.)
9. Пермский край в цифрах. 2014: Краткий статистический сборник/Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Пермскому краю. – Пермь, 2014. – 192 с.
10. Пыткин А. Н., Хисамова А. И. Организационно-экономический механизм управления предприятиями энергетики: монография / А.Н. Пыткин, А.И. Хисамова. – Пермь: АНО ВО «Пермский институт экономики и финансов», 2014. – 208 с.
11. Пыткин А.Н., Баландин Д.А., Ионова И.Г. Управление инновационным развитием региона в конкурентной среде. Монография. – Пермь: Изд-во ООО «Полиграф Сити», 2014. – 257 с.

12. Смирнова Е.В., Тычинина Н.А., Тычинин Д.А. Система контроллинга в управлении промышленным предприятием. В сборнике: Промышленность: новые экономические реалии и перспективы развития сборник статей I Всероссийской научно-практической конференции (с международным участием): в 2-х частях. 2017. С. 53-59.
13. Соболев Е.А., Абдулгалимов А.Р., Разливинская С.В., Корнюшко В.Ф. Принципы построения корпоративной информационной системы управления логистическими процессами на предприятиях нефтехимического профиля // Тонкие химические технологии. 2017. Т. 12. № 1. С. 89-95.
14. Спешилова Н.В., Мажарова Е.А., Андриенко Д.А. Автоматизация обработки экономической информации с применением информационных технологий. Рекомендовано Ученым советом Оренбургского филиала Образовательного учреждения профсоюзов высшего образования «Академия труда и социальных отношений» / под общ. ред. Н. В. Спешиловой. Оренбург, 2018. 224 с.
15. Статистический ежегодник Пермского края. 2014. Статистический сборник/ Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Пермскому краю (Пермьстат) – Пермь, 2014. – 444 с.
16. Сухарев О.С. Функции информации и режимы информационного развития управляемых систем / Проблемы теории и практики управления. 2017. № 1. С. 37-51.
17. Сухарев О.С. Экономическая теория информации: коррекция классических аксиом потребительского поведения / Журнал экономической теории. 2018. Т. 15. № 1. С. 1-13.
18. Урасова А.А. Инновационный фактор в развитии регионального промышленного комплекса в рамках шестого технологического уклада / В сборнике: Актуальные проблемы государственного и муниципального управления глазами молодых ученых Сборник научных статей по материалам всероссийской научно-практической конференции. Главный редактор Д.Г. Красильников. 2017. С. 143-148.
19. Урасова А.А., Плотников А.В. Особенности цифровой трансформации в развитии регионального промышленного комплекса /В сборнике: Приоритеты стратегии научно-технологического развития России и обеспечение воспроизводства инновационного потенциала высшей школы Материалы Всероссийской научной конференции. Ответственный редактор А.М. Макаров. 2019. С. 393-397.
20. Шалабаев П.С. Устойчивое развитие предприятий в условиях кризиса // В сборнике: Вопросы образования и науки: теоретический и методический аспекты. Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции. 2015. С. 145-146.
21. Щеглов Е.В. Анализ факторов, влияющих на содержание и механизм реализации промышленной политики в Пермском крае // Крымский научный вестник. №4. 2015., Том 1. «Экономические науки», С. 268-288.

УДК 94 (470)
JEL L33, B20, L52

**ИСТОРИЧЕСКИЙ ОПЫТ ТРАНСФОРМАЦИИ ЭКОНОМИКИ И
ПРОМЫШЛЕННОСТИ РФ ВО ВРЕМЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПОЛИТИКИ
ПРИВАТИЗАЦИИ В 1994 – 1996 ГГ. (НА ПРИМЕРЕ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА)**

Валов Т.В.

Санкт-Петербургский государственный университет,
г. Санкт-Петербург

Аннотация. В статье представлен анализ реализации денежного этапа российской приватизации и его влияние на промышленность страны, а также другие подсистемы постсоветского общества и экономики. Исследуется специфика приватизации на территории Санкт-Петербурга, национальные особенности преобразований в сфере промышленности, прослеживается взаимосвязь между политикой приватизации 1990-х гг. и текущим состоянием отечественной промышленности, ее возможности быть конкурентоспособной в информационный век.

Ключевые слова: промышленность, цифровизация, приватизация, производство, реформы, Санкт-Петербург.

**HISTORICAL EXPERIENCE OF TRANSFORMATION OF THE ECONOMY
AND INDUSTRY OF THE RUSSIAN FEDERATION DURING THE
IMPLEMENTATION OF THE PRIVATIZATION POLICY IN 1994 - 1996 (ON THE
EXAMPLE OF ST. PETERSBURG)**

T.V. Valov

St. Petersburg State University,
St. Petersburg, Russia

Annotation. The article presents an analysis of the implementation of the monetary phase of Russian privatization and its impact on the country's industry, as well as other subsystems of the post-Soviet society and economy. The specifics of privatization in the territory of St. Petersburg, the national features of transformations in the industry are examined, the relationship between the privatization policies of the 1990s is traced, and the current state of domestic industry, its ability to be competitive in the information age.

Key words: industry, digitalization, privatization, production, reforms, St. Petersburg.

В девяностые годы XX века экономика Российской Федерации переживала состояние коренной трансформации, командно-административная система уступала место рынку. Одним из ключевых направлений преобразований стала политика приватизации. Она оказала существенное влияние на весь постсоветский социум, сформировав характерные черты российской рыночной экономики, существенно изменила состояние промышленности. В первой четверти XXI в. мир все больше втягивается в процессы информатизации, экономика переживает состояние цифровой трансформации, от степени реализации которой зависит эффективность не только экономических процессов, но и всего общества в целом. Именно она является одним из ключевых факторов, обеспечивающих конкурентоспособность страны. Для того чтобы качественно проводить цифровизацию промышленности, необходимо понимать каким образом осуществляются реформы в сфере российской экономики, в чем заключаются

национально-цивилизационные особенности протекания подобных преобразований. Постсоветская история предоставляет такой опыт – это политика приватизации, анализ которой дает не только понимание реализации масштабных сдвигов в отечественной экономике и промышленности, но и осознание состояния самой промышленности, тех проблем и характерных особенностей, которые были следствием экономических реформ 1990-х гг., существенно изменивших характер и структуру советского индустриального наследия.

1994 – 1996 гг. в истории денежной приватизации были выбраны потому, что в 1994 г. началось ее осуществление, а в 1996 г. были закреплены результаты залоговых аукционов декабря 1995 г., в ходе которых была сформирована модель “олигархического капитализма”. Необходимо отметить, что политика приватизации не была автономным замкнутым в себе экономическим процессом, а была тесно переплетена с общественно-политическими событиями, которые непосредственно влияли на ход и динамику ее реализации. Соответственно, для понимания приватизации необходимо рассматривать ее в общественно-политическом контексте.

Санкт-Петербург вызывает особый исследовательский интерес по ряду причин. Во-первых, он являлся наиболее крупным российским городом, в котором приватизация осуществлялась по концепции, разработанной Государственным комитетом имущества, так как в Москве приватизация была реализована по схеме Л.И. Пияшевой. Во-вторых, ключевые позиции в руководстве ГКИ занимали выходцы из Ленинграда: А.Б. Чубайс, А.Р. Кох, С.Г. Беляев, Д.В. Васильев и др. Соответственно, для них Санкт-Петербург являлся особым городом, площадкой для апробации многих приватизационных технологий, которые затем были распространены на территорию Российской Федерации. В-третьих, в администрации Санкт-Петербурга в указанный период работали люди, которые в начале XXI века возглавили федеральные органы власти: В.В. Путин, Д.А. Медведев, А.Л. Кудрин, Г.О. Греф и др. В связи с этим важно проанализировать, каким образом осуществлялось управление городом, в частности приватизационным процессом, в переходную для страны эпоху.

1 июля 1994 года официально завершилась массовая приватизация. 22 июля 1994 г. был издан Указ № 1535 «Об основных положениях Государственной программы приватизации государственных и муниципальных предприятий в Российской Федерации после 1 июля 1994 года». Для того чтобы начать осуществлять новый этап приватизации было необходимо провести серьезную организационную работу, перенастроить приватизационную машину под осуществление новых задач. Изменение приватизационной модели проходило на довольно негативном событийном фоне, в котором нужно выделить углубление экономического кризиса, одним из эпицентров которого стало резкое падение курса рубля 11 октября 1994 года, получившее название “черный вторник”, политический кризис, обусловленный вводом федеральных войск в Чечню, из-за которого значительно увеличился уровень социального напряжения, а также произошел раскол в “демократическом лагере”, а также кризис в самом “министерстве приватизации”, а именно конфликт между его новым руководителем В.П. Полевановым (ноябрь 1994 - январь 1995 гг.) и первым вице-премьером, курирующим приватизацию, А.Б. Чубайсом. Наиболее типичными явлениями для этого переходного периода стали денежные аукционы по продаже остатков акций после чековых аукционов [1, с. 156]. А.Р. Кох говорит об этом этапе следующим образом: «Откровенно сказать, вторую половину 1994 года мы потратили на раскачку. Активных продаж не было, бюджетного задания по приватизации не было. А тут еще и Чубайса из Госкомимущества осенью забрали. Полеванов объявился [2, с. 248]».

15 ноября 1994 года по протекции А.Б. Чубайса Государственный комитет имущества возглавил В.П. Полеванов, бывший губернатор Амурской области, который

постепенно сблизился с группой руководителя службы безопасности президента А.В. Коржакова, решившего использовать его в качестве своего политического орудия против А.Б. Чубайса [Там же, с. 207]. Резонансным стало письмо В.П. Полеванова председателю правительства В.С. Черномырдину, в котором он резко раскритиковал приватизационную политику своих предшественников. Согласно его оценке, из 7 главных целей, поставленных в государственной программе приватизации на 1992 г., полностью была реализована лишь седьмая (создание условий и организационных структур для расширения масштаба приватизации в 1993 – 1994 годах) и частично первая (формирование слоя частных собственников, содействующих созданию социально ориентированной рыночной экономики). Остальные пять: повышение эффективности деятельности предприятий путем их приватизации, содействие процессу стабилизации финансового положения в Российской Федерации, создание конкурентной среды и содействие демополизации народного хозяйства, привлечение иностранных инвестиций – были провалены. В заключении, В.П. Полеванов призывал передать курирование ГКИ от А.Б. Чубайса другому первому вице-премьеру О.Н. Сосковцу, так как «именно в курируемых им отраслях оборонной, авиационной промышленности допущено максимальное количество нарушений при приватизации и их исправление под его руководством пройдет в кратчайший срок» [3]. Важно отметить, что еще в апреле 1994 г. был поднят вопрос относительно участия О.Н. Сосковца в манипуляции приватизационным процессом в свою пользу. В частности, эту тему затронул представитель Всеволожского избирательного округа Ленинградской области депутат Е.А. Федоров: «Вы, наверное, слышали информацию о том, что совершенно недавно вскрыты факты личного участия высших должностных лиц, например, Олега Сосковца, в махинациях с приватизацией предприятий. И он лично является крупнейшим акционером предприятия, которое производит 85 процентов олова в России, в общем-то говоря. Я считаю, что Государственная Дума ни в коем случае не должна уходить от рассмотрения этих фактов, и необходимо поручить их рассмотрение соответствующему комитету либо создать комиссию по проверке этих фактов, их оценке» [4]. Помимо этого, в принципе вызывает сомнение тот факт, что новый председатель ГКИ, ранее активно занимавшийся приватизацией в Амурской области, был не в курсе, как она в реальности осуществляется в Российской Федерации. Поэтому логично предположить, что это письмо, как и большинство порывов «борьбы за правду и благо народное», было продиктовано вполне прагматическими соображениями, а именно стремлением группы А.В. Коржакова, М.И. Барсукова и О.Н. Сосковца, взять в руки контроль над приватизационным процессом, сулившим существенные финансовые и властные преференции. Несмотря на конфликт внутри правительства, ГКИ продолжал выполнять свою текущую работу. На одном из последних совещаний, проведенных под председательством В.П. Полеванова 4 января 1995 г., были очерчены перспективные направления работы: разработать предложения по координации деятельности территориальных органов Госкомимущества России, разработать новую редакцию Типового положения о территориальном комитете, в соответствии с новыми задачами решить вопрос с изменением финансирования, провести анализ предприятий, приватизированных в 1992 – 1994 гг., проработать вопросы о продаже земельных участков под приватизируемые предприятия по рыночной цене, о продлении сроков продажи пакетов акций приватизируемых предприятий [5, л. 2-4]. Между тем участь руководителя ведомства уже была предрешена: 24 января 1995 г. В.П. Полеванов был отправлен в отставку, его сменил С.Г. Беляев, возглавлявший в 1991 – 1993 г. комитет по управлению городским имуществом Санкт-Петербурга, которого, в свою очередь, сменил М.В. Маневич.

Логика приватизации в 1995-1996 гг. была напрямую связана с центральными политическими событиями в жизни страны, а именно парламентскими и президентскими выборами. В Санкт-Петербурге они дополнялись выборами главы города. Соответственно, для президентской команды первоочередная задача заключалась в стремлении остаться у власти, для чего было необходимо заручиться поддержкой избирателей, что в свою очередь подразумевало выполнение социальных обязательств перед бюджетниками, а также другими группами населения. Для выполнения этих задач требовались солидные финансовые ресурсы, которых в наличие не было. Р.Г. Пихоя отмечает, что на новом этапе приватизации деньги, уплаченные за приобретение предприятий, должны были инвестироваться в реальный сектор экономики, однако эта задача оказалась невыполненной из-за хронического отсутствия средств в бюджете [6, с. 488].

Решение бюджетной проблемы предложил глава ОНЭКСИМ-банка В.О. Потанин, представив идею «залоговых аукционов». Смысл схемы заключался в том, что правительство передавало под залог ряд крупных предприятий отечественным предпринимателям, получая взамен солидные финансовые вливания в бюджет, которые можно было использовать, для выполнения социальных обязательств. Затем, оно должно было акции этих предприятий выкупить, но в государственном бюджете на 1996 г. соответствующая строка расходов отсутствовала, что свидетельствовало о том, что это изначально не планировалось. Одновременно, залоговые аукционы работали на победу команды Б.Н. Ельцина и в том отношении, что оформляли своеобразный союз между крупным капиталом и президентской властью, так как бизнесмены понимали, что сохранить контроль над предприятиями можно будет только в случае победы на выборах Б.Н. Ельцина. Они были в этом кровно заинтересованы, так как при победе Г.А. Зюганова скорее всего была бы проведена национализация, а их самих ждала весьма незавидная судьба. С учетом победы КПРФ на парламентских выборах 17 декабря 1995 г. и почти нулевого рейтинга действующего президента заручиться поддержкой крупных бизнесменов для действующей власти было жизненно необходимо. Выборами президента занимались два центра: один из них возглавлял О.Н. Сосковец, а другой - А.Б. Чубайс; второй центр впоследствии стал основным. В ходе выборов группа А.В. Коржакова, пытаясь скомпрометировать штаб Чубайса, задержала двух его участников с деньгами в “коробках из-под ксерокса”, после чего начался открытый конфликт, и Б.Н. Ельцин отправил в отставку А.В. Коржакова, М.И. Барсукова и О.Н. Сосковца. Во втором туре президент одержал победу над Г.А. Зюгановым.

Помимо этого варианта решения вопроса о преемственности власти, существовали и другие. Так, А.В. Коржаков предлагал президенту перенести выборы, но этот вариант был отвергнут [7, с. 316]. Е.Т. Гайдар также резко раскритиковал данную схему. В целом “залоговые аукционы” стали наиболее критикуемой частью политики приватизации, сконцентрировав в себе негативные проявления российского приватизационного процесса. Помимо того, что предприятия продавались по существенно заниженным ценам, они раздавались “своим”, что косвенно признал А.Б. Чубайс, когда после приватизации “Связьинвеста” в 1997 г. сказал о том, что это был первый честный аукцион, из чего становилось понятно, что до него они были “не честные”. Существует также версия, что правительство вообще никаких денег не получило, заранее разместив государственные средства на счетах банков, участвовавших в аукционах, то есть бесплатно передало предприятия частным лицам. В любом случае залоговые аукционы стали своеобразным переходом «из огня в полымя», в ходе которого страна, избежав коммунистического реванша, основательно свернула на путь «олигархического капитализма», «номенклатурного капитализма»,

«капитализма для своих». С этой оценкой солидарны многие исследователи. Так, Л.Ф. Шевцова отмечает, что российская приватизация в итоге усилила сращивание власти, администрации и бизнеса и привела к оформлению слоя, который оказался совершенно не готов ни к эффективному управлению, ни к предпринимательству и фактически преуспевал за счет ограбления государства [8, с. 110]. Один из самых авторитетных специалистов по формированию бизнес-групп в постсоветской России Я.Ш. Паппэ делает вывод, что реально достигнутая цель того периода – формирование прочных альянсов между российскими банками и промышленностью, появление у крупнейших предприятий отечественных стратегических собственников и инвесторов, обеспечение политического союза правительства и финансового капитала [9, с. 34]. Глава подкомитета ВС России по приватизации П.С. Филиппов: «В середине 1990-х меня мучил вопрос: что же мы сделали не так, что не учли? Почему вместо конкурентного рынка и среднего класса у нас вырастает чиновничье - криминальная вертикаль? Строй, сформировавшийся сегодня в России, ученые называют по-разному: «естественное государство», «капитализм для своих», «олигархический капитализм», «бюрократический капитализм», «рентоориентированная экономика». Маркс называл его «азиатским способом производства». Как этот строй ни называть, суть одна: административная власть первична, а права собственности вторичны, без «крыши» со стороны власти бизнес невозможен, следовательно – частная собственность условна» [10, с. 99]. Поэтому, наверное, нет ничего особенно удивительного в том, что ежегодно обновляемое международное ранжирование по степени развития коррупции, которое проводят признанные и авторитетные эксперты в этой области (в частности, исследователи Геттингенского университета), выдвинуло Россию в 1996 году в десятку самых коррумпированных стран мира [11, с. 92].

Борьба группировок в президентском окружении также непосредственно отразилась на выборах губернатора Санкт-Петербурга летом 1996 г., в ходе которых Москва поддержала кандидатуру бывшего заместителя мэра В.А. Яковлева. Представители команды А.А. Собчака составили обращение, в котором заявили о своей поддержке первого мэра. В нем, в частности, заявлялось: «До этого момента в ходе выборной компании мы считали недопустимым высказываться, продолжая выполнять свои прямые обязанности по обеспечению жизнедеятельности города. Однако в сложившейся ситуации считаем своим долгом заявить о нашей солидарности с мэром города, председателем правительства Анатолием Собчаком. Мы не собираемся прятаться за его спину и заявляем, что все принципиальные решения по управлению городом принимались коллегиально» [12, с. 1]. Под обращением подписались: А.Л. Кудрин, В.В. Путин, М.В. Маневич, В.Л. Мутко. Во втором туре выборов В.А. Яковлев обошел А.А. Собчака, а против последнего была организована травля, и он покинул страну, вылетев в Париж [13, с. 38]. Ряд членов его команды покинули правительство Санкт-Петербурга. В частности, В.В. Путин и А.Л. Кудрин перешли на работу в Администрацию президента РФ.

На этом фоне жесткого политического противостояния и разворачивался денежный этап российской приватизации. В Санкт-Петербурге городской комитет имущества выделил следующие основные направления приватизации, реализуемые в 1994 – 1995 гг.: приватизация объектов нежилого фонда, завершение реализации ранее принятых планов приватизации, приватизация земельных участков, продажа предприятий должников [14, л. 8].

Последний пункт программы был одним из наиболее актуальных, так как промышленность города находилась в крайне тяжелом состоянии. Сокращение производства оборонной и гражданской продукции на предприятиях ВПК в 1990-е годы приняло лавинообразный характер. На рынке сложной бытовой техники

господствовали импортные товары, которые вытеснили аналогичные российские [15, с. 154]. Как отмечает историк М.Ф. Полынов, особенность промышленного кризиса в России заключалась в том, что спад производства носил не структурный характер, а всеобщий [16, с. 80]. В целом, не было ни одной отрасли промышленности, в которой динамика была бы положительной.

Одним из проявлений кризиса стал разрыв хозяйственных связей между предприятиями, из-за чего происходили сбои в производстве. Так, на “Ижорстали”, обеспечивавшей металлом многие предприятия машиностроительного комплекса, происходили сбои с производством металла, обусловленные сбоем в поставках исходных материалов, прежде всего никеля [17, с. 2]. На заседании профкома завода имени М.А. Калинина 26 октября 1994 года главной темой было катастрофическое положение предприятия. Среди наиболее ярких проблем было выделено: низкая заработная плата (ниже прожиточного минимума), обвальное сокращение штатов, повсеместное изменение структур подразделений, хозяйственно-бытовые проблемы [18, с. 1].

Также остро стояла проблема сокращения рабочих на предприятиях. Руководство ЛОМО пришло к выводу, что для дальнейшей реорганизации фирмы, надо ее на время приостановить и пойти на очень жесткую меру: отправить людей в коллективный отпуск. Глубокий финансовый анализ, проведенный в октябре 1994 г. показал: 11 тыс. работников — это сбалансированная численность, оптимальная на тот момент. Были уволены несколько тысяч человек - в основном инженеры, управленцы, а также часть рабочих. Их возвращали на предприятие постепенно, когда появлялась производственная необходимость, но вернулись не все. За первый год работы в рыночных условиях ЛОМО потеряло больше 10 тыс. сотрудников [19, с. 73]. 23 ноября 1994 г. финансовым управлением мэрии Санкт-Петербурга был зарегистрирован второй выпуск акций АО “Электросила”. В проспекте эмиссии цена 1 акции номинальной стоимостью 50 руб. была объявлена равной 15239 руб. Основной пакет акций был приобретен АО “Энергомашиностроительная корпорация”. В результате размещения акций второго выпуска обществом был получен эмиссионный доход более 20 млрд. рублей. Эти деньги были направлены на решение вопросов технического перевооружения и пополнения оборотных средств. Владельцами акций АО “Электросила” стали, в основном, 3 компании: фирма “Мардима”, ЭМК и “Сименс”, каждая из которых имела в среднем около 20% акций общества [20, с. 191]. К концу 1994 г. в Санкт-Петербурге было проведено 62 чековых аукциона, сумма денежных поступлений от приватизации составила 43.267 млн. рублей [21, л. 33]. Денежная приватизация протекала на фоне усиления криминогенной обстановки. Так, 16 ноября 1995 г. был тяжело избит директор АО “Компрессор” В.А. Долгов, через 2 дня скончавшейся в больнице. Одной из причин нападения по версии следствия стало приближавшееся собрание трудового коллектива, где мог быть поднят вопрос о продаже части акций из оставшихся 55 %, которыми владел завод. В силу того, что предприятие оставалось рентабельным, в покупке акций было много заинтересованных лиц, но директор завода не был намерен осуществить продажу, за что и поплатился [22, с. 2]. Колоссальный рост преступности в данный период был органичной частью трансформации российского общества: преступность и коррупция были не локальными явлениями, а носили системный характер, оказав существенное влияние на формирование экономики и общественно-политической модели постсоветского социума. Непонимание властью этого момента, привычное восприятие преступности как ряда отдельных отклонений, было большой ошибкой. Крайне низкая эффективность правоохранительной системы, отсутствие гарантий прав собственности не способствовали формированию цивилизованного рынка, а вели страну в дебри

джунглей раннего капитализма. А.Д. Константинов, во многом сформировавший вместе с В.В. Бортко в массовом сознании образ Петербурга 1990-х гг., приводит пример, демонстрирующий уровень взаимопроникновения власти и криминала: «В конце 1995 года один знакомый адвокат сказал мне по секрету: «Знаешь, сколько стоит освободить невинного человека из тюрьмы? Восемь тысяч долларов. Это притом, что судье даже не нужно закон нарушать» [11, с. 115].

В тоже время некоторые предприятия Санкт-Петербурга предпринимали усилия для дальнейшего развития в новых условиях, в том числе осваивали новые виды продукции с ориентацией на потребности зарубежных партнеров. Так, ОАО «Пролетарский завод» в 1995 – 1996 гг. изготовил и поставил устройства передачи грузов в море на ходу для танкеров Т-370 (ВМС КНР) и «Джиоти» (ВМС Индии), а также в связи с ростом спроса на продукцию энергетического машиностроения, особенно в сфере энергетики малых мощностей, на мировом рынке ей, был разработан и изготовлен первый паротурбогенератор мощностью 1000 кВт (ПТГ - 1000). Первые машины были поставлены в котельные предприятия городов Вентспилс и Краслава (Латвия), Клайпеда (Литва), Пушкин (Россия). В общей сложности изготовлено и поставлено заказчиком 22 агрегата для 18 объектов [23, с. 126]. ОАО «Октябрьский электровагоноремонтный завод» развил тесное сотрудничество с ФРГ. К 1995 году закупки пассажирских вагонов из Германии для обеспечения потребностей железных дорог РФ новыми пассажирскими вагонами практически прекратились из-за отсутствия централизованного бюджетного финансирования. В качестве частичной компенсации закупок новых вагонов было принято решение о поставке из Германии неукomплектованных кузовов купейных вагонов с последующей достройкой и комплектацией на ремонтных заводах России. В рамках этой программы завод достроил и укомплектовал 36 купейных вагонов, в том числе, 30 вагонов со специальным оборудованием для инвалидов. Эти вагоны были первыми образцами такого типа на железных дорогах России. В феврале 1996 г., в ходе визита в Санкт-Петербург, завод посетил федеральный канцлер Германии Гельмут Коль [24, с. 104]. Освоение новых видов продукции сопровождалось существенным изменением структуры предприятий. Например, на Обуховском заводе в 1994 г. был остановлен цех 43 и ликвидирован цех 50, в 1995 г. закрыли цеха 47, 67, 81, 84, в 1996 г. ликвидировали цеха 33, 34, 54, 55 и 56, 79, цеха 44 и 88 объединили в цех 144 [25, с. 523].

В ходе залоговых аукционов были приватизированы такие предприятия Северо-Запада, как Северо-западное речное пароходство (17 ноября 1995 года) - банком МФК (25,5% акций – 6, 05 млн. долл.), и Мурманское морское пароходство (7 декабря 1995 года) – ЗАО «Стратег» (фактически банк МЕНАТЕП, 23,5% акций – 4,125 млн. долл.) [26, с. 206].

После 1995 г. значительно сократилась практика проведения конкурсных и аукционных способов осуществления приватизации, что объясняется физическим истощением объектов, приемлемых для подобных путей приватизации, требующих, как правило, серьезных финансовых ресурсов со стороны частного капитала [27, с. 29]. Главным итогом 1995 г. в количественном плане стало резкое падение темпов приватизационного процесса в России. Менее 4000 предприятий подали заявки на приватизацию, около 6000 предприятий были приватизированы (или 5% от общего числа приватизированных предприятий). В отраслевом разрезе 33% предприятий относятся к торговле, 20% - к промышленности, 11,5% - к строительству, 7,4% - к общепиту. В целом среди предприятий, прошедших приватизацию в 1995 г., 90% относятся к малым с числом занятых до 200 человек и средней стоимостью основных фондов 15,4 млн. руб. (в старых ценах), в том числе 55% - непосредственно к объектам малой приватизации [28, с. 182].

По оценкам Госкомимущества РФ и Министерства экономики РФ, доля в ВВП государственного сектора в 1994 г. составляла 38%, в 1996 - 23%, приватизированных предприятий (включая корпорации с долей государства) соответственно 37% и 39%, изначально частных предприятий - соответственно 25 и 38%. Для понимания незначительной динамики доли приватизированных предприятий следует учесть тот факт, что к концу 1994 г. практически все крупнейшие российские предприятия преобразовались в АО, поэтому доля корпоративного сектора в ВВП не могла весомо измениться в 1995-1996 гг. Таким образом, независимо от политической конъюнктуры наблюдается достаточно последовательный процесс развития и экспансии частного сектора экономики. При этом в 1995-1996 гг. в значительной мере дальнейший рост частного сектора был обусловлен не приватизационными мерами, а появлением изначально частных предприятий и организаций [29, с. 151]. При этом внешне наиболее важной чертой приватизации 1995 – 1996 гг. является ее использование как метода получения ”быстрых“ денег для бюджета. Приоритет этой краткосрочной тактической задачи приватизации обуславливает очевидную упущенную выгоду для государства в долгосрочном плане.

В Санкт-Петербурге за этот период в 1994 г. было приватизировано 772 предприятия, в 1995 г. - 333, в 1996 г. – 126 [30, с 103]. Таким образом, в Санкт-Петербурге в 1996 г. промышленное производство составило лишь 33,7% уровня 1990 года [15, с. 153].

11 июня 1997 г. Государственная Дума издала постановление, в котором подводились итоги приватизации за 1992 – 1996 гг. Констатировалось, что в ходе приватизации в 1992-1996 годах были допущены крупные нарушения законодательства Российской Федерации о приватизации. Практически ни одна из провозглашенных целей и задач приватизации, таких, как создание социально ориентированной рыночной экономики, повышение эффективности производства и привлечение в него инвестиций, содействие в реализации мероприятий по социальной защите населения и другие, не достигнута. Страна понесла ощутимые потери от приватизации государственного и муниципального имущества по заниженным ценам. Был выдвинут ряд предложений. В частности, преобразовать Государственный Комитет имущества Государственного комитета Российской Федерации по управлению государственным имуществом в Министерство государственного имущества Российской Федерации с наделением последнего всеми полномочиями по обеспечению сохранности государственного имущества, рациональному управлению им и его использованию; предложить Президенту Российской Федерации и Правительству Российской Федерации совместно с Федеральным Собранием создать Государственную комиссию по контролю за ходом приватизации, иным отчуждением государственного имущества; просить Генеральную прокуратуру Российской Федерации принять меры по определению степени ответственности должностных лиц, виновных в негативных результатах приватизации [31].

Таким образом, в 1994 – 1996 гг. политика приватизации претерпела серьезные изменения, новым этапом стали залоговые аукционы декабря 1995 г., ставшие сделкой между крупным капиталом и Кремлем и обеспечившие победу Б.Н. Ельцина на президентских выборах 1996 г., а также сформировавшие мощные финансово-промышленные группы, которые стали оказывать существенное влияние на дальнейший ход экономических реформ и состояние промышленного производства в РФ. Если в рамках некоторых бизнес-групп происходило переоборудование предприятий, оптимизация управленческой структуры, внедрение новых технологий, привлекались к сотрудничеству зарубежные партнеры, осваивались новые рынки сбыта, то в других, вместо развития, происходила деградация предприятий:

оборудование продавалось по бросовым ценам, заводские помещения сдавались в качестве торговых площадей под аренду, что вело в определенной степени к деиндустриализации России. В XXI в. промышленность также играет ключевую роль в конкурентоспособности страны, но степень ее развития зависит от уровня включенности в процессы цифровизации, умения эффективно использовать новые информационные технологии в рамках промышленного производства. Соответственно, опираясь на исторический опыт становления рыночной экономики в Российской Федерации, специфику реализации приватизации и промышленной политики последних 30 лет, можно наиболее качественно и безболезненно выйти на новый уровень технологического развития, реализовать цифровую трансформацию промышленности.

Благодарность

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-39-90010;

Funding: The reported study was funded by RFBR, project number 19-39-90010.

Список источников

1. Российская экономика в 1994 г.: тенденции и перспективы / под ред. Е.Т. Гайдара. М., 1995. 258 с.
2. Приватизация по-русски / под ред. А.Б. Чубайса. М.: Вагриус, 1999. 366 с.
3. Полеванов В.П. Письмо В. С. Черномырдину. 1994 г. [Электронный ресурс] URL: <http://his95.narod.ru/doc11/45.htm> (Дата обращения: 05.03.2019)
4. Стенограмма заседания Государственной Думы 8 апреля 1994 г. [Электронный ресурс] URL: <http://transcript.duma.gov.ru/node/3217/> (Дата обращения: 10.10.2018)
5. Переписка с Гос. Комитетом по управлению имуществом РФ. По основной деятельности // ЦГА СПб. Ф. Р-10135. Оп. 1. Д. 616. Л. 2-4.
6. Пихоя Р.Г. Москва. Кремль. Власть. Две истории одной страны. Россия на изломе тысячелетий. М.: АСТ, 2007. 552 с.
7. Коржаков А.В. Борис Ельцин: от рассвета до заката. М.: Детектив-Пресс, 2004. 552 с.
8. Шевцова Л.Ф. Режим Бориса Ельцина. М.: Росспэн, 1999. 535 с.
9. Паппэ Я.Ш. Олигархи. Экономическая хроника, 1992 – 2000. М.: ГУ-ВШЭ, 2000. 232 с.
10. Филиппов П.С. Я был в расстрельном списке. М.: Алгоритм, 2016. 288 с.
11. Константинов А.Д. Бандитский Петербург. 25 лет спустя. М.: АСТ, 2016. 1055 с.
12. Обращение членов правительства Санкт-Петербурга к жителям города // Санкт-Петербургские Ведомости. 14.05.1996. № 90 (1266). С. 1.
13. Собчак А.А. Тысяча ножей в спину. М.: Вагриус, 1999. 240 с.
14. Протоколы совещаний руководителей управлений, отделов, районных агентств КУГИ и документы к ним // ЦГА СПб. Ф. Р-10135. Оп. 1. Д. 896. 180 л.
15. Ковалева Т.В. Сквозь времена: промышленность и промышленная политика Санкт-Петербурга. СПб: ИАЦ Время, 2006. 287 с.
16. Полюнов М. Ф. Рыночные реформы в 1990-е годы и их последствия для промышленности России // Вестник СПбГУ. Серия 2. История. 2005. №1. С. 78 – 90.
17. Плешанов Б. Деньги надо зарабатывать // Ижорец. 19 февраля 1994. № 7 (10238). С. 2.

18. Отчетно-выборная профсоюзная конференция объединения // Калининец. №6 (4325). 12 ноября 1994 года. С. 1.
19. Курапцева Н.П. Сквозь призму времени. СПб.: Лик, 2002. 188 с.
20. Струженцов Д.И. «Электросила»: 1898 - 1998 гг. СПб.: Историческая иллюстрация, 1998. 208 с.
21. Статистическая отчетность о деятельности КУГИ, передаваемая в Госкомимущество России за 1994 год // ЦГА СПб. Ф. Р-10135. Оп. 1. Д. 511. 87 л.
22. Емельянов К. Директор защищал завод ценой своей жизни // Санкт-Петербургские ведомости. 24.11.1995. № 224 (1152). С 2.
23. Арутюнян А.А. 185 лет для пользы Российской, 1826-2011: Александровский завод. ОАО «Пролетарский завод». СПб.: Леко, 2011. 223 с.
24. Павлов В.Е. История старейшего железнодорожного предприятия в России. Октябрьский электровагоноремонтный завод. СПб.: Вести, 2006. 124 с.
25. Васько Е.А. Обуховский завод: очерки истории, 1863 - 2008. СПб.: Береста, 2010. 591 с.
26. Гайдар Е.Т., Чубайс А.Б. Развилки новейшей истории России. М.: ОГИ, 2011. 168 с.
27. Десятилетие экономических реформ в Санкт-Петербурге / под общей ред. С.А. Васильева. СПб.: Леонтьев Центр, 2001. 336 с.
28. Российская экономика в 1995 г.: тенденции и перспективы / под ред. Е.Т. Гайдара. М., 1996. 230 с.
29. Российская экономика в 1996 г.: тенденции и перспективы / под ред. Е.Т. Гайдара. М., 1997. 168 с.
30. Санкт-Петербург и Ленинградская область в 1999 г. СПб., 2000.
31. Постановление Государственной Думы Федерального Собрания Российской Федерации от 11 июня 1997 г. N 1517-II ГД «О ходе приватизации в Российской Федерации и допущенных нарушениях законодательства Российской Федерации при ее осуществлении» URL: <http://www.pravo.gov.ru> (Дата обращения: 06.09.2019)

ЗАЩИТА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ: ИНСТИТУЦИОНАЛЬНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ВЫЗОВЫ

Волкова Т.И.,

д.э.н.

Институт экономики УрО РАН,
г. Екатеринбург

Аннотация. Развитие цифровых технологий обостряет сложную и слабо разработанную проблему системы институциональной защиты интеллектуальной собственности. Статья посвящена выявлению и обоснованию современных институционально-технологических вызовов с целью разработки и обеспечения этой востребованной системы в научно-технологической составляющей промышленного производства. В разработке данного аспекта отражается авторский вклад в исследование проблемы.

Ключевые слова: интеллектуальная собственность, цифровые технологии, научно-технологическая безопасность, интеллектуально-компетентные специалисты.

PROTECTION OF INTELLECTUAL PROPERTY IN THE CONDITIONS OF DIGITAL TECHNOLOGIES: INSTITUTIONAL-TECHNOLOGICAL CHALLENGES

T.I. Volkova

Doctor of economic science

Institute of Economics the Ural Branch of Russian Academy of Sciences,
Ekaterinburg, Russia

Annotation. The development of digital technology exacerbates the complex and poorly developed problem of the system of institutional protection of intellectual property. The article is devoted to the identification and justification of modern institutional and technological challenges in order to develop and provide this popular system in the scientific and technological component of industrial production. The development of this aspect reflects the author's contribution to the study of the problem.

Key words: intellectual property, digital technologies, scientific and technological security, intellectually competent specialists.

В современных условиях обостряется международная конкурентная борьба за лидерство в передовых инновационных технологиях, прежде всего производственных. Исследователи отмечают определенные закономерности в мировой экономике, которые обусловлены формирующейся цифровой глобализацией, вызывающей «созидательное разрушение» компаний и отраслей в странах и регионах мира, трансформацию глобальных цепочек добавленной стоимости [1, с. 49-50].

Конкурентная борьба приобретает, и мы разделяем эту точку зрения, характер гиперконкуренции [2, 3]. Авторы масштабного зарубежного исследования по стратегическому и конкурентному анализу также выделили рост уровня конкурентной борьбы, особенно в высокотехнологичных секторах промышленности [4, с. 27-32].

Отмечаем это направление в рамках исследований конкурентной борьбы в качестве определенного противовеса неоднозначной, но достаточно распространенной идее об инициировании цифровыми технологиями процесса социально-экономической конвергенции (на инновационной основе) стран с разным уровнем развития.

Наблюдается, можно сказать, технологический тренд стремительного изменения межстранового промышленного (и экономического в целом) баланса стран на мировом рынке высоких технологий. Растет сегмент, занимаемый ведущими азиатскими странами при преимущественном доминировании, в том числе в цифровых технологиях, на этом рынке США. Среди этих стран по темпам роста выделяется Китай, захватывающий лидерство по ряду ключевых направлений научно-технологического развития (включая производство телекоммуникационного оборудования). Китай форсирует национальные научные разработки [5], приобретение высокотехнологичных зарубежных компаний [6, с. 111], расширяет доступ к объектам интеллектуальной собственности (ОИС) расположенных на его территории американских компаний [7, с. 9]. Нарастают инвестиции в фундаментальные исследования и разработки, в том числе по созданию искусственного интеллекта, реализуется стратегия увеличения доли собственных брендов в производстве наукоемкой продукции до 30% к 2020 г. [8]. Китайские предприятия, компании являются серьезными конкурентами и для российских предприятий и компаний, в том числе уральских.

Определенным технологическим трендом является доминирование немногочисленных стран-лидеров в развитии и реализации современных технологий в ключевых отраслях промышленности, включая ОПК. Это означает, как справедливо отмечают эксперты, серьезные риски для других стран мира. Нередко эти риски распространяются и на ведущие страны мира в силу не только (и не столько) их технологического отставания, сколько определенного дефицита необходимых звеньев сложного механизма институционального обеспечения достижения лидирующих позиций (в частности, специализированного фондового рынка) [9, с. 26-27; 1, с. 53].

Но в большей степени эти риски, включая ограниченные возможности доступа к информационно-коммуникационными технологиям, большим информационным базам технологий, угрожают «догоняющим» странам замедлением их развития [1, с. 54; 10].

Авторами немногих исследований, содержащих определенную систематизацию вызовов в условиях цифровой экономики, специально не выделены вызовы, связанные с владением и защитой лидирующими странами технологий в режиме интеллектуальной собственности [11]. С точки зрения защитных мер, механизма противодействия США нарушениям прав интеллектуальной собственности, можно выделить исследование экспертов торгового представительства России в США [10]. Вместе с тем, на наш взгляд, целесообразно анализировать эти вызовы в реальной диалектике их технологического и институционального воплощения, то есть как институционально-технологические.

В соответствии с целью и спецификой исследуемых процессов и объектов использованы методы: системного анализа, аналитико-гносеологический, экономико-правовой, структурно-логический, статистических группировок, сравнительных оценок. Предлагаемые методология и методы представляются адекватными и анализу процесса использования цифровых технологий.

Под цифровыми технологиями чаще всего понимают совокупность процессов сбора, передачи, хранения, обработки и использования информации в цифровом виде, направленных на повышение эффективности различных видов деятельности и создание новшеств. На наш взгляд, такой подход является ограниченным. Анализ мировой практики свидетельствует, что данные технологии опосредуют сложные и

противоречивые отношения, включая защиту ОИС (в юридическом аспекте – результатов интеллектуальной деятельности), различных групп субъектов (агентов), в том числе информационных посредников.

Практически не изучены гносеологические и институциональные основы воспроизводственного процесса защиты ОИС (прежде всего технологий), являющихся уникальным коммерческим и стратегическим ресурсом и продуктом, обладающим специфическим эндогенным потенциалом [12]. Фрагментарно представлена теоретико-методологическая база системы воспроизводства интеллектуальных продуктов, включая ОИС, в том числе в разрезе групп ее участников.

Так, в воспроизводственном процессе в качестве ведущих субъектов (агентов) многообразных отношений интеллектуальной собственности выступают:

- разработчики (собственники) интеллектуальных продуктов, обладающие приоритетом интеллектуальных прав [13];
- исследовательские и производственные коллективы и структуры, включая представителей интеллектуально-экспертного сообщества;
- соответствующие властные и управленческие структуры;
- широкий круг потребителей интеллектуальных продуктов, включая зарубежных;
- различные посредники (в особенности представители информационной, цифровой инфраструктуры), причем роль посредников становится все значительнее.

Потребности и интересы этих участников нередко бывают разнонаправленными и реализуются в высококонкурентной, с высокими рисками, среде.

Базовым продуктом для разработки инноваций являются ОИС. Вместе с тем, проблемы трансформации защиты интеллектуальных прав (авторские, патентные) в условиях цифровых технологий в научных исследованиях преимущественно только обозначены. Так, лишь в ряде работ выделены отдельные аспекты (с учетом конкуренции, цифрового пиратства, законодательного регулирования) защиты на мировом рынке интеллектуальной собственности [14; 15, с. 30-34; 16, с. 225-281].

На наш взгляд, одним из существенных обоснований необходимости разработки проблемы институциональной защиты интеллектуальной собственности является способность ОИС выступать высоколиквидным товаром, приносить интеллектуальную ренту, стимулировать и обеспечивать развитие высокотехнологичных компаний. Так, высокий доход (преимущественно в виде роялти и лицензионных платежей) собственникам (владельцам) ОИС приносит продажа (передача) прав на их использование, особенно в системе международной торговли.

Объем поступлений роялти и лицензионных платежей на мировом рынке представляет собой очень внушительную сумму, имеющую тенденцию к постоянному росту (табл. 1)³. Так, с 2000 по 2018 гг. она выросла в 4 раза.

Таблица 1

**Поступления роялти и лицензионных платежей на мировом рынке,
млн долл. (в ценах соответствующих лет)**

Годы	Поступления
2000	92 122
2005	170 157
2010	248 510
2015	329 960
2016	330 787

³ Составлено по данным Всемирного банка (URL: <http://www.worldbank.org>). Дата обращения – 06.07.2019.

2017	357 429
2018	372 154

С целью выявления позиции России в международной системе коммерциализации ОИС, зависящей и от уровня изобретательской активности, и от результативности их защиты [17], нами были систематизированы и проанализированы показатели по странам-получателям и плательщикам роялти и лицензионных платежей за 2005-2018 гг. В 2018 г. (табл. 2)⁴, как и в предыдущие годы, наблюдается безусловное лидерование США (из общего объема поступлений примерно 35% приходилось на США и 28% – на страны Евросоюза, доля которых снизилась в сравнении с 2017 г.), преодоление существенного отставания стран Азии и Тихоокеанского региона от стран Евросоюза, традиционно серьезное отставание России от стран-лидеров (в сотни и десятки раз). В 2018 г. сальдо баланса России составило отрицательную величину в размере 5,4 млрд долл. (примерно на уровне 2017 г.).

Таблица 2

Ведущие страны-получатели и плательщики роялти и лицензионных платежей в 2018 г., млн долл. (в текущих ценах)

№	Страны	Поступления	Платежи
1.	США	130 451	53 751
2.	Нидерланды	29 262	40 157
3.	Япония	45 519	21 726
4.	Швейцария	23 888	12 409
5.	Германия	24 366	15 631
6.	Великобритания	22 756	13 363
7.	Франция	16 589	14 810
8.	Ирландия	14 409	84 427
9.	Сингапур	8 727	15 170
10.	Швеция	7 397	4 851
Справочно			
1.	Россия	876	6 288
2.	Китай	5 561	35 783
3.	Азия и страны Тихоокеанского региона	69 200	94 757
4.	Евросоюз	103 094	181 492
Весь мир		372 154	406 103

Такое место России (при достаточно активной изобретательской деятельности) свидетельствует, по нашему мнению, об институционально-технологических вызовах в системе защиты ОИС. Вследствие развития цифровых технологий трансформация институционального поля, включая многообразные модификации контрактных отношений по поводу ОИС [16, с. 85-103], усложняет этот процесс. Институциональное поле подвергается изменениям и в соответствии с потребностью трансформации системы защиты интеллектуальных продуктов, включая инструменты, методы, способы. Следует отметить, что в настоящее время программные и технические средства защиты информации (обновляемые антивирусные программы; защитные программные, аппаратные средства с автоматизацией процессов контроля и др.) достаточно активно используются в ведущих сферах экономики страны.

⁴ Составлено по: данным Всемирного банка (URL: <http://www.worldbank.org>). Дата обращения – 06.07.2019.

Вместе с тем, интенсификация цифровых технологических процессов, расширение возможностей информационных посредников, совершенствование методов промышленного шпионажа, означают реальные угрозы и вызовы для высокотехнологичных секторов промышленности. Наибольшую озабоченность в этой связи, что является правомерным, проявляют в настоящее время представители оборонного комплекса [18]. Обеспечение информационной, а значит научно-технологической и национальной безопасности, – это чрезвычайно актуальная проблема. Как известно, в космической технике и услугах, атомной энергетике, ОПК России имеется немало ОИС – прорывных изобретений, технологий, различных секретов производства (ноу-хау). Возможные риски связаны в особенности, как отмечают эксперты [18], с отставанием трансформации отечественной инфраструктуры информационной безопасности, включая защитные технические средства, от динамичного развития информационных, цифровых технологий лидирующих стран мира.

Цифровые технологии могут не только усугубить риски защиты ОИС, интеллектуальных прав (учитывая, в том числе, отставание отечественного законодательства), но и способствовать активизации этого сложного процесса. Так, уровень институционально-технологических рисков на стадии оформления заявок на изобретения (сроки, дефицит специалистов и экспертов, платежи и др.), имеет тенденцию к снижению при использовании современных цифровых платформ и инструментов. На II Международном форуме по интеллектуальной собственности (2019 г.) были проанализированы функции российской цифровой сети IPChain, конкурентоспособной в сравнении с соответствующими зарубежными сетями. Базирована сеть на технологии блокчейн [19]. Пока это сеть взаимодействия участников сделок преимущественно с товарными знаками.

Как отмечают эксперты, существует проблема привлечения изобретателей к использованию цифровых сервисов для оформления заявок и получения патентов (портала государственных услуг, сети IPChain). Так, через онлайн-сервисы подаются порядка трети от общего количества заявок. Эти инструменты позволяют экономить время, а заинтересованным лицам получать объемную, достоверную и полезную информацию, в том числе о жизненном цикле ОИС [19]. Это, на наш взгляд, расширяет и возможности привлечения венчурных инвестиций для реализации тех или иных проектов [20].

В качестве ключевой проблемы обеспечения развития цифровых технологий в ряде исследований, законодательных и нормативных документов обоснованно называется дефицит соответствующих высококвалифицированных кадров. В группе ведущих вызовов и угроз, указанных в Стратегии экономической безопасности Российской Федерации, выделены отставание в механизме защиты интеллектуальной собственности, уровне квалификации и ключевых компетенций отечественных специалистов⁵. В отношении анализируемых нами процессов и объектов это можно охарактеризовать как системообразующие риски и вызовы в связи с низким интеллектуально-компетентностным уровнем специалистов.

Выделенные институциональные особенности реализации потенциала ОИС означают, что их защита, а также продуктивное использование цифровых технологий в анализируемом процессе невозможны без усилий высокопрофессиональных, интеллектуально-компетентных, креативных специалистов и экспертов. Для России в этой связи актуально преодоление своеобразного, по определению автора, интеллектуально-компетентностного «провала» («ловушки»). Личностный фактор,

⁵ Стратегия экономической безопасности Российской Федерации на период до 2030 г. // Экономист. 2017. № 6. С. 13-22.

творческая созидаящая личность, как в лице автора, так и интеллектуально компетентного эксперта, в анализируемой сфере играет ведущую, системообразующую роль [21].

Остро стоит проблема обеспеченности регионов страны достаточно традиционными, на первый взгляд, но вместе с тем уникальными специалистами – лицензированными патентоведом и патентными поверенными. Ежегодно в рамках магистерской программы выпускается порядка 200 соответствующих специалистов, что, безусловно, очень существенно отстает от необходимой потребности в них [22]. Ряд экспертов выделяют высокий профессионализм организаторов и ключевых игроков рынка интеллектуальной собственности в США, в отличие от реалий соответствующего российского рынка [23].

В принятой программе «Цифровая экономика Российской Федерации» запланирован существенный рост выпуска IT-специалистов российскими вузами – до 120 тыс. чел. в год в 2024 г.⁶

Следует отметить, что в программе не выделены условия организации этой подготовки, включая обеспечение ее перспективного, опережающего характера. В ней нашли отражение преимущественно общие базовые «сервисы», включая государственное управление, государственные услуги, IT-обеспечение и др. Представляется, что в рамках направлений данной подготовки необходимо формировать у будущих перспективных IT-специалистов высокоспециализированные компетенции по обеспечению научно-технологической безопасности в ведущих отраслях промышленности, особенно востребованной в условиях острой конкуренции на мировом рынке. Так, по заключению Комиссии по международной торговле США, основная часть нарушений прав американских патентовладельцев осуществляется в сфере электроники, телекоммуникационного оборудования, компьютеров [10, с. 117]. Продукция этого производства относится к сложным ОИС (современные устройства в данных сферах содержат в себе большое количество запатентованных технологий). Целесообразно это отразить в главном правовом документе по интеллектуальной собственности – IV части ГК РФ.

Ряд проблем был поднят на конференции «Свободное программное обеспечение в высшей школе» (г. Переславль-Залесский, 2019 г.) [24], включая озабоченность в связи с ориентацией российской системы образования на зарубежные программные продукты. По мнению экспертов, соответствующие продукты имеются в России. На конференции были представлены российские программные продукты, программно-аппаратные комплексы и методики, результативно применяемые в системе высшего и среднего звена образования.

Ученые и бизнесмены (представители фирм-разработчиков программных продуктов) выдвигают предложение о необходимости осуществления предпрофессиональной подготовки уже на стадии дошкольного образования. Так, в НИИ Системных исследований РАН разработаны курсы и практикумы «ПиктоМир» для обучения программированию дошкольников и младших школьников. Открыта Школа цифровых технологий в Ульяновском государственном университете (УлГУ) с двумя основными площадками – в университетском лабораторном комплексе и на базовой кафедре одного из крупнейших российских предприятий – АО «Авиастар СП» [25]. В разработанную специально для школьников программу «Современные системы компьютерного проектирования» включены задания по 3D-моделированию и 3D-прототипированию. Победители и призеры конкурса по окончании курса в этой Школе

⁶ Сайт Правительства Российской Федерации. Программа «Цифровая экономика Российской Федерации» (URL: <http://static.government.ru/media/files/9gFM4FHj4PsB79I5v7yLVuPgu4bvR7M0.pdf>). Дата обращения – 07.04.2019.

получают дополнительно 5 баллов при поступлении в УлГУ на направления «Авиастроение» и «Автоматизация технологических процессов и производств».

На базе Российской государственной академии интеллектуальной собственности принята к реализации образовательная программа по интеллектуальной собственности в цифровой экономике [19].

Специалистам, обеспечивающим защиту интеллектуальных продуктов в условиях цифровых технологий, необходимо владеть широким набором соответствующих инструментов, включая зарубежные разработки. По нашему мнению, целесообразно государственное содействие непосредственному участию перспективных российских студентов и молодых ученых в международных IT-коллаборациях.

Курс на опережающее обучение специалистов с междисциплинарными компетенциями для обеспечения технологического прорыва взят, например, в УрФУ им. Б.Н. Ельцина. Целесообразно организовать подготовку соответствующих специалистов и для анализируемой нами сферы.

В законодательной сфере в 1996 г. Россия ратифицировала два Договора Всемирной организации интеллектуальной собственности (ВОИС) – Договор по авторскому праву и Договор по исполнениям и фонограммам, устанавливающие основные стандарты охраны этих прав в цифровой среде. Вводятся ограничения на действия лиц, влекущих нарушения прав и новое положение – «информация об управлении правами», которое предусматривает указание на автора (правообладателя), что облегчает также и мониторинг принадлежащего ему ОИС в сети Интернет. Вместе с тем, только в 2013г. были внесены изменения в IV часть ГК РФ (ст. 1253.1), регулирующие особенности ответственности информационного посредника, включая применение технологических и технических средств, за нарушение интеллектуальных прав в сети Интернет с соответствующими санкциями.

Отмечается некоторая активизация в соответствующей законодательной и нормативной деятельности (особенно в 2013-2014 гг.), но имеются и существенные недоработки. Так, защита этих прав в Интернет-среде затруднена из-за отсутствия четкого регламента подсудности по спорным вопросам их принадлежности [26, с. 29].

Представляется, что неправомерно в меньшей степени уделяется внимания трансформации законодательной защиты патентных прав, связанных с объектами промышленной собственности.

Возможно, ведущими причинами замедленной отечественной реакции на назревшую потребность трансформации обеспечения защиты, коммерциализации ОИС, является как недостаточная теоретическая и практическая разработанность данной специфической, сложной проблемы, так и недооценка стратегического характера этой защиты.

В странах-лидерах, в отличие от России, принят и реализуется целый каскад законодательных и нормативных документов, трансформируются соответствующие институты, а также создаются новые [27, 28, 26, 10]. Они обеспечивают многообразные правовые и экономико-правовые отношения агентов, дизайн контрактных видов и форм взаимодействия и стимулирования, разнообразные инструменты и методы, востребованные в условиях цифровых технологий.

В экономическом, финансовом аспекте примечательно систематическое осуществление мониторинга потерь, к примеру американских правообладателей, от нарушения их интеллектуальных прав на международном рынке по следующим критериям:

- потери в результате снижения налоговых поступлений;

- упущенные выгоды от незаключенных или неподписанных экспортных контрактов;
- недополученные роялти и лицензионные платежи.

В России систематически осуществляется только аналитическая работа Роспатента и преимущественно в рамках выполнения госконтрактов. Углубленный, систематический (по опыту США) мониторинг, обеспеченный высококвалифицированными, интеллектуально-компетентными специалистами и экспертами как эффективный инструмент принятия научно обоснованных управленческих решений, связанных с цифровыми технологиями, безусловно, необходим.

Ведущим звеном многоуровневого, многофункционального механизма противодействия нарушениям интеллектуальных прав американских правообладателей является также ежегодно осуществляемый обзор по статье «301-й специальной» Закона о торговле от 1974 г. [10, с. 117-124]. В нем представлена классификация стран-партнеров США в соответствии с уровнем защиты данных прав: «приоритетные зарубежные страны», «приоритетно наблюдаемые страны», «наблюдаемые страны». Ряд государств, в том числе Китай (с наиболее высокой оценкой исходящих от него рисков) и Россия, продолжительное время имеют статус «приоритетно наблюдаемых стран» (с возможностью наложения на них экономических санкций).

Представляется, что разработка и организация необходимой защиты интеллектуальной собственности в научно-технологической составляющей промышленной сферы в условиях цифровых технологий – это очень сложная задача, учитывая уникальность многих процессов и объектов, институционально-технологические риски и вызовы. Для нашей страны с учетом соответствующих разработок стран-лидеров необходимо создание институционального механизма защиты и реализации ОИС в целях научно-технологической и экономической безопасности в условиях цифровых технологий.

Благодарность

Статья подготовлена в соответствии с планом НИР Института экономики УрО РАН на 2019-2021 гг.

Список источников

1. Иванова Н., Мамедьяров З. Наука и инновации: конкуренция нарастает // МЭиМО. 2019. Т. 63. № 5. С. 47-56. DOI: 10.20542/0131-2227-2019-63-5-47-56.
2. Дятлов С.А., Фейгин Г.Ф. Цифровое неравенство и экономическое развитие: особенности страновой дифференциации // Инновации. 2018. № 10. С. 48-54.
3. Дятлов С.А. Глобальная инновационная гиперконкуренция как фактор трансформации мировой экономики // Философия хозяйства. 2010. № 4. С. 113-131.
4. Фляйшер К., Бенсуссан Б. Стратегический и конкурентный анализ. Методы и средства конкурентного анализа в бизнесе. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. 541 с.
5. Клавдиенко В.П. Национальная инновационная система Китая: становление и развитие // Инновации. 2016. № 4. С. 97-103.
6. Меньшикова А.М. Перспективы инновационной политики США // США. Канада. Экономика. Политика. Культура. 2017. №8. С. 101-115.
7. Портанский А.П. Трамп разрушает сложившиеся правила и принципы мировой торговли // Международная экономика. 2018. № 6. С. 7-18.
8. Аносова Л.А. Китайская экономика сегодня: достижения и проблемы // Экономика и управление. 2017. № 9. С. 4-12.

9. Голиченко О.Г., Оболенская Л.В. Путь к инновационному лидерству развивающейся страны // Инновации. 2018. № 6. С. 21-29.
10. Шакиров А. Противодействие США нарушениям прав интеллектуальной собственности на международных рынках // Вестник ИЭ РАН. 2012. № 4. С. 113-124.
11. Маликов Р.И., Гришин К.Е., Харисов В.И. Контуры конкурентоспособности бизнеса: новое качество роста и триггеры цифровизации // Вестник УГНТУ. Наука, образование, экономика. Серия экономика. 2017. № 3. С. 66-83.
12. Волкова Т.И. Эндогенные факторы коммерциализации интеллектуальных продуктов научно-технической сферы // Инновации. 2009. № 11. С. 51-56.
13. Волкова Т.И. Индивидуальная интеллектуальная собственность в науке // Российский экономический журнал. 1993. № 6. С. 137.
14. Смирнова В.Р. Васильева Ю.С. Построение инновационной экономики России через развитие института интеллектуальной собственности // Инновации. 2018. № 3. С. 14-19.
15. Смотрицкая И.И., Черных С.И. Современные тенденции цифровой трансформации государственного управления // Вестник Института экономики РАН. 2018. № 5. С. 22-36.
16. Шаститко А.Е., Курдин А.А., Филатова Н.В., Моросанова А.А., Левицкий Р.Ю., Шаститко А.А. Особенности защиты конкуренции в сфере отношений по поводу интеллектуальной собственности / под ред. А.Е. Шаститко, А.А. Курдина. М.: Издательский дом «Дело». РАНХиГС. 2016. 302 с.
17. Волкова Т.И. Реализация потенциала коммерциализации интеллектуальных продуктов в системе международной торговли // Экономика региона. 2019. Т. 15, вып. 1. С. 242-255. DOI: 10/17059//2019-1-19.
18. Максимов Р.В. Соколовский С.П., Шарифуллин С.Р., Чернолес В.П. Инновационные информационные технологии в контексте обеспечения национальной безопасности государства // Инновации. 2018 № 3. С. 28-35.
19. Чернова Т. Защитная реакция. Блокчейн на страже интеллектуальной собственности // Поиск. 2019. № 21. С. 14.
20. Волкова Т.И., Мищерина Т.В. Венчурное инвестирование инновационных проектов: современные тенденции развития и риски // Экономический анализ: теория и практика. 2016. № 1. С. 93-103.
21. Волкова Т.И. Творческий потенциал науки как объект теоретического экономического исследования // Известия Уральского государственного экономического университета. 2006. № 2 (14). С. 3-12.
22. Возовикова Т. Время поверенных. Минобрнауки запускает масштабную подготовку патентоведов // Поиск. 2017. № 22. С. 5.
23. Леонтьев Б.Б., Леонтьева В.Б. Системные решения в формировании национальной инновационной системы // Инновации. 2017. № 9. С. 28-38.
24. Новомлинская А. Программистом быть обязан // Поиск. 2019. № 10-11. С. 10.
25. Николаева О. Цифровая мотивация. Молодежь приобщают к профессии в виртуальной реальности // Поиск. 2019. № 12. С. 4.
26. Ковалева О.А., Левина Л.К. Международная защита авторских прав и практика борьбы с незаконным использованием интеллектуальной собственности в сети Интернет // Вестник Казанского юридического института МВД России. 2017. № 1. С. 25-30.

27. Ревенко Н.С. Цифровая экономика США в эпоху информационной глобализации: актуальные тенденции // США. Канада. Экономика. Политика. Культура. 2017. № 8. С. 78-99.

28. Ревенко Н.С. Единый цифровой рынок ЕС: облегчение доступа к товарам и услугам через Интернет // Экономические стратегии. 2016. № 8. С. 56-71.

УДК 334.02; 338.46
JEL M31, M15, M21

ОСОБЕННОСТИ ЭВОЛЮЦИИ ИНСТРУМЕНТОВ МАРКЕТИНГА ВЗАИМООТНОШЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ

Гайдай В.О.
Институт экономики УрО РАН
г. Екатеринбург

Аннотация: Статья посвящена исследованию применения инструментов маркетинга взаимоотношений в условиях цифровой экономики. Информационной основой послужили труды отечественных и зарубежных ученых, аналитические отчеты. В результате уточнены некоторые теоретические аспекты изучаемой темы, систематизировано эволюционное поле маркетинга. Также выявлены особенности эволюции инструментов маркетинга взаимоотношений, связанные с цифровой трансформацией бизнеса.

Ключевые слова: маркетинг взаимоотношений, цифровая экономика, когнитивный маркетинг, инструменты маркетинга.

FEATURES OF EVOLUTION OF RELATIONSHIPS MARKETING INSTRUMENTS IN THE CONDITIONS OF DIGITAL ECONOMY

V.O. Gaidai
Institute of economics the Ural branch of
Russian Academy of Sciences,
Ekaterinburg, Russia

Annotation: The article is devoted to the study of the use of relationship marketing tools in the digital economy. The information basis was the work of domestic and foreign scientists, analytical reports. As a result, some theoretical aspects of the topic under study are clarified, the evolutionary field of marketing is systematized. Also revealed are the features of the evolution of relationship marketing tools related to the digital transformation of the business.

Keywords: relationship marketing, digital economy, cognitive marketing, marketing tools.

Маркетинг, как и любая наука и практическая деятельность, эволюционирует со временем, развиваются и инструменты маркетинга. В первую очередь это связано с изменением самого запроса участников рынка, которым необходимы более гибкие методы и инструменты, в том числе актуальные для особенностей цифровой экономики.

Современный маркетинг взаимоотношений на B2B рынке больше ориентирован на стратегическую перспективу, поскольку предлагает инструментарий для формирования долгосрочных взаимоотношений. Рассматривая уровни планирования стратегического развития компании, необходимо иметь в виду, что на корпоративном уровне должны использоваться стратегии управления корпоративным брендом, вовлечения клиента во взаимодействие с брендом (через digital-коммуникации), а на уровне бизнес-единицы это могут быть стратегии управления брендом компании (товара) или репутацией, если у клиентов ещё не сформировалось представление о

бренде. Также на уровне бизнес-единиц формируются стратегии управления взаимоотношениями с партнёрами по производственной цепочке. При этом на уровне планирования товарной политики используются стратегии управления жизненным циклом товара и стратегии позиционирования товаров, а на уровне политики по клиентам – управление портфелем покупателей, формированием межфирменных сетей, управление ценностью клиента и т.п.

Развитие бизнес-процессов с позиции цифровой экономики обязательно должно учитывать, что сами по себе «цифровые» решения и технологии не обеспечат решение необходимых задач. То есть на современные вызовы цифровой экономики, в том числе необходимость стратегически выверенного управления знаниями и изменениями, невозможно найти нужного ответа, пока нет соответствующего инструментария, способного взаимоувязать цифровую и сущностную сторону деятельности компаний.

В итоге эффективным решением для формирования долгосрочного взаимодействия и взаимовыгодного развития может и должна выступать теория маркетинга взаимоотношений, предлагающая персональный подход к клиентам и партнерам на основе новых принципов, методов и инструментов. [1, 2, 3] В связи с этим возникает необходимость изучить особенности аспекты эволюции инструментов маркетинга взаимоотношений в условиях цифровой экономики, что и является целью данной работы. В соответствии с обозначенной целью поставлены следующие задачи: систематизировать теоретические положения на основе анализа актуальной литературы и выявить конкретные особенности эволюции инструментов маркетинга взаимоотношений, связанные с цифровой трансформацией бизнеса в условиях цифровой экономики.

Исследование основано на системном подходе с использованием общенаучных методов исследования, таких как: анализ и синтез, обобщение, дедуктивный метод, сравнение. Информационной основой послужили труды отечественных и зарубежных ученых, аналитические консалтинговые отчеты.

Взаимоотношения в контексте маркетинга взаимоотношений – это совокупность устойчивых формальных и неформальных взаимодействий между компаниями достаточно длительного характера, основанных на взаимном доверии, совместном развитии и решении возникающих в ходе взаимодействий проблем, предоставляющая возможность формирования и использования дополнительных конкурентных преимуществ для участников взаимодействий. [3, с. 42]

Выделяют разные типы взаимоотношений в зависимости от автора и критериев, остановимся на некоторых из них. Одна классификация представляет собой некую модель из 30 видов взаимоотношений («30R» Гуммессона), объединённых в несколько групп. На её основе можно выделить [4]:

- 1) классические и специальные рыночные взаимоотношения;
- 2) мега и нано взаимоотношения;
- 3) отношения, поддерживаемые клиентом, отношения, поддерживаемые продавцом (поставщиком) и обоюдно поддерживаемые отношения.

Среди взглядов на процессы развития взаимоотношений имеет место портфельный подход (К. Меллер, А. Халинен), в котором рассматриваются 4 уровня управления маркетинговыми взаимоотношениями компании в B2B: индивидуальные взаимоотношения с поставщиками и покупателями; портфель взаимоотношений; центральная сеть; отраслевая сеть. [Цит. по: 5]

В рамках собственного подхода Ф. Уэбстер предложил рассматривать «континуум взаимоотношений» в значении совокупности форм и вариантов взаимоотношений участников рынка от начального до наиболее развитого: разовые

транзакции; повторяющиеся транзакции; долгосрочный контракт; партнерство (клиент-поставщик); стратегические альянсы; сетевые организации; вертикальная интеграция.

Континуум взаимоотношений позволяет определить, на каком уровне компания расположена в данный момент, а к какому следует стремиться, исходя из общей стратегии развития. При этом формирование взаимоотношений не решает внутренние проблемы компании «автоматически». Если размеры, уровень прибыли и другие показатели компании просто не соответствуют уровню предполагаемых партнеров и клиентов по взаимоотношениям, подобная стратегия может привести только к ухудшению ситуации. К тому же, для некоторых компаний и их рыночного положения единичные транзакции могут оказаться более предпочтительными, чем построение долгосрочных взаимоотношений. А подобный континуум позволяет формировать портфель взаимоотношений в отношении клиентов, основываясь на ценности взаимоотношений с конкретным клиентом и текущей ситуации во внешней среде.

Основываясь на изложенных выше идеях, теория маркетинга взаимоотношений предлагает определенный инструментарий для взаимодействия с клиентами, совместного создания ценности и достижения совместных целей. При этом не следует забывать, что инструменты маркетинга взаимоотношений в большей степени дополняют и расширяют применение инструментов традиционного маркетинга (например, 4P), а не отменяют их. [6, 7] Современная цифровая трансформация бизнеса вносит коррективы в применение инструментов. Чтобы проследить некоторые изменения и особенности эволюции таких инструментов, обратимся к основным результатам авторского исследования.

В результате исследования, с позиции расширения понимания эволюции инструментов маркетинга взаимоотношений, автором построено эволюционное поле маркетинга, которое, во-первых, подчеркивает эволюционный характер развития маркетинга как теории и практики, во-вторых, демонстрирует эволюцию концепций и ключевых понятий маркетинга до когнитивных аспектов (связанных с экономикой знаний) и распространяемых более широко благодаря цифровой трансформации (рисунок 1).



Рисунок 1 – Место маркетинга взаимоотношений в эволюционном поле маркетинга
Источник: [составлено по: 2; 3; 5; 6]

На основе этого появляется возможность изучить особенности эволюции инструментов маркетинга взаимоотношений в условиях цифровой экономики. Среди таких инструментов можно выделить наиболее распространенные в современной управленческой практике, основываясь на систематическом исследовании консалтинговой компании «Bain&Company», которое проводится каждые несколько лет. В той части, в которой отчеты по данным исследованиям касаются инструментов маркетинга взаимоотношений, имеет смысл более подробно изучить эволюционные изменения в выборе инструментов и структурных особенностях их набора с точки зрения практического применения.

Отчетные материалы содержат, в том числе, информацию о проценте компаний, использующих соответствующие инструменты и, что наиболее важно, о степени удовлетворенности их использованием. Так, 9 наиболее популярных инструментов маркетинга взаимоотношений в 2014 году представляли собой следующие⁷ (таблица 1).

Таблица 1

Место инструментов маркетинга взаимоотношений среди инструментов маркетинга и менеджмента в 2014 году

№	Инструменты	% использующих	Степень удовлетворённости (от 1 до 5)
1	Управление взаимоотношениями с	46	3,93

⁷ Management Tools and Trends 2014 // Offic.Site «Bain & Company». – URL: <https://www.bain.com/insights/management-tools-and-trends-2015/> (accessed: 02.09.2019).

	покупателями (CRM)		
2	Бенчмаркинг	44	3,80
3	Исследование вовлечённости персонала	44	3,75
4	Стратегическое планирование	44	3,93
5	Миссия и видение	38	3,82
6	Сегментация покупателей	30	3,96
7	Интеллектуальный анализ данных (Big Data)	29	4,01
8	Управление лояльностью	24	3,86
9	Digital-трансформации	18	3,94

Следует отметить, что на основе имеющихся результатов, инструменты маркетинга взаимоотношений используются не в качестве самостоятельных, а как относительно цельный инструментарий, элементы которого коррелируют между собой и связаны с общей стратегией компании. Помимо этого, степень удовлетворенность результатами применения таких инструментов достаточно высока относительно общего списка используемых компаниями инструментов (около 4 баллов из 5 максимальных), что подтверждает значимость эффективного применения разработок теории маркетинга взаимоотношений. Теперь обратимся к распределению 9 самых популярных инструментов по данным на 2017 год⁸ (таблица 2).

Сравнивая полученные данные, можно выявить следующие основные особенности эволюции инструментов маркетинга взаимоотношений, связанные с цифровой трансформацией бизнеса.

1. Digital-трансформации, связанные в большей степени с оцифровыванием классических инструментов и бизнес-процессов в целом, стали популярнее почти вдвое, что свидетельствует, помимо прочего, о высоком запросе на исследования и разработки, направленные на повышение эффективности таких трансформаций.

2. Наблюдается спад применения классических инструментов, таких как исследование вовлеченности персонала (внутренний маркетинг) и декларация миссии и видения компании.

3. Активно используется бенчмаркинг, внедряются системы удовлетворенности клиентов и управление взаимоотношениями с покупателями (CRM-системы), что напрямую связано с ростом популярности интернет-взаимодействий, ускорением распространения и устаревания информации. Бизнесу приходится быть более гибким и клиентоориентированным, т.е. наблюдается окончательное оформление переориентации с внутренних процессов и продукта на внешние взаимоотношения.

4. Набирает популярность анализ «путешествия клиента» (Customer Journey Map) как один из наиболее эффективных способов объединения других инструментов в единую стратегию для взаимодействия с клиентами на всех этапах взаимоотношений.

Таблица 2

Место инструментов маркетинга взаимоотношений среди инструментов маркетинга и менеджмента в 2017 году

№	Инструменты	% использующих	Степень удовлетворённости (от 1 до 5)
1	Стратегическое планирование	48	4,03

⁸ Management Tools and Trends 2017 // Offic.Site «Bain & Company». – URL: http://www2.bain.com/Images/BAIN_BOOK_Management_Tools_2017.pdf (accessed: 02.09.2019).

2	Управление взаимоотношениями с покупателями (CRM)	48	4,01
3	Бенчмаркинг	46	3,94
4	Системы удовлетворенности клиентов	38	4,03
5	Digital-трансформации	32	4,07
6	Миссия и видение	32	4,00
7	Исследование вовлеченности персонала	31	3,87
8	Сегментация покупателей	27	4,06
9	Анализ «путешествия клиента» (CJM)	18	4,06

Помимо этого, также следует отметить наличие таких тенденций в применении компаниями инструментов маркетинга взаимоотношений⁹:

- стремление к преодолению бюрократии и ускорению процессов как внутри компании, так и во внешней среде, необходимое для выживания в условиях цифровой экономики;

- решающая роль в принятии решений отводится большим данным и связанным с ними цифровым технологиям;

- осознание необходимости создания сильной корпоративной культуры, связанной в первую очередь с эффективным построением системы маркетинговых коммуникаций;

- учет когнитивных особенностей поведения потребителей при принятии решений (достижений когнитивной экономики и когнитивного маркетинга).

Таким образом, изучение теории, методологии и совершенствование методического инструментария применения инструментов маркетинга взаимоотношений – актуальное направление для научных исследований, что во многом связано с современными вызовами цифровой экономики. Выявленные особенности эволюции инструментов маркетинга взаимоотношений позволят в дальнейшем конкретизировать требующие решения задачи и подтверждают значимость исследований автора, связанных с применением когнитивной концепции маркетинга взаимоотношений (когнитивного маркетинга) в современной цифровой экономике.

Благодарность

Статья подготовлена в соответствии с Планом НИР ИЭ УрО РАН на 2019-2021 гг.

Список источников

1. Абдикеев Н. М., Аверкин А. Н., Ефремова Н. А. Когнитивная экономика в эпоху инноваций // Вестник РЭА. – 2010. – № 1. – С. 3-20.

2. Иванов А. Г., Юлдашева О. У. Маркетинг взаимоотношений и управление потенциалом покупателя на рынках B2B : монография. – СПб.: Изд-во СПбГУЭФ, 2004. – 139 с.

3. Третьяк О. А. Отношенческая парадигма современного маркетинга // Российский журнал менеджмента. – 2013. – № 1. – С. 41-62.

4. Gummesson E. Total Relationship Marketing: Rethinking Marketing Management from 4Ps to 30 Rs. Butterworth Heinemann: Oxford. 1999.

⁹ Там же.

5. Куш С. П., Ребязина В. А. Портфель взаимоотношений компании с партнерами на промышленных рынках // Вестник С.-Петерб.ун-та. Менеджмент. – 2011. – № 1. – С. 77-104.
6. Al-Hamed G. Theoretical Foundations of Relationship Marketing // International Journal of Recent Technology and Engineering. – 2014. – Vol.3. – № 5. – P. 47-52.
7. Egan J. Relationship Marketing: Exploring relational strategies in marketing. – Prentice Hill, 2011. – 300 p.
8. Абдикеев Н. М. Когнитивный менеджмент // Управленческие науки. – 2014. – № 3. – С. 71-78.
9. Юлдашева О.У. Когнитивный маркетинг: продвижение стандартов потребления / Под ред. д-ра экон.наук, проф. Г.Л. Багиева. СПб.: Изд-во СПбГУЭФ, 2005. – 140 с.
10. Ошмарина Е. А. Современный подход к маркетинговым коммуникациям: взаимодействие с целевой аудиторией в рамках вовлекающего маркетинга / Е.А. Ошмарина // Бренд-менеджмент. 2016. № 5. С. 294-309.
11. Уильямсон О. И. Экономические институты капитализма. Фирмы, рынки, «отношенческая» контрактация. СПб. : Лениздат; CEV Press, 1996. 702 с.
12. Murphy M. Communication and interactivity in B2B relationships : PhD Dissertation. 2013. 113 p.

**ПРИМЕНЕНИЕ ДЛЯ ИОТ МЕТОДИКИ ВЫБОРА ПОДХОДА К
ТЕСТИРОВАНИЮ ПРОГРАММНОГО ПРОДУКТА В РАМКАХ ПРОЦЕССА
ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

Галимова Е. Ю.

ассистент

Санкт-Петербургский государственный
университет промышленных технологий и дизайна;
старший тест-инженер ООО «Октавиан.Спб»
г. Санкт-Петербург

Аннотация: Интернет вещей включает в себе огромный потенциал для развития разработки и тестирования программных продуктов, так как включает в себя различные комбинации аппаратного и программного обеспечения, множество различных типов устройств, необходимость оперативного реагирования на запросы, поддержку больших объёмов и разнообразия типов данных, разнообразные протоколы, сенсорные взаимодействия. В данной статье предлагается методика выбора подхода к тестированию программного продукта IoT в концепции цифровой промышленности.

Ключевые слова: тестирование программного обеспечения, ручное тестирование, автоматизированное тестирование, качество программного обеспечения, метод выбора, интернет вещей, умное производство.

**APPLICATION FOR IOT METHODOLOGIES FOR APPROACHING
TESTING A SOFTWARE PRODUCT WITHIN THE DIGITAL TRANSFORMATION
OF THE INDUSTRY PROCESS**

E.U. Galimova

assistant

St. Petersburg State University of Industrial Technology and Design;
Senior Test Engineer, LLC «Octavian.Spb»
St. Petersburg, Russia

Annotation: The Internet of Things contains enormous potential for the development of software product development and testing, as it includes various combinations of hardware and software, many different types of devices, the need for quick response to requests, support for large volumes and a variety of data types, various protocols sensory interactions. This article proposes a method for choosing a subcode for testing the IoT software product in the concept of the digital industry.

Keywords: software testing, manual testing, automated testing, software quality, selection method, Internet of things, smart manufacturing.

Тенденции развития современной промышленности. Три промышленных революции привели к смене парадигмы в области производства – механизация с использованием воды и пара, массовое производство на сборочных линиях и автоматизация с использованием информационных технологий. Четвертая промышленная революция характеризуется внедрением в производство интернета вещей (IoT) и интернета концепций услуг, что позволяет создавать умные фабрики с

вертикально и горизонтально интегрированными производственными системами. В большинстве отраслей по всему миру внедряются очень гибкие процессы, которые можно очень быстро изменить, что позволяет индивидуализировать массовое производство [1]. Индивидуализация достигается путём использования современных элементов производства, которые способны передавать свои текущие данные на умные машины [2].

Машины получают информацию об окружающей среде, обмениваются между собой информацией и самостоятельно контролируют процессы производства и логистики. Данные собираются в больших количествах в течение всего жизненного цикла и хранятся децентрализованно для принятия локальных решений. При этом указанные данные остаются прозрачными для межмашинных взаимодействий. Такие системы называются кибер-физическими системами (cyber-physical systems, CPS) [3, 4] и представляют собой физические объекты (станки, транспортные средства, обрабатываемые детали), которые оснащены передовыми технологиями (RFID, датчики, микропроцессоры, встроенные системы) [1]. Кибер-физические системы характеризуются возможностью собирать данные о себе и своей среде, обрабатывать и оценивать эти данные, осуществлять подключение и взаимодействие с другими системами, инициировать выполнение определённых действий. Кроме того, в кибер-физические системы включены новые сервисы, которые могут заменить традиционные бизнес-модели, основанные исключительно на продажах продукции.

Кибер-физические системы появляются благодаря сложным сетям и интеграции встроенных систем, прикладных систем и инфраструктуры, включающей человеко-машинное взаимодействие. В отличие от традиционных систем, используемых для производства, кибер-физические системы можно рассматривать как системы систем, для реализации которых требуется сотрудничество различных дисциплин, таких как машиностроение, электротехника и информатика [5].

Интернет вещей как часть умного производства. Умное производство – это интенсивное использование данных, полученных в результате применения информационных технологий на уровне цеха и выше, для обеспечения интеллектуальных, эффективных и быстрых операций [6]. Умное производство включает в себя различные технологии, наряду с кибер-физическими производственными системами, это интернет вещей (IoT), робототехника, автоматизация, анализ больших объёмов данных и облачные вычисления [7, 8].

С внедрением умного производства не происходит линейной замены людей на искусственный интеллект и автоматизацию в цехах. Люди будут заниматься проектированием индивидуальных решений в конкретных областях.

Функционал для тестирования разрабатываемого программного обеспечения должен входить в состав любого современного инструмента информатизации промышленного предприятия. Актуальными являются тенденции на унификацию, стандартизацию и независимое подтверждение качества [9].

В то время как встраиваемые системы уже давно существуют в формате бытовой электроники, IoT дал им новую жизнь. Ранее эти системы были по существу автономными и могли работать в основном изолированно. Теперь связанные объекты должны общаться друг с другом, чтобы функционировать надлежащим образом. Следовательно, разработчики программных продуктов должны применять различные способы оптимизации взаимодействия между устройствами (device-to-device, D2D) и между устройствами, серверами и человеком (device-to-server, D2S) [10].

Языками программирования, обычно используемыми во встроенных системах, являются C и C++. Они более низкоуровневые, чем те, которые используются в веб-разработке. Код на C и C++ обычно имеет лучшую производительность во время

выполнения, но разработка программ более длительная по срокам. Код сложнее, так как требуется использовать явное управление памятью. Отсутствует переносимость кода и требуется кросс-компиляция между средой разработки и целевой средой. Независимые от предыдущих работ проекты Greenfield относительно редко встречаются во встроенном программном обеспечении, так как проекты часто зависят от монолитно унаследованного кода.

Парадигма IoT в большей степени ориентирована на информационно-коммуникационные технологии [11]. Цель IoT в области вычислений [12] состоит в том, чтобы соединить физический мир с виртуальным миром и облегчить связь между всеми связанными сущностями [13, 14].

IoT подразделяется на промышленный, применяемый в таких отраслях и проектах, как тяжёлое машиностроение, общественный транспорт, «Умные города» [15], здравоохранение; на пользовательский – смартфоны, термостаты, смарт-часы, телевизоры, бытовые электроприборы, системы умного дома (рис. 1).

Типы вычислений в промышленном IoT

Разработано несколько типов вычислительных архитектур промышленного IoT [16]:

Облачные вычисления (Cloud Computing). С помощью IoT и облачных вычислений производится отправка и обработка сенсорных данных в облаке. Есть модуль загрузки, который принимает данные и сохраняет их в очень большом хранилище, затем применяется параллельная обработка (например, Hive, Spark или Azure HD Insight). Полученная информация используется для принятия решений.

Туманные вычисления (Fog Computing). Благодаря туманным вычислениям IoT становится мощнее. Вместо того, чтобы полностью отправлять ваши данные в облако и ждать, пока сервер обработает их и ответит, используется локальный процессор или компьютер. Можно контролировать, администрировать и управлять локальной сетью периферийных устройств без внешних зависимостей от облачных серверов [17]. Граничные узлы или шлюзы с поддержкой туманных вычислений предоставляют распределённым сетям возможность локального принятия решений и временного хранения данных для анализа. Такой тип распределения гарантирует, что даже если облачные сервисы недоступны, IoT сможет функционировать локально с прогнозируемыми ограничениями. Туманные вычисления разделяют данные по признаку критичности по времени обработки. Данные с высокой степенью критичности обрабатываются локально. Применяются алгоритмы максимального использования ресурсов граничных узлов и оптимального использования пропускной способности сети.

Граничные (периферийные) вычисления (Edge Computing). Данная архитектура подразумевает сосредоточение вычислительных мощностей на периферийных устройствах [18]. Edge Computing приближают нас к источнику данных, позволяют применять машинное обучение в области датчика, использовать интеллект на сенсорных узлах. Граничные вычисления могут подключаться к облаку, но им не нужно облако для функционирования. Данная архитектура выигрывает, когда есть очень большие требования по времени выполнения запросов.

Легкотуманные вычисления (Mist Computing). Данный тип вычислений развивается как улучшение Fog Computing и Edge Computing. Мы могли бы просто использовать сетевые возможности устройств IoT и распределять рабочую нагрузку, использовать динамические интеллектуальные модели, осуществляющие облегчённые вычисления в сетевой структуре с использованием микроконтроллеров и микросхем. Последних нет ни в Fog Computing, ни в Edge Computing. Данная архитектура работает

с туманными вычислениями и облачной платформой. Установка этой парадигмы сможет обеспечить высокую скорость обработки данных.

Особенности процесса тестирования программных продуктов IoT

Размер IoT растет с беспрецедентной скоростью. Gartner, фирма, занимающаяся исследованиями в IT-сфере, подсчитала, что к 2020 году к IoT может быть подключено более 26 миллиардов устройств [19]. В то же время растущее число трансграничных атак может подтолкнуть правительства ряда государств к выделению и закрытию своей части интернета. Государства опасаются также ослабления контроля над глобальными онлайн-компаниями.

IoT предъявляет уникальный комплекс требований к методике тестирования, так как объединяет в себе характеристики современных веб-служб и встроенных систем. Применения классических методов тестирования не достаточно. Подробное описание стандартных подходов к тестированию программного продукта приведено в работе [20].

Связность и безопасность являются основными уязвимостями в IoT. Используется широкий спектр протоколов, таких как 4GLTE, Wi-Fi, ZigBee, Bluetooth и другие, что требует дополнительных расширенных проверок в процессе тестирования. Нужно протестировать разнообразные сценарии подключения, исследовать слабые, доступные места для сетевых атак. IoT является многоуровневой системой, требующей тщательного тестирования на каждом уровне. Нижний уровень – это вычислительная инфраструктура, которая содержит приложения и аналитику. Далее уровень сетевых устройств и датчиков. На верхнем уровне располагаются локальные и глобальные средства связи, которые соединяют устройства друг с другом и с сетями, такими как Интернет или корпоративная глобальная сеть. Очень важно вручную тестировать отдельные компоненты на производительность, надёжность, совместимость и безопасность непосредственно в процессе интеграции.

Тестирование безопасности должно предотвратить взлом поставщиков облачных услуг. Отказ в работе облачных провайдеров может остановить работу сотен предприятий, организаций здравоохранения, государственных учреждений. Нужно проводить тестирование на проверку возможности Отказа от обслуживания (Distributed Denial-of-Service, DDoS) (рис.1).

Distributed denial of service атаки

DDoS-атаки считаются одними из самых простых и дешёвых. Их цель - сделать сервер не работоспособным. Иногда такие атаки являются отвлекающим фактором от других, более опасных атак, связанных с проникновением внутрь системы.

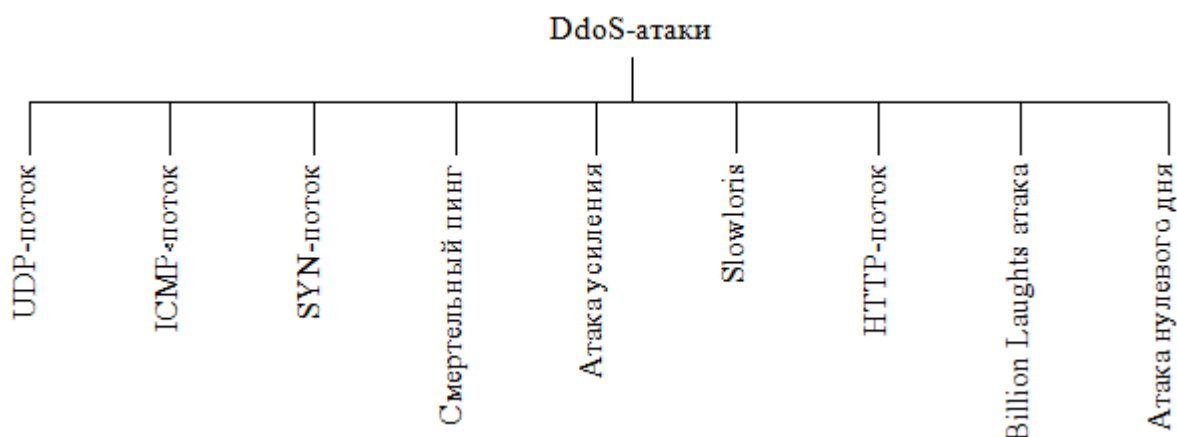


Рисунок 1 – Распространённые типы DDoS-атак.

DDoS атаки бывают нескольких типов[21]:

UDP-поток. Цель атаки – переполнить случайные порты на удалённом хосте. Для этого используется поток пакетов протокола пользовательских датаграмм (User Datagram Protocol, UDP). В ходе атаки хост многократно проверяет наличие приложения, прослушивающего этот порт, и если приложение не найдено, то отвечать пакетом ICMP ‘Destination Unreachable’. Этот процесс истощает ресурсы хоста. В конечном итоге хост может стать недоступен.

ICMP (Ping) поток. Механизм аналогичен UDP-потоку. Отличие состоит в том, что Ping-поток переполняет целевой ресурс пакетами эхо-запроса (ICMP), то есть пакеты отправляются максимально быстро, не ожидая ответов. Этот тип атаки может пожирать как исходящую, так и входящую пропускную способность, поскольку пострадавшие сервера пытаются ответить пакетами эхо-ответа (ICMP), что приводит к значительному общему замедлению работы системы.

SYN-поток. Используется известная уязвимость в последовательности соединений TCP, так называемое «трёхстороннее рукопожатие». На запрос SYN, для инициирования соединения TCP с хостом, должен быть получен ответ SYN-ACK от этого хоста, который затем подтверждается ответом ACK от запрашивающей стороны. В сценарии потока SYN запрашивающая сторона отправляет несколько запросов SYN, но либо не отвечает на ответ SYN-ACK хоста, либо отправляет запросы SYN с поддельного IP-адреса. В любом случае, хост-система продолжает ожидать подтверждения для каждого из запросов, выделяя под это ресурсы до тех пор, пока не будут установлены новые соединения, что в итоге приводит к отказу в обслуживании.

Смертельный пинг. Злоумышленники отправляют на компьютер несколько искажённых пингов. Максимальная длина IP-пакета вместе с заголовком равна 65 535 байтов. Однако уровень канала передачи данных обычно накладывает ограничения на максимальный размер единовременной отправки данных. Например, 1500 байтов по сети Ethernet. В таком случае большой IP-пакет разделяется на несколько частей, затем хост-получатель повторно собирает IP-фрагменты в полный пакет. В сценарии “Смертельный пинг” производится злонамеренное манипулирование фрагментами. В результате у получателя оказывается IP-пакет большего размера, чем 65 535 байт. Это приводит к переполнению буферов памяти, выделенных для пакета, вызывает отказ в обслуживании других пакетов.

Атака усиления. При атаках с усилением NTP злоумышленник использует общедоступные серверы протокола сетевого времени (Network Time Protocol, NTP) для перегрузки целевого сервера трафиком UDP. Атака определяется как атака усиления, потому что отношение запросов к ответам в таких сценариях находится где-то между 1:20 и 1: 200 или более. Это означает, что любой злоумышленник, который получает список открытых NTP-серверов, может легко создать разрушительную DDoS-атаку с высокой пропускной способностью.

Slowloris. Целенаправленная атака, позволяющая одному веб-серверу отключить другой сервер, не затрагивая другие службы или порты в целевой сети. Slowloris делает это, удерживая как можно больше подключений к целевому веб-серверу как можно более длительное время. Это достигается путем создания соединений с целевым сервером, но отправляются только части запросов. Slowloris постоянно отправляет больше заголовков HTTP, но никогда не завершает запрос. Целевой сервер сохраняет каждое из этих ложных соединений открытым. В конечном итоге это приводит к переполнению максимального количества одновременных пулов соединений и приводит к отказу в дополнительных подключениях для реальных клиентов.

HTTP-поток. Используются GET запросы в большом количестве, отсылаемые на восьмидесятый порт. Сервер оказывается максимально загружен и не может обрабатывать остальные запросы.

Billion Laughs атака (XML-бомба). Нацелена на анализаторы XML-документов, так называемая экспоненциальная атака. Механизм реализации: экземпляр атаки состоит из 20 объектов, каждый из которых в свою очередь тоже состоит из 20 объектов. Экземпляр атаки снабжен документом, состоящим из одного экземпляра самого большого объекта, который в свою очередь расширяется до одного миллиарда копий первого объекта.

DDoS-атаки нулевого дня. Этот термин применяется ко всем новым неизвестным атакам, для которых ещё не созданы исправления в коде. Этот термин хорошо известен среди хакеров, которые торгуют уязвимостями нулевого дня.

В настоящее время разрабатываются различные методики защиты от DDoS-атак, в том числе основанные на нейронных сетях [22].

Применяется в первую очередь нагрузочное и стресс-тестирование для выявления уязвимостей для DDoS-атак. Например, в приложении Apache JMeter есть функционал для имитации подключений большого количества удалённых хостов. Нагрузка может исследоваться как максимальная пропускная способность канала. Можно имитировать атаки на сетевой сервис, например, на протокол Secure Sockets Layer (SSL). Данный протокол основан на асимметричной криптографии и симметричном шифровании. На уровне тестирования самого приложения можно использовать запросы на получение больших объёмов данных, например, через функционал поиска. Другая техника тестирования – использовать подмену максимального количества записей в строке запроса. Например, предлагают найти 5 последних записей, а мы в ручную меняем в HTTP-запросе число 5 на 10000000000. Для тестирования уязвимостей для DDoS-атак можно использовать Zip-бомбу: файл выглядит как небольшой архив, мы его распаковываем и получаем такой же архив и так далее. Может распаковываться антивирусом.

Методика выбора подхода к тестированию программных продуктов IoT

Аналитик, менеджер продукта или разработчик дают ответы "да" или "нет" на предлагаемый список вопросов о требованиях к программному продукту и его характеристиках (рис 2). Данный список базируется на качественных свойствах программного продукта, подробно о которых рассказывается в работе [23].

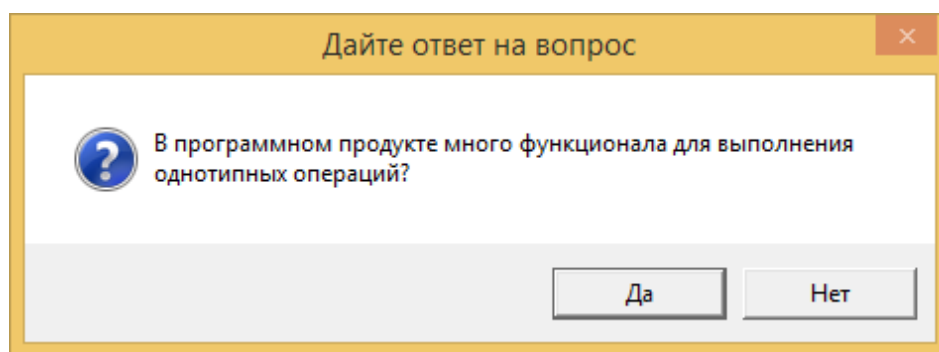


Рисунок 2 – Вариант интерфейса для аналитиков и/или программистов.

Утвердительные ответы на вопросы 1-8 говорят в пользу выбора автоматизированного тестирования, на вопросы 9-16 - в пользу ручного, на вопросы последней группы - в пользу смешанного.

Автоматизированное тестирование (Automated Testing)

1. В программном продукте много функционала для выполнения однотипных операций?
 2. Регулярно выходят новые версии программного продукта?
 3. Важно ли установить максимальное число пользователей, одновременно работающих с программным продуктом?
 4. Нужно ли выявлять границы удовлетворительной производительности?
 5. Критично ли проверить поведение программного продукта при стрессовых нагрузках?
 6. Важна ли зависимость времени выполнения операций от их интенсивности выполнения?
 7. Это многоплатформенное приложение?
 8. Проводится smoke(дымовое) тестирование?
Ручное тестирование (Manual Testing)
 9. Важно ли обнаружить максимальное количество «косметических» дефектов в программном продукте?
 10. Проводится ли тестирование удобства использования?
 11. Планируется ли использование программного продукта людьми с ограниченными возможностями?
 12. Важно ли провести процесс тестирования с позиции потенциального пользователя?
 13. Важна ли дешевизна тестирования в краткосрочной перспективе?
 14. Нужно ли проверять нестандартные сценарии использования?
 15. Проект небольшой по объему?
 16. Будет ли проверяться формат и правильность печати документов?
Смешанное тестирование (Semi-Automated Testing)
 17. Будет ли проводиться системное тестирование?
 18. Основные проектные ресурсы выделены на функциональное тестирование?
 19. В программной реализации много сложных структур данных, ветвлений, циклов и так далее?
 20. В каждой последующей итерации тестирования нужно вводить новые наборы исходных данных вручную?
 21. Важно ли проверить работу программного продукта с использованием некорректных исходных данных?
 22. Будет ли проводиться проверка соответствия нормативным требованиям?
 23. Будет ли в процессе тестирования применяться моделирование?
 24. Будет ли проводиться тестирование API (Application programming interface)?
- Для каждого ответа аналитиков и/или программистов тестировщики расставляют веса (рис. 3).

Рисунок 3 – Вариант интерфейса для тестировщиков.

На основе полученных весов решается многокритериальная задача [24]. Используется метод линейной свёртки. Подробно алгоритм построения линейной свёртки описан в работе [25]. В результате выполнения алгоритма выдаётся рекомендация об автоматизированном, ручном или смешанном подходе к тестированию программного продукта.

Список источников

1. Thoben, K.-D., Wiesner, S., and Wuest, T. "Industrie 4.0" and Smart Manufacturing – A Review of Research Issues and Application Examples International Journal of Automation Technology, Vol. 11, No. 1, 2017. Pp. 4 – 16.
2. K. Shirase and K. Nakamoto, "Simulation Technologies for the Development of an Autonomous and Intelligent Machine Tool," Int. J. Automation Technol., Vol.7, No.1, pp. 6-15, 2013.
3. R. Baheti and H. Gill, "Cyber-physical systems," The impact of control technology, pp. 161-166, 2011.
4. Куприяновский В. П., Намиот Д. Е., Синягов С. А. Кибер-физические системы как основа цифровой экономики// International Journal of Open Information Technologies. – 2016.- Т. 4. - № 2. – С. 18-25.
5. E. Geisberger and M. Broy, "agendaCPS: Integrierte Forschungsagenda Cyber-Physical Systems," Springer, Berlin, Heidelberg, 2012.
6. E. Wallace and F. Riddick, "Panel on Enabling Smart Manufacturing," State College, USA, 2013.
7. A. Fedorov, E. Goloschchapov, O. Ipatov, V. Potekhin, V. Shkodyrev, and S. Zobnin, "Aspects of Smart Manufacturing Via Agent-based Approach," Procedia Engineering, Vol.100, pp. 1572- 1581, 2015.
8. S. Mittal, M. Kahn, J. Davis, and T. Wuest, "Smart Manufacturing: Characteristics and Technologies," Columbia, SC, USA, 2016.
9. Покатаева Е. Программное обеспечение цифрового предприятия. Станкоинструмент. № 3 (012). 2018. С. 56-67.

10. Vassili van der Mersch [Automated Testing for the Internet of Things](https://nordicapis.com/automated-testing-for-the-internet-of-things/)<https://nordicapis.com/automated-testing-for-the-internet-of-things/> Retrieved: May, 2019
11. L. Atzori, A. Iera, and G. Morabito, "The Internet of Things: A survey, Computer Networks," Vol.54, No.15, pp. 2787-2805, 2010.
12. L. Tan and N. Wang, "Future internet: The Internet of Things," in: 2010 3rd Int. Conf. on Advanced Computer Theory and Engineering (ICACTE 2010), Chengdu, China, V5-376-V5-380.
13. D. Miorandi, S. Sicari, F. de Pellegrini, and I. Chlamtac, "Internet of things: Vision, applications and research challenges," Ad Hoc Networks, Vol.10, No.7, pp. 1497–1516, 2012.
14. J. Gubbi, R. Buyya, S. Marusic, and M. Palaniswami, "Internet of Things (IoT): A vision, architectural elements, and future directions, Future Generation Computer Systems," Vol.29, No.7, pp. 1645-1660, 2013.
15. Жигадло В. Э. «Особенности построения системы управления мегаполисом на примере Санкт-Петербурга». Региональная информатика (РИ-2016). Юбилейная XV Санкт-Петербургская международная конференция «Региональная информатика (РИ-2016). Санкт-Петербург, 26-28 октября 2016 г.: Материалы конференции.\ СПОИСУ. – СПб. С. 34.
16. Parikshit Joshi. The 4 computing types for the Internet of things.<https://www.iotforall.com/4-computing-types-for-iot/> Retrieved: May, 2019
17. Dhruv Shah. Implementing Fog Computing for IoT Ecosystems.<https://dzone.com/articles/implementing-fog-computing-for-iot-ecosystem> Retrieved: May, 2019
18. Как Edge Computing может трансформировать ИТ-инфраструктуру.<https://www.cloud4y.ru/about/news/kak-edge-computing-mozhet-transformirovat-it-infrastrukturu/> Retrieved: May, 2019
19. Kyle Nordeen. Update your testing strategy for the IoT with Automation.<https://www.getzephyr.com/insights/update-your-testing-strategy-iot-automation> Retrieved: May, 2019
20. Галимова Е. Ю. Тестирование "черного ящика". Анализ методов // Вестник Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна. Серия 1, Естественные и технические науки: периодический научный журнал. - 2012. - № 1. - С. 43-46.
21. DDos Attacks, <https://www.imperva.com/learn/application-security/ddos-attacks/> Retrieved: May, 2019
22. Частикова В.А., Картамышев Д.А., Власов К.А. Нейросетевой метод защиты информации от DDoS-атак. Современные проблемы науки и образования. №1 (часть 1). 2015. <https://science-education.ru/ru/article/view?id=18343> Retrieved: May, 2019
23. Галимова Е. Ю., Коваленко А. Н. «Метод выбора между ручным и автоматизированным тестированием, основанный на свойствах программного продукта». Журнал «Вестник Донского государственного технического университета», №4, 2016. С. 134-140.
24. T'Kindt Vincent, Multicriteria Scheduling Problems // Multiple Criteria Optimization, Springer Science & Business Media, 2002, pp 445-491.
25. Галимова Е. Ю., Коваленко А. Н. статья «Выбор способа тестирования как решение многокритериальной задачи» [Электронный ресурс] // «Инженерный вестник Дона», 2016, №3, URL: <http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2016/3756> Retrieved: May, 2019

РАЗВИТИЕ ОСОБЫХ ТЕРРИТОРИЙ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Галиуллина Г.Ф.

к.э.н., доцент

Набережночелнинский институт
Казанского федерального университета
г. Набережные Челны

Аннотация: В статье рассмотрено создание территорий с особым режимом ведения предпринимательской деятельности через призму государственно-частного партнерства. В условиях цифровизации экономики автором предложена модель синергетического потенциала особых территорий: сравнение имеющего, уникального для каждой территории потенциала и потенциала, необходимого для эффективной деятельности ключевых предприятий, позволит выявить разрывы и разработать целевые программы по привлечению наиболее востребованных технологий.

Ключевые слова: технологический уклад, территория с особыми условиями ведения предпринимательской деятельности, государственно-частное партнерство, синергетический потенциал

DEVELOPMENT OF SPECIAL TERRITORIES IN THE CONDITIONS OF DIGITALIZATION OF INDUSTRY

G.F. Galiyllina

Cand. sci. (Economic), docent

Naberezhnye Chelny Institute of Kazan Federal University
Naberezhnye Chelny, Russia

Annotation: The article describes the creation of territories with a special regime of doing business through the prism of public-private partnership. In the context of the digitalization of the economy, the author proposed a model of the synergetic potential of special territories: a comparison of the potential unique for each territory and the potential necessary for the effective operation of key enterprises will allow us to identify gaps and develop targeted programs to attract the most popular technologies.

Keywords: technological structure, territory with special conditions for doing business, public-private partnership, synergetic potential

В новейшей российской истории активно создаются территории с особым режимом ведения предпринимательской деятельности (далее – особые территории). На середину 2019 года в стране действует 14 типов особых территорий, включающие в себя инновационные территориальные кластеры, технополисы, зоны территориального развития, технопарки в сфере высоких технологий, свободные и особые экономические зоны, индустриальные и промышленные парки, территории опережающего социально-экономического развития и др. [1]. В таблице 1 представлены 10 типов данных территорий, которые включают в себя 601 объект управления. Эффективность большинства из них ученые [2-5] оценивают как крайне низкую.

Таблица 1

**Хронология создания территорий с особым режимом экономической деятельности
(на 15.09.2019)**

	Тип территории с особым режимом экономической деятельности	Год создания	Кол-во объектов управления	Курирующее министерство
1	Свободные экономические зоны	1990	3	Минэкономразвития
2	Наукограды/ технополисы	1999	73	Министерство науки и высшего образования
3	Индустриальные парки	2004	166	Минпромторг
4	Особые экономические зоны	2005	25	Минэкономразвития
5	Зоны территориального развития	2011	0	Минэкономразвития
6	Инновационные кластеры	2012	25	Минпромторг
7	Технопарки	2014	199	Минпромторг, Минсвязь
8	Свободный порт Владивосток	2015	1	Минвостокразвития
9	Дальневосточные ТОСЭР	2015	20	Минвостокразвития
10	ТОСЭР в моногородах	2016	89	Минэкономразвития

С 2015 года в стране создаются особые территории нового типа – территории опережающего социально-экономического развития.

Тревожно то, что резиденты ТОСЭР зачастую открывают производства, которые относятся к более низкому технологическому укладу, чем даже у градообразующего предприятия, где именно трудности в его деятельности являются причиной классифицировать социально-экономическое положение моногорода как сложное. Получается, что при заявке на инновационное развитие страны, по факту государство через преференции поддерживает любое производство, которое удовлетворяет требованиям по виду деятельности, по сумме вложенных инвестиций, количеству созданных рабочих мест, и не регламентирует уровень используемых технологий.

Особенно важно то, что предоставляемые инвесторам налоговые льготы не ориентированы на «наполнение» реализуемых инвестиционных проектов современными инновационными производствами. Решить эту задачу могло бы согласованное видение приоритетов научно-технологического развития как на федеральном, так и на региональном уровнях. С учетом потенциала опережающего развития территорий такие приоритеты предлагается закрепить в региональных законах о промышленной политике.

В условиях перехода к технологиям Четвертой промышленной революции помимо имеющегося потенциала развития следует учитывать ряд показателей, который формируют потенциал догоняющего инновационного развития (рисунок 1).



Рисунок 1 – Синергетический потенциал особой территории

Эта подсистема включает в себя качественные и количественные характеристики когерентности потенциала развития территории и технологий ключевых предприятий; приоритетов развития; взаимодействия стейкхолдеров, управления развитием.

Сравнение имеющего, уникального для каждой территории потенциала и потенциала, необходимого для эффективной деятельности ключевых предприятий в условиях цифровизации промышленного производства, позволит выявить разрывы между ними и разработать целевые программы по привлечению наиболее востребованных технологий. В рамках предложенной модели понятие «потенциал» включает в себя как количественные, так и качественные ресурсы территории, которые могут задействовать ключевые предприятия ТОСЭР при реализации своих программ развития (таблица 2).

Приоритеты развития – это подсистема выбранных целей, направлений функционирования ТОСЭР. Важным элементов данной подсистемы является выработка желаемого образа будущего особой территории через систему взаимоувязанных индикаторов.

Взаимодействие в развитии – это уровень осознания стейкхолдерами целей, принципов и направлений функционирования особой территории и желание следовать им. Ключевой задачей данной подсистемы является выработка управляющих воздействий на основе принципа «выиграл/выиграл», что будет способствовать разрешению выявленных конфликтов стейкхолдеров развития территории. Предоставление государственных преференций резидентам в условиях ограниченных ресурсов (нехватка трудовых ресурсов, снижение объемов государственного финансирования, увеличение налоговой нагрузки для нерезидентов и т.п.) вызывает столкновение интересов и между другими стейкхолдерами проекта:

- предприятиями резидентами – действующими предприятиями;
- муниципалитетами, получившими статус особой территории – другими близлежащими муниципалитетами;
- особые территории – ранее созданные институты развития и т.д.

Таблица 2

Потенциал догоняющего инновационного развития особой территории в условиях цифровизации экономики

Подсистема	Характеристика
Когерентность потенциала развития территории и технологий ключевых предприятий	– Оценка разрывов между уровнем (количество и качество) имеющихся ресурсов территории и требуемых для производств нового технологического уклада; – качественные и количественные показатели развития институциональной среды территории.
Приоритеты развития	– Основная цель (миссия) развития территории, утвержденная в документах и понятная стейкхолдерам; – когерентность приоритетов развития территории стратегическим параметрам системы вышестоящего уровня (регион, федерация); – вектор специализации, выбранные цели и задачи функционирования особой территории; – уровень разработанности индикаторов образа будущего особой территории; – взаимоувязанность индикаторов деятельности (опережающие показатели) и результата (запаздывающие показатели).
Взаимодействие стейкхолдеров	– Система отношений между властными структурами и предприятиями/ резидентами территории (уровень барьеров, коррупции, местечковости и т.п.); – уровень взаимодействия и взаимопонимания власти, бизнес-структур, научного и гражданского сообществ территории; – уровень доверия к власти в общественном пространстве территории; – уровень лоббизма интересов территории в вышестоящих правительственных органах.
Управление развитием	– совокупность действий по достижению желаемого состояния особой территории принципы и методы реализации промышленной политики территории; – качество стратегического мышления элиты территории; – качество институтов стратегического планирования; – система анализа, оценки, мониторинга управленческих воздействий с двумя каналами обратных связей; – совокупность инструментов регулирующего и стимулирующего воздействия власти на стейкхолдеров территории с целью получения положительного синергетического эффекта.

Важность этой подсистемы обусловлена еще тем, что варианты реализации государственного проекта по созданию особых территорий во многом обусловлены интересами различных отраслевых, региональных и политических лоббистов. Поэтому важно, чтобы модель функционирования особых территорий основывалась на

достаточно высоком уровне доверия между всеми заинтересованными сторонами и согласованности их действий.

Подсистема «Управление развитием» – это подсистема управления саморазвитием территории с сохранением подобия как нелинейной системы с качественными (фазовыми) переходами из одного состояния в другое. Подсистема включает принципы и методы достижения желаемого образа особой территории, включая регулирование, стимулирование и распространение эффекта от реализации проектов резидентов, то есть это подсистема, максимизирующая мультипликативный эффект особой территории.

Технологическое развитие России формируется в основном производствами четвертого уклада. Специалисты по прогнозам считают, что при сохранении нынешних темпов технико-экономического развития, шестой технологический уклад начнёт оформляться в 2010—2020 годах, а в фазу зрелости вступит в 2040-е годы. При этом в 2020—2025 годах произойдёт новая научно-техническая и технологическая революция, основой которой станут разработки, синтезирующие достижения названных выше базовых направлений [6].

В закрытой системе с бюрократической системой управления такие технологии не приживаются, не развиваются. Для них необходима система, открытая для новшеств, принимающая вызовы времени и готовая для экспериментов, и пул соответствующих институтов развития (лаборатории, научно-исследовательские институты, университеты и т.п.). В настоящее время статус резидентов особой территории получают компании с технологиями 2-4 уровней. Для того, чтобы привлечь на территорию производства с более высоким уровнем добавленной стоимости (производства 5 технологического уклада) необходимо создать соответствующую институциональную среду, так как данные производства развиваются в среде, которая ищет перемены, имеет глобальный масштаб, индивидуализацию производства и потребления, высокую частоту внедрения в производство новой продукции и т.п.

С позиций системного подхода предлагается создание особых территорий рассматривать как проект государственно-частного партнерства.

Суть ГЧП заключается в том, что с одной стороны государство естественным образом заинтересовано в укреплении своего бюджета, росте налоговых поступлений, в решении актуальных задач социально-экономического развития страны с наименьшими затратами. С другой стороны, бизнес более чем заинтересован в формировании необходимой производственной и социальной инфраструктуры, создании благоприятных условий для своего роста, увеличения прибыльности и достижения стабильности в своем развитии. С учетом этого ГЧП можно рассматривать как особую форму договоренности государства и бизнеса о «правилах игры» по принципу «бизнес выигрывает, если выигрывает государство» [7].

Основными принципами ГЧП, которые в настоящее время закреплены в правовых документах по созданию особых территорий, являются:

- среднесрочные или долгосрочные взаимоотношения;
- реализация проекта государственно-частного партнерства направлено на решение актуальной проблемы социально-экономического развития страны/региона;
- в процессе реализации проектов обязательно объединяются усилия сторон как частного, так и государственного сектора;
- взаимодействие сторон оформлено соответствующими договорами (имеет юридическую основу).

При этом есть три принципа, которые не учитываются при создании территорий с особым режимом ведения предпринимательской деятельности, и которые существенно влияют на эффективность проекта.

1. *Взаимодействие бизнеса и власти имеет партнерский характер, основанный на учете интересов обеих сторон.*

Сейчас особая территория рассматривается, прежде всего, как бизнес-территория. При этом современный мир переходит от конкуренции за рынки сбыта к конкуренции городов за творческих профессионалов – инноваторов [8]. Большинство особых территорий, страдают от отрицательного сальдо миграции. Жители территорий заинтересованы в высокооплачиваемых рабочих местах, стабильной работе действующих предприятий, сохранности экологии, но эти параметры не являются главными для потенциальных инвесторов и чиновников, ответственных за проект. А ведь государство в лице чиновников является и представителем населения территории. Но жители особых территорий не чувствуют заботу о них. Резидентам при предоставлении существенных льгот с фонда заработной платы не ставится задача по повышению уровня заработной платы. В условиях недостатка трудовых ресурсов региональные элиты (бизнес сообщество + власть) не заинтересованы в открытии на территории новых производств с высоким уровнем оплаты труда.

При сегодняшнем уровне заработной платы предприниматели не заинтересованы во вложении средств в роботизацию производств: им выгоднее нанять рабочих за 2,5 евро в час, чем закупать роботизированные системы, обслуживание которых обходится на уровне 5 евро в час (рисунок 2).

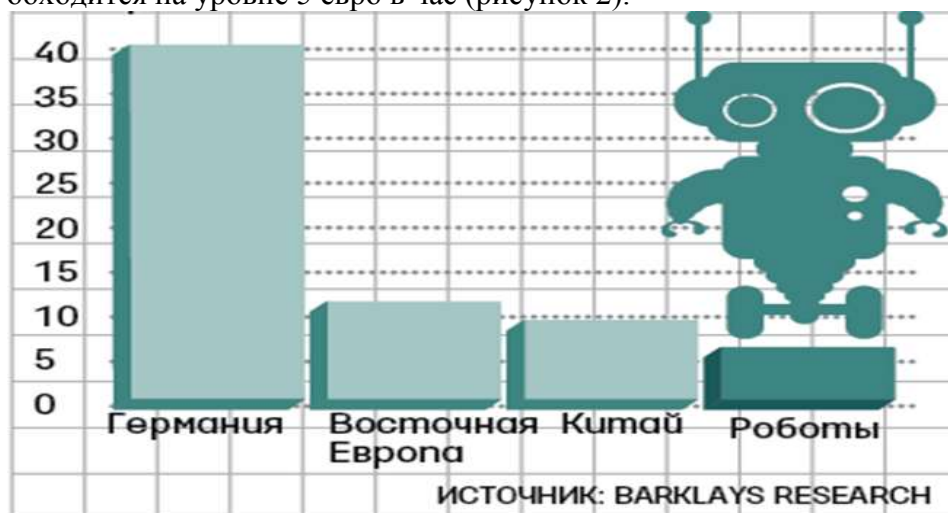


Рисунок 2 – Сравнение стоимости часа ручного труда людей и роботов, 2014 год, евро [10]

Для сравнения средний почасовой показатель заработной платы: в Дании – 25 евро, в Швеции – 14,9 евро [9].

С целью учета интересов населения территории предлагается в модели ТОСЭР предусмотреть следующие целевые установки:

- повышение производительности труда путем внедрения передовых технологий;
- улучшение качества жизни населения;
- создание условия для привлечения инноваторов на территорию;
- обеспечения качества продукции резидентов особых территорий на основе совершенствования системы стандартов и технического регулирования;
- обеспечение высокого уровня экологичности производств резидентов на основе совершенствования системы стандартов и технического регулирования.

В условиях нестабильной экономической и политической ситуации потенциальные инвесторы тоже чувствуют себе неуютно, и бегство капитала из страны

продолжается. За 6 лет отток капитала составил 429,2 млрд. долларов, что составляет более 60 млрд. долларов ежегодно (таблица 3). Капитал, который можно было использовать при реализации стратегических проектов, в объемах десятки млрд. долларов США ежегодно вывозится из страны. В условиях нехватки трудовых ресурсов в противовес мировому тренду на автоматизацию ручного труда наша страна выбрала путь увеличения возраста выхода на пенсию, что отбрасывает развитие страны на несколько лет назад.

Таблица 3

Чистый ввоз (-)/вывоз (+) капитала частным сектором, млрд. долларов США [10]

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Всего за 2012-2018 гг.	I квартал 2019
Банки	-7,9	17,3	86	34,2	-1,1	23,3	32,6	184,4	12,3
Прочие сектора	61,8	43	66,1	22,9	19,6	1,0	30,4	244,8	11,6
Всего	53,9	60,3	152,1	57,1	18,5	24,3	63,0	429,2	23,9

Для инвесторов важны четко сформулированные и выполняемые «правила игры»: внятное законодательство, стратегические приоритеты страны, работающая судебная система, относительно стабильные макроусловия, которые находятся в зоне ответственности федерального правительства, и др. Сегодня бизнес, не связанный с федеральными и региональными правительствами, находится в зоне повышенной «турбулентности», что влияет на принятие решений о создании новых производств. Исходя из вышеизложенного, рассматривая концепцию создания особых территорий через призму государственно-частного партнёрства важно доработать законодательные документы в части учета интересов всех заинтересованных сторон.

2. Определение государственным сектором критериев достижения результативности по объекту ГЧП.

Объектом государственного внимания при создании особых территорий является предприятие-резидент: преференции устанавливаются для него, региональные и местные власти озабочены предоставлением лучших условий для открытия их производств, строительством арендного жилья для работников резидентов и т.п. Критериями отбора проекта заявлены вид деятельности, количество создаваемых новых рабочих мест, объем вложенных инвестиций. Нет требований по соответствию уровня используемых технологий приоритетным направлениям технологического развития страны.

Так, научное сообщество [12-15] переход экономики на опережающий тренд развития рассматривает через призму преодоления технологического отставания путем предоставления преференции высокотехнологическим производствам, развитию научной инфраструктуры территорий (открытие университетов, лабораторий) и т.п. Но их не слышат ответственные лица: налоговые льготы, административные преференции получают производства инвесторов, которые в большинстве своем выпускают продукции 2-4 технологических укладов.

3. Финансовые риски, затраты, достигнутые результаты распределяются между сторонами в пропорциях согласно взаимным договоренностям, оформленным юридически.

Сегодня резиденты особых территорий по истечению льготного периода могут закрыть производства, могут менять вид деятельности. При этом не ведется расчет эффективности открытия того или иного производства резидента: не сравнивается сумма выпадающих доходов бюджетов и эффект от реализации проекта. Обращает

внимание, что из-за слабой проработанности ряда ключевых моментов успеха уже имеются отрицательные результаты проекта.

Так, на 15.09.2019 года статус резидента ТОСЭР (созданных в монопрофильных муниципальных образованиях) получили 405 компаний. При этом за три года 19 из них потеряли данный статус [16]. Часть из них вышли из ТОСЭР по истечении льготы по отчислениям в социальные фонды (предоставляется в течение 3 лет с момента получения территорий статуса ТОСЭР), другие – не проработали и полгода.

Из-за отсутствия коммунальной инфраструктуры два предприятия, получивших статус ТОСЭР (ритейлер ГК «Невада» ТОСЭР «Хабаровск», ООО «Сато» ТОСЭР «Надеждинская»), через год расторгли договора, так и не открыв новые производства. Причина исхода инвесторов - в неготовности площадок, строительство сетей к ним затягивается. Сложности со сбытом продукции для резидента ТОСЭР «Комсомольск» ООО «Эпсилон-2» повлекли за собой сложности с оплатой аренды земельного участка, взятого под производство [17].

Компания «Кама Кристалл Технолоджин» при получении статуса резидента ТОСЭР «Набережные Челны» в июле 2017 года заявляла инвестиционный проект по выращиванию искусственных сапфиров (согласно Перечня ВЭД – код «23.99.5 Производство искусственного корунда»). Низкая цена реализации сапфиров при высокой себестоимости производства и кредитной нагрузке предприятия заставили перепрофилировать проект под выпуск оксида алюминия, который по мнению топ менеджмента компании подешевле в производстве и востребованный не меньше кристаллов [18].

Проект по созданию и развитию особых территорий необходимо дорабатывать с учетом успешных практик государственно-частного партнерства, чтобы он не повторил печальный опыт ранее созданных территорий с особым режимом ведения предпринимательской деятельности.

В условиях необходимости перехода на технологии Четвертой промышленной революции с учетом потенциала бизнеса и государства, которые задействованы при реализации проекта по созданию особых территорий, предлагается использовать синергию взаимодействия стейкхолдеров проекта (рисунок 3).

В условиях цифровизации промышленности механизм ГЧП призван нацелить частных инвесторов создавать производства нового технологического уклада. При этом государственно-частное партнерство нацелено на повышение эффективности использования вложенных средств при соблюдении баланса интересов государственного и частного секторов, а также на диверсификацию рисков реализации проекта.



Рисунок 4 – Синергия государственных и частных партнеров при создании особой территории в условиях цифровизации промышленности

Список источников

1. Galiullina G.F. Comparative analysis of operational frameworks of special economic areas in Russia // R-Economy. 2019. – Т. 5. – № 1. – С. 25-37.
2. Синенко О.А. Проблемы оценки эффективности бюджетных расходов на территориях с особым экономическим статусом Дальнего Востока // Вестник УрФУ. Серия экономика и управление. – 2017. – Том 16. – № 5. – С. 803–826. DOI: 10.15826/vestnik.2017.16.5.039
3. Леонов С.Н. Инструменты реализации государственной региональной политики в отношении Дальнего Востока России // Пространственная экономика. – 2017. – № 2. – С. 41–67. DOI: 10.14530/se.2017.2.041-067.
4. Галиуллина Г.Ф. Модель оценки эффективности территорий опережающего социально-экономического развития // Экономика и предпринимательство. – 2017. – № 10-2 (87). – С. 288-291.
5. Меньщикова В.И., Меркулова Е.Ю. Перспективы развития территорий со специальными режимами хозяйствования // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2017. – № 3. – С. 142-150.
6. Каблов Е. Шестой технологический уклад [Электронный ресурс] // Наука и жизнь [Офиц. сайт] URL: <https://www.nkj.ru/archive/articles/17800/> (дата обращения 14.12.2018).

7. Галиуллина Г.Ф., Кузнецова С.Б., Мингалеева Л.Б. Проблемы реализации государственно-частных проектов в оборонно-промышленном комплексе страны // Современные исследования социальных проблем (электронный научный журнал). – 2014. – № 3. – С. 4.

8. Гнедовский В.М. Проблемы развития постиндустриального общества в городах США. URL: https://buk.irk.ru/exp_seminar/4/doc4.pdf (дата обращения: 15.09.2019).

9. Климова Н. В., Гулько, М. В. Зарубежный опыт использования трудовых ресурсов в предпринимательской деятельности (на примере ЕС). // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2014. № 100. С. 1322-1335.

10. Новые технологии позволяют производственным роботам взаимодействовать с человеком [Электронный ресурс] // Электронное периодическое издание «Ведомости» (Vedomosti) [Официальный сайт] URL: <https://www.vedomosti.ru/technology/articles/2016/05/06/640158-novie-tehnologii-pozvolayut-proizvodstvennim-robotam-vzaimodeistvovat-chelovekom> (дата обращения 15.09.2019).

11. Статистические данные «Финансовые операции частного сектора (по данным платежного баланса Российской Федерации)» // Центральный банк Российской Федерации [Официальный сайт] URL: http://cbr.ru/statistics/macro_itm/svs/#CheckedItem (дата обращения 15.09.2019).

12. Романова О.А. Инновационная парадигма новой индустриализации в условиях формирования интегрального мирохозяйственного уклада// Экономика региона. – 2017. – Т. 13. – № 1. – С. 276-289.

13. Латкин А.П., Харченкова Е.В. Инновационный подход к оценке эффективности функционирования территорий особого экономического статуса на дальнем востоке // Азимут научных исследований: экономика и управление. 2019. Т. 8. № 1 (26). С. 381-384.

14. Кузнецов Б.Л., Галиуллина Г.Ф., Кузнецова С.Б. Территории опережающего социально-экономического развития и "индустриализация 4.0" - не пересекающиеся траектории // В сборнике: Труды VIII Всероссийского симпозиума по экономической теории Доклады секционных заседаний. – 2018. – С. 93-94.

15. Сумина Е.В., Белякова Г.Я., Зябликов Д.В. Концептуальные положения управления территориями опережающего развития на основе их инновационных преимуществ // Фундаментальные исследования. – 2017. – № 3. – С. 212-218.

16. Реестр резидентов территорий опережающего социально-экономического развития, на территориях монопрофильных муниципальных образований Российской Федерации (моногородов) [Электронный ресурс] // Министерство экономического развития России [Официальный сайт]. URL: <http://economy.gov.ru/minrec/activity/sections/econreg/monitoringmonocity/2019041502> (дата обращения 15.09.2019).

17. Галиуллина Г.Ф. Влияние курса рубля на деятельность резидентов территорий опережающего социально-экономического развития// Управление экономическими системами: электронный научный журнал. – 2018. – № 5 (111). – С. 31.

18. Мысько В., Шистерова В. Как разбились сапфировые грезы Ильшата Фардиева [Электронный ресурс] // Бизнес-Онлайн. Деловая электронная газета Татарстана [Официальный сайт]. © 1999-2017. URL: <https://kam.business-gazeta.ru/article/378580> (дата обращения 15.09.2019).

ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ПРОМЫШЛЕННОСТИ КАК ЗАКОНОМЕРНЫЙ ЭТАП ЭВОЛЮЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ

Глезман Л. В.,
к.э.н, доцент

Пыткин С. А.,
к.э.н.

Тирон Г.Г.,
к.э.н.,
Пермский филиал ФГБУН Институт экономики УрО РАН,
г. Пермь

Аннотация: Цифровые информационно-коммуникационные технологии стремительно вошли в нашу жизнь и заняли в ней прочное место, не переставая развиваться и расширять возможности своего применения, что обуславливает необходимость трансформационных изменений всех сфер социально-экономической жизни общества в соответствии с новыми возможностями и потребностями. В статье рассматривается эволюция становления и развития цифровой экономики, а также обосновывается неизбежность цифровой трансформации промышленности как одного из закономерных этапов развития цифровой экономики.

Ключевые слова: цифровые технологии, цифровая экономика, цифровизация промышленности, цифровая трансформация промышленности.

DIGITAL TRANSFORMATION OF INDUSTRY AS A REGULAR STAGE OF THE EVOLUTIONARY DEVELOPMENT OF DIGITAL ECONOMY

L.V. Glezman,
Cand. sci. (Economic), docent

S.A. Pitkin,
Cand. sci. (Economic)

G.G. Tiron,
Cand. sci. (Economic)
Perm branch FGBUN Institute of Economics, Ural Branch of RAS
Perm, Russia

Annotation: Digital information and communication technologies have quickly entered our life and took a strong place in it, without ceasing to develop and expand the possibilities of its application, which necessitates transformational changes in all areas of the socio-economic life of society in accordance with new opportunities and needs. The article discusses the evolution of the formation and development of the digital economy, and also substantiates the inevitability of the digital transformation of industry as one of the logical stages in the development of the digital economy.

Key words: digital technologies, digital economy, digitalization of industry, digital transformation of industry.

Такие вызовы развитию России как мировые финансовые потрясения последних лет, санкционная политика и напряженность в геополитическом пространстве мира, кроме неоспоримых минусов повлекли за собой целый ряд положительных моментов. Российским правительством была осознана необходимость импортозамещения и снижения зависимости экономики страны от экспорта энергоносителей, повышения конкурентоспособности отечественных производителей на мировых рынках товаров и услуг и преимущественном использовании их продукции на внутренних рынках. Объявление мировым сообществом о наступлении четвертой промышленной революции «Индустрии 4.0.» побудило руководство страны и крупных компаний в гонке за конкурентоспособностью уделить пристальное внимание новым процессам цифровой трансформации и цифровизации.

Цифровая экономика развивается в мировом экономическом пространстве укоренными темпами, стирая не только отраслевые и государственные границы, но и размывая границы между физической, цифровой и биологической сферами. Темпы развития и распространения концепции цифрового общества настолько велики, что теоретическое обоснование происходящих трансформаций социально-экономической жизни существенно отстают от практики.

Мы полностью разделяем мнение Е.Г.Анимицы, который утверждает, что «современную науку отличает качественно иной характер знаний – это новые интегрирующие знания, объединяющие смежные, а иногда и довольно далекие области традиционной науки для объяснения накапливающихся научных фактов и решения возникающих практических задач. Это закономерный процесс, лежащий в основе развития научной мысли» [1].

Современные научные подходы и принципы управления процессами цифровизации и цифровой трансформации отраслей промышленности базируются, по нашему мнению, на множестве теоретических знаний, синтезированных из различных теорий. Возникнув почти 25 лет назад, термин «цифровая экономика» (англ. - *digital esopoty*) до настоящего времени не имеет общепринятой трактовки ни в научных кругах, ни в заинтересованной общественности. В связи с этим, под цифровой экономикой будем понимать новую модель социально-экономических взаимодействий участников рынка, основанных на использовании цифровых информационно-коммуникационных технологий, электронных каналов связи, способов генерирования, учета, преобразования и хранения информации, и состоящую из трех активно взаимодействующих элементов:

1. Электронного бизнеса;
2. Цифровой инфраструктуры;
3. Электронной коммерции (рисунок 1).

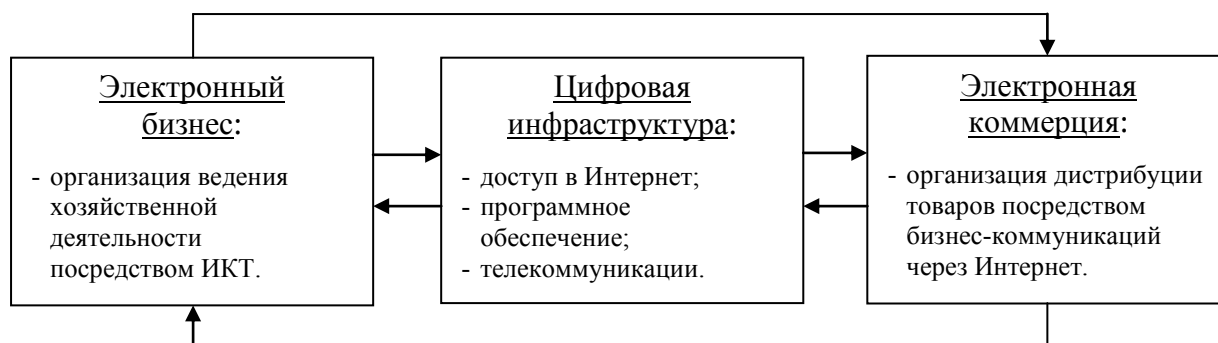


Рисунок 1 – Структурные элементы цифровой экономики

Ключевым преимуществом цифровой экономики перед традиционной является реализация возможности автоматического управления всей системой (или отдельными компонентами), а также ее практически неограниченное масштабирование без потери эффективности, что позволяет значительно повышать эффективность управления экономикой (хозяйственной деятельностью и ресурсами страны в различных отраслях) на микро и макроуровнях.

Из приведенного выше определения следует, что цифровая экономика - это не отдельные отрасли или ИТ-компании, которые являются цифровыми. Это, прежде всего, существующая экономика - все традиционные отрасли и компании (обрабатывающая промышленность, сельское хозяйство, строительство, транспорт и т.д.), которые под влиянием цифровой трансформации за счет технологической эволюции революционизируют свои производственные и бизнес-процессы и получают новые возможности для роста производительности и эффективности основного (существующего) бизнеса.

Эффекты от «цифровизации экономики» будут тем мощнее в масштабе страны, чем сильнее развиты традиционные секторы (отрасли, бизнесы), сфера услуг и кооперационные связи между ними. Следовательно, при цифровизации наибольшее преимущество получают те страны, в которых помимо сектора услуг и социальной сферы существует здоровая производственная и эффективная воспроизводственная система.

Цифровым может быть определено такое предприятие, на котором подавляющее большинство бизнес-процессов и социально-экономических взаимодействий осуществляется онлайн посредством цифровых технологий и информационных систем, отличительные признаки цифрового предприятия следующие: высокий уровень автоматизации бизнес-процессов; отлаженный электронный документооборот; электронные системы бухгалтерского и управленческого учета; электронные хранилища данных; использование CRM; наличие корпоративных социальных сетей и активное присутствие предприятия в интернет пространстве. Основным отличием цифрового предприятия являются низкие затраты и современная (ускоренная) реакция на рыночные изменения, высокая гибкость и адаптивность.

Преобладание низкотехнологичных секторов в экономике, или оцифровывание разрозненных сегментов – госуслуг, госзакупок, медицины, финансов, образования, ритейла и т.д. при наличии импортозависимой производственной и воспроизводственной системы в стране, не окажет существенного оздоравливающего влияния на стагнирующую экономику и не даст существенного экономического эффекта в сравнении с тем, который мог бы обеспечить фундаментальное преобразование отраслей под воздействием элементов четвертой промышленной революции.

Важно отметить, что понятие цифровизации экономики в России имеет принципиальное отличие от происходящих процессов в мире. В России понятие «цифровизация» в настоящий момент сконцентрировано исключительно на создании новых видов сервисов, базирующихся на сборе и анализе данных с различных физических объектов (зданий и сооружений, транспортных средств, промышленного оборудования). Оно охватывает вопросы кардинального изменения ситуации в производственной системе, подходов к проектированию, производству, сбыту и эксплуатации этих физических объектов, что заложено в концепцию Индустрии 4.0.

В отличие от такого подхода ведущие мировые промышленные державы (США, Германия, Италия, Япония, Китай) не рассматривают сервисы, базирующиеся на анализе «больших данных», как некую самостоятельную и самодостаточную сферу

экономической деятельности, так называемую «цифровую экономику». Под «цифровой экономикой» они подразумевают именно процессы создания и использования единых производственно-сервисных (или продуктово-сервисных, PSS) систем. Вне такой системы сервисная компонента без физического продукта, даже базирующаяся на самых передовых технологиях, таких как, например, нейросети и Интернет Вещей, не даст существенного экономического эффекта и не может быть полноценно монетизирована.

Происходящие в экономике и деятельности промышленных предприятий трансформационные изменения можно охарактеризовать как революционные, однако они имеют под собой длительный эволюционный процесс (рисунок 2).

Началом становления цифровой экономики является, по нашему мнению, старт процессов использования механизмов и механизации человеческого труда, что предопределило возникновение промышленности в ее современном понимании. Толчком к переходу на следующий этап развития послужила автоматизация функций управления и применение в производственных процессах средств автоматизации ручного и механизированного труда. Таким образом, автоматизацию можно рассматривать как часть цифровизации.

Задачу автоматизации производственных процессов с целью их оптимизации и снижения влияния человеческого фактора на протяжении длительного времени решают отечественные промышленники. Автоматизированные производственные комплексы сегодня широко используются на российских промышленных предприятиях.

Информатизация производственных процессов в промышленности произошла в тот момент, когда все принципиальные технологические процессы стали документируемыми и нашли свое отражение в электронных системах фиксации, обработки и хранения информации. Общество вступило в эпоху информатизации, объемы возникающей и необходимой информации резко увеличивались и непрерывно продолжают расти.



Рисунок 2 – Этапы становления цифровой экономики

В течение последних десяти лет, в силу стремительного развития информационно-коммуникационных технологий, а также в смежных с ними отраслях, резко активизировались процессы, которые теперь определяют содержание и направление дальнейшего научно-технического прогресса. Таковыми следует считать всеобщую автоматизацию, информатизацию и использование технологий искусственного интеллекта. Именно они положили начало этапу цифровизации производственных процессов в промышленности и предопределили возможность перевести в цифровое пространства всю информацию, включая автоматизированные процессы производства и управления.

Важно отметить, что в силу неравномерности развития различных отраслей, на некоторых российских промышленных предприятиях процессы автоматизации и информатизации реализовывались параллельно и довольно успешно. Этапы автоматизации и информатизации формируют фундамент для реализации в дальнейшем процессов цифровизации и цифровой трансформации, которым необходим технологический базис.

Цифровое производство мы понимаем как совокупность инструментов оптимизации производственного процесса посредством информационно-компьютерных и программно-аппаратных решений. Этот процесс цифровизации подразумевает не только замену инструментов производства, но и внедрение аналитических систем и технологий, позволяющих максимально повысить рентабельность производственных процессов.

Дальнейшим этапом стала цифровая трансформация промышленности, которая предполагает принципиально новые модели производства и бизнеса, выстраивание прямых бизнес-коммуникаций уже в цифровом пространстве.

В цифровой экономике процессы производства, управления и бизнес-коммуникаций максимально приближены к реальному времени и осуществляются в режиме онлайн, что существенным образом ускоряет и упрощает взаимодействия сторон бизнес-процессов, делая управление производственно-экономическими процессами более простым и прозрачным, масштабирует доступные бизнес-взаимодействия до международных масштабов, легко интегрируется в существующие процессы.

Цифровизация производства и цифровая трансформация промышленности составляют основу цифровой экономики, которая, по сути, является закономерным этапом эволюционного развития традиционной экономики, основанном на использовании информационно-компьютерных и электронных средств и технологий.

«По прогнозам пик новой промышленной революции (масштабирование «прорывных» технологий и смена архитектуры рынков) придется на 2020–2030-е годы. Многочисленные исследования показывают, что передовые технологии будут очень быстро разворачиваться и оказывать системное повсеместное влияние» [5].

Цифровые технологии становятся основой нового технологического уклада. Однако, следует отметить, что цифровые системы ни в коем случае не заменяют реальный физический объект, они лишь делают его «цифровую копию» (Digital Twin). То есть для того, чтобы производить беспилотные автомобили, начиненные интеллектом, необходимо уметь производить и программный продукт, и сами автомобили, его агрегаты, датчики и исполнительные устройства. В этом смысле физическая и программная части объекта плотно интегрируются и являются «неотделимыми» в цифровой экономике. Нельзя успешно освоить только одну программную сторону «цифрового образа» без освоения инноваций, заложенных в самом физическом продукте.

В контексте эволюции технологий, интерес представляет формулировка термина «цифровая экономика» J'son & Partners Consulting: «цифровая экономика – это управление хозяйственной деятельностью и ресурсами страны в различных отраслях, включающее оцифрованную систему производства и оцифрованную систему дистрибуции услуги/ сервисы, потребление, торговля, в которой все революционные преобразования происходят в оцифровывании (ИКТ-низации) взаимосвязей (кооперационных цепочек) между участниками с одной стороны, а с другой стороны, в оцифровывании (ИКТ-низации) всех внутренних производственных и бизнес-процессов внутри каждой компании» [6].

Суть данного определения кроется в том, что для максимального эффекта цифровизации необходим развитый традиционный сектор экономики. Революционные преобразования экономики возможны только на основе цифровой трансформации промышленного сектора и производственных отношений.

Действительно, увлечение концепцией постиндустриального общества, делающей ставку на развитие сервисной экономики (сферы услуг), а в настоящее время цифровой, необоснованно преуменьшило роль промышленности в обеспечении роста национального благосостояния. Между тем, для устойчивого роста экономики необходимо развитие всех составляющих ее элементов (производственной системы и системы дистрибуции / сферы услуг). При этом здоровый производственный сектор является драйвером развития сферы услуг, а также источником долгосрочных успехов и процветания национальной экономики в целом. К такому выводу пришли все без исключения развитые страны в начале 2000-х годов, анализируя причины экономического упадка или роста крупнейших экономик.

В последнее время экономисты, политологи и государственные деятели большинства экономически развитых стран обращаются к теме развития собственного сектора обрабатывающей промышленности, машиностроения и станкостроения, привлекая внимание к тому факту, что богатство общества, в целом, и успех сервисной (цифровой) экономики, в частности, зависят от «технических» и технологических возможностей промышленности.

Связано это с тем, что достижения в индустриальном развитии и рост обрабатывающих отраслей промышленности непосредственно влияют на рост экономики в стране. Страна может добиться лидирующих позиций в экономике, экспорте и технологических компетенциях благодаря индустриальному развитию. Индустриализация является обязательным шагом к росту экономики.

В зависимости от объема экономики, ее комплексности и уровня технологического развития, страны по-разному формулируют свои стратегические задачи. Однако практически все промышленно развитые и развивающиеся страны для сохранения и укрепления своих конкурентных позиций в мире видят свое будущее в цифровой экономике нового технологического уклада и закрепили собственные национальные промышленные приоритеты как ответ на немецкую государственную программу Индустрия 4.0 (Industrie 4.0) [7].

Специалистами, занятыми вопросами изучения и систематизации знаний в области цифровых преобразований общества, также особое внимание уделяется философии «новой промышленной революции» или «Индустрии 4.0», в основе которой лежит переход от массового производства стандартизированной продукции к гибкому высокопроизводительному производству индивидуализированной продукции.

Концепция Индустрия 4.0 (Industry 4.0), впервые представленная в Германии в 2011 году и символизирующая инициацию четвертой промышленной революции [14], стремительно обретает технологическую определенность и преобразуется в практики бизнеса. Цифровая экономика и Индустрия 4.0 вызывают активный интерес среди

ученых и практиков, описанию данных концепций посвящены работы известных ученых за рубежом и в России.

Д.М.Зозуля предлагает «детерминировать концепцию Индустрия 4.0 и ее основные принципы, представив схему эволюции промышленных революций, отражающую четыре поколения значительных научных прорывов, приведших к развитию каждого последующего уровня» (рисунок 3) [2].

Представленная на рисунке 3 последовательность возникновения промышленных революций свидетельствует, что каждой из них предшествовали соответствующие прорывные инновации, на базе которых трансформировалась вся производственная система. Так развитие промышленности было инициировано в 1750 году созданием крупных заводов в рамках Индустрии 1.0. Затем скачки в развитии обусловили изобретение электричества и создание поточного производства (Индустрия 2.0.), информационных технологий, повлекших внедрение автоматизации в производственные процессы (Индустрия 3.0.), и, наконец, интеграция цифровых и физических систем предопределила автономную реализацию процессов производства продукции и переход к Индустрии 4.0.

Индустрия 4.0 представляет собой эволюцию технологий в промышленности, когда традиционные производственные процессы интегрируются с инфокоммуникационными технологиями (ИКТ / IoT) и информационными системами компании. Если удастся интегрировать и оцифровать сквозным образом все звенья производственных и бизнес-процессов, информационных и ИКТ-систем, становится возможным сформировать полную (или частичную) цифровую копию производства (digital twin). Тем самым достигается, с одной стороны отражение всех реальных физических процессов в виртуальной (цифровой) модели производства; с другой стороны результаты цифрового моделирования могут обеспечивать обратную связь и создавать управляющее воздействие на реальные производственные процессы.



Рисунок 3 – Смена промышленных революций на базе прорывных инноваций¹⁰

¹⁰ По материалам: Зозуля Д.М. Цифровизация российской экономики и Индустрия 4.0: вызовы и перспективы [2].

Цифровая (математическая) модель производства позволяет в режиме реального времени:

- контролировать состояние оборудования, активов, производственных процессов;
- следить за состоянием продукта, купленного покупателем;

- реализовать полное или частичное автоматическое управление производством;
- осуществлять управление или обслуживание продукта у покупателя;

- оптимизировать и повышать эффективность производства и управления, в идеальном сценарии – наладить процессы самооптимизации оборудования и производственных систем, а также контроля характеристик продукта во время эксплуатации потребителем;

- интегрировать цифровую инфраструктуру компании в единую (общую) экосистему с партнерами, поставщиками и заказчиками, что обеспечивает совместное использование производственной и сервисной инфраструктуры, возможность размещения (и получения) заказов на общем маркет-плейсе, сбора и анализа общих данных из информационных систем партнеров, что еще больше повышает уровень оптимизации ресурсов компаний-участников, производительность производства, а также утилизации.

Одним из самых трансформирующих результатов Индустрии 4.0 на базе оцифрованных процессов является объединение услуг и производства в единую экосистему и встраивание сервисов (интеллектуальных систем) в сам продукт. За счет создания и дальнейшего использования так называемых продуктово-сервисных систем (Product-Service System, PSS), то есть продуктов и сервисов, которые изначально проектируются как единая система, объединяющая физический продукт и все процессы, связанные с его производством, продажей и эксплуатацией.

Данный подход, в отличие от традиционного, позволяет изначально проектировать сервисно-продуктовую систему под требования узких клиентских сегментов рынка и даже отдельных клиентов.

Аналитики PwC в 2016 г. посвятили «Индустрии 4.0» масштабное исследование, в котором приняли участие более 2 000 респондентов из 9 основных отраслей (аэрокосмической, автомобильной, химической, инженерно-строительной, лесной, целлюлозно-бумажной и упаковочной, металлургической, электронной, оборонной промышленности и сферы безопасности, машиностроения и производства промышленных товаров, транспорта и логистики) 26 стран мира. «В целом «Индустрия 4.0» – это результат цифровизации и интеграции вертикальной и горизонтальной цепочек создания стоимости, цифровизации предлагаемых товаров и услуг и появления новых цифровых бизнес-моделей и платформ взаимодействия с клиентами», – говорится во вступлении к исследованию [9].

Готовности России к четвертой промышленной революции посвящен опубликованный в октябре 2017 г. Центром стратегических разработок (ЦСР) доклад «Новая технологическая революция: вызовы и возможности для России» [5]. По данным авторов доклада, пик новой промышленной революции (масштабирование прорывных технологий и смена архитектуры рынков) придется на 2020–2030-е годы.

На сегодняшний день производительность труда в России в 2,5 раза ниже, чем, например, в США, и стабильного ее роста пока не наблюдается. Добиться этого можно только путем повышения технического уровня производства. При этом степень износа основных фондов в обрабатывающей промышленности стабильно увеличивалась с 2008г. (45,6%) по 2016г. (50,2%). Аналогичная картина и в добывающей промышленности. Индекс физического объема инвестиций в основной капитал на обрабатывающих производствах по итогам 2016 г. составил 90,2%. Удельный вес организаций, осуществлявших технологические инновации, по итогам 2014 г. равен

8,8% против 34%, 36,7% и 55% в Великобритании, Франции и Германии соответственно.

Показатель затрат на НИОКР промышленных предприятий в 2015 г. составлял 0,3% ВВП против 1,54% в Китае, 1,79% в США и 2,72% в Японии. В абсолютном измерении затраты на НИОКР промышленных предприятий в Китае и США почти в 30 раз превышают объем затрат в российской промышленности.

Критическим остается отставание России от стран-лидеров в части развития передовых технологий, лежащих в основе новой промышленной революции. «Несмотря на ряд обнадеживающих тенденций, в целом приходится констатировать увеличение разрыва между Россией и странами-лидерами в том, что касается двух ключевых проявлений новой технологической революции – цифровизации и платформизации», – резюмируют авторы исследования.

Промышленность – это основа российской экономики. Надежду на успех цифровых преобразований вселяет понимание руководством российских предприятий неизбежности четвертой промышленной революции. «Индустрия 4.0» – это, прежде всего, единое информационное пространство и цифровая преемственность на всех уровнях предприятия: от стратегического до производственного. Важным моментом является не технологическая зрелость, а готовность менеджмента и производственного персонала промышленных предприятий принимать новые идеи и перестраивать существующие бизнес-процессы.

Признание важности развития промышленности как мощного рычага роста ВВП явилось главной причиной пристального внимания к повсеместному изучению трансформирующего эффекта четвертой промышленной революции и применению концепции Индустрии 4.0 в различных отраслях экономики на протяжении последних нескольких лет.

Появившиеся государственные программы и промышленные политики в Германии, США, Китае, Японии, Великобритании, Корее и т.д. закрепляют развитие национального промышленного сектора в качестве одного из основных стратегических приоритетов. Индустрия 4.0 – это возврат к промышленности в новом, инновационном сценарии, на технологиях четвертого поколения.

Сегодня в контексте тренда на регионализацию (процесс обратный глобализации) и наметившейся тенденции возврата производственных мощностей на свою территорию, страны ставят перед собой задачи развития собственной диверсифицированной производственной базы и ожидают новый скачок в развитии от современных цифровых технологий. Как ответ на немецкую программу Индустрия 4.0, другие страны утвердили свои промышленные программы, включающие умное производство и развитие цифрового сектора.

Понимание необходимости ускоренной индустриализации и цифровой трансформации промышленности России как на государственном уровне, так и на уровне руководства предприятий, было формализовано в целом ряде частно-государственных инициатив.

В феврале 2017 г. была утверждена дорожная карта развития производства в рамках ассоциации «Технет», которая «является профессиональным объединением научных, образовательных и промышленных организаций и их представителей, осуществляющих исследования, разработку, производство и эксплуатацию технологических решений в сфере передовых производственных технологий, с целью обеспечения конкурентоспособности отечественных компаний-лидеров на глобальных рынках и в высокотехнологичных отраслях промышленности (в первую очередь технологий цифрового проектирования и моделирования, аддитивных технологий, новых материалов, сенсорики, передовой робототехники, индустриального интернета,

Big Data, CNC-технологий)» [4]. Дорожной картой «Технет» предусмотрен комплекс мер, которые позволят России к 2035 г. войти в топ-10 в рейтингах стран по уровню внедрения передовых производственных технологий, сделать крупные российские компании поставщиками таких технологий на мировом рынке, занять не менее 1,5% мирового рынка «Фабрик будущего» и построить 40 собственных таких фабрик.

В мае 2017 г. была создана Ассоциация содействия развитию и стандартизации систем управления на основе индустриального интернета «Национальная платформа промышленной автоматизации» (НППА), которая ставит своей целью развитие российских систем промышленной автоматизации: «Ассоциация «НППА» – профессиональное сообщество лидеров в области разработки, производства, внедрения и использования инновационных решений для средств и систем автоматизации на основе индустриального интернета» [3].

И, конечно, существенный вклад в четвертую промышленную революцию в нашей стране должна внести утвержденная в июле 2017 г. программа «Цифровая экономика» [8].

Индустрия 4.0 - это новый этап индустриализации стран, основанный на цифровой трансформации отраслей, направленный на поиск, разработку и внедрение новых промышленных технологий и инноваций, приводящих к росту производительности труда и эффективности использования ресурсов во всех сферах экономики. В этом контексте промышленные революции приносят качественный скачок и новые возможности для повышения производительности, доходности, капитализации национальных бизнесов.

А скорость освоения высокопроизводительных инструментов, которые приходят вместе с новой технологической парадигмой, и их широкомасштабное внедрение, благодаря промышленным компетенциям и производственному мастерству граждан (человеческому капиталу), является критическим фактором сохранения глобальной конкурентоспособности страны, обеспечения стабильного продолжающегося роста ВВП и возобновляемым ресурсом для развития социальной сферы страны и роста благосостояния граждан.

Современные цифровые технологии позволяют существенно снижать себестоимость и процент брака, одновременно улучшая качество продукции и повышая эффективность производственных процессов, что объективно мотивирует предприятия и компании к расширенному их внедрению и применению. Таким образом, цифровая экономика со временем станет такой же «традиционной» в общественном понимании.

Промышленность является основой роста и диверсификации экономики, производительности труда и запроса на высококвалифицированных специалистов. Чем прочнее промышленный фундамент, тем больше конкурентных преимуществ в производственном секторе, тем больший экономический эффект принесет переход к следующему этапу – инновационной (цифровой) экономике – созданию уникальных (высокотехнологических) продуктов и услуг, которые основаны на инновационных способах работы, сложны для воспроизводства конкурентами, а потому обладают высоким экспортным потенциалом. Помимо этого, они содержат высокую добавленную стоимость, что обеспечивает рост экономики страны.

Важно отметить, что цифровые технологии – это всего лишь средство достижения результата, использование которого является ответом на вызовы изменяющейся бизнес-среды. Залогом успеха любой деятельности является не использование прогрессивных технологий, а правильное целеполагание и обоснованная стратегия развития.

Благодарность

Список источников

1. Анимица, Е.Г. Пространственно-временная парадигма в социэкономике: региональный аспект: монография [Текст] / Е.Г.Анимица, В.А.Сухих Перм.ун-т. – Пермь, 2007. – 140 с.
2. Зозуля Д.М. Цифровизация российской экономики и Индустрия 4.0: вызовы и перспективы [Электронный ресурс] / Д.М.Зозуля // Вопросы инновационной экономики. – 2018. – Том 8. – № 1. – С. 1-14. doi: 10.18334/vines.8.1.38856.
3. Национальная платформа промышленной автоматизации [Электронный ресурс] / Официальный сайт ассоциации: <http://nppa.ru/>.
4. Национальная технологическая инициатива «Технет» [Электронный ресурс] / Официальный сайт ассоциации: <https://technet-nti.ru/>.
5. Новая технологическая революция: вызовы и возможности для России [Текст] / Экспертно-аналитический доклад. Под научным рук. В.Н.Княгина. – Москва, 2017. – 136с.
6. Перспективы Индустрии 4.0 и цифровизации промышленности в России и мире [Электронный ресурс]. / Аналитический отчет. 2018. – Режим доступа: http://json.tv/ict_telecom_analytics_view/perspektivy-industrii-40-i-tsifrovizatsii-promyshlennosti-v-rossii-i-mire-20180312123158#_ftn1, свободный.
7. Пискунов А.И., Глезман Л.В. Развитие промышленных предприятий в условиях становления цифровой экономики [Электронный ресурс] / А.И.Пискунов, Л.В.Глезман // Креативная экономика. – 2019. – Том 13. – № 3. – С. 471-482. – doi: 10.18334/ce.13.3.40085
8. Программа «Цифровая экономика Российской Федерации» (утв. распоряжением Правительства РФ от 28.07.2017 № 1632-р).
9. Российская промышленность 4.0.: как не опоздать на поезд в будущее [Электронный ресурс] / Обзор CNews|аналитика. Режим доступа: http://www.cnews.ru/reviews/it_v_promyshlennosti_2018/articles/rossijskaya_promyshlennost_40_kak_ne_opozdat_na_poezd_v_budushchee, свободный.
10. Стратегия развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы (утв. Указом Президента РФ от 09.05.2017 № 203).
11. Цифровая Россия: новая реальность [Текст] / Digital McKinsey. – Июль, 2017. – 133 с.
12. CNews Analytics: Рейтинг крупнейших поставщиков ИТ для промышленных предприятий 2017г. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.cnews.ru/reviews/it_v_promyshlennosti_2018/review_table/281bd402c547b43a6f1ce666049f2060d1ec89af, свободный.
13. Introducing the Digital Transformation Initiative // URL: <http://reports.weforum.org/digital-transformation/introducing-the-digital-transformation-initiative/>.
14. Pfohl H., Yahsi B., Kurnaz T. The impact of Industry 4.0 on the supply chain // HICL- Conference PROCEEDINGS. 2015. P. 31 – 58.

**ВЛИЯНИЕ ЦИФРОВИЗАЦИИ НА РАЗВИТИЕ НЕФТЯНОЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ НА ПРИМЕРЕ ПАО
«ГАЗПРОМ НЕФТЬ»**

Голобородова В. В.

студентка,
ГОУ ВПО Донецкий Национальный университет
г. Донецк

Васько Ю. С.

старший преподаватель,
ГОУ ВПО Донецкий Национальный университет
г. Донецк

Аннотация: В современных условиях развитие экономики связывают с широким проникновением в воспроизводственные процессы цифровых технологий. Внедрение Индустрии 4.0 во все сферы деятельности государства можно считать объективным процессом, который неразрывно связан с пертурбациями в современном экономическом сообществе. Нельзя не отметить важность этой трансформации как таковой. Цифровизация, проникая в экономику, оказывает существенное влияние на изменение самой структуры производственной деятельности. В данной статье рассмотрено, какое действие оказывает данный процесс на развитие промышленности в Российской Федерации, и определено место ПАО «Газпром нефть» в совершенствовании нефтяного сектора страны.

Ключевые слова. Экономическая система, промышленное производство, информатизация управления, автоматизация процессов, цифровая экономика, цифровизация.

**INFLUENCE OF DIGITALIZATION ON THE DEVELOPMENT OF THE OIL
INDUSTRY IN THE RUSSIAN FEDERATION ON THE EXAMPLE OF PJSC
«GAZPROM NEFT»**

V.V. Goloborodova

Student
GOU VPO Donetsk National University
Donetsk, Ukraine

U.S. Vas'ko

Senior Lecturer
GOU VPO Donetsk National University
Donetsk, Ukraine

Annotation: In modern conditions, the development of the economy is associated with a wide penetration into the reproduction processes of digital technologies. The introduction of Industry 4.0 in all spheres of state activity can be considered an objective process, which is inextricably linked with perturbations in the modern economic community. It is impossible not to note the importance of this transformation as such. Digitalization, penetrating the

economy, has a significant impact on changing the structure of production activity itself. This article discusses the effect of this process on the development of industry in the Russian Federation, and defines the place of PJSC Gazprom Neft in improving the country's oil sector.

Keywords. Economic system, industrial production, management informatization, process automation, digital economy, digitalization.

Современный этап мирового экономического и социального развития характеризуется существенным влиянием на него цифровизации. Как новый тренд мирового общественного развития, который пришел на смену информатизации и компьютеризации, он основан на цифровом представлении информации, которое в масштабах экономической и социальной жизни как отдельной страны, так и всего мира приводит к повышению эффективности экономики и улучшению качества жизни.

На современном этапе данный термин принято рассматривать в узком и широком смысле. Под цифровизацией в узком смысле [1] понимается преобразование информации в цифровую форму, которое в большинстве случаев ведет к снижению издержек, [2] появлению новых возможностей и т. д.

Рассматривая данное направление в глобальном масштабе, можно утверждать, что это тренд всемирного развития, который способен:

1. Охватывать все сферы деятельности (производство, бизнес, науку, социальную сферу и т.д.).
2. Рационально использовать имеющиеся ресурсы.
3. Предоставлять необходимую информацию всем лицам, нуждающимся в ней.
4. Отвечать требованиям граждан и т.д.

Следует отметить, что термин «цифровая экономика» появился в мире в 1995 году [3], который в момент возникновения приравнивался к понятию «интернет-экономика» или «web-экономика», характеризуя процессы «интернетизации» отраслей.

Принимая во внимание современный технологический контекст и прогресс, достигнутый в информационных и коммуникационных технологиях (ИКТ) с одной стороны, а также широкую интеграцию ИКТ-технологий в производственные и бизнес-процессы, понятие «цифровая экономика» приобретает новое значение, описывая цифровую трансформацию различных отраслей экономики под воздействием экосистем, характеризуемых концепцией Индустрии 4.0.

В контексте эволюции технологий, J'son & Partners Consulting формулирует термин «цифровая экономика» следующим образом: «цифровая экономика – это управление хозяйственной деятельностью и ресурсами страны в различных отраслях, включающее оцифрованную систему производства и оцифрованную систему дистрибуции (услуги / сервисы, потребление, торговля). Следовательно, все революционные преобразования происходят в оцифровывании (ИКТ-низации) взаимосвязей (кооперационных цепочек) между участниками с одной стороны, а с другой стороны, в оцифровывании (ИКТ-низации) всех внутренних производственных и бизнес-процессов внутри каждой компании».

Одним из основных преимуществ Индустрии 4.0 выступает возможность неограниченного масштабирования производства без потерь, что позволяет эффективно управлять экономикой на микро- и макроуровнях. Данный фактор является стратегически важным в различных отраслях промышленности.

Установлено, что уровень развития данного сектора в государстве является важнейшим показателем при оценке роли страны в мирохозяйственных связях. В настоящее время, одним из лидеров в сфере промышленности является Российская

Федерация (таблица 1), которая в 2017 году заняла 4-ое место в мире по объемам промышленного производства (уступая Китаю, США и Индии).

Однако, то, что Россия находится в 10-ке лидеров, не свидетельствует о положительной динамике данного показателя. В 1985-м году на долю экономики СССР приходилось около 20 % мирового промышленного производства. На долю России в 1913-м году 5,3%, РСФСР в 1985-м около 12% ,на долю России в 2000-м году 4,4%, в 2013-м году около 3,2% [4].

Таблица 1

Объемы промышленного производства в ряде стран [20]

№		Объем промышленного производства в \$ по ППС	Объем промышленного производства в %
	Весь мир	37 142 138 568 190	100,00%
1	Китай	9 082 290 000 000	24,45%
2	США	3 860 480 000 000	10,39%
3	Индия	2 572 695 000 000	6,93%
4	<u>Россия</u>	<u>1 340 710 000 000</u>	<u>3,61%</u>
5	Япония	1 311 912 000 000	3,53%
6	Индонезия	1 295 984 000 000	3,49%
7	Германия	1 201 658 000 000	3,24%
8	Саудовская Аравия	811 839 000 000	2,19%
9	Мексика	786 687 000 000	2,12%
10	Южная Корея	733 020 000 000	1,97%

Проводя анализ, можно выделить наиболее конкурентоспособные отрасли промышленности в стране. Согласно исследованиям, в России наиболее развиты такие отрасли:

- Нефтяная и газовая промышленность;
- Добыча и переработка драгоценных камней и металлов;
- Самолетостроение;
- Ракетно-космическое производство;
- Атомная промышленность;
- Производство вооружения и военной техники;
- Электротехника;
- Целлюлозно-бумажная промышленность;
- Автомобильная промышленность и т.д.

На данный момент, стратегически важной отраслью в Российской Федерации является нефтеперерабатывающая промышленность (таблица 2). Обусловлено это высокой степенью концентрации значительного объема мировых ресурсов нефти и объемом, мощностью и глубиной первичной переработки нефти.

Таблица 2

Индексы производства по видам экономической деятельности, % [5]

	1992	2000	2005	2010	2012	2013	2014	2015	2016
Добыча полезных ископаемых	88,2	74,3	99,1	106,6	109,6	110,8	112,3	112,7	115,6
Топливо-энергетические	94,7	80,7	111,4	120,5	122,8	123,9	125,6	125,6	128,9
Остальное	71,0	60,1	62,2	60,0	66,1	67,6	68,7	70,2	70,8
Производство пищ.	80,0	54,6	75,2	91,4	98,8	99,4	101,9	103,9	106,4

продукции									
Целлюлозно-бумажное произв.	88,0	81,1	108,7	109,2	123,1	116,7	117,1	109,7	110,6

В связи с тем, что цифровизация охватывает все сферы деятельности в стране, то целесообразным будет рассмотреть её влияние на важнейшую отрасль промышленности Российской Федерации, имеющей ведущее значение для эффективного развития экономики в целом.

В апреле 2018 года «Газпром нефть» утвердила цифровую трансформацию бизнеса в качестве одного из приоритетных направлений деятельности и объявила о создании профильной дирекции [6].

На данном этапе в «Газпром нефть» существует большое количество цифровых инициатив на разных стадиях. Для того чтобы рассмотреть, как менялась капитализация компании с внедрением Индустрии 4.0 обратимся к рисунку 1.

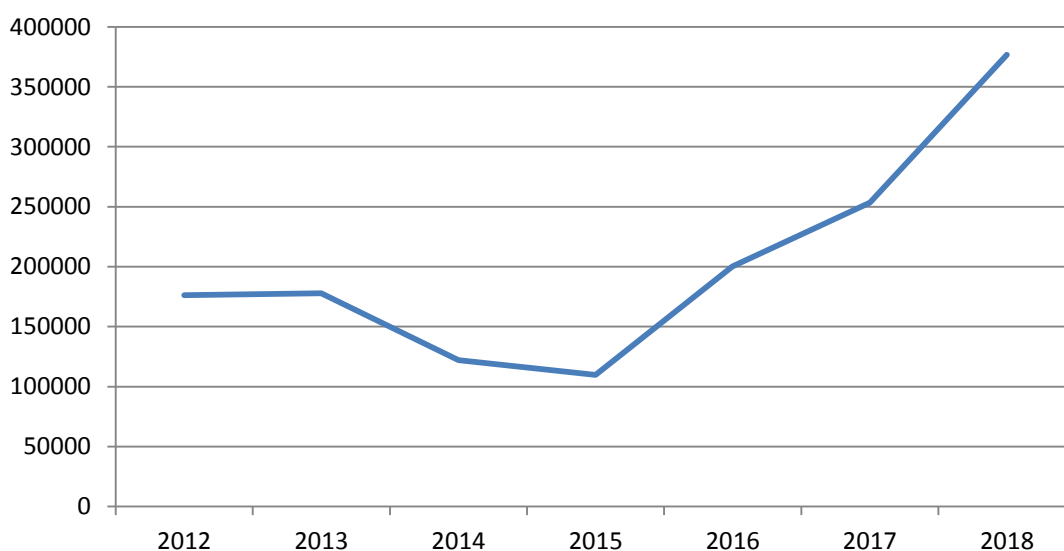


Рисунок 1 – Динамика чистой прибыли структурного подразделения «Газпром» — «Газпром нефть», млрд. руб. [7]

Чистая прибыль «Газпром нефти» в 2017 г. по МСФО выросла на 26,5% к предыдущему году - до рекордных в истории компании 253 млрд руб., сообщает компания.

Нефтяная «дочка» «Газпрома» объясняет финансовые результаты успешным развитием новых проектов добычи, увеличением розничных и премиальных продаж, ростом мировых цен на нефть, а также «действиями менеджмента «Газпром нефти» по повышению операционной эффективности».

По данным на 31 декабря 2018 года суммарные запасы углеводородов «Газпром нефти» (с учётом доли в совместных предприятиях) категорий «доказанные» и «вероятные» (proved + probable – 2P) по международным стандартам SPE-PRMS составили 2,84 млрд тонн нефтяного эквивалента [8].

В 2018 году объём добычи компании составил 92,88 млн тонн нефтяного эквивалента, увеличившись на 3,5%. Прирост был обеспечен увеличением добычи на новых месторождениях, а также изменением доли «Газпром нефти» в компании «Арктикгаз» [9].

Начиная с 2017 года, компания начала проводить активную цифровую трансформацию, результаты которой можно было наблюдать с начала 2018 года. По данным московского издания ТАСС, оператор авиатопливного бизнеса "Газпром

нефти", и авиакомпания S7 Airlines разработали и впервые в России внедрили совместные смарт-контракты, основанные на технологии блокчейн [10]. Данный проект повысил скорость и общую эффективность взаиморасчетов при заправке самолетов, а также автоматизировал поставки топлива на участки.

Анатолий Чернер, заместитель генерального директора «Газпром нефти» по логистике, переработке и сбыту, подчеркнул, что внедрение подобных цифровых сервисов является важным элементом создаваемой в компании платформы для принятия управленческих решений. Кроме того, использование технологий блокчейна упрощает процесс проведения сделок, так как исключает нарушение условий договора и повышает прозрачность расчетов.

Следствием данной инновации послужила роботизация системы загрузки нефтепродуктов в аэродромный топливозаправщик [11].

Владимир Воркачев, руководитель Центра цифровых инноваций «Газпром нефти», подчеркивает, что данное внедрение позволяет повысить безопасность и скорость работы на опасных участках. Все процессы будут контролироваться с пункта дистанционного управления в режиме онлайн. Это позволит с помощью средств предиктивной аналитики устранять возможные отклонения от целевых параметров до их возникновения, что обеспечит максимальную безопасность технологического процесса отгрузки топлива.

Также, «Газпром нефть» совместно с Центром цифровых инноваций планирует внедрить автоматизированные комплексы для отгрузки нефтепродуктов с НПЗ.

8 февраля 2019 года в Санкт-Петербурге министр энергетики Российской Федерации Александр Новак провел рабочую встречу по цифровой трансформации с руководством ПАО «Газпром нефть» [12].

Новак отметил, что отрасли ТЭК на сегодняшний день являются драйвером внедрения цифровых технологий, так как инновации позволяют снизить себестоимость, принимать эффективные управленческие решения. Также глава Минэнерго России подчеркнул важность внедрения технологий не только в нефтяной индустрии, но и в электроэнергетике, теплоэнергетике, добыче угля, в том числе и для сохранения конкурентоспособности на мировых рынках.

В марте 2019 года «Газпром нефть» внедрила собственную разработанную систему искусственного интеллекта, которая предназначена для повышения эффективности нефтедобычи. Программа способна, оптимизируя разработку месторождения, подобрать эффективную траекторию расположения новых скважин и оптимизировать добычу с уже существующих [13]. Данная разработка может увеличить доходность проектов на 300 млн. рублей, и увеличить добычу более чем на 8 %.

Система была внедрена в пилотных вариантах на 2 месторождениях: «Газпромнефть-Востока» и «Славнефть-Мегионнефтегаза». Аналитиками подсчитано, что экономический эффект от использования данного проекта только на пилотных месторождениях составит более 500 млн. руб. за пять лет.

Данная система является эффективной в силу того, что теперь подготовка и размещение скважин проходит в автоматическом режиме, что значительно экономит время. Также она автоматически расставляет скважины, определяет параметры их управления, запускает расчет добычи, вычисляет экономические показатели, после чего предлагает специалисту набор наиболее эффективных сценариев.

Однако, на наш взгляд, наиболее весомым достижением является внедрение первой в мире цифровой системы управления в Арктике [14]. Нельзя не отметить значимость арктических работ для страны, а с помощью данной системы возможным становится анализ эффективности эксплуатации флота, расход нефтепродуктов, объемы загрузки судов и т.д.

Цифровая система управления «Капитан» предназначена для эффективного вывоза нефти сортов ARCO и Novu Port с Приразломного и Новопортовского месторождений, а также для повышения эффективности управления логистикой. Технология анализирует более 1 миллиона возможных логистических размещений и оперативно реагирует на возможные изменения маршрута.

Несомненно, применение цифровых технологий в Арктике позволило повысить эффективность работы предприятия «Газпром нефть» и снизить затраты на 10% в рамках действующей логистической схемы круглогодичного вывоза нефти арктических сортов.

Внедрение новейших технологий в процесс добычи нефти позволяет повысить объемы добываемого ресурса, при этом сокращая время и трудоемкость данного процесса.

Основываясь на данных Министерства Энергетики РФ можно утверждать, что на 2018 г. пришлось максимальные объемы добычи нефти [15], что, несомненно, можно связать с внедрением цифровых технологий в ведущих нефтедобывающих компаниях.

Рассматривая развитие отрасли в период цифровизации необходимо обратить внимание на то, как изменялась себестоимость продукции. Потому что основным тезисом, под которым выступает Индустрия 4.0, является именно снижение издержек производства. Для начала обратим внимание на ситуацию по стране в целом, для этого обратимся к данным Федеральной службы государственной статистики (Таблица 3).

Таблица 3

Себестоимость добычи нефти в Российской Федерации, руб./тонна [21]

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
I квартал	7476,9	7420,5	8655,5	9812,2	7843,2	10862,6	12813,2	14747,3
II квартал	7194,9	7312,5	8666,4	10123,8	9613,1	10335,3	14772,4	
III квартал	7600,7	7853,4	8845,2	9665,1	9101,8	10993,8	15970,6	
IV квартал	7695,1	8307,9	8246,3	8784,6	9976,8	12545,8	14733,5	

На основе табличных данных построим график (рисунок 2).

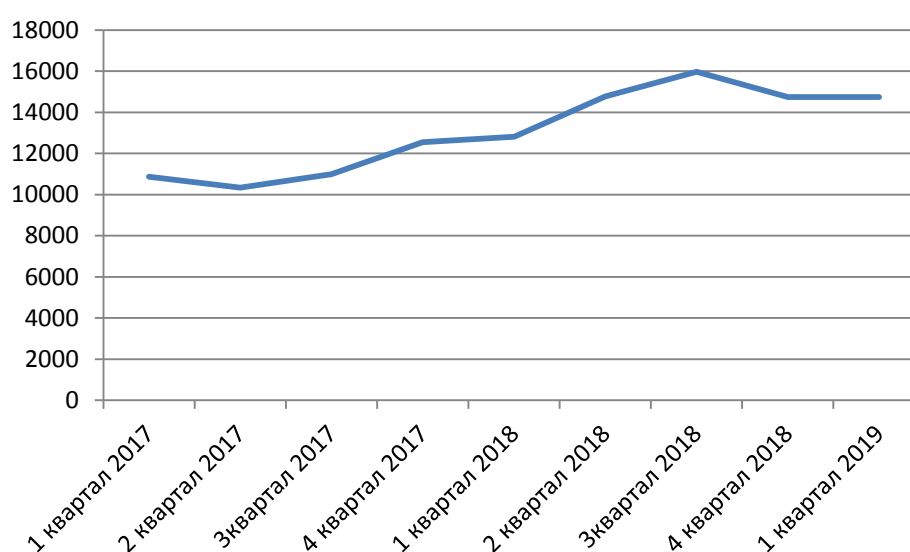


Рисунок 2 – Себестоимость добычи нефти в Российской Федерации

Как мы видим, эффект от цифровизации начал проявляться в IV квартале 2018 года, когда себестоимость уменьшилась, по сравнению с предыдущим кварталом, на 1237,1 руб. за тонну.

Рассматривая динамику себестоимости в пределах ПАО «Газпром нефть», заметны более существенные изменения. Например, себестоимость добычи нефти на Приразломном месторождении в Печорском море после завершения капитальных вложений будет составлять менее \$10 за баррель, заявил заместитель гендиректора по развитию шельфовых проектов «Газпром нефти» Андрей Патрушев в ходе выступления на Международном арктическом форуме. Переведа для сравнения указанную цену в соответствие с единицей измерения из табл.3, получим приблизительную себестоимость 1 тонны нефти в размере 4700 руб.

Согласно стратегии развития, «Газпром нефть» планирует увеличить объем переработки нефти. В 2020 году переработка в России составит 40 млн. тонн в год. В том числе, аналитики рассматривают возможность получения доступа к перерабатывающим мощностям за пределами страны. Для достижения стратегических целей в добывающем сегменте компания формирует на севере ЯНАО новый центр добычи за счет разработки месторождений «Арктикгаза», Новопортовского месторождения и Мессояхской группы месторождений [16].

Таким образом, Индустрия 4.0 активно участвует во всех процессах жизнедеятельности государства, не исключая промышленность. Значение цифровизации высоко для данной отрасли, в силу того, что оптимизация добывающей и производственной деятельности позволяет минимизировать издержки и, следовательно, повысить доходность работ.

Рассматривая нефтегазовую отрасль и влияние на нее цифровых технологий важно учитывать, что постоянное повышение тренда добычи продукта как такового является невозможным в силу ограниченности природного запаса ресурса и, как следствие этого, установление различного рода ограничений. Оценивая влияние современных технологий необходимо опираться, прежде всего, не на объемы добываемого сырья, а на капитализацию прибыли. Несомненно, автоматизация производства влечет за собой повышение производительности труда и вместе с этим снижение потерь, так как введение новых технологий позволяет:

- Повысить безопасность работников;
- Сократить количество несчастных случаев на производстве;
- Сократить время на поиски новых месторождений;
- Упростить бурение скважин;
- Получить доступ к месторождениям за пределами государства;
- Упростить логистические операции;
- Снизить трудоемкость производственного процесса и т.д.

Соответственно, внедрение цифровизации оказывает значительное влияние на развитие нефтяной промышленности в Российской Федерации, принося прибыль не только добывающим концернам, но и повышая ВВП страны, тем самым улучшая её позиции на мировых рынках.

Список источников

1. Системные риски управления при реализации государственной политики в области образования и науки: анализ проблемной ситуации, риски и их идентификация / Анохина Е. М., Косов Ю. В., Халин В. Г., Чернова Г. В. – Москва: Управленческое консультирование, 2016. – № 10. – С. 8-26.

2. Райков, А. Н. Ловушки для искусственного интеллекта / А.Н. Райков // Экономические стратегии. – 2016. – № 6. – С. 172-179.

3. Tapscott, Don. The digital economy: promise and peril in the age of networked intelligence / D. Tapscott. – New York: McGraw-Hill. – 1997. – С. 8-10.

4. Малинский, Г. Таблица ВВП, которую никто не видел [Электронный ресурс] / Г. Малинский. – Режим доступа: <https://www.proza.ru/2009/10/01/311>.

5. Россия в цифрах. 2017: Крат. стат. сб. [Электронный ресурс] / Оф. сайт Федеральной службы государственной статистики. – Режим доступа: http://www.gks.ru/free_doc/doc_2017/rusfig/rus17.pdf.

6. Цифровизация — это фундаментальный тренд [Электронный ресурс] / ред. А. Алексеев // Онлайн-журнал «Сибирская нефть». – № 159. – 2019. – Режим доступа: <https://www.gazprom-neft.ru/press-center/sibneft-online/archive/2018-may/1589542/>.

7. Годовой отчет 2017 [Электронный ресурс] / ПАО «Газпром нефть». Оф. сайт – Режим доступа: <https://www.ar2017.gazprom-neft.ru>.

8. «Газпром нефть» продемонстрировала рост финансовых показателей по итогам 1 квартала 2019 года. Пресс-релиз. 21 мая 2019 [Электронный ресурс] / ПАО «Газпром нефть». Оф. сайт. – Режим доступа: <https://www.gazprom-neft.ru/press-center/news/2939433/>

9. Газпром нефть в МСФО по итогам 2018 г. показала устойчивый рост ключевых финансовых показателей [Электронный ресурс] / ИА Neftegaz.RU. – Режим доступа: <https://neftegaz.ru/news/companies/194455-gazprom-neft-v-msfo-po-itogam-2018-g-pokazala-ustoychivyy-rost-klyuchevykh-finansovykh-pokazateley/>.

10. "Газпром нефть" и S7 впервые в РФ использовали блокчейн для расчетов за авиазаправку [Электронный ресурс] / ИА ТАСС. – Режим доступа: <https://tass.ru/ekonomika/5488592>.

11. «Газпром нефть» начала тестировать в «Шереметьево» робота-заправщика [Электронный ресурс] / Эл. период. издание «Ведомости». – Режим доступа: <https://www.vedomosti.ru/technology/news/2018/11/02/785482-rogozin-restrukturirovat-raketno-kosmicheskuyu-otrasl>.

12. Александр Новак оценил потенциал цифровых активов «Газпром нефти» [Электронный ресурс] / Оф. сайт Министерства энергетики РФ. – Режим доступа: <https://minenergo.gov.ru/node/13916>.

13. «Газпром нефть» использует искусственный интеллект в разработке месторождений [Электронный ресурс] / Вестник цифровой трансформации. – Режим доступа: <https://www.cio.ru/news/260319-Gazprom-neft-ispolzuet-iskusstvennyy-intellekt-v-razrabotke-mestorozhdeniy>.

14. "Газпром нефть" внедрила первую в мире цифровую систему управления логистикой в Арктике [Электронный ресурс] / ИА ТАСС. – Режим доступа: <https://tass.ru/ekonomika/6313100>.

15. Добыча нефтяного сырья [Электронный ресурс] / Оф. сайт Министерства энергетики РФ. – Режим доступа: <https://minenergo.gov.ru/node/1209>.

16. Миссия и Стратегия развития [Электронный ресурс] / ПАО «Газпром нефть». Оф. сайт. – Режим доступа: <https://www.gazprom-neft.ru/company/strategy/>.

17. Производство основных видов продукции в натуральном выражении [Электронный ресурс] / Оф. сайт Федеральной службы государственной статистики. – Режим доступа: http://www.gks.ru/free_doc/new_site/business/prom/natura/mes10.htm.

18. Переработка нефти и газового конденсата [Электронный ресурс] / Оф. сайт Министерство энергетики РФ. – Режим доступа: <http://minenergo.gov.ru/node/1212>.

19. Минэнерго посчитало, что в России имеется около 40 млн т избыточных нефтеперерабатывающих мощностей [Электронный ресурс] / ИА Neftegaz.RU. – Режим

доступа:
tid=40959.

[http://neftegaz.ru/forum/showthread.php?](http://neftegaz.ru/forum/showthread.php?tid=40959)

20. knoema [электронный ресурс] / Мировой атлас данных. — Режим доступа:
<https://knoema.ru/atlas>

21. Себестоимость добычи нефти в Российской Федерации [Электронный ресурс] / Оф. сайт Федеральной службы государственной статистики. – Режим доступа:
http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/economydevelopment/#

ОПТИМИЗАЦИЯ ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ ПРЕДПРИЯТИЙ УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ ДОНЕЦКОГО РЕГИОНА

Гордеева Н.В.

преподаватель кафедры финансов
ГОУ ВПО «Донецкая академия управления и
государственной службы при Главе Донецкой Народной Республики»
г. Донецк

Аннотация. В данной статье рассмотрена совокупность предприятий угольной промышленности Донецкого региона как сложная динамическая система, которая представлена моделью выбора мощности предприятий. Изучены и проанализированы эффективные решения возникающих проблем при оптимизации основных параметров предприятий угольной промышленности. Результаты исследования позволяют оценить мощность предприятий и выявить направления дальнейших разработок.

Ключевые слова: промышленные предприятия; участок; динамическая модель; шахтное поле; мощность; горный отвод; строительство; развитие.

OPTIMIZATION OF THE MAIN PARAMETERS OF THE ENTERPRISES OF THE COAL INDUSTRY OF THE DONETSK REGION

N.V. Gordeeva

Lecturer, Department of Finance
GOU VPO "Donetsk Academy of Management and Public
Administration under the Head of the Donetsk People's Republic"
Donetsk, Ukraine

Annotation. This article considers the totality of coal industry enterprises in the Donetsk region as a complex dynamic system, which is represented by a model for choosing the capacity of enterprises. Studied and analyzed effective solutions to emerging problems in optimizing the basic parameters of coal industry enterprises. The results of the study allow us to assess the capacity of enterprises and identify areas for further development.

Key words: industrial enterprises; plot; dynamic model; mine field; power; mining allotment; construction; development.

Постановка проблемы. Внедрение в отечественные предприятия угольной промышленности механизированных комплексов инновационного уровня может привести к существенному изменению состояния окружающих пород в зоне функционирования очистных забоев. Динамичное развитие горных работ, а также наличие различных геодинамических полей и напряжений в анизотропной среде, вариация геологического и структурного строения массива на пути продвижения очистного забоя приводит к необходимости внесения адекватных, инновационных изменений в технологии добычи угля и способов управления горным давлением. Эффективность функционирования механизированных комплексов зависит от своевременной прогнозируемой коррекции технологических параметров и технического состава, адекватного изменения геотехнической ситуации на добывающих участках предприятий угольной промышленности. Современное развитие

подземного способа добычи угля направлено на интенсификацию горных работ при эффективном и надлежащем инвестировании в высокопроизводительные механизированные комплексы. В первую очередь, это обусловлено уменьшением количества очистных забоев на предприятиях угольной промышленности и увеличением их производительности, надежности, экономической целесообразности. Этот потенциал может быть не использован, если горно-геологические условия будут неудовлетворительными для внедряемого механизированного комплекса. Поэтому, оптимизация основных параметров предприятий угольной промышленности, остается актуальной проблемой в современных условиях хозяйствования.

Цель данной работы заключается в оптимизации основных параметров с помощью экономико-математической модели для определения приростов производственных мощностей предприятий угольной промышленности.

Научно-теоретическую и методологическую основу научного исследования составляют общенаучные методы системного подхода, положения современной философии и экономической теории, теории управления; основные положения методологии государственного регулирования отечественных предприятий угольной промышленности.

Анализ последних исследований и публикаций. Вопросам оптимизации основных параметров предприятий угольной промышленности посвящены работы многих известных ученых, таких как: Г.Л. Краснянский [2], В.Н. Кухарев [4], В.А. Кучер [5], М.А. Кушнер [7] и других. Предметом их исследований были традиционные предприятия промышленности, в которых основным параметром являлась производственная мощность, определяющая количество очистных забоев, их технологическую связанность и инфраструктуру. Создание и внедрение высокопроизводительных и надежных механизированных комплексов изменило ситуацию, сведя число одновременно работающих очистных забоев до одного-двух, максимально упростив инфраструктуру.

Изложение основного материала исследования. Совокупность предприятий угольной промышленности Донецкого региона может рассматриваться как сложная динамическая система, состояние которой меняется во времени. В данный момент времени, имеется значительная возможность влияния определенными государственными структурами на развитие этой системы, подбирая то или иное управляющее воздействие. Процесс воздействия оценивается критерием оптимальности, величина которого зависит от принятого управления. Необходимо выбрать такое управление, чтобы критерий оптимальности принимал экстремальное значение. Процесс управления является многошаговым, то есть оптимизация управления осуществляется последовательно на каждом из шагов исходя из интересов развития региона, учитывая весь планируемый период. В основу построения такого решения принимается во внимание принцип оптимальности, который был предложен Р. Беллманом [1], согласно которому определяется оптимальное предложение процесса относительно того состояния, которое достигнуто в настоящий момент времени.

Уникальное соотношение для динамической модели выбора мощности промышленных предприятий можно записать следующим образом:

$$\begin{aligned} f_n(A') &= \text{extr}[\alpha_n(V) + f_{n-1}(A' - V)], \\ \Sigma V &= \bar{A}', \\ 0 &\leq v \leq V, \\ f_1(A') &= \alpha_1(A') \end{aligned} \quad (1)$$

Величина A' является переменной величиной и изменяется от 0 до $\bar{A}$. Если некоторые функции $f_n(A')$ определены не при всех A' , то вместо них вводится штрафная функция – сколь угодно (большое или малое число).

Учитывая это, экономико-математическую модель определения приростов производственных мощностей можно представить в следующем виде:

$$\left. \begin{aligned} fn(A') &= \sum_{t=1}^{\phi} (Knt(A, H, a; t)Kkt + Snt(A, a; t)Kt - Aat(S)Kat + 3\sim t(A)Kt) + fn-1(A) \\ fn(A) &= \sum_{t=1}^t K1t(A, H, a, t)Kkt(A, a; t)Kt - a1t(S)Kat + 31t(A)Kt F = \min(2) \end{aligned} \right\}$$

С целью упрощения изложения принципа и процесса решения, вычислительный алгоритм описывается для определения оптимальных мощностей предприятий угольной промышленности небольшой мощности.

Предположим, имеются свободные участки, где возможно строительство одного или нескольких предприятий промышленности суммарной мощности A . Добыча угля на каждом предприятии угольной промышленности может изменяться в пределах $0 \leq v_{ip} \leq V_i$. Каждому варианту мощности предприятия соответствует величина затрат $\alpha_i(V_{i\zeta})$, рассчитанная по предложенной методике [1-2; 8].

В верхней строке исходной таблицы записывается ряд значений мощностей промышленных предприятий от 0 до $\bar{A}$ с интервалом Δ . Интервал Δ – произвольный. Во второй и последующих строках таблицы записываются значения затрат по каждому предприятию для всех вариантов мощностей в пределах $0 \leq v_i \leq V_i$. При $V_i \leq \bar{A}$ функция затрат $\alpha_i(V_{i\zeta})$ определена только для значений мощности, которые описываются неравенством $v_i \leq V_i$. Для $V_i \leq v_i \leq \bar{A}$ предполагается, что $\alpha_i(V_{i\zeta}) \rightarrow \pm\infty$ и принимает значение M . Если в пределах $0 \leq v_i \leq V_i$ по каким-либо причинам не рационально рассматривать тот или иной вариант мощности $V_{i\zeta}$, (не выполняются ограничения по капитальным вложениям, и т.д.), то в таких случаях функция затрат также принимает значение M .

Решение задачи, в соответствие с принципами динамического программирования, разбивается на определенные шаги. Каждому шагу соответствует определенный вариант мощности предприятий угольной промышленности.

Участок «п», входящий в горный отвод ГП «Горезантрацит» [2; 10], можно отнести к группе участков Донецкого региона с неглубоким расположением верхней границы и с большим количеством пластов, которые залегают у верхних границ или по всей глубине. На участке преобладает вертикальное расположение запасов, особенно в верхних частях, поэтому значительная их часть расположена на глубине до 400-500 м, а до 150-200 м имеются достаточные запасы для закладки первых горизонтов предприятий угольной промышленности.

Горно-геологические характеристики участка «п» приведены в табл. 1. [2]. Объем запасов и сроки службы предприятия угольной промышленности определяют уровень добычи на участке на отметке 1 млн т в год. Промышленное освоение участка возможно путем строительства одного-двух крупных предприятий.

Таблица 1

Характеристика участка «п»

Горно-геологические характеристики	Показатели
1. Размеры (км):	
- по падению	4,0
- по простиранию	9,0
2. Глубина границ (м):	

- верхней	30,0
- нижней	390,0
3. Количество рабочих пластов	31
4. Мощность пластов (м)	0,6-1,42
5. Преобладающий угол падения	45-50
6. Марка углей	А, Т
7. Промышленные запасы (млн. т)	120,0

В свое время, многими отечественными экономистами-практиками было рекомендовано строительство на участке «п» двух промышленных предприятий мощностью 1050 тыс.т/год и 750 тыс.т/год. Вскрытие шахтных полей осуществляется вертикальными стволами и этажными квершлагами. Срок строительства каждого предприятия, до момента реструктуризации угольной промышленности, составлял по проекту 10 лет [10].

Рассматривались также варианты поэтапного строительства на участке пяти-шести предприятий промышленности мощностью 300-450 тыс.т./год с последующим объединением их на глубоких горизонтах в крупные предприятия. При этом, вскрытие шахтных полей осуществляется наклонным конвейерным стволом в сочетании с двумя вспомогательными крутонаклонными стволами по угольному пласту и этажными квершлагами. Срок строительства одного такого предприятия составляет 3 года. Поэтапное строительство на участке «п» предприятий средней мощности и предложенный способ вскрытия позволят в ближайшей перспективе получить дополнительный уголь в период наибольшего дефицита в энергетическом топливе, что невозможно при реализации проектов крупных предприятий угольной промышленности.

Таким образом, на основе экономико-математической модели необходимо сопоставить и оценить описанные выше варианты, обосновать преимущества и недостатки каждого из них, рассмотреть все возможные способы вскрытия и подготовки шахтных полей, количество и мощность предприятий угольной промышленности, сроков строительства.

Для определения рационального способа вскрытия запасов верхних горизонтов участка «п» рассмотрено несколько вариантов раскройки участка на шахтные поля.

Базовый вариант предусматривает деление участка на пять примерно равных по площади и запасам шахтных полей (рис. 1) [9; 12]. Остальные варианты представляют собой различные комбинации объединения шахтных полей базового варианта. Исключение составляет последний вариант.

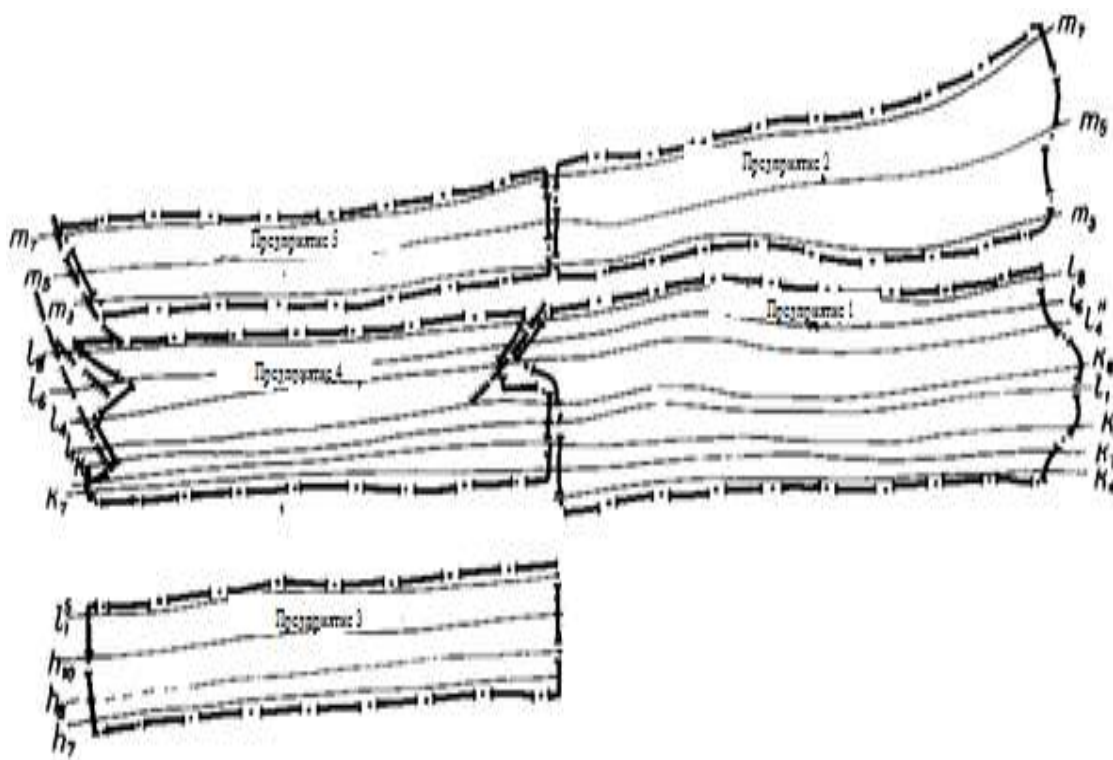


Рисунок 1 – Схема расположения шахтных полей на участке «п»

Исходя из опыта проектирования и эксплуатации предприятий угольной промышленности Донецкого региона, а также горно-геологических условий разработки пластов на участке «п», для всех вариантов принята этажная схема подготовки шахтного поля с группированием сближенных пластов на полевые штреки.

Проектные мощности предприятий угольной промышленности при базовой раскройке участка определены исходя из наличия промышленных запасов на горизонтах, срока его службы, механизации очистных работ и обеспечения своевременной подготовки новых горизонтов. Проектные мощности по другим вариантам определены, как сумма мощностей объединяемых предприятий угольной промышленности

Промышленные запасы, мощность и срок службы предприятий угольной промышленности по вариантам приведены в табл. 2. [11; 13].

Таблица 2

Варианты новых предприятий угольной промышленности на участке «п»

Вариант	Наименование предприятий	Промышленные запасы до изогипсы – 260 м, млн. т.				Мощность предприятия, тыс. т.	Срок службы, лет (до глубины – 260 м)
		Всего		В т.ч. на горизонте			
		По чистым угольным пачкам	С учетом 100% засорения	По чистым угольным пачкам	С учетом 100% засорения		
1	Угольное предприятие 1	15,4	17,1	3,9	4,3	450	38

	Угольное предприятие 2	12,2	13,3	1,5	1,7	300	44
	Угольное предприятие 3	6,5	6,9	1,5	1,7	300	23
	Угольное предприятие 4	13,3	14,7	2,9	3,2	450	33
	Угольное предприятие 5	9,0	9,8	1,6	1,8	300	33
	ИТОГО					1800	
2	Угольное предприятие 1	28,0	31,0	5,6	6,2	750	41
	Угольное предприятие 2	6,5	6,9	1,5	1,7	300	23
	Угольное предприятие 3	22,4	24,6	4,6	5,1	750	33
	ИТОГО					1800	
3	Угольное предприятие 1	28,0	31,0	5,6	6,2	750	41
	Угольное предприятие 2	29,8	34,0	6,4	7,1	1050	32
	ИТОГО					1800	

В базовом варианте шахтные поля могут быть вскрыты вертикальными, крутонаклонными и наклонными стволами в различной комбинации. Поэтому в базовом варианте рассматриваются подварианты, отличающиеся друг от друга способом вскрытия полей.

Различные варианты вскрытия шахтных полей рассматривались для всех предприятий промышленности базового варианта. В перспективе, для разработки пластов ниже принятой технической границы, в вариантах 1-3, 1-4, 1-5 намечается объединение двух предприятий в одну производственную единицу. С этой целью предусматривается реструктуризация предприятий промышленности и строительство новых предприятий (на этих площадках) с вертикальными стволами. Суммарная мощность новых предприятий угольной промышленности может достигать 2100 тыс.т./год. Так как мощность данных предприятий может существенно увеличиться и привести не только к улучшению финансового состояния предприятий, но и самой угольной отрасли – это обуславливает перспективу дальнейших разработок в данном направлении [14].

Таким образом, каждое предприятие располагает установленными возможностями и обладает определенными обстоятельствами: предприятие угольной промышленности имеет определенный срок службы и может функционировать с определенной возможностью, то есть обеспечивать выдачу разного количества угля в единицу времени, достигая при этом соответствующего экономического результата в виде, например, производительности труда, себестоимости и прибыльности (убыточности) функционирования. Под действием факторов, определяющих возможности предприятий, происходит и изменение этих возможностей, потому что природные условия в пределах каждого месторождения неодинаковые в отдельных его частях, и за период эксплуатации предприятия угольной промышленности меняются социально-экономические факторы, в частности, в рамках топливно-энергетического комплекса.

При проектировании предприятия угольной промышленности устанавливается его мощность и, если она установлена правильно, то есть достаточно адекватно соответствует существующим природным и индустриальным факторам, то эта мощность может рассматриваться как предельная. Для действующих предприятий его предельная мощность определяется максимальной пропускной способностью той основной производственной звена предприятия, где эта мощность минимальна. Установленная мощность сохраняет свое значение в течение определенного времени, и когда он пройдет, она меняется в меньшую сторону, если не проведена реконструкция, то есть не созданы условия для повышения (или хотя бы сохранения) мощности. А для более существенного улучшения качества углей требуется выполнить ряд научно-исследовательских работ, которые позволят снизить зольность добываемого топлива и значительно улучшить экономические показатели предприятий:

- разработать технику и технологию оставления породы в шахте, селективной выемки пластов и пресекаемых пород в очистных забоях;

- спроектировать высокопроизводительную технику для выемки угля на пластах мощностью менее 0,75 м;

- сконструировать специальные выемочные машины для пересечения тектонических нарушений и создать технологию раздельной выемки породы при их пересечении;

- разработать систему управления, обеспечивающую автоматическое движение органов выемочных машин по границе "уголь-порода", создать технологию и средства селективной доставки угля в конвейерной транспортной системе;

- оценить технологические схемы и горные машины по засоряемости угля породой и измельчению его при добыче и транспортировании;

- разработать технологию и средства сухой сепарации добываемых углей;

- выполнять реформирование угольной промышленности Донецкого региона
- составить программу повышения качества угольной продукции на период до 2021 года.

Чтобы эффективно работала угольная промышленность Донецкого района необходимо адресное использование дотационных средств на техническое перевооружение высокопроизводительных шахт, своевременное закрытие убыточных шахт, развитие альтернативных производств в угледобывающих городах, поселках для решения проблемы трудоустройства и др.

Перспективы развития отрасли в значительной степени зависят от вероятного спроса на уголь и его конкуренции с другими видами энергоресурсов – природным газом, ядерным топливом и импортом угля из других стран. Опыт показывает, что предприятия, на которых используют новую технику и первые технологии имеют высокие производственные показатели. В Донецком регионе это производственные объединения «Красноармейская-Западная», шахты им. О.Ф. Засядько, им. Бажанова и др.

Для развития отрасли необходимо повысить эффективность научно-технического прогресса за счет создания и внедрения оборудования и технологий, отвечающих современному мировому уровню по производительности и качественным характеристикам, и на этой основе осуществить реконструкцию горного хозяйства. Однако это требует крупных инвестиций, источники которых весьма ограничены. Поэтому всякие решения, направленные на обновление, развитие производственного аппарата, должны строго обосновываться экономическими расчетами и ориентироваться на самоокупаемость. Важно сейчас изыскать первоочередные меры, не требующие крупных капиталовложений, но обеспечивающих сначала стабилизацию, а затем экономическое развитие отрасли [10].

Выводы по данному исследованию и направления дальнейших разработок в данном направлении. Из выше представленных исследований можно сделать следующие выводы:

эффективное функционирование технологической структуры участка возможно в благоприятных горногеологических условиях;

производительность очистного забоя, максимально возможная для конкретных горно-геологических условий и определяет длину выемочного столба и лавы, глубину разработки. Кроме того, основные параметры являются взаимозависимыми, поэтому при выборе проектных значений для конкретных условий следует вести их поиск в едином комплексе;

стабильная нагрузка на очистной забой является главным фактором эффективности геологической структуры, обеспечение которой требует повышение производительности и надежности всех элементов технологической структуры (проходка и крепление горных выработок, транспорт, вентиляция, монтаждемонтаж и т.д.).

Направлением дальнейших исследований является анализ оптимизации основных параметров предприятий угольной промышленности в развитых странах мира, выявление наиболее эффективных методов их управления, с последующей разработкой предложений по внедрению в отечественную практику промышленных предприятий.

Список источников

1. Беллман, Р. Прикладные задачи динамического программирования / Р. Беллман, под редакцией А.А. Первозванского. – М.: Наука. Главная редакция Физико-математической литературы, 1965. – 460 с.
2. ГП «Торезантрацит» [Электронный ресурс]: офиц. сайт. – Режим доступа: <http://gpta.ru>. – Дата обращения: 08.09.2019. – Загл. с экрана.
3. Краснянский, Г.Л. Современное состояние угольной промышленности и перспективы инновационного развития / Г.Л. Краснянский, М. А. Ревазов. – Препр. – Москва: Горная книга, 2010. – 33 с.
4. Кухарев, В.Н. Надежность технологических схем вскрытия и подготовки шахтных полей с крутыми пластами / В.Н. Кухарев, В.И. Салли, В.Ф. Комиссаров. – М.: Недра, 1985. – 243 с.
5. Кучер, В.А. Оценка убыточности угольных шахт / В.А. Кучер, Ю.П. Коршунов, // Инновационные перспективы Донбасса: Материалы 4-й Международной науч.-практ. конференции. Донецкий Национальный Технический Университет; Совет молодых ученых ДОННТУ. 2018. – Донецк: ДОННТУ, 2018. – С. 10-14.
6. Кучер, В.А. Экономическое обоснование воспроизводства мощности угольных предприятий Донбасса / В.А. Кучер, И.В. Петенко // Вестник Донецкого национального университета. Серия В: Экономика и право. – 2016. – № 3. – С. 80-87.
7. Кушнер, М.А. Концептуальная модель взаимодействия элементов управления проектами развития промышленных предприятий / М.А. Кушнер // Актуальные проблемы экономики и права. – 2013. – № 3 (27). – С. 124–130.
8. Математика и кибернетика в экономике: Словарь-справочник. – сост. И.И. Гонтарева, М.Б. Немчинова, А.А. Попова. / 2-е изд. перераб. и доп. – М.: Экономика, 1975. – 700 с.
9. Межправительственный форум по горному делу, минералам, металлам и устойчивому развитию. Добыча полезных ископаемых и устойчивое развитие. Рамочная основа политики [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

<http://www.eisourcebook.org>. – Дата обращения: 10.09.2019. – Загл. с экрана.

10. Министерство угля и энергетики Донецкой Народной Республики [Электронный ресурс]: офиц. сайт. – Режим доступа: <http://mintek-dnr.ru>. – Дата обращения 10.09.2019. – Загл. с экрана.

11. Полевщиков, Г.А. Обоснование параметров горно-технологических модулей угольных шахт Кузбасса. / Г.Я. Полевщиков, М.В. Писаренко. — Кемерово: ИУУ СО РАН, 2004. – 144 с.

12. Степанчук, С.С. Проблемы угольной промышленности Республики и возможные пути их решения / С.С Степанчук, Н.В. Гордеева // Сборник научных работ ГОУ ВПО «ДонАУиГС», вып. 2 (6), серия «Финансы, учёт, аудит». – Донецк: ДонАУиГС, 2017. – С. 22-28.

13. Угольная отрасль: сценарий быстрого рывка [Электронный ресурс] // Федеральный научно-практический журнал «Уголь Кузбасса». – Режим доступа: <http://uk42.ru/index.php?id=7691#top>. – Дата обращения: 09.09.2019. – Загл. с экрана.

14. Ялевский, В.Д. Модульные горнотехнологические структуры вскрытия и подготовки шахтных полей Кузбасса (Теория. Опыт. Проекты.) / В.Д. Ялевский, В.А. Федорин. – Кемерово: Кузбассвуиздат, 2000. – 224 с.

ВОЗМОЖНОСТИ И РИСКИ ЦИФРОВИЗАЦИИ ДЛЯ ЦИРКУЛЯРНОЙ ЭКОНОМИКИ

Гребенкин А. В.,
д.э.н., проф., Институт экономики УрО РАН,
УрФУ имени первого Президента России Б.Н. Ельцина,
Екатеринбург

Вегнер-Козлова Е. О.
к.э.н., доц., Институт экономики УрО РАН,
УрФУ имени первого Президента России Б.Н. Ельцина,
Екатеринбург

Аннотация. Статья посвящена рассмотрению некоторых аспектов цифровизации в контексте возможностей перехода к циркулярной экономике, в рамках которой материалы и энергия использованных продуктов или субпродуктов вновь включаются в экономическую систему. Функциональные возможности цифровизации одновременно стимулируют формирование многосторонней устойчивой экосистемы и являются источником неопределенности. В работе показаны два новых типа неопределенности, рождаемых цифровизацией: 1-й тип – неопределенность по линии доверия в системе «человек – устройство с искусственным интеллектом»; 2-й тип – неопределенность в системе отношений «человек – искусственная саморазвивающаяся среда».

Ключевые слова: экологическая безопасность; циркулярная экономика, перспективная цифровизация; искусственный интеллект; иноприродная реальность.

OPPORTUNITIES AND RISKS OF DIGITALIZATION FOR THE CIRCULAR ECONOMY

A.V. Grebenkin,
Doctor of economic science, professor, Institute of Economics,
Ural Branch of the Russian Academy of Sciences,
UrFU named after the first President of Russia B.N. Yeltsin
Ekaterinburg, Russia

E.O. Vegner-Kozlova
Cand. sci. (Economic), docent,
Institute of Economics, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences,
UrFU named after the first President of Russia B.N. Yeltsin,
Ekaterinburg, Russia

Annotation. The article is devoted to the consideration of some aspects of digitalization in the context of the possibilities of transition to a circular economy, in which the materials and energy of the used products or by-products are again included in the economic system. Digitalization capabilities simultaneously stimulate the formation of a multilateral sustainable ecosystem and are a source of uncertainty. The paper shows two new types of uncertainty generated by digitalization: type 1 - uncertainty along the line of trust in

the system "man - a device with artificial intelligence"; 2nd type - uncertainty in the system of relations "man is an artificial self-developing environment."

Key words: environmental safety; circular economy, promising digitalization; artificial Intelligence; alien reality.

Под воздействием очевидной необходимости трансформации российской экономики от экспортно-сырьевой модели к инновационной, базовая парадигма развития социально-экономической системы должна быть ориентирована на достижение конкурентоспособности национальной экономики в условиях Индустрии 4.0. Отрасли промышленности вступают в четвертую промышленную революцию через цифровизацию, обеспечивающую дополнительные выгоды за счет преобразования существующих цепочек создания добавленной стоимости. Индустриальный сектор развитых стран становится все более ориентированным на развитие «smart» промышленности. Применение технологий интернета вещей (IoT), интенсивного обмена данными и предикативной аналитики позволяет автоматизировать и оптимизировать производственные процессы, повысить производительность и рентабельность, за счет экономии затрат, ускорения производства и значительного снижения ошибок. Использование цифровых технологий имеет значительный потенциал для инновационных бизнес моделей «B2B», обеспечивая новые возможности для получения доходов и увеличения стоимости производственных предприятий. Реализация потенциала цифровых технологий позволяет обеспечивать конкурентоспособность, рост доходов и увеличение производительности, а так же позволяет создавать ценность посредством гармонизации и взаимодействия промышленных экосистем [1].

Рост производственной эффективности позволяет достичь устойчивого развития и уменьшить негативное воздействие на экологию. Реализация конституционного права граждан на благоприятную окружающую среду, прав будущих поколений на пользование природно-ресурсным потенциалом, а также решение текущих социально-экономических задач в неразрывной связи с осуществлением адекватных мер по защите и улучшению окружающей среды, дают возможность обеспечения качества жизни, соответствующего высоким требованиям, принятым международным сообществом.

До настоящего времени эволюция промышленности осуществлялась в рамках единой для всех стран линейной схемы потребления ресурсов: сбор и извлечение ресурсов – производство продукта – передача продукта потребителю – утилизация продукта. Однако линейные модели производства сегодня обнаруживают множество серьезных недостатков, в ряду которых не последнее место занимает негативное воздействие экономического развития на экологию. В связи с чем, особое внимание следует уделить целенаправленному переходу стран с развитой экономикой от линейной схемы потребления ресурсов к циркулярной экономике.

Базисными принципами циркулярной экономики изначально являлись принципы «3R»:

1. Сокращение (reduce)
2. Повторное использование (reuse)
3. Переработка (recycle)

Но к настоящему моменту исследователи данного направления расширили этот перечень до «10R» [2] (таблица 1).

Таблица 1.

Принципы циркулярной экономики

Принципы «10R» циркулярной экономики	Характеристика

Refuse	Отказ	Перевод продукта в категорию излишества. Отказ от продукта или перенос его функций на другой продукт
Rethink	Пересмотр	Повышение эффективности использования продукта
Reduce	Сокращение	Потребление меньшего количества природных ресурсов и материалов
Reuse	Повторное использование	Повторное использование продукта, который выполняет свою первоначальную функцию
Repair	Ремонт	Ремонт и обслуживание продукта
Refurbish	Модернизация	Восстановление и обновление продукта
Remanufacture	Реконструкция	Изменение параметров продукта, использование частей устаревшего продукта в новом продукте.
Repurpose	Перепрофилирование	Перенаправление использованного продукта в другую область использования
Recycle	Рециклинг (переработка)	Вторичная переработка.
Recover	Восстановление	Сжигание материалов с рекуперацией энергии

Основными элементами циркулярной экономики становятся, во-первых, новый взгляд на организацию процессов проектирования и производства, ориентированных на многооборотность, во-вторых, применение отличных от прежних бизнес-моделей, ориентированных на знания и навыки в области построения последовательных и реверсивных циклов, и в-третьих, межциклическое и межсекторальное взаимодействие [3].

Циркулярная экономика базируется на следующих концептуальных положениях [4]:

1. Сохранение и увеличение природного капитала путем контроля конечных запасов и баланса потоков возобновляемых ресурсов.

Пути достижения: восстановление, виртуализация, обмен.

2. Оптимизация доходности ресурсов за счет многооборотного использования продуктов, материалов, комплектующих в использовании с наибольшей полезностью во время всего технического и биологического циклов.

Пути достижения: регенерация, оптимизация, цикличность, распределение.

3. Повышение эффективности циркулярной системы за счет выявления и разработки негативных внешних эффектов.

Пути достижения: все перечисленные.

Следует отметить, что в странах ЕС с каждым годом растет интерес к созданию устойчивых экосистем. Экологические проблемы, связанные с потенциальными факторами риска и усилия по улучшению состояния окружающей среды, стали более важными и популярными среди государственных и общественных организаций Европы. Появилась тенденция усиления экологически-ориентированного и экологически-ответственного поведения, конкретизирующиеся в целенаправленном снижении негативного воздействия на окружающую среду, а также в работе с гражданами и местными предприятиями в направлении более устойчивого образа жизни и работы. Органы власти берут на себя ключевую роль в развитии устойчивых экосистем через активизацию экологически ориентированного взаимодействия субъектов природно-хозяйственных комплексов, что включает разработку концепции для постановки экологических целей, определения подходящих экологических показателей и представления информации широкому кругу заинтересованных сторон [5]. Ведущими странами, внедряющими в промышленную систему принципы циркулярной экономики являются страны с наиболее технологически развитыми экономиками – Германия и Япония. Активно ведет работу по переходу к модели

циркулярной экономики Китай [6]. Внедрение цифровых систем оценки результативности деятельности стало фактором, объясняющим и способствующим возрастающей экологической направленности государственного сектора этих стран. Из чего следует, что цифровой мониторинг экологических показателей может использоваться для мотивации заинтересованных сторон в усилиях по созданию многосторонней устойчивой экосистемы.

Однако следует отметить, что конкретные исследования, посвященные теме перехода к циркулярной экономике посредством цифровых технологий стали появляться не так давно, в связи с чем, положительное влияние данного взаимодействия не достаточно проанализировано [7]. Остаются неизученными и требуют аналитической проработки целые блоки вопросов:

- Возможности и выгоды от преобразования в цифровую форму.
- Риски цифровизации и организационных изменений.
- Разработка инновационных бизнес-моделей с поддержкой цифровизации.
- Уточнение и согласование ключевых компонентов инновационных бизнес-моделей.
- Сотрудничество в многосубъектной экосистеме (в том числе взаимодействие крупных компаний с малым и средним предпринимательством) [8].
- «Про-циркулярное» поведение клиентов [9].

Функциональные возможности цифровизации, способствующие переходу к циркулярной экономике, определены в отношении продукта [10]. Наряду с этим, представляется возможным и необходимым определить их для более широкого круга объектов, в частности не только товаров и услуг, но и ресурсов, субъектов производственно-хозяйственной деятельности и природно-хозяйственных комплексов:

1. Совершенствование проектной деятельности.
2. Повышение эффективности информационной деятельности, и как следствие привлечение целевых сегментов заинтересованных лиц.
3. Мониторинг и отслеживание, минимизирующие неправильное использование и дающее возможность совместного использования несколькими пользователями, продлевая тем самым срок службы и повышая эффективность использования.
4. Совершенствование оказания технической поддержки.
5. Обеспечение профилактического и прогностического обслуживания.
6. Оптимизация использования, увеличивающая эффективность ресурсов.
7. Повышение качества, следовательно, повышение эффективности использования и увеличение жизненного цикла.
8. Активизация деятельности по реконструкции, восстановлению и переработке.

Для России более чем актуальна задача преодоления негативного воздействия экономического развития на экологию. Темпы роста ВВП и объема образования отходов производства и потребления демонстрируют, что рост производства сопровождается возрастающей нагрузкой на экосистему.

Таблица 2.

Динамика показателей ВВП и объема образованных отходов в РФ

Показатель	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Темпа роста 2017/2011
Валовой внутренний продукт (в текущих ценах, трлн. руб.)	60,3	68,2	73,1	79,1	83,1	86,0	92,1	152,8%
Образование отходов производства и потребления (млрд. тонн)	4,3	5,0	5,2	5,2	5,1	5,4	6,2	144,6%

Актуальными задачами для обеспечения экологической безопасности РФ являются:

- предотвращение загрязнения поверхностных и подземных вод, повышение качества воды в загрязненных водных объектах, восстановление водных экосистем;
- предотвращение дальнейшего загрязнения и уменьшение уровня загрязнения атмосферного воздуха в городах и иных населенных пунктах;
- эффективное использование природных ресурсов, повышение уровня утилизации отходов производства и потребления;
- ликвидация накопленного вреда окружающей среде;
- предотвращение деградации земель и почв;
- сохранение биологического разнообразия, экосистем суши и моря;
- смягчение негативных последствий воздействия изменений климата на компоненты природной среды [11].

С методологической точки зрения, концепция устойчивого развития как целевая парадигма управления экономическими системами предполагает в качестве объекта управления рассматривать весь природно-хозяйственный комплекс крупных территорий (областей или муниципальных образований), учитывая исторически сформировавшуюся экономико-географическую специфику. Поэтому, в первую очередь принципы циркулярной экономики актуальны для территорий, столкнувшихся с диаметральной на первый взгляд задачей совмещения индустриального развития с сохранением благоприятной окружающей среды. С этой точки зрения, Свердловская область является показательной. Региональная специфика Урала предопределила экстенсивное развитие горнодобывающих, перерабатывающих и машиностроительных производств, приуроченных к рудным узлам и районам, что спровоцировало существенное негативное влияние на экологию территории. В регионе сохраняется постоянно обостряющаяся проблема ухудшения состояния окружающей среды и условий существования человека по наиболее важным экологическим показателям. Регион стабильно занимает последние места в экологическом рейтинге субъектов РФ. При этом наряду с проблемой деградации окружающей среды, разрешения требует проблема деиндустриализации региона.

Таблица 3

Воздействие основных видов экономической деятельности на загрязнение окружающей среды в Свердловской области, % [12, 13]

Показатель	Объемы выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух от стационарных источников		Водоотведение в поверхностные водные объекты вод без очистки		Водоотведение в поверхностные водные объекты вод загрязненных недостаточно очищенных		Образовано отходов		Утилизировано, обезврежено отходов	
	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016
Вид экономической деятельности/ Период										
Всего по Свердловской области	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Добыча полезных ископаемых	15,0	15,8	59,9	46,5	5,6	6,4	83,9	86,5	76,4	81,9

Обрабатывающие производства	28,9	32,0	24,5	38,0	28,6	29,6	10,3	8,3	18,5	14,3
Производство и распределение электроэнергии, газа и воды	38,4	34,2	9,2	10,2	3,6	3,7	3,0	2,7	0,3	0,0

Из таблицы 3 видно, что представленные в ней виды деятельности являются основным источником загрязнения окружающей среды Свердловской области. Основными загрязнителями атмосферного воздуха остаются предприятия, относящиеся к обрабатывающим производствам и производству и распределению электроэнергии, газа и воды. На их долю приходится более 66% от всего объема выбросов. По водоотведению загрязненных вод лидируют предприятия занимающиеся добычей полезных ископаемых и обрабатывающие производства. На их долю относится 84,5% всех загрязнений. По водоотведению вод загрязненных и недостаточно очищенных лидируют предприятия обрабатывающих производств, 29,6% от всего объема загрязненных вод. В образовании отходов лидирует добыча полезных ископаемых, на нее приходится 86,5% от всего объема образованных отходов. Ключевым препятствием для эффективного совмещения экологических и экономических интересов остается отсутствие соответствующих технологий, требуемых для современной гео-экологической системы.

В сложившихся условиях цифровизация открывает новые возможности для достижения устойчивого развития экосистем. В качестве примера можно привести использование цифрового мониторинга экологических показателей. Программный продукт «Мониторинг окружающей среды», разработанный на базе ООО «Уралгеопроект» представляет собой специализированную эоинформационную систему управления базой данных (СУБД), предназначенную для долговременного хранения комплексных исходных данных локального мониторинга компонентов окружающей среды (атмосфера, подземные, поверхностные и сточные воды, снеговой покров, почвенный горизонт) в районе влияния предприятия; оперативного извлечения необходимой пространственно ориентированной информации и ее комплексного статистического анализа с целью оперативного отслеживания состояния окружающей среды, экологического прогноза и создания обоснования для принятия решений на уровне администрации предприятия [14, 15].

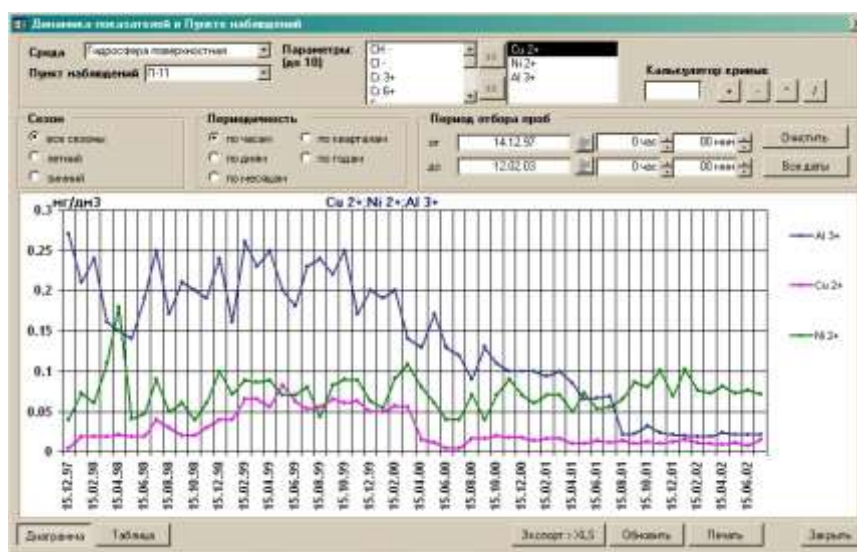


Рисунок 1 – Программный продукт «Мониторинг окружающей среды» [14]

Указанная программа, по сути, является интегрированной информационной средой, что позволяет оптимизировать процессы обработки накопленных режимных наблюдений, получать качественную и своевременную информацию для последующих прогнозов, обеспечивать перспективное планирование инфраструктуры региона и его экономическое развитие. Наряду с мониторингом окружающей среды, наиболее перспективными областями применения цифровизации в Уральском регионе являются:

- Освоение техногенных месторождений.
- Рекультивация нарушенных земель.
- Управление твердыми коммунальными и промышленными отходами (ТКО и ПО).

Одновременно с возможностями, применение цифровых технологий в циркулярной экономике связано с рисками, характерными для цифровизации, к которым можно отнести [16, 17].

- Угрозы суверенитету и национальной безопасности при использовании зарубежных систем и программного обеспечения.
- Рост киберпреступности (в том числе коммерческого и промышленного шпионажа).
- Вынужденный рост инвестиций в информационную безопасность.
- Правовые риски и пробелы в законодательстве.
- Рост уровня безработицы.
- Монополизация информационных потоков.
- Растущая необходимость в обучении.
- Психологическая зависимость и угроза деградации навыков.
- Цифровизация процесса обучения и ее влияние на моральные устои и развитие личности.
- Изменение личности человека (отчуждение от внутреннего мира, деформация личности, сужение свободы формирования личности)

Повышение уровня экономической безопасности деятельности промышленных предприятий прямо коррелирует со снижением неопределенности при выработке и выборе стратегий развития, принятии и реализации технологических, производственных и маркетинговых решений. Для сложившихся организационных форм и технологических систем (платформ, укладов) механизмы этой связи хорошо изучены и вполне поддаются воздействию со стороны человека. В условиях же «цифровизации», а точнее, при все более широком применении устройств с искусственным интеллектом (ИИ), формируются новые типы неопределенности, к которым можно отнести следующие: 1-й тип – неопределенность по линии доверия в системе «человек – устройство с ИИ»; 2-й тип неопределенности касается отношений человека и искусственной саморазвивающейся среды.

1-й тип неопределенности и вызываемые ею угрозы уже сейчас актуален, в первую очередь из-за проблемы личностной безопасности. Примером может служить беспилотное управление транспортом. 2-й тип неопределенности (пока еще плохо осознаваемой) актуализируется через несколько десятков лет (но это не значит, что о нем рано говорить; этот тип связан с новыми экстерналиями, прогнозируемыми некоторыми учеными как следствие бурной «цифровизации» всего и вся. На наших глазах теряет позиции устоявшаяся парадигма о подчиненном положении ИИ, о роботах как вездесущих помощниках человека. Прогресс «цифровизации» объективно ведет (и никаких барьеров тут не поставить) к вытеснению человеческих функций из многих сфер производства и управления (от аддитивного производства до

беспилотного транспорта). Отмечается, что антропометрическая картина мира уходит в прошлое, «эволюция человека представляет собой логически завершающий этап саморазвития живой природы. Телеология человека состоит в том, чтобы создать саморазвивающуюся небиологическую природу» [18, С, 184]. В этой гипотезе (впрочем, весьма убедительной) финал человеческого существования самоубийственен: своими руками – благодаря усилиям по «цифровизации» - человек устраняет самого себя из эволюционного процесса, утрачивает «возможность влиять на вторую природу и возможность целостно оценивать иноприродную реальность» [18, С. 186]. Следствием вытеснения человека из эволюционной картины мира, о котором надо задуматься уже сегодня, должен стать перенос центра внимания в области безопасности от производственной и экономической (ИИ справится с этим лучше человека) к личностной, социальной и экологической безопасности. Выявление угроз личности, социуму, «ноосфере» и в целом естественной среде (первой природе) и создание предпосылок и условий защиты этой среды (от «мира машин», «цифровой реальности») – это сверхважная глобальная проблема, требующая комплексных научных изысканий, координации усилий специалистов разного профиля, разработки рекомендаций и механизмов снижения рисков.

Благодарность

Исследование выполнено в соответствии с государственным заданием для Института экономики УрО РАН на 2019 год.

Список источников

1. Vinit Parida, David Sjödin, Wiebke Reim Reviewing Literature on Digitalization, Business Model Innovation, and Sustainable Industry: Past Achievements and Future Promises // Sustainability 2019, 11, 391.
2. Kirchherr Julian, Reike Denise, Hekkert Marko Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions // Resources, Conservation & Recycling 127 (2017) p. 221–232
3. Zhou K., Bonet Fernandez D., Wan C., Denis A., Juillard G.-M. A Study on Circular Economy Implementation in China // Working Paper IPAG Business School. 2014 №312. Р.3 [Электронный ресурс]: <https://www.ipag.fr/professeurs-recherche/les-publications/> [дата обращения 20.11.2017]. Р.3.
4. MacArthur E. Growth within: a circular economy vision for a competitive Europe P.12 [Электронный ресурс]: https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/EllenMacArthurFoundation_Growth-Within_July15.pdf [дата обращения 20.11.2017].
5. Jan Alpenberg, Tomasz Wnuk-Pel, Amanda Henebäck Environmental Orientation in Swedish Local Governments // Sustainability 2018, 10, 459
6. Heshmati A. A Review of the Circular Economy and its Implementation // Discussion Paper. December 2015. №9611 p.3 [Электронный ресурс]: <http://ftp.iza.org/dp9611.pdf> [дата обращения 25.11.2017]. Р.3.
7. Gianmarco Bressanelli, Federico Adrodegari, Marco Perona and Nicola Saccani Exploring How Usage-Focused Business Models Enable Circular Economy through Digital Technologies // Sustainability 2018, 10, 639
8. Vinit Parida, David Sjödin, Wiebke Reim Reviewing Literature on Digitalization, Business Model Innovation, and Sustainable Industry: Past Achievements and Future Promises // Sustainability 2019, 11, 391.

9. Zaneta Murankoa, Deborah Andrews, Elizabeth J. Newton, Issa Chaerd, Philip Proudman The Pro-Circular Change Model (P-CCM): Proposing a framework facilitating behavioural change towards a Circular Economy // *Resources, Conservation & Recycling* 135 (2018) P.132–140.
10. Gianmarco Bressanelli, Federico Adrodegari, Marco Perona and Nicola Saccani Exploring How Usage-Focused Business Models Enable Circular Economy through Digital Technologies // *Sustainability* 2018, 10, 639.
11. Указ Президента РФ от 19.04.2017 N 176 «О Стратегии экологической безопасности Российской Федерации на период до 2025 года» // <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?rnd=D3436754F18B0196B0D9E2AA00774572&req=doc&base=LAW&n=215668&dst=100008&fld=134&stat=refcode%3D16876%3Bdstident%3D100008%3Bindex%3D0#2q5lmaqg718>
12. Государственный доклад "О состоянии и об охране окружающей среды Свердловской области в 2015 году" [Электронный ресурс]: <http://mprso.midural.ru/article/show/id/1126> [дата обращения 21.11.2017].
13. Государственный доклад "О состоянии и об охране окружающей среды Свердловской области в 2016 году" [Электронный ресурс]: <http://mprso.midural.ru/article/show/id/1126> [дата обращения 10.11.2017].
14. Захаров А. В. Техногенез окружающей среды и мониторинг Асбестовского промышленного узла (Средний Урал). Автореф. дис.д-ра геол-минерал. наук. Екатеринбург, 2008.
15. Гуман О.М., Макаров А.Б., Захаров А.В. Особенности локального экологического мониторинга окружающей среды объектов горнопромышленного производства (на примере Среднего Урала) // *Известия высших учебных заведений. Горный Журнал* №2. 2007. С. 56-59.
16. Петров А.А. Цифровизация экономики: проблемы, вызовы, риски // *торговая политика*. 2018 №3/15 <https://cyberleninka.ru/article/v/tsifrovizatsiya-ekonomiki-problemy-vyzovy-riski>
17. Цифровизация: риски, перспективы и прогнозы // Проект «Россия будущего: 2017 → 2035» <http://2035.media/2018/05/21/digitalisation/>
18. Яковенко И.Г. Прошлое, настоящее и не слишком отдаленное будущее. Неоптимистические размышления // *Общественные науки и современность*. 2019. №2. С.184.

**ПРАВОВОЙ АСПЕКТ ЦИФРОВИЗАЦИИ ПРОМЫШЛЕННОСТИ:
НЕОБХОДИМО ЛИ ЮРИДИЧЕСКОЕ «ПРИЗНАНИЕ» ТЕХНОЛОГИЙ VR И
AR?**

Гришанин А.Ю.

Студент,
Уральский государственный юридический университет
г. Екатеринбург

Аннотация. В статье анализируются технологии VR и AR, возможности их применения в сферах жизни общества, промышленности. Представляется необходимым признание данных технологий юридически. Предлагается формирование понятийного аппарата, создание в целях защиты потребителя стандартов как для самого оборудования, так и для софта, контента к нему. Належат урегулированию вопросы защиты конфиденциальной информации, интеллектуальных прав, адаптация российского законодательства.

Ключевые слова: виртуальная реальность, VR, дополненная реальность, AR, легализация технологий.

**LEGAL ASPECT OF DIGITALIZATION OF INDUSTRY: DOES LEGAL
“RECOGNITION” OF VR AND AR TECHNOLOGIES NEEDED?**

A.U. Grishanin

Student
Ural state law university
Ekaterinburg, Russia

Annotation. The article analyzes VR and AR technologies, the possibilities of their application in the spheres of society, industry. It seems necessary to legally recognize these technologies. It is proposed the formation of a conceptual apparatus, the creation of standards for consumer protection, both for the equipment itself, and for software, content for it. Issues related to the protection of confidential information, intellectual rights, and adaptation of Russian legislation are subject to settlement.

Keywords: virtual reality, VR, augmented reality, AR, legalization of technology.

VR (от англ. «virtual reality» - виртуальная реальность (ВР), искусственная реальность) — это созданная при помощи воздействия специальных технико-технологических средств трехмерная (3D) среда, вызывающая у пользователя ощущение присутствия в искусственном мире, средство симуляции действий человека в рамках предоставленного интерфейса программного продукта [1, с. 148]. Основной способ получения такого эффекта – воздействие раздражителей на рецепторы органов чувств.

VR максимально замещает поток реальной информации информацией сгенерированной [2, с. 15]. В этом состоит главное отличие виртуальной реальности от реальности дополненной (AR – от англ. *augmented reality*), т.к. в последней элементы компьютерной графики накладываются на существующую в пространстве картинку реальной действительности, не замещая, а дополняя ее.

В головном мозге человека нейроны реагируют на виртуальные элементы так же, как и на элементы реального мира. Поэтому восприятие и реакция на названные раздражители «нетрадиционной» реальности осуществляются по тем же механизмам, как на имеющие место в жизни настоящей. Результат, по сути, тот же.

Существует несколько технико-технологических систем, благодаря которым технология VR получила воплощение, оказывая непосредственное воздействие на органы зрения:

- шлем/ очки VR, особенностью которых является генерирование изображения персонально, для каждого глаза, а также наличие системы отслеживания ориентации головы в пространстве. Выделяют: настольные шлемы, которые подключаются к более мощному устройству – компьютеру или консоли; используемые вместе со смартфоном; действующие мобильно, автономно, аналогово, независимо от каких-либо дополнительных устройств [3];

- MotionParallax3D (устройства от смартфонов до CAVE (Cave Automatic Virtual Environment – комната виртуальной реальности)) - иллюзия трехмерного изображения с помощью проецирования объектов виртуального мира, полученных благодаря анализу информации о положении глаза лица, использующего устройство [4];

- виртуальный ретинальный монитор, выводящий изображения на сетчатку глаза, минуя какие-либо иные мониторы или дисплеи [5].

Кроме того, существуют гибридные варианты (CastAR и др.) [6; 7, с. 1325].

Для имитации звуковых эффектов применяются специальные аудиосистемы, использующие технологии присутствия для передачи направления, откуда якобы исходит звук [8].

Для «обмана» органов осязания используются контроллеры с обратной связью (перчатки, руль, штурвал, педали, рычаг «коробки передач», специальная обувь, джойстики, целеуказатель в виде оружия и т.д.) [9].

Любая более или менее современная VR- или AR-гарнитура опирается на технологию 6DoF (Six degrees of freedom), которая занимается анализом положения головы пользователя по осям пространства x, y, z (вперед/назад, от плеча к плечу, из стороны в сторону) [10, с. 311].

В сочетании с дополнительными устройствами (акселерометр, магнитометр и гироскоп внутри, отслеживающая камера или датчики снаружи) достигается эффект движения картинки относительно поворотов головы и её нахождения в реальном пространстве [11].

Тем не менее, на сегодняшний день названные устройства с технологической точки зрения быстро устаревают.

Наиболее передовым изобретением в данной сфере в настоящее время является передача данных непосредственно на нервные окончания, а также напрямую в головной мозг.

Основным минусом такой технологии является высокая цена устройств.

Второй большой недостаток – это размеры. Даже VR-очки в настоящее время выглядят весьма массивно. Путь решения должен быть найден в ходе естественного развития индустрии.

Несмотря на некоторые несовершенства «бытовые» VR-решения достаточно распространены: на рынке несложно найти продукцию PlayStation, Oculus, HTC, Samsung, Google и др., способную удовлетворить потребительские потребности в виртуальных развлечениях [12; 13].

Однако использование VR в видеоиграх и иных подобных развлечениях нас интересуют в меньшей степени.

Большой интерес представляют иные перспективные направления использования AR- и VR-технологии (главным образом, VR):

1. Сфера учебных дисциплин, обучения, получения образования, подготовки высококвалифицированных специалистов [14, с. 360].

На базе технологий дополненной и виртуальной реальности разрабатываются обучающие программы и тренажеры.

Виртуальная реальность предоставляет возможности путешествовать не только в географическом пространстве, но и во времени, способна «заглянуть» вовнутрь практически всех вещей и явлений.

VR расширяет возможности дистанционного образования (360ed, ClassVR, VRAr) [15].

Бесценны AR- и VR-технологии и для центра подготовки пилотов, и во многих других сферах, где тренировка персонала в реальных условиях либо слишком сложна, либо крайне рискованна, либо вовсе невозможна (имитация ЧС).

2. Медицина.

Помимо обучения для уже практикующих врачей VR позволит построить реалистичные модели того, что предстоит сделать (так, Surgical Theater создал VR-систему, позволяющую построить трехмерную модель головы и мозга конкретного человека, нуждающегося в операции, чтобы нейрохирурги могли максимально точно спланировать будущее вмешательство).

VR может использоваться и в восстановительной медицине (российский проект «Моторика», специализирующийся на создании бионических протезов, применяет технологии VR в процессе обучения пациентов пользованию своими протезами, об этом мы уже упоминали, когда говорили о воздействии виртуальной реальности непосредственно на нервную систему [16]).

Виртуальную реальность можно применять и в терапевтических целях [17, с. 185], а также в качестве анестезии и в сфере экспериментальной психологии, психотерапии, например, для реабилитации после каких-либо психических и психологических отклонений, заболеваний.

3. Промышленность.

Технологии VR ознаменовали наступление четвертой промышленной революции [18, с. 88].

Возможности VR моментально оценили специалисты в области дизайна, а также сотрудники научно-исследовательских и конструкторских бюро. Так, нефтегазовые компании используют VR для проектирования и визуализации данных по добыче углеводородов, автопроизводители — при создании прототипов новых машин, агропромышленные компании — для мониторинга созревания урожая и здоровья разводимых животных. AR и VR позволяют по-новому моделировать, дают более полную картину наглядности [19].

4. Сфера продаж.

Очки виртуальной реальности позволяют покупателю жилья удаленно посетить десятки различных объектов, оценить месторасположение и инфраструктуру жилых комплексов.

Именно такое решение, получившее название VR-ипотека, известный банк ВТБ представил на Петербургском экономическом форуме и годовом собрании акционеров банка. С 1 июля 2019 г. проект запущен в пилотном режиме в отделении «Парк Победы» в Москве, география проекта планируется расширяться [20].

5. Юриспруденция.

VR позволит на основе изучения показаний оперативных сотрудников правоохранительных органов, потерпевших и свидетелей создавать реалистичные

короткие VR-фильмы («площадки») с целью демонстрации таких роликов в суде. Виртуальная реальность поможет лучше воссоздать картину события и понять, что произошло в действительности.

Особенно актуально данное нововведение при разбирательстве по делам о дорожно-транспортных происшествиях.

Подобные предложения уже освящались западными средствами массовой информации, но до настоящего времени на практике реально не применялись, хотя преимущества такого наглядного подхода именно при отправлении правосудия очевидны [21].

В целом, как учеными, так и специалистами-практиками в сфере ИТ отмечается, что технологии виртуальной и дополненной реальности будут менять все сферы жизни [22].

Поскольку видятся значительные перспективы применения технологий виртуальной и дополненной реальности, представляется необходимым признание данных технологий юридически.

Эта задача представляется крайне сложной для разрешения, поскольку в правовом сообществе нет единого подхода к легализации виртуальной и дополненной реальности, вопросы использования этих новых технологий практически во всем мире представлены, скорее, пробелами в праве, нежели удачными правовыми решениями, полезный опыт которых можно было бы распространить и перенять.

Нельзя сказать, что в каком-либо государстве на данный момент законодательное регулирование поспевает за развитием технологий [23, с. 612].

AR и VR меняют способ взаимодействия потребителей с объектами патентных прав, товарными знаками и произведениями, защищенными авторскими правами, «обнажая» проблему добросовестного использования.

В ближайшем будущем прецедентное право в этой области интеллектуальной собственности станет наиболее актуальным [24, с. 172].

Кроме того, представляется необходимым адаптация гражданского права к подобным техническим новинкам (не коренные изменения, а именно адаптация, например, в случаях с использованием камеры в приложениях, т.к. фотографии могут включать товарный знак или защищенный авторским правом контент, возникает вопрос о правомерности записи или преобразования материалов, защищенных авторскими правами или товарными знаками, особенно, если сам знак не был целью запечатления) [25, с. 283].

Однако весьма вероятно, что VR и AR будут использоваться в других областях (о чем уже говорилось ранее), где вряд ли можно будет опираться на судебную практику, касающуюся игр, тогда возникают следующие проблемы.

Распространение технологий виртуальной и дополненной реальности вызовет новые опасения по поводу таких вопросов, как пассивный сбор данных, распознавание лиц, наблюдение и целевая реклама [26, с. 399].

По мере того, как AR- и VR-гаджеты становятся более сложными, они собирают биометрические данные, такие как частота сердечных сокращений пользователя и движения рук или зрачков. Благодаря таким технологическим разработкам компании смогут отслеживать каждый шаг пользователя. Например, политика конфиденциальности «Oculus» гласит, что компания будет собирать предоставленную пользователями информацию о том, как они получают доступ к VR-сервисам, информацию об играх, установленных на их устройствах и, самое главное, «информацию о физических движениях пользователей и объеме, в котором они используют гарнитуру виртуальной реальности» [27]. Риски нарушения конфиденциальности возрастают.

В настоящее время VR для потребителя находятся на одном уровне с иными технически сложными товарами, соответственно Закон РФ от 07.02.1992 N 2300-1 (ред. от 18.03.2019) "О защите прав потребителей" [28] предлагает уже апробированные механизмы защиты прав, но какого-то особого регулирования для AR и VR не предусматривает (справедливости ради, AR- и VR-устройств нет в перечне технически сложных товаров (см. Постановление Правительства РФ от 10.11.2011 N 924 (ред. от 27.03.2019) "Об утверждении перечня технически сложных товаров") [29], но, видится, что подобные средства в какой-то степени можно отнести к устройствам, мониторам с цифровым блоком управления).

Несмотря на экраны высокого разрешения и отличный трекинг, VR-шлемы всё ещё могут вызывать сильную тошноту. Зачастую специализированный контент и сама конструкция устройства не полностью адаптированы для человеческого вестибулярного аппарата, что вызывает головные боли, усталость шеи и позвоночника, рези в глазах, потерю фокуса, ускоренную утомляемость, в целом – травмоопасность.

Здравоохранение и безопасность - области, вызывающие особую озабоченность в связи с новыми технологиями AR и VR (и это связано не только с недостатками со стороны техники или программирования), виртуальная и дополненная реальность способна отвлечь пользователей от полного осознания их физического окружения.

С момента запуска популярной игры «Pokémon Go» поступили десятки сообщений об авариях, предположительно связанных с приложением. Член Ассамблеи штата Нью-Йорк Феликс Ортис заявил, что руководители компании «Pokémon Go» подлежат корпоративной ответственности и понесут наказание, если проблема безопасности не будет решена [30, с. 3 - 4].

Производители VR и AR и разработчики приложений могут быть обвинены в небрежности, если наложенная в реальном времени информация отвлекает пользователя от определения опасности.

Таким образом, представляется, что назрела необходимость не только внесения изменений в Федеральный закон от 27.07.2006 N 149-ФЗ (ред. от 18.03.2019) "Об информации, информационных технологиях и о защите информации" [31] в части введения понятийного аппарата по данной теме, но и создание в целях защиты российского потребителя стандартов как для самого оборудования, так и для софта, контента и приложений к нему.

Кроме того, належат правовому осмыслению и урегулированию вопросы защиты конфиденциальной информации пользователей, интеллектуальных прав [32; 33; 34; 35], адаптация российского гражданского законодательства для комфортного использования технологий виртуальной и дополненной реальности, а также соответственно вопросы ответственности производителей аппаратных частей и приложений.

Если же технологии VR и AR получают распространение в юриспруденции в качестве демонстративного и наглядного материала, используемого непосредственно в судебных заседаниях (по аналогии с видеоконференцсвязью), потребуются внесение изменений в процессуальное законодательство Российской Федерации.

Предложенные изменения представляются одним из наиболее перспективных направлений совершенствования российского законодательства в данной сфере.

Список источников

1. Абдуллина Э.И. Правовые аспекты создания и использования сложных объектов интеллектуальных прав в виртуальной реальности // Актуальные проблемы российского права. 2017. № 9. С. 147 - 152.

2. Vince J. Virtual reality systems. New York: ACM Press; Addison-Wesley Publishing Co. 388 p.
3. Augmented and Virtual Reality Survey Report // Perkins Coie and Upload. URL: <https://www.perkinscoie.com/images/content/1/8/v2/187785/2018-VR-AR-SurveyDigital.pdf> (дата обращения: 05.09.2019).
4. Future Reality: Virtual, Augmented & Mixed Reality (VR, AR & MR) Primer // Bank of America Merrill Lynch - URL: https://www.bofaml.com/content/dam/boamlimages/documents/articles/ID16_1099/virtual_reality_primer_short.pdf (дата обращения: 03.09.2019).
5. Profiles in Innovation: Virtual & augmented reality. Understanding the race for the next computing platform // Goldman Sachs - URL: <http://www.goldmansachs.com/our-thinking/pages/technology-driving-innovation-folder/virtual-and-augmented-reality/report.pdf> (дата обращения: 05.09.2019).
6. OPS Solutions to Display the Power of Enterprise AR at HANNOVER MESSE 2018 // Light Guide Systems - URL: <http://lightguidesys.com/blog/ops-solutions-display-power-enterprise-ar-hannover-messe-2018/> (дата обращения: 04.09.2019).
7. Milgram P., Kishino F. A taxonomy of mixed reality visual displays // IEICE Transactions on Information and Systems. 1994. Vol. E77-D, № 12. P. 1321 - 1329.
8. Caudell T. P., Mizell D. W. Augmented reality: an application of heads-up display technology to manual manufacturing processes // Proceedings of the Twenty-Fifth Hawaii International Conference on System Sciences. 1992. - URL: <https://ieeexplore.ieee.org/document/18331/> (дата обращения: 05.09.2019).
9. Kunkel N., Soechtig S., Miniman J. et al. Tech Trends 2016: Augmented and virtual reality go to work. [S.l.]; Deloitte University Press // Deloitte University Press - URL: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/global/Documents/Technology/gx-techtrends-2016-innovating-digital-era.pdf> (дата обращения: 05.09.2019).
10. LaValle S. M. Virtual Reality /University of Illinois. [S.l.]: Cambridge University Press. 418 p.
11. Panetta K. Top Trends in the Gartner Hype Cycle for Emerging Technologies // Gartner - URL: <https://www.gartner.com/smarterwithgartner/top-trends-in-the-gartner-hype-cycle-for-emerging-technologies-2017/> (дата обращения: 05.09.2019).
12. Рынок виртуальной реальности в России // Институт современных медиа (MOMRI). URL: <http://momri.org/wp-content/uploads/2017/04/MOMRI.-VR-market-in-Russia.-April-2017-rus.pdf> (дата обращения: 06.09.2019).
13. Цифровое десятилетие. В ногу со временем // PWC - URL: <https://www.pwc.ru/ru/publications/global-digital-iq-survey-rus.pdf> (дата обращения: 05.09.2019).
14. Azuma R. T. A Survey of Augmented Reality // Presence: Teleoperators and Virtual Environments. 1997. Vol. 6. № 4. P. 355 - 385.
15. 5 Conclusions From John Riccitiello VRLA 2017 Keynote on VR // AppReal - URL: <https://appreal-vr.com/blog/5-conclusions-from-john-riccitiello-vrla-2017-keynote-on-vr/> (дата обращения: 05.09.2019).
16. Люков И. Человек-машина // Частный Корреспондент – URL: <https://www.webcitation.org/616KwKtk6?url=http://www.chaskor.ru/p.php?id=1445> (дата обращения: 02.09.2019).
17. Hoffman H.G., Chambers G.T., Meyer. W.G. Virtual reality as an adjunctive non-pharmacologic analgesic for acute burn pain during medical procedures // Annals of behavioral medicine a publication of the society of behavioral medicine. 2011. Vol. 41. Iss. 2. P. 183 - 191.

18. Иванова А.В. Технологии виртуальной и дополненной реальности: возможности и препятствия применения // Стратегические решения и риск-менеджмент. 2018. № 3. С. 88 – 107.
19. Kaiser R., Schatsky D. For more companies, new ways of seeing. Momentum is building for augmented and virtual reality in the enterprise // Deloitte University Press. URL: https://www2.deloitte.com/content/dam/insights/us/articles/3768_SignalsforStrategists_Apr2017/DUP_Signals-for-Strategists_Apr-2017.pdf (дата обращения: 05.09.2019).
20. Махров А. Виртуальное рядом // ВТБ Россия - URL: <https://vtbrussia.ru/tech/virtualnoe-ryadom/> (дата обращения: 02.09.2019).
21. Alba A. Virtual Reality Is Heading To The Courtroom // Vocativ - URL: <https://www.vocativ.com/397353/virtual-reality-courtroom-trial/> (дата обращения: 02.08.2019).
22. 8 предсказаний Роберта Скоубла о будущем AR/VR-технологий // RB – URL: <https://rb.ru/story/ar-vr-predictions/> (дата обращения: 12.09.2019).
23. Nwaneri C. Ready lawyer one: Legal issues in the innovation of virtual reality // Harvard journal of law & technology. Boston, 2017. Vol. 30. N 2. P. 601 - 627.
24. Афанасьева Е.А. Правовое регулирование виртуальной и дополненной реальности (обзор) // Право будущего: Интеллектуальная собственность, Инновации, Интернет. 2018. № 1. С. 166 - 172.
25. Heilig M. L. E., Cine de Futuro: The Cinema of the Future // Presence: Teleoperators and Virtual Environments. 1992. Vol. 1, № 3. P. 279 - 294.
26. Trachuk A., Linder N. The adoption of mobile payment services by consumers: an empirical analysis results // Business and Economic Horizons. 2017. Vol. 13, № 3. P. 383 - 408.
27. Политика конфиденциальности Oculus // Oculus – URL: https://www.oculus.com/p/legal/privacy-policy/?locale=ru_RU (дата обращения: 12.09.2019).
28. Закон РФ от 07.02.1992 N 2300-1 (ред. от 18.03.2019) "О защите прав потребителей" // Ведомости СНД и ВС РФ. 1992. № 15. Ст. 766.
29. Постановление Правительства РФ от 10.11.2011 N 924 (ред. от 27.03.2019) "Об утверждении перечня технически сложных товаров" // Собрание законодательства РФ. 2011. № 46. Ст. 6539.
30. Hobson A. Reality check: The regulatory landscape for virtual and augmented reality // R street policy study. Washington, 2016. Vol. 69. P. 1 - 5.
31. Федеральный закон от 27.07.2006 N 149-ФЗ (ред. от 18.03.2019) "Об информации, информационных технологиях и о защите информации" // Собрание законодательства РФ. 2006. № 31 (1 ч.). Ст. 3448.
32. Трачук А.В., Линдер Н.В. Адаптация российских фирм к изменениям внешней среды: роль инструментов электронного бизнеса // Управленческие науки. 2016. № 1. С. 61 - 73.
33. Трачук А.В., Линдер Н.В. Инновации и производительность российских промышленных компаний // Инновации. 2017. № 4 (222). С. 53 - 65.
34. Трачук А.В., Линдер Н.В. Инновации и производительность: эмпирическое исследование факторов, препятствующих росту методом продольного анализа // Управленческие науки. 2017. № 3. С. 43 - 58.
35. Трачук А.В., Линдер Н.В. Перспективы применения мобильных платежных сервисов в России: теоретический подход к пониманию факторов распространения // Вестник факультета управления СПбГЭУ. 2017. № 1-1. С. 322 - 328.

УДК 332.142.6; 504.064
JEL F64, L86

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЦИФРОВИЗАЦИИ В СИСТЕМЕ МОНИТОРИНГА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Гуман О.М.,
д.геол-мин.н., проф., ФГБОУ ВО «УГГУ»,
Екатеринбург

Макаров А.Б.,
д.геол-мин.н., проф., ФГБОУ ВО «УГГУ»,
Екатеринбург

Антонова И. А.,
к.геол-мин.н., доцент ФГБОУ ВО «УГГУ»,
Екатеринбург

Вегнер-Козлова Е. О.
к.э.н., доц., Институт экономики УрО РАН,
УрФУ имени первого Президента России Б.Н. Ельцина,
Екатеринбург

Аннотация. Основной задачей работы является анализ проблем и перспектив технологий IoT в процессе мониторинга окружающей среды. В работе проанализированы системы мониторинга, предназначенные для определения состояния окружающей среды на разных этапах инвестиционно-строительного проекта.

Ключевые слова: Экологический мониторинг, интернет вещей, экологические информационные системы

PROBLEMS AND PROSPECTS OF DIGITALIZATION IN THE SYSTEM OF ENVIRONMENTAL MONITORING

O.M. Gyman
Doctor geo.-min. sci., Professor, FSBEI HE "USMU",
Ekaterinburg, Russia

A.B. Makarov
Doctor geo.-min. sci., Professor, FSBEI HE "USMU",
Ekaterinburg, Russia

I.A. Antonova
Doctor geo.-min. sci., Professor, FSBEI HE "USMU",
Ekaterinburg, Russia

E.O. Vegner-Kozlova
Cand. sci. (Economic), docent,
Institute of Economics, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences,
UrFU named after the first President of Russia B.N. Yeltsin,

Annotation. The main objective of the work is to analyze the problems and prospects of IoT technologies in the process of environmental monitoring. The paper analyzes monitoring systems designed to determine the state of the environment at different stages of an investment construction project.

Keywords: environmental monitoring, internet of things, environmental information systems

В настоящее время в мировых и российских научных кругах активно обсуждается переход к экономической системе, учитывающей общественные ценности и обеспечивающей сохранение окружающей среды. С целью осуществления этого перехода активно развиваются концепции, интегрирующие широкий спектр междисциплинарной теории и практики в единую структуру. В этой связи особую значимость приобретает мониторинг состояния окружающей среды, осуществляемый с применением современных информационных технологий, в том числе систем «Интернета вещей» (Internet of Things, IoT), позволяющий осуществлять сбор и анализ данных об окружающей среде и предотвращать экологические инциденты и катастрофы, что наиболее актуально сегодня для промышленных регионов.

На сегодняшний день все промышленные объекты, оказывающие негативное воздействие на окружающую среду, подразделяются на четыре категории:

– объекты, оказывающие значительное негативное воздействие на окружающую среду и относящиеся к областям применения наилучших доступных технологий, - объекты I категории;

– объекты, оказывающие умеренное негативное воздействие на окружающую среду, - объекты II категории;

– объекты, оказывающие незначительное негативное воздействие на окружающую среду, - объекты III категории;

– объекты, оказывающие минимальное негативное воздействие на окружающую среду, - объекты IV категории.

Критерии отнесения объектов устанавливаются Правительством России, присвоение объекту, оказывающему негативное воздействие на окружающую среду, соответствующей категории осуществляется при его постановке на государственный учет объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду. [1]. Мониторинг за компонентами окружающей среды выполняется на объектах всех перечисленных категорий.

Жизненный цикл промышленных объектов имеет определенные этапы, которые сопровождаются работами экологической направленности (табл.1) [2]:

Таблица 1

Жизненный цикл промышленных объектов

Этапы инвестиционно-строительного проекта	Преинвестиционная фаза			Инвестиционная фаза			Эксплуатационная фаза		
	Формирование инвестиционного замысла	Разработка декларации о намерениях	Разработка обоснования инвестиций в строительство	Разработка проектной документации	Разработка рабочей документации	Строительно-монтажные работы	Эксплуатация объекта	Реконструкция объекта	Ликвидация объекта
Этапы экологического сопровождения	Определение граничных условий природопользования		ОВОС, ООС		Экологический мониторинг окружающей среды				

Информационное обеспечение	Федеральные и территориальные целевые программы, фондовые материалы, справки.	Инженерно-экологические изыскания	Оперативная информация о состоянии окружающей среды

Отчет по инженерно-экологическим изысканиям, начиная с этапа выбора площадки нового строительства или варианта трассы, должен включать предложения к программе экологического мониторинга исходя из ожидаемых воздействий на компоненты окружающей среды и предполагаемых масштабах этих воздействий [3].

Цель экологического мониторинга – установление тенденций развития и изменения компонентов окружающей среды (атмосферы, почв, грунтов, поверхностных и подземных вод) с учетом их экологических последствий для человека и других организмов в пределах проектируемых (или действующих) объектов и прилегающих территорий и, на основе этого, - разработка рекомендаций и управляющих решений по оптимизации функционирования объекта, обеспечению экологически благоприятных условий его существования и устойчивого развития [4].

Применение цифровых технологий начинается уже с этапа инженерно-экологических изысканий.

Стадии мониторинга окружающей среды на этапе инженерно-экологических изысканий:

1. Проведение предварительного обследования с целью установления основных компонентов природной среды, нуждающихся в мониторинге, определение системы наблюдаемых показателей, измерение фоновых значений.

2. Создание постоянно действующей системы экологического мониторинга, ее оборудование и функциональное обеспечение.

3. Проведение стационарных наблюдений с целью определения тенденций изменения показателей состояния среды.

4. Отслеживание и моделирование экологической ситуации, составление краткосрочных и долгосрочных прогнозов и выдача рекомендаций.

На каждом этапе мониторинга используют цифровые технологии, начиная с цифровых карт и GPS-привязки точек контроля, заканчивая проверкой прогностических моделей. Опыт составления проектов мониторинга окружающей среды для промышленных объектов, включая объекты размещения промышленных отходов, позволил выделить ряд проблем при ведении экологического мониторинга на локальном (или объектном) уровне [5]:

- 1) проблема программно-целевого подхода;
- 2) проблема оптимального состава мониторинга;
- 3) комплексность мониторинга;
- 4) периодичность стационарных наблюдений;
- 5) проблема определения «фоновых» состояний компонентов природной среды в техногенно-измененных условиях;
- 6) проблема выбора мест расположения пунктов контроля;
- 7) проблема методического обеспечения мониторинга;
- 8) проблема обработки данных экологического мониторинга на всех этапах отработки: от первичных (фоновых) наблюдений до ликвидации предприятий: обработка должна проводиться по единой информационной технологии, широко использующей аппарат геоинформационных систем (ГИС), а также интерактивные технологии в единой вычислительной среде; проблема прогнозирования: система мониторинга должна выполнять функции контроля текущего состояния компонентов окружающей среды при функционировании предприятий, а также осуществлять

ретроспективный анализ и прогнозирование на основе математического моделирования.

По мере перехода от первичных результатов мониторинга окружающей среды к знаниям о состоянии окружающей среды меняются методы работы с информацией. Соответственно в экологической информационной системе (ЭИС) можно выделить три уровня, отличающиеся по методам работы с экологической информацией [6]:

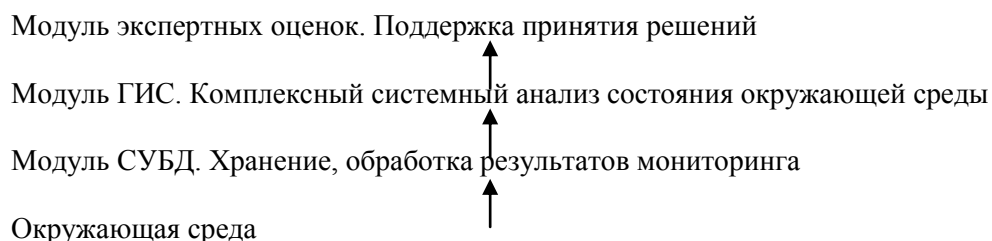


Рисунок 1 – Экологическая информационная система

На нижнем уровне ЭИС для хранения, защиты исходных данных о состоянии окружающей среды и их первичной статистической обработки (методы базовой статистики) применяются стандартные (либо специализированные) системы управления базами данных (СУБД). Примерами стандартных СУБД могут служить персональные СУБД – MS Access, MS FoxPro (технология «файл-сервер»); либо промышленные СУБД – MS SQL-server, Oracle (технология «клиент-сервер»). Специализированные СУБД, как правило, создаются либо путем настройки существующей стандартной СУБД, либо путем создания собственного программного приложения, обеспечивающего решение узконаправленных прикладных задач и максимально дружественного для конечного пользователя. В том и в другом случае потребуется создание разветвленной структуры реляционной базы данных.

На среднем уровне ЭИС для анализа информации о состоянии окружающей среды используются геоинформационные системы (ГИС). Примерами ГИС могут служить такие наиболее распространенные программные продукты как GS Surfer, ArcView, MapInfo, AutoCad и прочие. Для углубленной статистической обработки информации могут быть привлечены внешние программные продукты – MS Graph, MS Excel, MathCAD, Statistica и т.п. Подобные системы, обеспечивая комплексную обработку, анализ и визуализацию пространственно-распределенной информации, позволяют систематизировать вывод картографической экоинформационной основы для управления природными ресурсами, реализуя опыт, накопленный специалистами в этой области.

В настоящее время моделирование используется при решении, в первую очередь, гидрогеологических задач при оценке водопритоков в горные выработки и геомиграционного моделирования для установления характера и масштабов загрязнения территории. Создание трехмерных моделей геофильтрации, геомиграционного моделирование, численное моделирование процессов фильтрации и миграции смешиваемых жидкостей производится при помощи разнообразных программных продуктов, в частности MODFLOW, Mt3DMS, AquaChem, PHREEQC, HydroGeo, SEAWAT-2000, DENSFLOW и др. [7-9].

За последние пять лет появилось много нормативных документов, в которых имеются требования к контролю качества окружающей среды и ведению мониторинга на производственных объектах (преимущественно на эксплуатационной фазе). На объектах первой категории предложено все наблюдения выполнять с помощью системы автоматического контроля выбросов и (или) сбросов загрязняющих веществ.

При эксплуатации объектов, пожалуй, это первый этап цифровизации в системе мониторинга. Автоматические средства измерений и учета должны обеспечивать:

- измерение и передачу информации в технические средства фиксации и передачи информации в Гос. реестр объектов НВОС, о показателях ЗВ, усредненной за период 20 или 30 минут;
- учет измеренных показателей выбросов (сбросов) ЗВ с сохранением результатов в течение 1 года;
- достоверность и надежность измерений, предотвращение искажения результатов и учета показателей;
- работоспособность и целостность данных при сбоях в системе энергоснабжения, возникновении нештатных ситуаций, аварий, сбоев в технологическом процессе и т.п.

Средства измерений и измерительные каналы должны быть сертифицированы как средства измерений и иметь сертификаты измерительных каналов. [10].

Перечень загрязняющих веществ, в отношении которых применяются меры государственного регулирования, очень широк, и включает для атмосферного воздуха - 254, воды – 249, почвы- 63 наименований. [11]. Разработан перечень маркерных веществ по отраслям.

На объектах I, II и III категорий разрабатывается программа экологического контроля (ПЭК), на объектах размещения отходов программа экологического мониторинга (ПЭМ ОРО) с целью обеспечения экологической безопасности, получения достоверной информации о состоянии ОС, с целью обеспечения исполнения требований законодательства и нормативов в области охраны ОС; в зависимости от вида деятельности и особенностей объекта, обеспечение комплекса мероприятий по ООС в ходе производственной, хозяйственной и иной деятельности. Программа разрабатывается по каждому объекту с учетом его категории, применяемых технологий и особенностей производственного процесса, а также оказываемого НВОС. [12]. Однако исходные свойства природной среды не обозначены в данных документах, что нередко порождает конфликтные ситуации. Кроме того, возникает различие целевых установок на этапе проектирования и эксплуатации объектов.

Наиболее острыми на сегодняшний день проблемами цифровизации в системе мониторинга окружающей среды являются:

- 1) разный уровень подготовки специалистов при выполнении изысканий и эксплуатации объектов;
- 2) выполнение наблюдений в ходе мониторинга различными организациями;
- 3) неувязка компьютерных программ;
- 4) дороговизна компьютерных программ, особенно по моделированию ситуаций;
- 5) разные методы ведения режимных наблюдений,
- 6) разные методы выполнения лабораторных исследований;
- 7) отличие программ при обработке данных и другие.

Однако, несмотря на существующие проблемы, технологи, реализующие концепцию «IoT» могут найти широкое применение в области экологического мониторинга. Рассмотренные в работе экологические информационные системы повышают интенсивность, точность и достоверность сбора данных и позволяют в перспективе создавать аналитические сервисы для широкого круга заинтересованных лиц (населения, научных кругов, бизнес-сообщества, государственных, региональных и местных органов власти).

Список источников

1. Закон об охране окружающей среды от 10.01.2002 № 7

2. Рекомендации по экологическому сопровождению инвестиционно-строительных объектов/ Госстрой России, ГП «ЦЕНТРИНВЕСТпроект», 1998, М.- С.3.
3. СП 47.13330.2012. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 11-02-96, М., 2013.
4. Гуман О. М. Особенности локального экологического мониторинга окружающей среды объектов горно-промышленного производства на примере Среднего Урала / Гуман О. М., Захаров А. В., Макаров А. Б. // Известия ВУЗов. Горный журнал. – 2007. № 2. – С. 56-59
5. Грязнов О. Н. Проблемы локального экологического мониторинга окружающей природной среды / Грязнов О. Н., Гуман О. М., Долинина И. А. // Экологическая безопасность Урала. Материалы научно-технической конференции. – Екатеринбург, 2002. – С. 152
6. Захаров А. В. Техногенез окружающей среды и мониторинг Асбестовского промышленного узла (Средний Урал). Автореф. дисс. к. геол-минерал. наук. Екатеринбург, 2008.
7. Букаты М. Б. Разработка программного обеспечения для решения гидрогеологических задач. // Известия Томского политехнического университета [Известия ТПУ]. — 2002. — Т. 305, вып. 6 : Геология, поиски и разведка полезных ископаемых Сибири. — С. 348-365.
8. Злобина В. Л., Медовар Ю. А. Применение ГИС при оценке качества подземных вод. Моделирование при решении геоэкологических задач. Выпуск 11. Материалы годичной сессии Научного совета РАН по проблемам геоэкологии, инженерной геологии и гидрогеологии (23-24 марта 200 г.) - М.: ГЕОС, 2009. - С. 30-32.
9. Квачев В.Н., Квачева Е.В., Сергеев С.В. Методологические и технологические аспекты автоматизации процесса создания трехмерных моделей геофильтрации при решении геоэкологических задач. Моделирование при решении геоэкологических задач. Выпуск 11. Материалы годичной сессии Научного совета РАН по проблемам геоэкологии, инженерной геологии и гидрогеологии (23-24 марта 200 г.) - М.: ГЕОС, 2009. - С. 114-118.
10. ПП РФ № 263 от 13.03.2019 г. «О требованиях к автоматическим средствам измерения и учета показателей выбросов ЗВ, сбросов ЗВ, техническим средствам фиксации и передачи информации о показателях выбросов ЗВ, сбросов ЗВ в Государственный реестр объектов, НВОС»
11. РП РФ от 8 июля 2015 г. N 1316-р г. «Перечень загрязняющих веществ, в отношении которых применяются меры государственного регулирования в области ООС».
12. Приказ МПР РФ от 28.02.2018 № 74 "Об утверждении требований к содержанию программы производственного экологического контроля (ПЭК), порядка и сроков представления отчета об организации и о результатах осуществления производственно-экологического контроля"

КООПЕРАЦИЯ ДОБЫВАЮЩИХ, ОБРАБАТЫВАЮЩИХ И ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫХ КОМПАНИЙ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ПЛАТФОРМЕННОЙ ЭКОНОМИКИ

Дьяченко О. В.

К.Э.Н.

ФГБОУ ВО «Челябинский государственный университет»,
г. Челябинск

Аннотация: Представлены компании, осваивающие высокотехнологичные рынки будущего. Обсуждается идея о том, что процессы цифровизации, протекающие в экономике будут способствовать кооперационному взаимодействию добывающих и высокотехнологичных отраслей, что позволит обеспечить в стране производство промышленных товаров с более высокой добавленной стоимостью. Рассмотрены перспективы развития производственных отношений между «старопромышленными» предприятиями и предприятиями, осваивающими рынки-net, приведены основные факторы, препятствующие цифровизации и налаживанию кооперационных связей.

Ключевые слова: рынок-net, технологический уклад, цифровая экономика, цифровизация, цифровая платформа, обрабатывающее производство.

COOPERATION OF EXTRACTING, PROCESSING AND HIGH-TECH COMPANIES UNDER THE CONDITIONS OF THE DIGITAL PLATFORM ECONOMY

O.V. Dyachenko

Cand. Sci. (Economic),

FSBEI of HE "Chelyabinsk State University",
Chelyabinsk, Russia

Annotation: The companies introducing the high-tech markets of the future are presented. The idea is being discussed that the digitalization processes taking place in the economy will facilitate the cooperative interaction of extractive and high-tech industries, which will ensure the production of industrial goods with higher added value in the country. The prospects of development of production relations between the "old industrial" enterprises and enterprises that develop the net markets are considered, the main factors that impede digitalization and the establishment of cooperative ties are given.

Keywords: market-net, technological structure, digital economy, digitalization, digital platform, manufacturing.

Перед Россией стоят различные стратегические задачи, своевременное и эффективное исполнение которых должно обеспечить национальную безопасность, а также высокий уровень жизни населения. Одной из фундаментальных стратегических направлений развития выступает создание условий и точечных усилий государства в отношении формирования и освоения новых высокотехнологичных рынков.

Глобальный тренд цифровизации по мнению многих исследователей будет выступать ядром перспективного VI технологического уклада, по причине чего усилия отечественной экономики и компетентных органов государственной власти будут

ориентированы на освоение именно этих рыночных ниш [2]. В рамках «Национальной технологической инициативы» в качестве приоритетных стратегических направлений выделяются следующие рынки: «Аэронет», «Автонет», «Маринет», «Нейронет», «Хэлснет», «Фуднет», «Энерджинет», «Технет», «Сэйфнет».

Определенный задел, для освоения зарождающихся рыночных ниш в России имеется. В нижеследующей таблице представлен перечень высокотехнологичных предприятий, реализующих свои компетенции в производстве высокотехнологичных товаров [4].

Таблица 1

Перечень высокотехнологичных предприятий России, осваивающие рынки-net

Наименование рынка	Представители	Ключевые направления освоения рыночных ниш
Аэронет	Группа компаний «Геоксан»; Группа «Кронштадт»; Компания «Коптер-Экспресс»; ООО «Финко»; Группа компаний «Беспилотные системы»; Компания «Аэрокон»; TraceAir; Ptero (АФМ-серверс) и др.	Дистанционное зондирование земли и мониторинг; Перевозки; Поиск и спасение; Связь и телекоммуникации.
Автонет	«Яндекс»; «Автоваз»; «Группа Т-1»; «Автодор»; «Соллерс» и др.	Телематические транспортные и информационные системы; Интеллектуальная городская мобильность; Транспортно-логистические услуги.
Маринет	Транзас; Транспортная группа Fesco; Группа компаний «Сканэкс»; Объединенная судостроительная корпорация; ОАО «ЦКБ ПО СПК им. Р.Е. Алексеева»; «Русгидро»; Концерн «Моринформсистема-АГАТ»; «Средне-Невский судостроительный завод» и др.	Цифровая навигация (E-navigation) и связь; Инновационное судостроение; Технологии освоения ресурсов океана.
Нейронет	ЦВТ «ХИМРАР» и исследовательский институт «ХИМРАР»; Биофармацевтический Кластер «Северный»; Московский технологический институт «ВТУ»; «АЙКУМЕН — информационные бизнес-системы»; ООО «ФАКТБУК»; «НЕЙРОТРЕНД»; ООО «НЕЙРОБОТИКС»; ООО «НЕЙРОМАТИКС» и др.	Нейроассистенты; Нейрообразование; Нейромедтехника; Нейроразвлечения и спорт; Нейро-коммуникации и маркетинг; Нейрофарма.
Хэлснет	«Биокад»; «Р-Фарм»; «AGCT»; ООО «Селекта (РУС)»; ООО «Генериум»; ООО «Татрис-старение»; ООО «Геро»; «Спортивные и медицинские приборы»; МИЦ «Иммункулус»; ООО «РуноМед»; ООО «НСТ-Мед»; «Генотек»; «Атлас» и др.	Превентивная медицина; Спорт и здоровье; Медицинская генетика; Информационные технологии в медицине; Здоровое долголетие; Биомедицина.
Фуднет	ООО «Дока-Генные Технологии»; АНО «Институт Отраслевого Питания»; ООО «Саввинская нива»; ООО «Генотек» и др.	«Умное» сельское хозяйство; Ускоренная селекция; Новые источники сырья; Доступная органика; Персонализированное питание.
Энерджинет	АО «ГК «Таврида Электрик»; АО «Концерн Энергомера»; QIWI и др.	Надежные и гибкие распределительные сети Комплекс решений, обеспечивающих эффективную и надежную работу распределительной сети, открытой и

		адаптивной к новым объектам и участникам рынка. Интеллектуальная распределенная энергетика Комплекс решений, обеспечивающих интеграцию в энергосистемы и совместную работу распределенной генерации, накопителей, средств регулирования нагрузки, а также обеспечивающих работу различного типа агрегаторов распределенных объектов энергетики (например, микросетей, виртуальных электрических станций). Персональная энергетика и потребительские сервисы; Комплекс решений, обеспечивающих конечным потребителям кастомизированные сервисы энергоснабжения и управления инженерной инфраструктурой (в том числе автономными источниками энергии).
Технет	группа компаний CompMechLab; НПО «Сатурн»; Фонд «Сколково»; Компания DATADVANCE; Компания «Волгабас»; Компания «Наука и инновации»; Компания «ИНУМиТ» и др.	Глобальные рынки технологий для компонентов Фабрик будущего: Цифровое моделирование и проектирование; Станки с ЧПУ; Аддитивные технологии; Аппаратное обеспечение; Новые материалы; Промышленные роботы; MES и ICS-системы управления производством Информационные системы управления предприятием; Big Data; Industrial Internet.
Сейфнет	ЗАО «МЦСТ»; ОАО «СУПЕРТЕЛ»; ООО «Квантовые Коммуникации»; ООО «ИНКОМТЕХ»; SYNCLOCK; «ЭЛВИС-НЕОТЕК»; «RANBERRY»; «Центр Речевых Технологий» и др.	Устройства, применяемые для обеспечения безопасности; Прикладные системы для решения задач безопасности; Безопасность сетей; Безопасность платформ управления и приложений; Индустриальные интеграционные услуги.

Прогнозируется, что эти рынки будут сформированы через 15-20 лет. Поскольку большинство рынков будут иметь сетевую природу, технологическим ядром этих рынков будут выступать интернет, как инфраструктурная основа, а также цифровые технологии – как основное средство производства, обладающее высоким потенциалом для роста производительности.

При изучении проблемы освоения цифровых рынков, особо выделяется проблема освоения именно обрабатывающими производствами перспективных направлений. В первую очередь к тенденциям цифровизации подстроится непромышленный сектор экономики, а именно сектор частных услуг, государственных услуг, финансовый сектор. Однако, социально-экономический эффект для национальной экономики подобный сценарий обеспечит невысокий. Герасимов А. по этому поводу пишет

следующее: «На самом деле никакого «информационного общества», якобы играющего первичную роль по отношению к материальному производству, не существует и никогда не существовало. Цифровизация, напротив, приводит к усилению роли производства в экономике, поскольку, как описано выше, производство в цифровой экономике — это взаимодействие киберфизических систем, включающих как материальные объекты, так и их цифровые двойники (математические модели), наличие которых позволяет использовать материальные объекты наиболее оптимально» [1]. Мы разделяем данную мысль и считаем, что промышленный базис, заложенный в советском прошлом, может и должен выступить основой цифровизации, поскольку именно на таких предприятиях занята значительная доля населения в регионах России, деятельность подобных предприятий обеспечивают современную финансовую устойчивость национальной, региональной экономики. Исследование аудиторско-консалтинговой компании KMPG «Цифровые технологии в российских компаниях – 2019» обозначило, например, металлургическую отрасль наряду с банковской и телекоммуникационной, планирующих масштабную реализацию проектов цифровизации [9]. Причина высокой активности «старопромышленных» отраслей в отношении оцифровки производства, не столько в том, что предприятия, занимающиеся этим видом производства, зачастую, являются градообразующими и к этому фактору будет усиленное государственное внимание, а в том, что там аккумулируется достаточно большая часть капитала, формируемого на территории страны. У добывающего и связанных с ним обрабатывающих производств есть финансовые возможности и интерес к цифровизации.

Актуальный вопрос в том, насколько быстро сектор добывающего и обрабатывающего производства способен адаптироваться к новым экономико-технологическим условиям. На скорость технологических изменений в области цифровизации будет оказывать влияние два блока факторов. Первый блок заключается во внутреннем потенциале субъектов хозяйствования: организация управления изменениями; наличие профессиональных компетенций; наличие ресурсной базы и эффективность ее использования. Во второй блок факторов относят: особенности конкуренции в отрасли; доступность технологий; доступность капитала; наличие институтов, оказывающих благоприятную среду для цифровизации (законодательство; традиции; информационная среда). В разных экономических системах безусловно разные условия развития производственных отношений, соответственно, различны условия для развития производительных сил. Успешность усилий, которые будут приниматься на территории России, во всяком случае будут не всегда сопоставимы с успехами других стран в гонке за технологическое лидерство, поскольку программы цифровизации приняты во многих государствах. Установленные целевые показатели освоения цифровой экономики при условии их достижения, могут продемонстрировать невысокую конкурентоспособность национальной экономики, поскольку в других странах также идет прогрессивное освоение благ цифровизации. Исходя из этого, вопрос скорости перехода в новый технологический уклад – относителен; основное – как быстро отечественные компании освоят новые рынки.

Совокупность всех предприятий страны – это целостная хозяйственная «живая» сложно организованная система взаимоотношений и зависимостей. Чем выше сложность организационной системы, тем выше уровень, качество, количество связей в ней. Исходя из этого, для того, чтобы понять какие перспективы развития у одного из элементов всей системы, необходимо понимать, каким образом развивается вся совокупность элементов системы.

Крупный обрабатывающий бизнес в России представлен сегодня в металлургии, нефтеперерабатывающем секторе, производстве машин и оборудования, производстве

пищевых продуктов [7]. К наиболее общим чертам развития отечественного обрабатывающего производства можно отнести:

1. Моральная и физическая изношенность основных фондов, не позволяющая производить конкурентную продукцию. Причин у этой особенности много, но к основным относим дефицит кадров; неактуальность научных и технологических разработок; более продолжительный цикл введения новаций в хозяйственный оборот по сравнению с развитыми иностранными конкурентами.

2. Недостаток инвестиционных ресурсов [5].

В добывающей промышленности инвестиционный капитал преобладает, поскольку воспроизводственный цикл намного короче по сравнению с обрабатывающим производством. Проблема морального и физического износа в добывающей промышленности присутствует, однако фактор высоких технологий в недавнем прошлом для конкурентной борьбы на мировом рынке был не велик. Как практика показывала, в российской экономике намного эффективнее было вкладывать инвестиционные ресурсы в проекты с коротким воспроизводственным циклом, поскольку срок окупаемости ниже, рисков меньше.

Тенденции цифровизации затронут всех субъектов рынка. Однако, эффекта от подстраивания под эти тенденции разные отрасли получают неодинаковые. Отвечая на вызовы цифровизации, добывающие корпорации решают проблему минимизации издержек, возникающих на всем пути формирования добавленной стоимости, обновляют производственные мощности, которые будут способны вступать во взаимодействия с цифровыми технологиями. Это позволит повысить эффективность ведения хозяйственной деятельности, за счет эволюционирования организации производства: цифровизация производства позволит получать корпорации как новые виды услуг по обработке данных, так и кооперироваться с новыми участниками рынка [6]. Так, можно предположить, что в первую очередь именно добывающий сектор будет внедрять цифровые технологии в производственный процесс, вкладывая частный капитал в новые технологии уже не только обработки материала, а в технологии обработки данных, полученных в результате обработки ресурса.

Основной вопрос в том, каким образом мелкий и средний высокотехнологичный бизнес, с широким воспроизводственным циклом, у которых этап научных исследований и разработок занимает огромную часть в структуре затрат смогут адаптироваться к новым технологическим трендам. Будет ли возможность у субъектов высокотехнологичного рынка реинвестировать или привлекать ресурсы для приобщения к благам цифровой экономики? Насколько успехи цифровизации крупного добывающего производства будут способствовать цифровизации мелкого (среднего) высокотехнологичного бизнеса, осуществляющего свою хозяйственную деятельность даже не на смежных рынках?

Допуская предположение о том, что чем менее обрабатывающий сектор высокотехнологичен, тем в большей степени для его конечного произведенного продукта характерна материалоемкость. Таким образом, чем ниже уровень национального освоения последних технологических укладов в экономике, тем выше спрос на продукцию добывающих отраслей. Чем выше зависимость обрабатывающей промышленности от добывающей, тем проще формируются кооперационные взаимосвязи между предприятиями через промышленные кластеры, платформы, союзы и т.д.

На сколько будут заинтересованы промышленные гиганты взаимодействовать с узкоспециализированными высокотехнологичными компаниями? В рамках национального рынка высокотехнологичный сектор (в частности ведем речь о промышленных компаниях, осваивающих перспективные рынки-net), во-первых, не

обеспечит нужный спрос для добывающего сектора; во-вторых, конкурентоспособность на мировом рынке мелкого и среднего высокотехнологичного бизнеса в малой степени будет определяться ценами на сырьевые ресурсы, т.е. зависимость будет низкой.

В большей степени развитие высокотехнологичных перспективных рынков в нашей стране будет определяться успехами, наблюдающимися в обрабатывающей промышленности, разного уровня инновационной активности. Опять же, именно «средне-технологичное» обрабатывающее промышленное производство выступает одним из основных потребителей продукции промышленных добывающих компаний в России. В данном случае, основная государственная тактическая задача, используя методы прямого и косвенного регулирования, стимулировать повышение уровня технологичности основной массы обрабатывающих производств, для того чтобы компании могли реализовывать не просто сырье, а продукцию высокого уровня переработки для экспорта и импортозамещения. Стратегическая задача лежит в сфере обеспечения условий для развития компаний, осваивающих технологии перспективных технологических укладов, в том числе компаний, осваивающих новые рынки-сет.

Таким образом, вероятно, прямой систематической связи крупного добывающего бизнеса и компаний, осваивающих новые рынки не будет. Возможно, исключением станут отношения, возникающие по поводу слияний, поглощений, покупки вторых обрабатывающими компаниями, входящими в консорциумы промышленных гигантов России, а также приобретение технологий, необходимых для организации производственного процесса. Напротив, производственные отношения, которые выстраиваются между компаниями, относящихся к рынку-сет и обрабатывающими компаниями, работающих на смежных с ними рынках, уровень технологичности которых добрался до ядра IV-V технологических укладов, будут возникать и принимать в будущем системный характер.

В качестве мер государственного воздействия, стимулирующих налаживание кооперационных взаимоотношений в промышленности, выделяются усилия по организации деятельности технологических платформ, технопарков, промышленных кластеров, созданию компаний с государственно-частным партнерством. Эти усилия характерны для «аналоговой» модели экономики и тех субъектов-участников, деятельность которых ориентирована на материальное производство (производство характеризуется материалоемкостью, низким уровнем переработки и технологичности, энергоемкостью). В период формирования цифровой экономики и конвергентных тенденций, предположим, можно ожидать вступления перечисленных организационных форм объединения предприятий в кооперационные цепочки создания добавленной стоимости на базе платформенных компаний. Более того, можно предположить, что государство предпримет усилия по организации «мега-цифровых промышленных платформ», участниками которых будут кооперационные союзы хозяйствующих субъектов: технопарков, промышленных кластеров, государственных корпораций и прочее.

Другой немаловажный вопрос при исследовании проблем освоения новых высокотехнологичных рыночных ниш заключается в том, как добиться заинтересованности субъектов производства в выстраивании сетевых (цифровых) производственных отношений с другими производителями. Цифровая экономика – это концепт такой хозяйственной системы, где один самостоятельный игрок не обладает конкурентными преимуществами по сравнению с игроками, которые захватывают рынок, заходя на него сетевой организационной структурой. Цифровые платформы представляют собой тот инструмент, с помощью которого у отечественных производителей появится возможность расширить круг потенциальных

партнеров/покупателей, получая при этом в дополнение к региональному рынку сбыта выход на международный рынок.

Технологии «Аналитика 3.0», «Большие данные», «Аддитивные технологии», «Искусственный интеллект», становятся непосредственной производительной силой [8]. Человек в результате технологической революции становится все дальше от производственного процесса. Цифровые технологии выступают как средства труда, от уровня развития которых в XXI веке будет зависеть конкурентоспособность и безопасность страны; данные, преобразованные в информацию выступают как предметы труда. Природа цифровой технологической революции заключается в том, что появляются и усвершенствуются технологии, которые более эффективно заменяют человека в сфере обработки информации, более того, технологии вступают между собой в производственные отношения, формируя в результате своего взаимодействия благо в виде данных, управленческих решений, высокотехнологичных услуг и прочее. Нужно признавать то, что необратимость тенденций цифровизации становится понятной не только экономической науке, но об этом ведут речь собственники крупного промышленного бизнеса и не только в нашей стране. Тенденции цифровизации являются для рынка достаточно новыми, технологические цифровые новации – дорогими. Одного желания у обрабатывающих производств будет недостаточно. Для преодоления рыночной турбулентности, компании со сложным технологическим процессом будут вынуждены вступать в кооперационные связи, синхронизировать производственные процессы, чтобы была возможность пользоваться высокотехнологичными благами.

В зависимости от того, в какой степени отечественный рынок цифровых технологий будет зависеть от иностранных разработчиков программных продуктов, комплектующих, организаций, которые оказывают цифровые услуги по обработке данных, в той степени будет определяться блокада обрабатывающего производства к цифровым технологиям и об их эффективной кооперации между собой не может идти речи.

Благодарность

Исследование выполнено за счет гранта Российского фонда фундаментальных исследований (проект №18-010-01035)

Список используемой литературы:

1. Герасимов А. IoT, цифровая экономика и цифровая промышленность / Герасимов А. / IoT. Приложение к журналу Control Engineering Россия. – 2019. – С. 21 – 27.
2. Глазьев, С.Ю. Возможности и ограничения технико-экономического развития России в условиях структурных изменений в мировой экономике [Электронный ресурс] / С.Ю. Глазьев. – Режим доступа: <http://spkurdyumov.ru/economy/vozmozhnosti-i-ogranicheniya-texnikoekonomicheskogo-razvitiya/>.
3. Евразийская экономическая комиссия. Департамент промышленной политики. Анализ мирового опыта развития промышленности и подходов к цифровой трансформации промышленности государств-членов Евразийского экономического союза / Информационно-аналитический отчет. – Москва. – 2017. – С. 15-16.
4. Национальная технологическая инициатива. Рынки НТИ [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.nti2035.ru/markets/>
5. Новое индустриальное общество: истоки, реальность, грядущее / Под общ. ред. С.Д. Бодрюнова. Сб. науч. трудов. – СПб.: ИНИР им. С.Ю. Витте, 2017. – 606 с.

6. Паркер Дж. Революция платформ. Как сетевые рынки меняют экономику – и как заставить их работать на вас / Дж. Паркер, М. ван Альстин, С. Чаудари. – Москва: Манн, Иванов и Фербер, 2017. – 304 с.
7. Россия в цифрах. 2019: Крат. стат. сб. / Росстат - М., Р76 2019 – С. 278.
8. Цифровое производство. Методы, экосистемы, технологии / Боровков А. И., Лысенко Л. В., Биленко П. Н. и др. / Сколково. – Москва. – 2017. – 83 с.
9. Цифровые технологии в российских компаниях – 2019. Результаты исследования [Электронный ресурс] / КМРГ. – Режим доступа: <https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/ru/pdf/2019/01/ru-ru-digital-technologies-in-russian-companies.pdf>

ЦИФРОВИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЕМ РЕГИОНАЛЬНОЙ ПРОСТРАНСТВЕННО-ОТРАСЛЕВОЙ СТРУКТУРЫ

Загоруйко И. Ю.,

д.э.н, доцент, Пермский филиал
ФГБУН Институт экономики УрО РАН, г Пермь

Мишарин Ю.В.,

Пермский филиал
ФГБУН Институт экономики УрО РАН, Пермь

Прудский В.Г.,

д.э.н., профессор Пермский филиал
ФГБУН Институт экономики УрО РАН, Пермь

Аннотация. В статье рассмотрены основные теоретико-методологические подходы цифровизации управления развитием региональной пространственно-отраслевой структуры. Определена сущность категорий, отражающих содержание дизайна экономических структур – экономическое пространство, экономическое время, структура экономического пространственно-временного континуума, энергетика хозяйственной деятельности. Показано, что финансы, как энергоноситель в экономическом пространстве, обеспечивает инициацию и поддержку процессов поступательного развития, ускорение экономических процессов, в т.ч. посредством реализации структурно-инвестиционной политики. Раскрыто содержание программно-проектного управления развитием региональной пространственно-отраслевой структуры на основе базовых принципов цифровой экономики и территориального планирования, реализация которых обеспечивает соответствующую времени стратегичность и оперативность управления.

Ключевые слова: цифровизация экономики, региональная пространственно-отраслевая структура, программно-проектное управление развитием региональной пространственно-отраслевой структуры.

DIGITALIZATION OF DEVELOPMENT MANAGEMENT OF REGIONAL SPATIAL AND INDUSTRIAL STRUCTURE

I.U. Zagoryiko

Doctor of economic science, Docent, Perm branch
Institute of Economics, Ural Branch of RAS
Perm, Russia

U.V. Mischarin

Perm branch
Institute of Economics, Ural Branch of RAS
Perm, Russia

V.G. Prydski,

Doctor of economic science, Professor, Perm branch

Annotation. The article considers the main theoretical and methodological approaches to digitalization of the development management of the regional spatial and sectoral structure. The essence of the categories reflecting the content of the design of economic structures is determined - economic space, economic time, structure of the economic space-time continuum, energy of economic activity. It is shown that finance, as an energy carrier in the economic space, provides the initiation and support of the processes of progressive development, the acceleration of economic processes, including through the implementation of structural investment policy. The contents of the program and project management of the development of the regional spatial and sectoral structure based on the basic principles of the digital economy and territorial planning, the implementation of which ensures the strategic time and efficiency of management corresponding to the time, are disclosed.

Key words: digitalization of the economy, regional spatial and sectoral structure, program and project management of the development of a regional spatial and sectoral structure.

Курс на цифровизацию экономики и, соответственно, управления ее развитием, обозначенный руководством Российской Федерации в комплексе нормативно-правовых актов и государственных программ, предлагает научному сообществу глубокую теоретико-методологическую проработку самого понятия цифровизация экономики и понятия цифровизация управления. Очевидно, что в процессе цифровизации, при переходе от бумажных информационных технологий к электронным цифровым как в самой экономике, так и в системе управления экономикой возникают новые отношения между объектами и субъектами, происходит становление иных, свойственных цифровой экономике структур, в которых закрепляются эти отношения и взаимосвязи.

Отношения и взаимосвязи в цифровой экономике вертикально и горизонтально разносятся по макро-, мезо-, микро- и наноуровням, образуя во времени сложные пространственно-отраслевые структуры.

В последние десятилетия, а, может, и два столетия, обозначились два направления возрастания управленческого веса, это:

1) сверхмонополизация в пространственно-отраслевых структурах вплоть до создания мирового масштаба транснациональных поли- или моноотраслевых корпораций, диктующих направление развития отраслей экономики в интересах самих ТНК. При этом государство тоже рассматривается как квази-корпорация;

2) «демократизация» диктата развития экономики на микро- и наноуровни для повышения уровня инновационности и динамичности развития с целью внедрения технологий, опережающе обеспечивающих потребности населения и запросы рынка.

То есть, возникает некое противоречие и даже противостояние этих тенденций.

В исследованиях также отмечается противоречие в управлении развитием, характеризующееся преобладающей стратегичностью над тактичностью на макро-уровне и преобладающей тактичностью над стратегичностью на микро- и наноуровнях.

В последнее время исследователи и практика жизнедеятельности указывают, что компромисс может быть достигнут на мезо-уровне экономики, то есть на уровень региональных пространственно отраслевых структур, к которым мы можем отнести, например, с административной точки зрения, штат Техас (США) или Пермский край (субъект Российской Федерации).

То есть, мезоуровень экономики может служить ретранслятором информации и управленческих решений, их координатором сверху вниз и наоборот, или, иначе, регулятором управленческих решений, касающихся интересов региона.

Возникает вопрос, какие теоретико-методологические подходы в этом случае применимы в цифровизации управления развитием региональной пространственно-отраслевой структуры.

Выделяя творческий аспект в теоретико-методологическом плане, следует, очевидно, говорить о пространственно-временном дизайне экономических структур как на всех уровнях (макро-, мезо, микро- и наноуровнях), но и с выделением мезо- или регионального уровня, на котором есть возможность балансировки всех уровней управленческого воздействия.

Теоретический базис дизайна экономических структур схематично представлен на рисунке 1 [1, с.262].



Рисунок 1 – Теоретический базис дизайна экономических структур

Для того, чтобы говорить о пространственно-временном дизайне экономических структур с точки зрения цифровизации, следует выделить в данном аспекте базовые понятия: пространство, время, структура, энергетика хозяйственной деятельности.

Пространство в целом, исходя из современных представлений, сформулированных в работах лауреата Нобелевской премии И.Р. Пригожина [2, 3] и его последователей, являет собой хаос как возможность возникновения, функционирования и прекращения различного рода структур (инфляция при этом в современной научной картине мира – расширение пространства). В такой предметной области как экономика пространство хозяйственной деятельности чаще всего рассматривается как:

- а) физическое пространство – территория, акватория, аэротория, космотория;
- б) виртуальное пространство – пространство экономических связей, образующих хозяйственные структуры.

В первом случае мы имеем дело с цифровизацией физического пространства, то, что в настоящее время выполняется в рамках геоинформационных систем в территориальном планировании.

Во втором случае имеет место цифровое отражение хозяйственной деятельности экономических структур посредством программных средств, опосредованно привязанное к геоинформационной системе.

С точки зрения цифровизации управления развитием региональной пространственно-отраслевой структуры особое внимание следует уделить понятию экономического времени. В статье [4] на основе анализа существующих подходов [3, 5-7 и др.] в отношении понятия «экономическое время» были сделаны следующие выводы:

- экономическое время может быть представлено как изменение информационного потока, которым побуждается генерация энергии хозяйственной деятельности в рамках конкретно определенного экономического пространства;

- экономическое время, рассматриваемое как изменение информационного потока хозяйственной деятельности, определяет плотность, неоднородность экономического пространства, выступает как фактор организации в управленческой деятельности;

- экономическое время, как изменение информационного потока, является собой источник мотивации человека, человеческих сообществ и экономических структур в отношении процессов, связанных со становлением, сохранением, уплотнением, расширением (элементы инфляции) экономического пространства.

Структура экономического пространственно-временного континуума - (от лат. structure - строение, расположение, порядок) - совокупность устойчивых связей пространственно-временного континуума, которые обеспечивают его целостность и тождественность самому себе, тем самым служат сохранению ряда основных свойств при воздействии различных внешних и внутренних факторов.

Дизайн (экономических) структур представляет собой творческий вид управленческой деятельности, результатом которой является система (согласно фр. *Système*, лат. *Systēma*, греч. *Systēma* – соединенное, составленное из частей) – нечто целое, представляющее собой единство закономерно расположенных и находящихся в определенной связи частей [1, с.259].

В работах И.Р. Пригожина было показано, что в результате притока вещества и/или энергии извне или в результате внутренних процессов в достаточно сложной пространственной среде с неким соотношением хаос/порядок в течение определенного времени возможно образование новых структур, именуемых как «диссипативные структуры».

Отсюда возникает вопрос об энергетике хозяйственной деятельности в экономическом пространственно-временном континууме.

В статье [8] было показано, что экономическое пространство, как и пространство в общенаучной картине мира, должно обладать и обладает своей энергетикой, которая является результатом генерации определенного вида энергии хозяйственной деятельности.

В работе [9] предлагается в качестве основы структуры экономической энергии (энергии хозяйственной деятельности) использовать физическую концепцию эквивалентности массы и энергии:

$$E_{\text{эк}} = m V^2, \quad (1)$$

где $E_{\text{эк}}$ – экономическая энергия (энергия хозяйственной деятельности);

m – масса экономической системы;

V^2 – ускорение экономических процессов (развитие).

Е.Ю. Ягельская полагает, что массу экономической системы можно определить как совокупность масс-факторов (элементов), которые образуют структуру экономической системы в пространстве и во времени, при этом каждый элемент i

обладает собственной энергией E_i . Данный подход указывает на возможность цифровой обработки параметров энергии хозяйственной деятельности. В работе [9] это рассмотрено с учетом следующих масс-факторов – технический задел, опыт, интеллектуальный капитал, гудвилл, денежная масса, ресурсный капитал, духовно-культурная компонента, политическая стабильность.

Энергии хозяйственной деятельности присущи свойства ее генерации, преобразования, аккумуляирования и утилизации. Для энергии хозяйственной деятельности, как в любом другом виде энергии, свойственна возможность ее передачи, в данном случае от одного объекта хозяйственной деятельности к другому.

Очевидно, что существует и средство передачи энергии хозяйственной деятельности, носитель энергии хозяйственной деятельности. Таким энергоносителем в экономическом пространстве стали финансы.

То есть, финансы следует рассматривать в качестве энергоносителя, посредством которого обеспечиваются инициация и поддержка процессов поступательного развития, ускорение экономических процессов; для финансов также возможно применение ряда общих технологических приемов обращения с энергией таких, как генерация, преобразование, аккумуляирование и утилизация.

Согласно выше сказанному с точки зрения синергетики целесообразно в теоретико-методологическом плане говорить о хаотической инфляции (расширении, уплотнении-структурировании) экономического пространства посредством самоорганизации диссипативных структур, когда с достижением точек бифуркаций осуществляется переход, приводящий к самоорганизации структуры, обеспечивающей упорядочение более высокого ранга. При этом одним из факторов, который инициирует самоорганизацию структур внутри экономического пространства, являются финансы, как энергоноситель, работающий как внутри структур экономического пространства, так и подводящий энергию хозяйственной деятельности извне, вызывающую образование новых и реструктуризацию устаревших хозяйственных структур [8], что приобретает особое значение для цифровизации экономики.

В монографии Института народно-хозяйственного прогнозирования РАН отмечается, что в настоящее время в российской экономике преобладает структурно-технологическое неравновесие, для которого свойственно неэффективное распределение по факторам производства и по финансовым ресурсам, что создает препятствия для формирования устойчивой экономической динамики. По этой причине как ключевой компонент в экономической политике выступает ее элемент – структурно-инвестиционная политика. Под структурно-инвестиционной политикой предлагается рассматривать комплекс мер, нацеленный на сглаживание диспропорций в аспектах отраслевого, технологического и пространственного развития, которые создают препятствия во взаимодействии между секторами экономики и не устраняются посредством традиционных рыночных механизмов, и которые включают систему целенаправленных действий по развитию механизмов финансирования инвестиций в основной капитал [10, с.10].

Для управления развитием региональной пространственно-отраслевой структуры, в т.ч. для реализации структурно-инвестиционной политики, в условиях цифровизации экономики целесообразно применение методов программно-проектного управления, схематично представленного на рисунке 2.

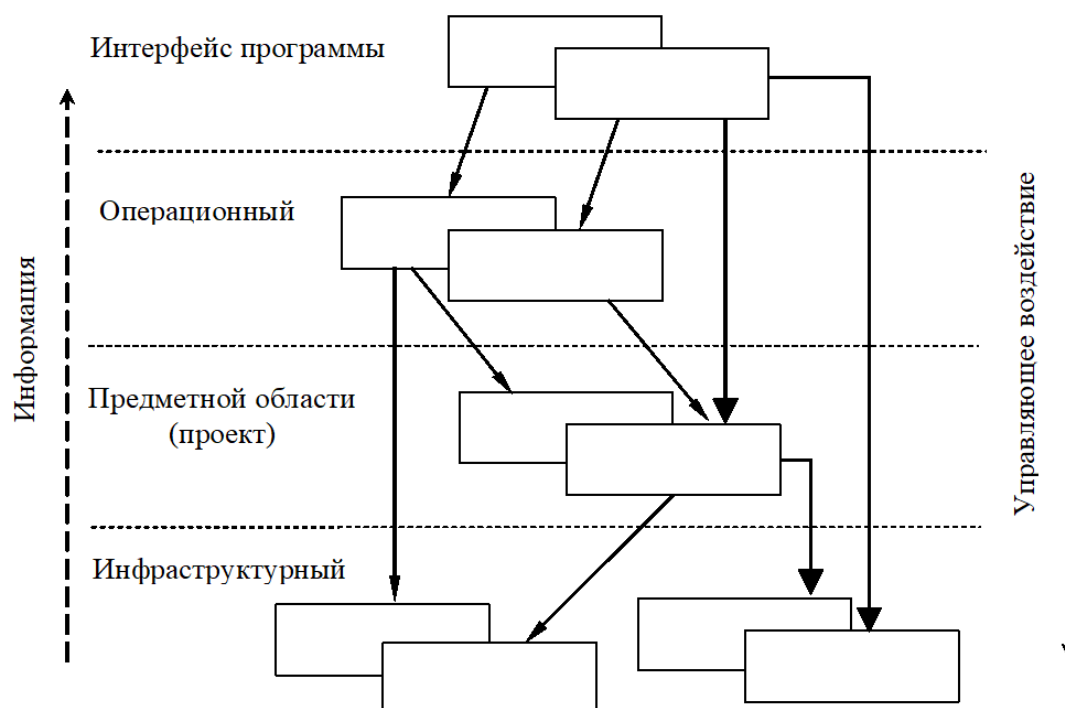


Рисунок 2 – Уровни программно-проектного управления развитием региональной пространственно-отраслевой структуры

Содержание уровней программно-проектного управления развитием региональной пространственно-отраслевой структуры представлено в таблице 1. В данном случае использованы подходы, разработанные для предметно-ориентированного проектирования. Предметно-ориентированное проектирование (*domain-driven design, DDD*) – это система взглядов и подходов, используемых, при проектировании сложных программных систем [11-13].

Таблица 1

Содержание уровней программно-проектного управления развитием региональной пространственно-отраслевой структуры

Уровень программного управления	Содержание
Интерфейс программы (Program Interface) или Уровень представления (Presentation Layer)	Отвечает за вывод информации оператору программы и интерпретирование управляющего воздействия. Внешним действующим субъектом может быть не человек, а другая компьютерная система
Операционный уровень или Уровень прикладных операций (Application Layer)	Определяет задачи, которые должна решить программа, и распределяет их между объектами, выражающими суть предметной области (проекты). Задания, выполняемые этим уровнем, имеют смысл для оператора программы или же необходимы для интерактивного взаимодействия с операционными уровнями других компьютерных систем. На этом уровне не содержатся ни знания, ни деловые и технологические регламенты (business rules, technological rules), а только выполняется координирование задач и распределение работы между совокупностями объектов предметной области (проектов) на следующем, более низком уровне. В нем не отражается состояние объектов производственной системы, но зато он может содержать состояние, информирующее оператора (компьютерную систему) о степени выполнения задачи.
Уровень предметной области (Domain Layer) или Уровень проекта (проектов) (Project Layer)	Отвечает за представление понятий прикладной предметной области (проекта), рабочие состояния, деловые и технологические регламенты. Именно здесь контролируется и используется текущее состояние производственной системы, пусть даже технические подробности манипуляций данными делегируются инфраструктурному уровню. Этот уровень является главной, алгоритмической частью программы
Инфраструктурный уровень проектов (Infrastructure Layer), база производственной системы (Production system)	Обеспечивает непосредственную техническую поддержку для верхних уровней: - передачу сообщений на операционном уровне, - непрерывность существования объектов на уровне производственной системы, - вывод элементов управления на уровне интерфейса программы и т.д. Инфраструктурный уровень может также брать на себя поддержку схемы взаимосвязей между четырьмя уровнями через архитектурную среду программы.

Для обеспечения связи с верхними уровнями целесообразно использовать отработанные стандартные шаблоны архитектуры программы на основе блок-схемы

механизма программно-проектного управления развитием региональной пространственно-отраслевой структуры, представленной на рисунке 3.



Рисунок 3 – Блок-схема механизма программно-проектного управления развитием региональной пространственно-отраслевой структуры

При таком подходе целями цифровизации управления развитием региональной пространственно-отраслевой структуры следует считать:

1) модернизацию системы управления развитием региональной пространственно-отраслевой структуры на принципах цифровой экономики и территориального планирования;

2) повышение стратегичности и оперативности управления развитием региональной пространственно-отраслевой структуры в современных условиях путем цифровизации элементов управления на цифровой картографической основе, описывающей пространственно-отраслевую структуру, позволяющую учитывать фактор экономического времени.

В качестве базовых принципов цифровизации управления развитием региональной пространственно-отраслевой структуры предлагается считать следующие:

1) принципы цифровой экономики:

а) принцип гибридного пространства - гибридное пространство $\in$ реальное пространство $\times$ виртуальное пространство;

б) принцип «блокчейн» (blockchain) - выстроенная по определенным правилам непрерывная цепочка взаимосвязанных блоков (распределенная база данных,

распределенная структура субъектов управления, распределенная структура объектов управления).

2) принципы территориального планирования:

а) принцип устойчивого развития [14];

б) баланс социальной, экономической, экологической и институциональной составляющих развития при опережающем запросы населения и рынка технологическом развитии;

в) картографическая (пространственно-временная) визуализация данных, параметров развития региональной пространственно-отраслевой структуры.

Таким образом, цифровизация управления развитием региональной пространственно-отраслевой структуры представляет собой творческий процесс дизайна экономических структур региона, осуществляемый посредством методов программно-проектного управления с опорой на принципы цифровой экономики и территориального планирования, реализация которых обеспечивает соответствующую времени стратегичность и оперативность управления.

Благодарность

Статья опубликована в соответствии с Планом НИР Института экономики УрО РАН на 2019-2021 г.

Список использованной литературы:

1. Мишарин Ю.В. Теоретический базис дизайна экономических структур в региональном промышленном комплексе. // Развитие менеджмента в условиях перехода к цифровой экономике [Электронный ресурс]: материалы X Всерос. (с междунар. участием) науч.-практ. конф. (г. Пермь, ПГНИУ, 7 дек. 2017 г.) / Перм. гос. нац. исслед. ун-т. – Электрон. дан. – Пермь, 2017. ISBN 978-5-7944-3042-4.

2. Пригожин И., Стенгерс И. Порядок из хаоса. Новый диалог человека с природой. - М.: Прогресс, 1986. - 432 с.

3. Пригожин И., Стенгерс И. Время. Хаос. Квант: К решению парадокса времени - М.: Прогресс, 1994.- 266 с. ISBN 5-01-003917-6.

4. Атаманова Е.А., Мишарин Ю.В. Экономическое время в хаотической теории инфляции экономического пространства. / Повышение производительности труда как ключевое направление региональной промышленной политики и основа неоиндустриального подъема инновационной конкурентоспособности корпораций: материалы VIII Междунар. науч.-практ. конф. (г. Пермь, ПГНИУ, 3 дек. 2015 г.) / Перм. гос. нац. исслед. ун-т. – Пермь, 2015. – 332 с. С.214-218.

5. Занг В.-Б. Синергетическая экономика. Время и перемены в нелинейной экономической теории. М.: Мир, 1999.

6. Кравченко П.Д. Время – изменение информационного потока. // «Причинная механика» Н.А. Козырева сегодня: pro et contra: Сборник научных работ / Под редакцией В.С. Чуракова. - Шахты: Издательство ЮРГУЭС, 2004. С.134-139.

7. Картина мира: наука, философия и религия. // Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию юбилею астрофизика Н.А. Козырева, Санкт-Петербург, 6-7 ноября 2008 г. СПб.: Изд-во «Европейский дом», 2009.

8. Пыткин А.Н., Мишарин Ю.В. Финансы как энергоноситель экономического пространства с точки зрения хаотической теории инфляции экономического пространства. / Повышение производительности труда как ключевое направление региональной промышленной политики и основа неоиндустриального подъема

инновационной конкурентоспособности корпораций: материалы VIII Междунар. науч.-практ. конф. (г. Пермь, ПГНИУ, 3 дек. 2015 г.) / Перм. гос. нац. исслед. ун-т. – Пермь, 2015. – 332 с. С.79-83.

9. Ягельская Е.Ю. Сущность и структура экономической энергии. // Проблемы экономики и менеджмента. 2013. №8(24). С.98-111.

10. Структурно-инвестиционная политика в целях обеспечения экономического роста в России. / Под науч. ред. акад. В.В. Ивантера. – М.: Научный консультант. – 2017. – 196 с. ISBN 978-5-9500354-6-3.

11. Эванс Э. Предметно-ориентированное проектирование (DDD): структуризация сложных программных систем. Пер. с англ. - М.: ООО «И.Д. Вильямс», 2011. - 448 с. ISBN 978-5-8459- 1 597-9.

12. Вернон В. Реализация методов предметно-ориентированного проектирования. Пер. с англ. - М.: ООО «И.Д. Вильямс», 2016. - 688 с. ISBN 978- 5-8459- 1 881 -9.

13. Миллетт С., Тьюн Н. Предметно-ориентированное проектирование: паттерны, принципы и методы. – СПб.: Питер, 2017. – 832 с. ISBN 978-5-496-01984-2.

14. Градостроительный кодекс Российской Федерации" от 29.12.2004 #190-ФЗ (ред. от 25.12.2018.

ПРОБЛЕМЫ ЦИФРОВИЗАЦИИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ: ОТ РЕШЕНИЙ К ТРАНСФОРМАЦИИ

Зубкова Г.А.

студент ФГБОУ ВО «Государственный университет управления»,
г. Москва

Зимнухова Д.И.

студент ФГБОУ ВО «Государственный университет управления»,
г. Москва

Гибадуллин А.А.

к.э.н., доцент кафедры «Экономики и управления
в топливно-энергетическом комплексе»
ФГБОУ ВО «Государственный университет управления»,
г. Москва

Аннотация. Статья посвящена вопросам цифровой трансформации электроэнергетической отрасли. В исследовании проанализированы реализующие проекты и программы в области перехода отрасли на цифровые технологии. В рамках проведенной работы были изучены мероприятия, направленные на цифровую трансформацию электроэнергетического комплекса, а также выделены преимущества и недостатки подобной трансформации. В исследовании отражены проблемы, с которыми электроэнергетическая отрасль сталкивается при переходе на цифровые технологии. В завершении работы сделаны основные выводы по результатам проведенного исследования.

Ключевые слова: цифровизация, трансформация, электроэнергетика, цифровые технологии, переходный период, проблемы перехода.

ELECTRICITY DIGITALIZATION PROBLEMS: FROM SOLUTIONS TO TRANSFORMATION

G.A. Zybкова

Student FSBEI of HE "State University of Management",
Moscow, Russia

D.I. Zimnyhova

Student FSBEI of HE "State University of Management",
Moscow, Russia

A.A. Gibadyllin

Cand. Sci (Economic), docent of the Department «Economics and Management
in the fuel and energy complex»
Student FSBEI of HE «State University of Management»,
Moscow, Russia

Annotation. The article is devoted to the issues of digital transformation of the electric power industry. The study analyzed implementing projects and programs in the field of transition of the industry to digital technologies. As part of the work, measures aimed at digital transformation of the electric power complex were studied, and the advantages and disadvantages of such a transformation were highlighted. The study reflects the problems that the electric power industry is faced with when switching to digital technologies. At the end of the work, the main conclusions are drawn from the results of the study.

Keywords: digitalization, transformation, electric power industry, digital technologies, transition period, transition problems.

Вопросы перехода национальной экономики на цифровые технологии особенно обостряются в период развития новых технологий, оптимизации бизнес-процессов и необходимости соответствовать мировым трендам в промышленном производстве. На сегодняшний день активно обсуждаются вопросы перехода различных сфер деятельности на инновационные и цифровые технологии, в том числе электроэнергетической отрасли, как самой капиталоемкой и высокотехнологичной. Условия перехода отраслей промышленности на цифровые технологии требуют использования различных механизмов и мероприятий, обеспечивающих трансформацию видов экономической деятельности на новые принципы функционирования и развития [1-2].

Словосочетание «цифровая трансформация» означает существенную оптимизацию и изменение логики технологических и бизнес-процессов компании за счет внедрения современных цифровых технологий [3]. Предпосылкой к цифровой трансформации в электроэнергетической отрасли являются обнажившиеся проблемы обеспечения устойчивого функционирования и развития электроэнергетики, а именно:

- дефицит и избыток электроэнергии и мощности при невозможности аккумулировать энергию;
- аварии и, как следствие, перебои в поставках электроэнергии в связи с использованием морально и физически устаревших основных производственных фондов генерирующих и сетевых компаний;
- пробелы в системах управления, контроле осуществления отдельных операций и отсутствие оперативных процессов реагирующих на внешние и внутренние изменения системы [4].

Таким образом, с целью решения указанных проблем целесообразно внедрять новые технологии, основанные на инновационных и цифровых платформах.

На сегодняшний день цифровая трансформация в электроэнергетической отрасли должна затронуть все сферы деятельности электроэнергетического комплекса от поставки необходимого сырья на электростанцию для производства энергии до оценки объемов и условий потребления электрической энергии конечными потребителями [5].

Материалы и методы. Целью настоящего исследования является анализ проблем цифровой трансформации электроэнергетической отрасли и поиск мероприятий, позволяющих обеспечить цифровую трансформацию электроэнергетического комплекса. Для достижения поставленной цели, нами были предложены следующие задачи:

- проанализировать существующий опыт внедрения цифровых технологий в электроэнергетический комплекс;
- выявить проблемы цифровой трансформации и предложить мероприятия по их решению.

В основе проведенного исследования были использованы методы статистического, факторного, исторического, сравнительного, логического, экономико-математического и системного анализа, метод экспертных оценок, которые позволят выявить проблемы цифровой трансформации электроэнергетической отрасли.

Результаты. В электроэнергетической отрасли Российской Федерации предпринимаются различные шаги, связанные с переходом отрасли на цифровые технологии, так, например, в России впервые была введена цифровая подстанция.

Цифровая подстанция – это подстанция, система автоматизации и управления которой построена на базе открытых стандартов МЭК 61850 с использованием инновационных способов сбора и обработки информации, таких как цифровые трансформаторы тока и напряжения, выносные устройства связи с объектом и интеллектуальные электронные устройства [8].

Первой компанией, которая начала осуществлять переход отрасли на цифровые технологии являлся холдинг «Россети», запустивший 22 декабря 2017 года первую цифровую подстанцию 110/10 кВ имени М.П. Сморгунова в Красноярском крае. Данная подстанция призвана обеспечить электроснабжением Емельяновский район Красноярского края. Генеральный директор «Россетей» Павел Ливинский считает, что «данные технологии позволяют потребителям снижать расходы за потребляемую электроэнергию, а сетевым компаниям – повысить эффективность работы систем энергоснабжения за счет прозрачности системы, ее удешевления и снижения влияния человеческого фактора на работу системы в разы». В рамках компании «Россети» разработана программа постепенного перехода объектов электросетевого комплекса на цифровые технологии [9].

Следующим примером внедрения цифровых технологий в электроэнергетический комплекс является система под названием Demand Response, которую в 2017 году внедрил «Системный оператор» на оптовый рынок электроэнергии, получившая название «управление спросом». Система подразумевает, что потребители на оптовом рынке электроэнергии и мощности могут по заявке диспетчеров снижать свое энергопотребление в периоды пиковых цен [6]. Это приводит к уменьшению загрузки самой дорогой пиковой генерации.

Одним из известных примеров внедрения цифровых технологий в электроэнергетической отрасли является система умного учета электроэнергии, которая позволяет систематизировать и упорядочить процесс сбора и хранения информации об объемах потребления электрической энергии. Несвоевременная сдача показаний потребителями электрической энергии, хищение электроэнергии и финансовые и трудовые затраты на контроль объемов потребления актуализируют вопрос внедрения системы умного учета электроэнергии в России. Умные счетчики способны передавать данные по Интернету на сервер энергосбытовой компании для последующего формирования счета потребителя [11]. Система обеспечивает точный и своевременный сбор и передачу показаний, а также позволяет выявить нарушения качества предоставляемых услуг и аварийные ситуации. В данном случае потребители не тратят время на сбор и передачу данных, система обеспечивает прозрачное начисление платы, а также позволяет избежать ошибок при снятии и передаче данных со счетчиков. Среди положительных эффектов, от внедрения системы умного учета электрической энергии можно выделить:

- своевременное и оперативное предоставление данных об объемах потребления электрической энергии;
- возможность дистанционного отключения электрической энергии от недобросовестных потребителей;
- контроль и предотвращение хищения электрической энергии.

Ещё одной активно развивающейся технологией в электроэнергетической отрасли является Smart Grid (умные сети), которые представляют собой систему передачи электроэнергии от производителя к потребителю, способную самостоятельно отслеживать и распределять потоки электричества для достижения наибольшей эффективности использования энергии. С применением современных информационных и коммуникационных технологий, появляется возможность взаимодействия всего оборудования умных сетей, что, в результате и создает единую интеллектуальную систему энергоснабжения, включающую в себя информационную систему управления, позволяющую хранить, быстро анализировать большие объёмы информации и незамедлительно реагировать на возможные аварии и отключения. При этом вся информация будет аккумулироваться и оперативно поступать на сервер энергосетевых компаний, что позволит своевременно ликвидировать аварии на линиях электропередач. Такая система позволяет аккумулировать информацию, проводить ее анализ и в автономном режиме принимать решения по оптимизации системы электроснабжения, либо отключения поврежденных участков, что, безусловно, обеспечить надежность и бесперебойность работы всей энергетической системы Российской Федерации.

Таким образом, можно сделать вывод, что введение новой интеллектуальной системы распределительных сетей позволит решить множество проблем, стоящих перед электроэнергетической отраслью. Умные сети способствуют оптимизации потребления электроэнергии, уменьшению затрат и повышению надежности и эффективности энергосистемы в целом. Все это благоприятно скажется на качестве энергоснабжения и развитии энергетической отрасли [6].

Немалую роль в цифровизации энергетической отрасли сыграло государство. Так, в 2017 году цифровизация экономики была включена в перечень основных направлений стратегического развития страны до 2025 года. Безусловно, программа цифровизации была направлена и на электроэнергетический комплекс, разработкой и реализацией которой занимается Министерство энергетики Российской Федерации. Цель программы Минэнерго «Цифровая трансформация электроэнергетики России» - повысить эффективность и надежность Единой энергосистемы России при помощи внедрения риск-ориентированного управления на базе цифровых технологий, и в первую очередь технологий промышленного Интернета.

Риск-ориентированный подход (РОП) – это способ организации надзора, в рамках которого строгость осуществления контрольных мероприятий зависит от категории риска проверяемых объектов [7]. Внедрение риск-ориентированного управления в электроэнергетической отрасли заключается в разработке системы прогнозирования технического состояния оборудования, а именно переход на предикативную аналитику, которая самостоятельно прогнозирует отклонения и предотвращает аварийные ситуации в работе оборудования. Подобная система получает данные о работе оборудования в режиме онлайн, после чего, при помощи цифрового моделирования и предикативных математических алгоритмов выявляет опасные тенденции в момент их зарождения. Система оповещает о возможной аварии или поломке за 2-3 месяца до того момента, когда они произойдут. Таким образом, появляется возможность своевременно проводить осмотры и ремонты технологического оборудования, не дожидаясь его выхода из строя, тем самым, повышая надежность и эффективность систем энергоснабжения [6].

На сегодняшний день в электроэнергетической отрасли приняты несколько документов, направленных на развитие цифровых технологий в отрасли, среди которых можно выделить: «Прогноз научно-технологического развития отраслей топливно-энергетического комплекса России на период до 2035 года», дорожная карта

«Внедрение инновационных технологий и современных материалов в отраслях ТЭК», госпрограмма «Энергоэффективность и развитие энергетики». Кроме того, приняты национальные проекты: «Разработка и внедрение цифровых электрических подстанций и станций на вновь строящихся и реконструируемых объектах энергетики» и «Энергоэффективная подстанция» [6]. Безусловно, в период перехода на цифровые технологии электроэнергетической отрасли необходима государственная поддержка, которая, на наш взгляд, должна быть выражена в разработке законодательных, правительственных и отраслевых нормативно-правовых актов позволяющих энергетическим компаниям получать государственную поддержку в вопросах цифровой трансформации. Подобная поддержка может быть выражена не только в предоставлении финансовых ресурсов, но и обеспечение беспрепятственного доступа к технологиям, патентам и иным изобретениям.

Можно сделать вывод, что без государственной поддержки сложно представить цифровую трансформацию электроэнергетической отрасли, так как государственные институты являются главным побудителем и драйвером развития всех сфер промышленного производства.

Государство от внедрения цифровых технологий в электроэнергетический комплекс получить следующих положительных эффект:

- повышение уровня энергонезависимости экономики;
- получение инфраструктурной обеспеченности;
- улучшение качества и доступности услуг касаясь передачи электроэнергии и технологического присоединения.

Для потребителей внедрение цифровых технологий обеспечит:

- повышение качества и доступности предоставляемых услуг, а именно – по передаче электроэнергии и технологическому присоединению;
- возможность самостоятельно регулировать потребление электроэнергии;
- получение доступа к дополнительным клиентским сервисам, таким как личный кабинет, «умные контракты», возможность выбора пакета тарифов на оплату электроэнергии [11].

Вместе с тем, в период перехода экономики на цифровые технологии окажет значительное влияние на рынок труда. Эксперты института McKinsey предполагают, что к 2036 году будет автоматизировано порядка 50% всех рабочих процессов, что означает существенное сокращение рабочих мест и персонала, выполняющего формализованные повторяющиеся операции. Таким образом, по мнению экспертов, автоматизация позволит повысить объём мирового ВВП до 10 триллионов долларов США к 2030 году, сократив при этом 14% мировой рабочей силы, то есть около 375 миллионов человек, которые будут вынуждены сменить род деятельности.

Однако цифровизация отраслей экономики, включая электроэнергетику, означает появление качественно новых, востребованных профессий, требующих специализированные знания для разработки, внедрения и работы с цифровыми технологиями.

Потребности в персонале будут обуславливаться наличием у специалистов таких компетенций, как:

- умение работать и анализировать большой объём данных;
- желание и умение применять цифровые технологии для оптимизации бизнес-процессов;
- адаптивность и гибкость работников к меняющимся условиям рынка.

Таким образом, наряду с трансформацией отраслей экономики, ожидается трансформация рынка труда. В электроэнергетике наиболее востребованными профессиями будущего будут являться:

- специалист по цифровым системам управления энергообъектов;
- специалист по обеспечению кибербезопасности предприятий электроэнергетического комплекса;
- системный инженер интеллектуальных энергосетей;
- проектировщик энергонакопителей;
- маркетолог энергетических рынков;
- наладчик/контролёр энергосетей для распределённой энергетики.

Стоит упомянуть, что появление новых профессий отразится на дефиците кадров, занятых в сфере внедрения и развития цифровых технологий. Причиной возникновения дефицита компетентных кадров в данной области может являться отсутствие стимулов у сотрудников к приобретению навыков владения и освоения цифровыми технологиями, а также сопротивление персонала к изменениям, затрагивающим основные рабочие процессы. Как следствие, темпы внедрения и развития цифровых технологий довольно незначительны [12-15].

По данным исследований проведенных Высшей школы экономики в 2017 году в России доля занятых в сфере информационно-коммуникационных технологий не превышало 1,7% от общего числа занятых в экономике, что составляет примерно 1,2 млн. человек (рисунок) и это свидетельствует о существенной отсталости российской экономики от мировых тенденций [16].

Из рисунка видно, что большинство стран Европы и Запада демонстрируют среднюю долю занятого населения в сфере ИКТ в пределах 3%, Россия показывает значительно низкий результат, свидетельствующий о недостаточно развитой сфере ИКТ. Однако сложившаяся ситуация не исключает возможности сотрудничества и обмена опытом России с ведущими странами в секторе ИКТ, в результате которого могут быть реализованы инновационные проекты, созданы направления подготовки в университетах по ведущим специальностям ИКТ и, как следствие, появление все более квалифицированных кадров и дополнительных рабочих мест.

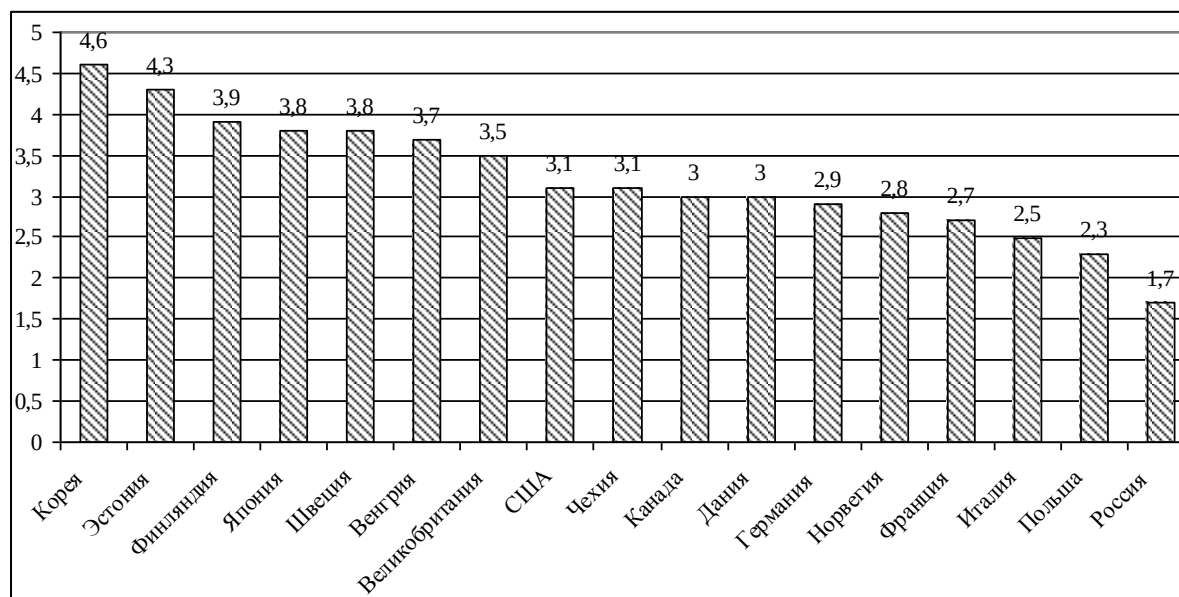


Рисунок 1 – Доля занятых в секторе информационно-коммуникационных технологий от общего числа занятых на 2017 год, в процентах

Обсуждение. Проведенное исследование позволило выявить проблемы цифровой трансформации электроэнергетической отрасли, среди которых можно выделить следующее [17-20]:

- низкий технологический уровень электроэнергетической отрасли, вызванный моральным и физическим износом основных производственных средств;
- снижение инвестиционной привлекательности замедляет темпы обновления и модернизации производственных мощностей, а также негативно влияет на развитие энергоэффективных, инновационных и цифровых технологий;
- зависимость российских энергокомпаний от импортных технологий. Отсутствие отечественных инновационных разработок вынуждает компании приобретать оборудование за рубежом;
- отсутствие квалифицированных специалистов, обладающих опытом работы с передовыми цифровыми технологиями и навыками анализа и структуризации больших объёмов данных;
- отсутствие стимула к внедрению инновационного оборудования со стороны участников рынка электроэнергетики.
- угрозы кибератак. Обеспечение кибербезопасности является одним из важнейших условий развития цифровизации. С переходом на цифровую экономику, информация становится более уязвимой для всевозможных кибератак.

Таким образом, можно отметить, что переход электроэнергетической отрасли на цифровые технологии замедляют разные факторы, на которые не могут повлиять хозяйствующие субъекты и требует от предприятий электроэнергетики адаптироваться и существовать в новых условиях.

На основе всего вышесказанного можно выделить следующие рекомендации, направленные на предотвращение возможных угроз:

- международное сотрудничество российских организаций и стран Европы для разработки мер борьбы с киберпреступностью и совершенствованию методов защиты от атак;
- своевременный и подробный взаимообмен информацией между различного уровня компаний о произошедших атаках и технологиях их отражения;
- повышение качества технического обеспечения безопасности информационных систем организаций, а именно: разработка программных обеспечений для предотвращения кибератак, установка межсетевых экранов и средств защиты от утечек информации;
- финансирование программ киберразведки, предназначенной для поиска и поимки преступников;
- оснащение и постоянное обновление антивирусных программ;
- размещение в СМИ результатов борьбы с киберпреступностью с целью превентивности новых киберпреступлений

Таким образом, для преодоления препятствий, связанных с реализацией цифровой трансформации электроэнергетического комплекса необходимо предпринять следующие мероприятия:

- развитие новых подходов и принципов работы персонала и техники в условиях цифровой трансформации электроэнергетики и экономики в целом;
- тесная кооперация государственных органов власти и бизнеса, своевременный обмен данными и совместные мероприятия по реализации проектов по цифровизации;
- повышение инвестиционной привлекательности отрасли и внедрение новых систем управления электроэнергетической отраслью;
- повышение безопасности информационного пространства.

Заключение. Таким образом, проведенное исследование позволило выявить негативные и позитивные факторы от перехода электроэнергетической отрасли

Российской Федерации на цифровые технологии. В работе были предложены механизмы и условия цифровой трансформации электроэнергетического комплекса.

Список источников

1. Gibadullin A.A., Pulyaeva V.N., Yerygin Y.V. The need for a digital substation during the digitalization of energy. International Youth Scientific and Technical Conference Relay Protection and Automation, RPA. 2018. P 8537223.
2. V N Pulyaeva et al 2019 IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng. 537 042033
3. Официальный сайт ПАО «Московская объединенная электросетевая компания». URL: https://www.moesk.ru/спец_проекты/tsifrovaya-transformatsiya/#tab-monter (дата обращения: 07.09.2019).
4. Чистова Е. Передавать с умом // Атомный эксперт. 2018. № 7. С. 22.
5. D E Morkovkin et al 2019 IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng. 537 042064.
6. Электроэнергетика 4.0: перейти на цифру. URL: <https://www.rvc.ru/press-service/media-review/nti/132228> (дата обращения: 07.09.2019).
7. Риск-ориентированный подход при организации госконтроля. Электронный журнал бухгалтера и предпринимателя «Ассистентус». URL: <https://assistentus.ru/vedenie-biznesa/risk-orientirovannyj-podhod-pri-organizacii-goskontrolya/> (дата обращения: 08.09.2019).
8. Горелик Т.Г., Кабанов П.В., Кириенко О.В. Подходы к построению надежной структуры цифровой подстанции // Электрификация. URL: <https://www.rza-expo.ru/images/2017/history/2013/day3/sect1/C.3.1-2.pdf> (дата обращения: 08.09.2019).
9. «Россети» ввели в эксплуатацию первую цифровую подстанцию в России // ТАСС. URL: <https://tass.ru/sibir-news/4834747> (дата обращения: 09.09.2019).
10. КОНЦЕПЦИЯ ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ 2030 // ПАО «Россети» URL: https://www.rosseti.ru/investment/Kontseptsiya_Tsifrovaya_transformatsiya_2030.pdf#page18 (дата обращения: 09.09.2019).
11. Башмаков И.А., Бродач М.М., Бернер М.С. Как внедрить умный учет электричества в многоквартирных домах за 24 часа // Энергосбережение и автоматизация. 2018. №7. С. 42-43.
12. Linnik Yu.N., Sherstkin V.V., Linnik V.Yu. Integral criterion of coal seam breakability // Gornyi Zhurnal. 2018. Vol. 8. Pp. 37-41.
13. A A Gibadullin et al 2019 IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng. 537 042031.
14. Sazanova S.L., Sharipov F.F., Dyakonova M.A. Spatial Economics, Geopolitics, and Marxism. Marx and Modernity: a Political and Economic Analysis of Social Systems Management. A collective monograph. Edited by Marina L. Alpidovskaya, Elena G. Popkova. A Volume in Advances in Research on Russian Business. Information Age Publishing Inc, 2019, 651 p., pp. 279-288.
15. Kamchatova E.Y., Vasilieva A.V., Lyasnikov N.V., Dudin M.N., Vysotskaya N.V. Enegy saving management in urban economy and industry // International Journal of Civil Engineering and Technology. 2018. Vol. 9. T. 6. Pp. 1423-1429.
16. Linnik Yu.N., Linnik V.Yu., Garifullin F.F. Loading and durability of cutter holders in case of wear of coal production combine cutter slots // Ugol'. Vol. 11 (1112). Pp. 24-30.
17. A A Gibadullin et al 2019 IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng. 537 042065
18. Merenkov A.O. Digital economy: transport management and intelligent transportation systems // E-management. 2018. Vol. 1. T. 1. Pp. 12-18. DOI: 10.26425/2658-3445-2018-1-12-18.

19. Vorontsov V.B., Sharipov F.F., Timofeev O.A. Current trends in the coal market in China in the second half of 2018 // Ugol'. 2019. 4(1117). Pp. 110-112. <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2019-4-110-112>
20. Linnik V.Yu., Linnik Yu.N. Priority directions of innovative development in oil and gas complex at the Siberian Federal District // Upravlenie. 2019. Vol. 7. T. 1. Pp. 40-49. DOI: 10.26425/2309-3633-2019-1-40-49.

ЦИФРОВИЗАЦИЯ ПРОМЫШЛЕННОСТИ КАК УСЛОВИЕ ФОРМИРОВАНИЯ НОВОЙ ИНДУСТРИАЛИЗАЦИИ (НА ПРИМЕРЕ УРАЛЬСКОГО МАКРОРЕГИОНА)

Иванова О.Ю.

к.э.н., доцент
Уральский государственный экономический университет,
г. Екатеринбург

Аннотация. Статья посвящена исследованию процессов цифровизации в пространстве Уральского макрорегиона. Актуальность темы обусловлена потребностью традиционно промышленных территорий в обновлении, выборе новой модели экономического развития, основанной на интенсификации экономического роста. В исследовании выделены барьеры развития и использования в промышленности цифровых технологий, препятствующие запуску процессов новой индустриализации, обоснованы рекомендации по их устранению.

Ключевые слова: цифровизация, цифровые технологии, новая индустриализация, промышленность, макрорегион.

DIGITALIZATION OF INDUSTRY AS A CONDITION FOR FORMING A NEW INDUSTRIALIZATION (ON THE EXAMPLE OF THE URAL MACROREGION)

O.U. Ivanova

Cand. sci, (Economics), docent
Ural State University of Economics,
Ekaterinburg, Russia

Annotation. The article is devoted to the study of digitalization processes in the space of the Ural macro region. The relevance of the topic is due to the need of traditionally industrial territories in updating, choosing a new model of economic development based on the intensification of economic growth. The study identifies barriers to the development and use of digital technologies in the industry that impede the launch of new industrialization processes, substantiates recommendations for their elimination.

Key words: digitalization, digital technologies, new industrialization, industry, macro-region.

Стратегическая цель России, утвержденная в 2008 году, заключается в «достижении уровня экономического и социального развития, соответствующего статусу России как ведущей мировой державы XXI века, занимающей передовые позиции в глобальной экономической конкуренции и надежно обеспечивающей национальную безопасность и реализацию конституционных прав граждан» [1]. Достижение столь масштабной цели невозможно без проведения системной работы по развитию национальной экономики, внедрению в нее информационных, телекоммуникационных, сетевых и иных конкурентоспособных цифровых технологий. Как отметил Президент РФ В.В. Путин в послании Федеральному собранию «необходимо сосредоточиться на направлениях, где накапливается мощный технологический потенциал будущего, следует запустить масштабную системную

программу развития экономики нового технологического поколения, так называемой цифровой экономики» [2]. Это утверждение положило начало масштабной работе по созданию региональных стратегий социально-экономического развития, нацеленных на поддержание процесса цифровизации, расширение использования цифровых технологий в производстве и общественной жизни.

Так, одной из основных задач реализации стратегии долгосрочного социально-экономического развития Уральского федерального округа является «формирование современной информационной и телекоммуникационной инфраструктуры, обеспечение высокого уровня ее доступности и предоставление на ее основе качественных услуг» [3]. Развитие цифровизации на территории Урала предполагается в русле направлений:

- формирование единого информационного пространства;
- переход к цифровому телерадиовещанию на большей части округа;
- ликвидация «цифрового неравенства» между отдельными регионами округа;
- внедрение и широкое использование на территории округа навигационно-информационных систем на основе глобальной навигационной спутниковой системы ГЛОНАСС;
- создание на базе национального оператора почтовой связи универсального логистического и информационного оператора;
- развитие технологий 4-го поколения и др.

Повышение значимости процессов цифровизации и усиление внимания к их развитию в стратегических документах проясняется под призмой зарождающихся в результате завершения четвертого и разворачивания в экономическом пространстве Урала пятого технологического уклада ростков постиндустриальной экономики. В конце XX – начале XXI вв. на основе инновационного развития и изменения роли технологий внимание исследователей стали все более привлекать тенденции активной модернизации традиционных отраслей, происходящие на фоне формирования новых секторов экономики, получившие название «новой индустриализации».

Для традиционно промышленных регионов страны, ярким представителем которых является и Уральский макрорегион, процессы новой индустриализации имеют особое значение. Значимость процессов новой индустриализации для промышленных территорий обусловлена необходимостью, во-первых, обеспечить восстановление традиционных базовых отраслей промышленности в экономике региона на современной технологической основе; во-вторых, создать новые высокотехнологичные производства, необходимые для повышения конкурентоспособности макрорегиона на национальных и международных рынках.

Сущность процесса новой индустриализации, различные аспекты теории и методологии ее познания широко освещены в различных научных публикациях, в том числе С.С. Губанова, В.Т. Рязанова, Е.Б. Ленчук, С.Д. Бодрунова, О.С. Сухарева и других [4-8]. Значительный вклад в исследование новой индустриализации в пространстве регионов внесли уральские ученые – А. И. Татаркин, О. А. Романова, В.В. Акбердина, Я. П. Силин, Е. Г. Анимица, Н.В. Новикова [9-13].

Рост высокотехнологичных наукоемких производств, развивающихся на Урале локально, но способных со временем стать драйверами осуществления новой индустриализации всего макрорегиона, среди которых «белая металлургия», создание высокотехнологичных электропоездов, беспилотных летательных аппаратов, изобретение полимерных материалов с уникальными свойствами, нового электронного и оптического оборудования не представляется возможным без привлечения цифровых и информационных технологий. Это вызвано совокупностью факторов, имеющих значение, как для самих производств, так и для потребителей их продукции.

1. Цифровые технологии создают новые конкурентные преимущества.

Применение специальных программ и приложений дает возможность моделировать производственный процесс, повышать скорость и качество ремонтных работ, снижать энергозатраты, анализировать выход продукции, анализировать динамическое и локальное ценообразование. Создание цифровых центров обработки данных о совершенных бизнес-операциях повышает эффективность бизнес-процессов и помогает лучше понимать потребности клиентов.

2. Цифровые технологии позволяют отказаться от неэффективных посредников.

Цифровые сервисы способствуют снижению затрат на поиск и оформление заказов, оптимальному подбору продуктов, соответствующих требованиям потребителя, обеспечивают повышение прозрачности. Уже сейчас благодаря цифровым технологиям, поставщики и потребители услуг все чаще находят друг друга и осуществляют транзакции напрямую, без посредников.

3. Цифровые технологии содействуют росту специализации и качества производственной деятельности.

Благодаря цифровым технологиям предприятия могут повышать эффективность производства за счет разделения функций на более мелкие, узкоспециализированные задачи. Производители могут быстрее и качественнее разрабатывать индивидуальные предложения для небольших рынков, подстраиваться под каждого конкретного заказчика.

4. Цифровые технологии увеличивают производительность труда.

Внедрение цифровых технологий приводит к сокращению количества работников на конвейере, за станком, в горячем цехе. Роботы совершают любую производственную операцию быстро и с минимальной долей брака. Расширение цифровых баз данных создает все более интенсивную конкуренцию и между высококвалифицированными работниками, заставляя их стремиться к эффективному труду. Работодатели могут выбрать выгодные предложения и получать именно то, что им нужно, в любой момент.

5. Цифровые технологии позволяют повышать квалификацию персонала быстро и без прерывания производственной деятельности.

Благодаря совершенствованию образовательных интернет-платформ любой рабочий или служащий может получить более качественное образование, повысить квалификацию, получить консультацию более грамотного специалиста.

Масштаб, темпы и география распространения цифровизации в производственном секторе экономики не могут не впечатлить. Еще в начале 1960-х годов цифровые инновации оценивались распространением больших электронно-вычислительных машин (ЭВМ), в настоящее же время предприятия отчитываются по показателям использования широкополосного интернета и облачных сервисов, наличия веб-сайта, осуществления электронного обмена данными и др.

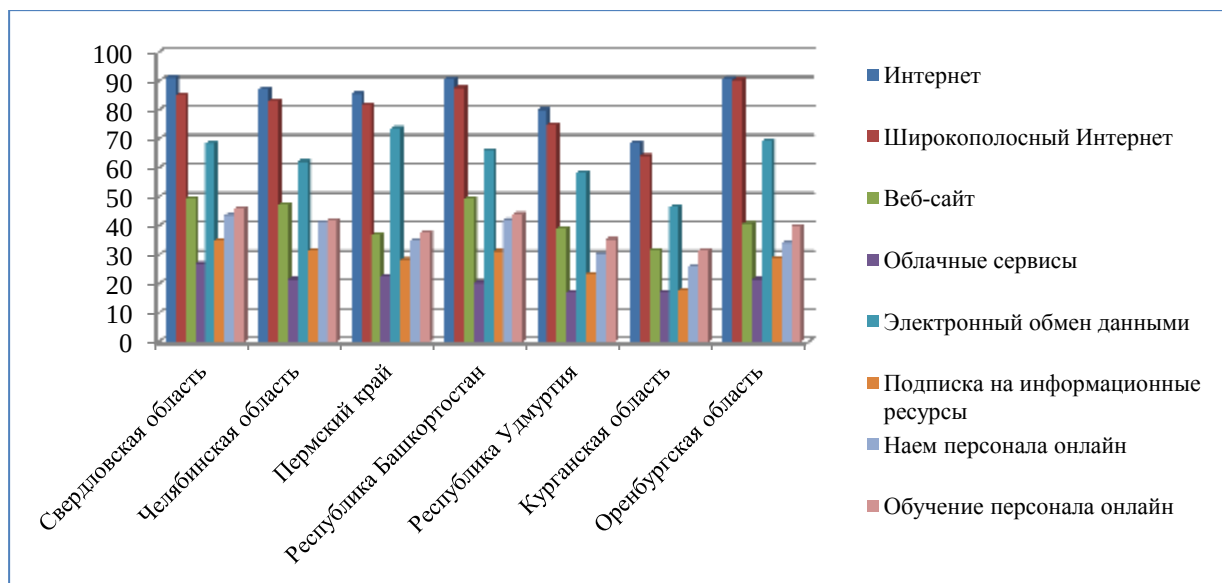


Рисунок 1 – Показатели распространения и использования цифровых технологий в предпринимательском секторе экономики в субъектах Уральского макрорегиона в 2017 г., % [14]

На рисунке 1 представлены основные показатели использования цифровых технологий в субъектах Уральского макрорегиона. Очевидно, что все регионы характеризуются широким использованием интернета и широкополосного интернета в предпринимательском секторе экономики, привлечением цифровых сервисов для работы с данными и персоналом. Распространение цифровых технологий по территории макрорегиона можно назвать достаточно равномерным.

Однако, будущее трансформации российской промышленности, экспертами связывается с внедрением технологий более высокого уровня, среди которых машинное обучение, машинное зрение, промышленный интернет вещей, виртуальная реальность, дополненная реальность, трехмерное моделирование, трехмерная печать, робототехника. Совокупность названных цифровых технологий, объединяемых под названием «Индустрия 4.0», уже сейчас преобразуют промышленность во всем мире.

Согласно данным исследования аналитиков International Data Corporation, потенциальная выгода от применения технологий «Индустрии 4.0» в промышленности может быть обозначена следующими значениями [15]:

- прирост производительности на 3–5%
- сокращение времени простоя оборудования на 30–50%
- прирост производительности технических функций на 45–55% благодаря автоматизации труда
- снижение расходов на обслуживание продукции на 10–40%
- сокращение сроков вывода на рынок на 20–50%
- повышение точности прогнозов до 85%
- сокращение затрат на обеспечение качества на 10–20%
- сокращение затрат на хранение запасов на 20–50%.

«Индустрия 4.0» позволяет использовать восемь рычагов создания стоимости вследствие внедрения технологий на производстве: оптимизацию режимов работы оборудования, оптимизацию загрузки оборудования, повышение производительности и безопасности труда, логистическую оптимизацию, повышение качества продукции,

улучшение прогнозирования спроса, сокращение сроков вывода продукции на рынок, улучшение послепродажного обслуживания.

Расширение использования цифровых технологий и переход к «Индустрии 4.0» сталкивается с рядом барьеров, как на уровне предприятий, так и на уровне региональной среды.

Важнейшими препятствиями для развития цифровизации на уровне отдельных хозяйствующих субъектов являются:

1. Недостаток кадров, отвечающих требованиям цифровой эпохи.

Доля сотрудников, чьи функции непосредственно связаны с разработкой и применением цифровых инструментов, составляет около 2% от общей численности занятого населения Урала. Специалистов же, которые одновременно хорошо разбирались бы как в отраслевых технологических процессах, так и в новейших цифровых инструментах и того меньше. Еще на стадии обучения, большинство выпускников отечественных ВУЗов сталкиваются лишь с простейшими цифровыми технологиями. Работодатели же зачастую оказываются не готовы затрачивать ресурсы на устранение этого пробела.

2. Устаревшие промышленно-производственные фонды.

Внедрение новых технологий, в том числе цифровых, всегда предполагает их интеграцию в уже сложившиеся производственные цепочки, взаимодействие нового оборудования и имеющегося. Следует подчеркнуть, что износ основных производственных фондов большинства отраслей, развивающихся на территории Урала, превышает 60%. Многие предприятия десятилетиями не модернизируют оборудование. В условиях конфликта оборудования разных поколений, цифровые технологии не принесут ожидаемой отдачи.

Основными препятствиями для развития цифровизации на уровне региональной среды являются:

1. Слабая проработка инструментария достижения целей и задач распространения цифровых технологий в стратегиях социально-экономического развития территорий (регионов и крупнейших городов).

Несмотря на то, что необходимость применения цифровых технологий, а в долгосрочной перспективе переход к цифровой экономике, становятся осознанным направлением социально-экономического развития, теоретическая, методологическая и информационная основа для этого проработана слабо. Большинство проанализированных нами стратегий практически не содержат понятий, относящихся к концепции цифровой экономики. Очевидна также информационная проблема управления процессами развития цифровизации. Действующие формы федерального статистического наблюдения не позволяют осуществлять комплексный мониторинг использования цифровых технологий и отслеживать наиболее успешные практики.

2. Недостаточное развитие инфраструктуры, нацеленной на развитие цифровых технологий и внедрение их в промышленность.

В современной России и в пространстве Уральского макрорегиона в том числе, достаточно широко представлена инфраструктура, позволяющая пользоваться сетью Интернет, услугами любых операторов сотовой связи, получать электронные услуги в области образования, здравоохранения, консалтинга. Однако, имеющаяся инфраструктура направлена преимущественно на потребление благ от использования цифровых технологий, а не их совершенствование и распространение. Все более остро чувствуется нехватка объектов инфраструктуры, обеспечивающих корреляцию спроса предпринимателей и предложения поставщиков цифровых сервисов и услуг. Не достаточно развита также инфраструктура финансовой поддержки процессов цифровизации из разных источников.

Преодолеть указанные барьеры, по нашему мнению, возможно лишь посредством осуществления комплексной работы по реализации следующих мер.

1. Реформирование системы образования, внедрение региональных программ переподготовки кадров и дополнительного обучения с учетом появления новых цифровых технологий.

В решении задачи обеспечения экономики кадрами, владеющими цифровыми технологиями, важную роль играет одновременное внедрение новых подходов к обучению в системе фундаментального образования и создание дополнительных программ переподготовки кадров. Такой подход позволит обеспечить высокий уровень базовой цифровой грамотности населения.

2. Стимулирование цифрового развития отраслей.

Чтобы оперативно принимать решения по ключевым вопросам цифрового развития отраслей, целесообразно создать постоянные площадки для ведения диалога государства с представителями отраслей в рабочем режиме. Здесь может обсуждаться корректировка норм государственного регулирования для приведения их в соответствие с цифровыми реалиями и смягчение регуляторного режима для пилотных проектов, где тестируются перспективные цифровые технологии и бизнес-модели.

3. Развитие инновационной культуры и пропаганда инноваций.

Пассивная позиция многих предприятий в области внедрения достижений научно-технического прогресса неизбежно ведет их к потере конкурентоспособности. Важнейшим требованием современности является способность к адаптации и восприимчивость к инновациям. Для стимулирования интереса к цифровым инновациям может использоваться широкий спектр инструментов – буклеты, обращения известных лиц, шаржи, рассылки, наружная реклама и др.

4. Развитие цифровой инфраструктуры.

Важнейшая задача дальнейшего развития инфраструктуры – это развертывание доступных, качественных и востребованных цифровых государственных услуг в масштабе страны, позволяющих найти точки соприкосновения производителям и потребителям цифровой продукции, расширить внедрение цифровых технологий в реальном секторе экономики.

5. Финансирование прикладных исследований в сфере развития цифровых технологий и цифрового предпринимательства.

Важнейшим инструментам реализации данного направления регулирования может стать развитие научно-исследовательских центров для проведения фундаментальных исследований в сфере компьютерных наук и цифровых бизнес-моделей. Немаловажным будет и повышение эффективности системы распределения грантов для финансирования прикладных исследований. Наибольший эффект может дать государственное софинансирование перспективных предпринимательских проектов. Оно может производиться, например, через совместные предприятия либо в форме госзаказа по наиболее востребованным направлениям цифрового развития.

6. Совершенствование систем сбора статистической информации и мониторинга в области развития и распространения цифровизации.

Необходимо сформировать комплексный подход к мониторингу цифровых процессов, установить корреляцию применяемых в отечественной практике форм статистического наблюдения с международными стандартами. Усовершенствованные системы сбора статистической информации должны позволять учесть специфику цифровой трансформации государственного и муниципального управления, здравоохранения, культуры, образования, науки, выполнять корректные международные сравнения.

По нашему мнению, своевременное проведение цифровых преобразований в промышленности и форсирование перехода к «Индустрии 4.0» – это важный стратегический императив, необходимое условие для запуска новой индустриализации. Сейчас российские промышленные предприятия получили шанс сократить технологическое отставание от зарубежных лидеров и уйти с траектории «догоняющего» развития, оперативно используя наиболее современные цифровые решения. Вероятность использования этого шанса будет зависеть лишь от способности участников рынка тесно взаимодействовать друг с другом, государственными органами, образовательными и исследовательскими организациями в области разработки и внедрения новых цифровых технологий.

Список источников

1. Об утверждении Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года: Распоряжение Правительства Российской Федерации от 17.11.2008. № 1662-р [Электронный ресурс]. – Режим доступа: – Справочная правовая система «Консультант Плюс» <http://www.consultant.ru>
2. Послание Президента Российской Федерации Федеральному собранию Российской Федерации от 01.12.2016 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: – Справочная правовая система «Консультант Плюс» <http://www.consultant.ru>
3. Стратегия социально-экономического развития Уральского федерального округа на период до 2020 г.: Распоряжение Правительства Российской Федерации от 6 октября 2011 г. № 1757-р [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://zakonbase.ru>.
4. Губанов С.С. Державный прорыв. Неоиндустриализация России и вертикальная интеграция. М.: Книжный Мир, 2012. 224 с.
5. Рязанов В.Т. Новая индустриализация и экономическое возрождение России: восточный вектор // Известия УрГЭУ. 2017. № 5(73). С. 68-80.
6. Ленчук Е. Б. Роль «Новой индустриализации» в формировании инновационной экономики России // Институциональная среда «новой индустриализации» экономики России. Сб. / Под ред. Е. Б. Ленчук. — М. : Институт экономики РАН, 2014. 264 с.
7. Бодрунов С.Д. Формирование стратегии реиндустриализации России: монография // СПб.: Ин-т нового индустр. развития, 2013. 679 с.
8. Сухарев О.С. Реиндустриализация экономики России и технологическое развитие // Нац. интересы: приоритеты и безопасность. 2014. №10. С.2–16.
9. Татаркин А. Современные инструменты новой индустриализации промышленных регионов / А. Татаркин, О. Романова // Экономист. 2013. №8. С.41–51.
10. Татаркин А.И. Технологические и пространственные возможности новой индустриализации промышленных регионов / А.И. Татаркин, О.А. Романова, В.В. Акбердина // Федерализм. 2014. №3. С.45–56.
11. Анимица Е.Г. Средний Урал на пути в новой индустриализации / Е.Г. Анимица, Я.П. Силин // Экономика региона. — Екатеринбург, 2013. №3. С.71–81
12. Силин Я. П., Анимица Е. Г., Новикова Н. В. Перед вызовами третьей волны индустриализации: страна, регион // Известия Уральского государственного экономического университета. 2016. № 3. С. 14–25.
13. Силин Я. П., Анимица Е. Г., Новикова Н. В. Региональные аспекты новой индустриализации // Экономика региона. 2017. Т. 13, вып. 3. С. 684-696.
14. Информационное общество: основные характеристики субъектов Российской Федерации: стат. сборник / М. А. Сабельникова, Г. И. Абдрахманова, Л. М. Гохберг, О. Ю. Дудорова и др. // Росстат; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». М.: НИУ ВШЭ, 2018. 216 с.

15. Цифровая Россия: новая реальность. Июль 2017 г. [Электронный ресурс].
– Режим доступа: – <https://www.mckinsey.com>

**ЦЕЛИ И МЕХАНИЗМЫ ГОСУДАРСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ ЦИФРОВЫМ
И ИННОВАЦИОННЫМ РАЗВИТИЕМ И ПЕРСПЕКТИВЫ ТРАНСФОРМАЦИИ
РОССИЙСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В УСЛОВИЯХ «ЦИФРОВОЙ
ЭКОНОМИКИ»**

Иванченко А.В.

к.и.н.,

старший научный сотрудник

Института экономики Уральского отделения РАН,
г. Екатеринбург

В статье дается анализ состояния и развития цифрового и инновационного потенциала отечественной промышленности, делается вывод о недостаточной готовности реального сектора к вступлению в «цифровую эпоху» и реализации целевых установок Национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации». В связи с этим выдвигается ряд предложений по корректировке и совершенствованию положений программы, касающихся, прежде всего, построения механизмов по эффективному практическому внедрению цифровых разработок и технологий в деятельность отечественной промышленности.

Ключевые слова: цифровая экономика, национальная программа, инновации, реальный сектор, меры стимулирования

**GOALS AND MECHANISMS OF STATE GOVERNANCE OF DIGITAL AND
INNOVATIVE DEVELOPMENT AND PROSPECTS FOR TRANSFORMATION OF
THE RUSSIAN INDUSTRY IN THE CONDITIONS OF "DIGITAL ECONOMY"**

A.V. Ivanchenko

k.i.n., Senior Researcher, Institute of Economics,
Ural Branch of the Russian Academy of Sciences,
Ekaterinburg, Russia

Abstract: The article gives an analysis of the state and development of the digital and innovative potential of domestic industry, concludes that the real sector is not sufficiently prepared to enter the “digital era” and implement the target settings of the National Program “Digital Economy of the Russian Federation”. In this regard, a number of proposals have been put forward to adjust and improve the provisions of the program, relating, first of all, to the construction of mechanisms for the effective practical implementation of digital developments and technologies in the domestic industry.

Keywords: digital economy, national program, innovation, real sector, incentive measures

Внедрение цифровых технологий в промышленную деятельность – процесс, получивший название «Индустрии 4.0» является сегодня одним из магистральных направлений организационно-технологической перестройки мировой экономики на пути так называемой «цифровой революции». В странах-локомотивах «цифровой революции» охват цифровыми технологиями именно производственного сектора рассматривается как базовое условие успешности процесса кардинальной

трансформации экономики, повышения ее общей конкурентоспособности, а, следовательно, положения страны на мировых рынках.

Очевидно, что только адекватная и своевременная реакция на происходящие изменения способна гарантировать успешное социально-экономическое развитие России в долгосрочной перспективе.

Осознание руководством Российской Федерации необходимости реакции государства на «цифровую революцию» привело к разработке Национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» в рамках реализации Указа Президента России от 7 мая 2018 года №204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года». (Программа входит в число 12 национальных проектов, призванных решить поставленные в Указе задачи.) Проект национальной программы одобрен на заседании президиума Совета при Президенте России по стратегическому развитию и национальным проектам 17 сентября 2018 года.

Программа является преемником и в основе своей базируется на положениях ранее утвержденной программы «Цифровая экономика Российской Федерации», принятой Распоряжением Правительства от 28 июля 2017 года, которая в связи с разработкой новой программы признана утратившей силу.

В качестве основных целей национальной программы «Цифровая экономика» до 2024 года заявлены:

Увеличение внутренних затрат на развитие цифровой экономики за счет всех источников (по доле в ВВП) не менее чем в 3 раза по сравнению с 2017 г.

Создание устойчивой и безопасной информационно-телекоммуникационной инфраструктуры высокоскоростной передачи, обработки и хранения больших объемов данных, доступной для всех организаций и домохозяйств

Использование преимущественно отечественного программного обеспечения государственными органами, органами местного самоуправления и организациями [1, с.71].

Последние два пункта особенно важны, поскольку предполагают, во-первых, фактическое создание общегосударственного информационного пространства (на базе цифровых платформ), во-вторых, осуществление масштабной программы импортозамещения в госсекторе, что является весьма амбициозными задачами.

В частности, в соответствии с паспортом Национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» (утвержден 24 декабря 2018 года) к 31 декабря 2024 года должна быть осуществлена «реализация плана перевода информационных систем и информационных ресурсов органов государственной власти, государственных внебюджетных фондов и местного самоуправления в государственную единую облачную платформу» [2].

При этом индикаторы программы, нацеленные на обеспечение информационной безопасности, предусматривают существенное наращивание использования отечественного программного обеспечения органами власти и государственными компаниями.

Таблица 1

Планируемый рост доли отечественного программного обеспечения, приобретаемого государственным структурами

	2019	2021	2024
Стоимостная доля закупаемого и (или) арендуемого органами государственной власти отечественного ПО, %	60	75	90
Стоимостная доля закупаемого и (или) арендуемого государственными корпорациями, компаниями с государственным участием отечественного ПО, %	45	55	70

Поставленные задачи, безусловно, требуют наличия серьезного производственного и научно-технического базиса для их решения, что напрямую зависит от уровня развития отечественного производственного сектора, прежде всего, его высокотехнологичного сегмента.

В связи с этим необходимо определиться, во-первых, каким инновационным потенциалом обладает наша промышленность, насколько наша промышленность готова к восприятию цифровой экономики; во-вторых, насколько действенные стимулы для ее развития в указанном направлении может создать Национальная программа «Цифровая экономика».

Ключевым вопросом остается готовность отечественной промышленности произвести требуемый продукт в достаточном количестве и соответствующего качества, чтобы обеспечить колоссальные потребности системы государственной власти и госсектора экономики.

В отечественной экономической науке высказывается обоснованное мнение, с которым можно согласиться, что цифровая трансформация промышленности проходит через определенные этапы, каждый из которых является необходимым условием для перехода к следующему. Так, для перехода к масштабному производству информационно-коммуникационных технологий и оборудования (без чего невозможно решение поставленной государством задачи по импортозамещению в сфере цифровых технологий) необходимо широкое *использование специального программного обеспечения – совокупности программ, применяемых для решения специализированных задач* [3, с.87].

Насколько активно отечественные организации и предприятия использует специальное программное обеспечение, можно увидеть из приведенной ниже таблицы.

Таблица 2

Использование российскими организациями специальных программных средств, % от общего числа

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Организации, использовавшие специальные программные средства – всего, из них:	89,1	89,8	86,0	85,3	86,3	84,8	84,7	83,9
для решения организационных, управленческих и экономических задач	59,7	60,3	59,8	59,6	56,2	52,3	52,9	52,4
для осуществления финансовых расчетов в электронном виде	59,7	60,9	61,2	61,3	57,0	55,1	55,3	54,8
электронные справочно-правовые системы	53,7	55,1	56,5	55,4	53,7	52,3	51,8	51,1
для предоставления доступа к базам данных через глобальные сети	27,8	28,1	29,3	30,8	30,9	31,5	31,0	29,8
обучающие программы	19,1	19	21,8	18,2	14,8	14,3	14,2	14,2
для управления автоматизированным производством и/или отдельными техническими средствами и процессами	18,1	18,1	16,7	16,8	15,5	15,1	14,9	14,7
для проектирования	11,8	12,1	11,7	11,9	11,9	11,0	10,8	11,2
редакционно-издательские системы	9,2	7	6,2	5,7	7,1	5,3	5,1	4,9
CRM, ERP, SCM – системы	7,6	10,2	9,5	10,4	13,5	15,4	15,9	17,4

для научных исследований	3,3	3,4	3,1	3,1	4,2	3,9	3,4	3,1
прочие	42,2	43,2	37,7	37,4	32,4	32,7	30,3	27,9

Источник: данные Федеральной службы государственной статистики, материалы Высшей школы экономики [4]

На основе приведенных выше данных мы можем оценить, как чрезвычайно низкий, уровень использования оборудования, предназначенного для НИОКР - для научных исследований (3,1%) в 2017 г. и для проектирования (11,2%). При этом в период с 2010 по 2017 год не наблюдается никакой динамики в плане роста доли использования данных видов оборудования, наоборот, в 2014-2017 году здесь наметился спад.

Можно согласиться с высказанным в научной литературе мнением, что основной целью цифровизации экономики является «во-первых, снижение издержек обращения за счет компьютеризации, во-вторых, повышение производительности труда..., в-третьих, появление новых рынков сбыта» [5, с.4].

В этой связи мы можем констатировать следующее:

Во-первых, показатели использования сложных управленческих систем (CRM, ERP, SCM – системы, системы для управления автоматизированным производством и др.), способствующие качественному повышению производительности труда и общей эффективности производственно-экономических процессов, хотя и показали с 2010 г. более чем двукратный рост, остаются на весьма низком уровне (17,4%). При этом, в 2014-2017 годах по данному направлению наблюдается снижение показателей использования данного типа технологий.

Во-вторых, неудовлетворительная ситуация наблюдается и в сфере использования специального программного обеспечения «для управления продажами товаров (работ, услуг)», предназначение которого - способствовать расширению возможностей предприятий в сфере сбыта. В 2011-2017 гг. по этому показателю отсутствует устойчивый рост, более того, зафиксирован спад по итогам периода (24,3% в 2011 г., 22% в 2017 г.).

От оценки общей ситуации в сфере внедрения цифровых технологий по экономике в целом перейдем к оценке степени «цифровизации» и наукоемкого потенциала в конкретных отраслях, прежде всего, относимых к высокотехнологичному сектору производства.

Таблица 3

Использование специальных программных средств в отдельных отраслях промышленности, % от общего числа

	Число обследованных организаций - всего	Из них использующих специальное ПО	из них:		
			для научных исследований	для проектирования	CRM, ERP, SCM системы
Промышленное производство (промышленность)	100	87,7	4,5	29,4	26,8
ДОБЫЧА ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ	100	81,8	4,4	30	29,3
Добыча сырой нефти и природного газа	100	79,1	7	37,2	40
ОБРАБАТЫВАЮЩИЕ ПРОИЗВОДСТВА	100	90,6	6,5	35	32,5
Производство химических веществ и химических продуктов	100	92,8	12	31	41
Производство лекарственных средств и медицинских материалов	100	95,3	35,5	43,6	43,6
Производство резиновых и пластмассовых изделий	100	88,2	3,4	30,7	37
Производство металлургическое	100	95,4	10	58,3	43,8
Производство компьютеров, электронных и оптических изделий	100	94,2	16,2	62,5	37,8
Производство электрического оборудования	100	94,2	9,6	62	40,8
Производство автотранспортных средств, прицепов и полуприцепов	100	92,9	4	55,2	45,3

Составлено на основе материалов Росстата: «Итоги федерального статистического наблюдения по ф. № 3-информ «Сведения об использовании информационных и коммуникационных технологий и производстве вычислительной техники, программного обеспечения и оказании услуг в этих сферах» [6]

На основе данных, приведенных в таблице, можно сделать следующие выводы:

Во-первых, по использованию программного обеспечения для научных исследований, все потенциально наукоемкие отрасли (за исключением фармацевтики, демонстрирующей приближенный к уровню развитых стран показатель – 35,5%) демонстрируют весьма скромные показатели – меньше 20%.

При этом:

- только 16,2% предприятий такой потенциально наукоемкой отрасли, как «производство компьютеров, электронных и оптических изделий» использует ПО для научных исследований. Данный факт может свидетельствовать о том, что среди российских предприятий данной отрасли преобладают сборочные производства, в первую очередь, иностранных компаний, не ведущие никаких научных исследований.

- Показатель другой потенциально наукоемкой отрасли – «производство электрического оборудования» - в сфере использования программного обеспечения для научных исследований еще ниже (9,6%). *При этом он даже уступает металлургической промышленности (10%), где в свою очередь довольно активно (если рассматривать крупные металлургические холдинги) ведутся научные разработки в сфере металловедения.*

Во-вторых, показатель использования CRM, ERP, SCM систем составляет в среднем по промышленности чуть более четверти от числа обследованных предприятий (26,8%), и даже по самым высокотехнологичным отраслям нигде не достигает показателя в 50%. Так, в сфере производства компьютеров, электронных и оптических изделий он составляет 37,8%, что ниже, чем сфере добычи сырой нефти и газа (40%).

Самый высокий показатель - 45,3% наблюдается в сфере производства автотранспортных средств, прицепов и полуприцепов. При этом следует отметить, что в той же отрасли показатель использования оборудования для научных исследований крайне низок (4%). Таким образом, в автомобилестроении наблюдается высокая степень автоматизации текущих производственных и управленческих процессов при одновременном слабом внимании к перспективным научным разработкам.

Все выше сказанное свидетельствует об общем низком уровне автоматизации и цифровизации нашей промышленности и экономики в целом.

В свою очередь, о содержании ряда конкретных мер, которые будут применяться для внедрения в промышленность собственно цифровых технологий, можно получить определенное представление из паспорта Национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» (утвержден 24 декабря 2018 года). К таковым относятся:

- выделение определенного числа компаний лидеров, обеспечивающих внедрение продуктов, сервисов и платформенных решений на основе российских технологий, которым будут оказаны преференции

- поддержка конкретных проектов, направленных на внедрение «сквозных технологий» в приоритетных отраслях экономики и социальной сферы (при этом детальный перечень приоритетных отраслей отсутствует)

- выделение субсидий кредитным организациям на возмещение недополученных ими доходов по кредитам, выданных организациям на реализацию проектов в сфере информационных технологий (список таких организаций будет ограничен определенным перечнем) [2]

Таким образом, речь идет, в лучшем случае, о наборе мер «точечного» селективного характера: оказании поддержки конкретным проектам и компаниям, а также льготном кредитовании конкретных покупателей данной продукции.

Ситуация в плане цифровизации отечественной промышленности и экономики в целом коррелируется с общей тенденцией в области инновационного технологического развития.

По данным Росстата и Высшей школы экономики, в 2017 году удельный вес организаций, осуществлявших технологические инновации, оставался весьма низкими

как в целом по экономике - 7,5%, так и по промышленности- 9,6%. Более того, в 2013-2017 гг. наблюдается тенденция к спаду инновационной активности (в целом по экономике этот показатель упал с 8,9% в 2013 до 7,5% 2017; менее существенно снижение этого показателя по промышленности – с 9,7% в 2013 г. до 9,6%). [7]

Соответственно, демонстрировал снижение и общий уровень инновационной активности российской экономики: в 2012-2016 гг. он снизился с 10,4% до 9,3%. [8, с.126]. Для сравнения, в Германии удельный вес организаций, осуществляющих инновации, составляет 58.9%, Финляндии – 52%; Франции – 46.5%, Великобритании – 45.7%, Дании – 39.4% [7].

Все выше сказанное в целом свидетельствует о низком инновационном потенциале экономики, что будет создавать неизбежные трудности и препятствия на пути успешной «цифровизации» промышленности и внедрения «Индустрии 4.0».

Необходимо принимать во внимание, что «цифровизация» экономики теснейшим образом взаимосвязана с общим процессом ее инновационного развития, т.е. с развитием науки и внедрением в практику ее достижений. Можно согласиться с мнением, что «проблема цифровизации экономики может решаться только в контексте всеобщего технологического подъема... и перехода к инновационной модели развития, обеспечивающей широкомасштабное внедрение передовых производственных технологий» [9 с.14] *Иными словами, успешно «оцифровываться» может только та экономика, которая уже прочно стала на инновационные рельсы.*

В связи с этим, представляется обоснованным решение следующих общих стратегических задач:

- национальные проекты «Наука» и «Цифровая экономика» должны рассматриваться в комплексе и взаимной увязке заложенных в них целей и мероприятий, как составных элементов реализации главной цели внутреннего развития – построения высокотехнологичной экономики, основанной на инновациях
- должен быть разработан механизм превращения научных и технологических разработок, в том числе, связанных с цифровизацией, в инновации, иными словами внедрения их в реальное производство.

Во-вторых, в программных документах следует четко обозначить, что для полномасштабного осуществления «цифровой революции» в России необходима, прежде всего, цифровая трансформация отечественного промышленного комплекса – переход к «Индустрии 4.0».

В связи с этим Национальный проект «Цифровая экономика», на наш взгляд, требует выделения промышленного аспекта «цифровизации» в отдельный смысловой блок, детализации и конкретизации мероприятий по цифровой трансформации «реального сектора» в рамках этого блока, включая:

- создание массового спроса на цифровые технологии и продукты
- меры по стандартизации цифровых технологий и продуктов – прежде всего, «сквозных технологий», что обеспечило бы их массовую применимость
- стимулирование инвестиций в развитие цифровых технологий и производство новой высокотехнологичной продукции.

Причем такие меры должны:

- охватывать максимально широкий круг отраслей и предприятий, чтобы не создавать критический технико-технологический и конкурентный дисбаланс между участниками рынка
- учитывать конкретную производственную и экономическую специфику основных отраслей.

Эти цели не могут быть достигнуты только за счет мер прямой точечной господдержки (в виде субсидий и преференций конкретным предприятиям). Скорее

требуется создание институциональных условий – своего рода «режима наибольшего благоприятствования» для предприятий, внедряющих и/или производящих такие цифровые продукты (технологии), к числу которых следует отнести:

- специальные налоговые режимы
- особые условия получения кредитов, прежде всего, в государственных банках, относящихся к категории «институтов развития»
- программы подготовки специалистов по цифровой экономике для промышленных предприятий и др.

За основу можно взять опыт развитых стран, в частности, Китая, где применяются: *льготные налоговые ставки; вычеты из налогооблагаемой базы расходов, непосредственно связанных с НИОКР и инновационной деятельностью, ускоренная амортизация; налоговые каникулы и др.* [10, с. 42]

В заключение стоит обратить внимание на фундаментальную проблему взаимодействия государства и производителей, касающуюся проблемы формирования внутреннего спроса, импортозамещения и информационной безопасности (т.е. обеспечения госсектора качественным цифровым продуктом отечественного производства) – проблемы госзакупок.

На очевидные «узкие места» в данном вопросе обратил свое внимание Президент России Владимир Путин на заседании Совета при Президенте по стратегическому развитию и национальным проектам 8 мая. Говоря о необходимости создать мощный дополнительный спрос на промышленную и высокотехнологичную ...отечественную продукцию», он обратил внимание, но на конкурсах по госзакупкам «технические задания по некоторым видам машин и оборудования ...искусственно «рисуются» под конкретного производителя, иногда и под конкретного зарубежного производителя. При этом другие компании, по сути, «задвигаются» на периферию. У них нет шансов выиграть никаких конкурсов в таких условиях... Побеждают в данном случае не лучшие, а «свои», с далеко не оптимальными предложениями, с высоким риском срыва заказов» [11].

Ключевой нормативно-институциональной причиной подобного положения дел следует признать положений Федерального закона от 5 апреля 2013 года № 44-ФЗ «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд». Положения закона (в частности статья 32) фактически определяют условия для победы в конкурсе таким образом, что главенствующим, доминирующим критерием для определения победителя является цена контракта. [12]

При таких рамочных условиях, которые сами по себе создают почву для злоупотреблений, победа в конкурсе производителей действительно качественных цифровых решений кажется практически невозможной: ведь качественные высокотехнологичные решения по определению не могут быть дешевыми.

Таким образом, представляется необходимым осуществление корректировки и доработки, как программных установок, так и конкретных мероприятий и механизмов, осуществляемых государством для развития цифровых технологий и НИОКР, с целью более активного их внедрения в реальный сектор, что будет в наибольшей степени способствовать общему технологическому подъему и переходу к инновационной модели развития российской экономики.

Благодарность

Статья подготовлена в соответствии с государственным заданием для ФГБУН
Институт экономики УрО РАН на 2019 год.

Список источников

1. Национальные проекты: целевые показатели и основные результаты. Москва, 2019. URL: <http://government.ru/news/35675/>
2. Паспорт национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации». Утвержден Президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам 24 декабря 2018 г. <http://government.ru/info/35568/>
3. Акбердина В.В. Трансформация промышленного комплекса России в условиях цифровизации экономики// Известия УрГУ. 2018. Т.19, №3. С. 82-97
4. Цифровая экономика: 2019: краткий статистический сборник / Г.И. Абдрахманова, К.О. Вишневский, Л.М. Гохберг и др.; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». М.: НИУ ВШЭ. 2019.
5. Абрашкин М.С., Вершинин А.А. Влияние цифровой экономики на развитие промышленности РФ// Вопросы региональной экономики. 1 (34).2018.С.3-9
6. Итоги федерального статистического наблюдения по ф. № 3-информ «Сведения об использовании информационных и коммуникационных технологий и производстве вычислительной техники, программного обеспечения и оказании услуг в этих сферах» за 2017 г. Федеральная служба государственной статистики. URL: http://www.gks.ru/free_doc/new_site/business/it/3-inf/f3-inform.htm
7. Инновации в России: динамика основных показателей .// Бюллетень Высшей школы экономики «Наука. Технологии. Инновации». Дата выпуска 26.09.2018. URL:https://issek.hse.ru/data/2018/09/26/1153998102/NTI_N_103_26092018.pdf.pdf
8. Здольникова С.В., Бабкин А.В. Проблемы и особенности инновационного потенциала промышленности в условиях цифровой экономики// Промышленная политика в цифровой экономике: проблемы и перспективы. Труды научно-практической конференции с международным участием. Под ред. А.В. Бабкина. Санкт-Петербург. 2017. С. 123-134.
9. Ленчук Е.Б., Власкин Г.А. Формирование цифровой экономики в России: проблемы, риски, перспективы.// Вестник ИЭ РАН. №5. 2018. С.9-21
10. Клавдиенко В. Налоговое стимулирование инновационной активности предприятий в Китае.// Общество и экономика. №7. 2018. С. 39-50.
11. Стенограмма Заседания Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам от 8 мая 2019 г.<http://www.kremlin.ru/events/president/news/60485>
12. Федеральный закон "О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд" от 05.04.2013 N 44-ФЗ [Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»]

УДК 659.1 (07), 339.138, 339.3
JEL O14, M15

АНАЛИЗ СТЕПЕНИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ КАТЕГОРИЙНОГО МЕНЕДЖМЕНТА В ТОРГОВЫХ СЕТЯХ УРФО В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ЭКОНОМИКИ

Ильenkova К.М.,
Аспирант,
ИЭ УрО РАН,
г. Екатеринбург

Аннотация: Уральский Федеральный округ является ведущим промышленным регионом с динамично развивающейся экономикой. Поэтому в условиях усиления конкуренции и перенасыщения рынков товарами актуальность темы обусловлена важностью поиска путей повышения потребительской ценности товаров с целью удовлетворения запросов и потребностей покупателей. Целью данного исследования является проведение сравнительного анализа торговых сетей УрФО по степени распространения категорийного менеджмента.

Ключевые слова: региональная розница, Уральский федеральный округ, сравнительный анализ, региональный анализ, категорийный менеджмент, торговая сеть.

ANALYSIS OF THE DEGREE OF DISTRIBUTION OF CATEGORY MANAGEMENT IN THE URFD TRADING NETWORKS UNDER THE CONDITIONS OF DIGITAL TRANSFORMATION OF THE ECONOMY

Ilyenkova K.M.,
Graduate student,
IE UB RAS,
Yekaterinburg city

Resume: The Ural Federal District is a leading industrial region with a dynamically developing economy. Therefore, in the face of increased competition and the saturation of markets with goods, the relevance of the topic is due to the importance of finding ways to increase the consumer value of goods in order to meet the demands and needs of customers. The purpose of this study is to conduct a comparative analysis of distribution networks of the Ural Federal District according to the degree of distribution of category management.

Key words: regional retail, Ural Federal District, comparative analysis, regional analysis, category management, distribution network.

Введение. Последние двадцать лет современная экономика находится в условиях постоянного развития и изменения, возрастает конкуренция между игроками рынка. Благодаря распространению информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) и проникновению Интернета активно развивается электронная торговля, которая в настоящее время является одним из основных направлений в цифровизации экономики страны [1]. По данным Ассоциации компаний интернет-торговли (АКИТ) доля интернет-торговли составляет 36% цифровой экономики России [2]. В данных условиях организациям становится все сложнее и дороже «выживать». Существующие методы достаточно быстро копируются конкурентам. На фоне этого в научной сфере и на

практике активно разрабатываются различные подходы и методики, позволяющие повысить эффективность деятельности компаний. Одним из таких подходов является категорийный менеджмент, который в зарубежной науке и деловой практике развивается и внедряется с конца 1980-х. В российской практике он приобретает популярность в 2000-х гг. В тоже время, на фоне тенденции всеохватывающей цифровизации традиционный категорийный менеджмент, основанный на ее принципах, трансформируется в онлайн-категорийный менеджмент [3]. В рамках данной статьи предпринята попытка провести сравнительный анализ деятельности торговых сетей Уральского региона, выявить региональные особенности внедрения и степени распространения категорийного менеджмента.

Большинство исследований проводится в рамках Центрального Федерального округа, который имеет доступ к ресурсам и инновациям. Полученные результаты транслируются на всю страну, не беря в расчет индивидуальные особенности регионов. Поэтому целесообразно проведение сравнительного анализа торговых сетей, осуществляющих свою деятельность на территории УрФО, и определение региональных особенностей по степени распространения категорийного менеджмента в данном регионе.

Методы и методология. Целью данного исследования является проведение сравнительного анализа торговых сетей УрФО по степени распространения категорийного менеджмента. Теоретические аспекты категорийного менеджмента активно изучались такими крупными консалтинговыми организациями как AC Nielsen и The Partnering Group, Inc., а также IDDA и ECR. Позднее как теоретические, так и практические исследования по данной теме проводились такими учеными как Dussart, Joseph, Jaervinen, Verra, Arkader, Ferreira, Desrochers, Dewsnap, Dupre, Gruen, Gooner, Morgan, Perreault, Staeiner, Carr, Coy, Сысоева С.В., Бузукова Е.А. и др.

Исследование опирается на данные Федеральной службы государственной статистики по Уралу и Россия в целом. Кроме того, в процессе исследования были опрошены категорийные менеджеры девяти торговых сетей, головной офис которых расположен в Екатеринбурге, при этом большинство магазинов находятся на территории УрФО. На сегодняшний день существует ряд исследований, подтверждающих эффективность категорийного менеджмента [4-6], поэтому нами принято решение выявить региональные особенности реализации категорийного менеджмента в УрФО и оценить уровень его распространенности в данном регионе.

Категорийный менеджмент: определение и основные элементы. Категорийный менеджмент – это стратегический, системный подход к управлению товарными категориями, основанный на построении долгосрочных и взаимовыгодных отношений со всеми участниками цепочки создания ценности, нацеленный на максимальное удовлетворение потребностей конечного покупателя, а также увеличение продаж и прибыли торговой сети и поставщиков путем их совместного сотрудничества в рамках определенной категорийным менеджером торговой сети политики развития категории [7].

Выделим основные элементы категорийного менеджмента:

1. Основной фокус на потребителя. Основной фокус делается торговой сетью на потребителя, а не на бренды и товары в отдельности. Систематизация товаров должна происходить непосредственно на основании понимания товаров покупателем и дерева принятия решения потребителя [8, 9].

2. Отношенческий подход всех участников цепи создания ценности. Построение долгосрочных и взаимовыгодных отношений позволяет лучше понимать потребности покупателя, оперативно реагировать на меняющуюся ситуацию, а также эффективно снижать расходы. Таким образом, обмен информацией и объединение имеющихся

ресурсов всех участников цепи создания ценности позволяет повысить эффективность их деятельности [10, 11].

3. Выделение товаров в товарные категории, то есть категоризация товаров согласно видения и потребностей покупателей, что позволяет потребителю найти товар, соответствующий его желаниям и ожиданиям. Это помогает более эффективно управлять товарами и выявлять, все ли потребности удовлетворены в разрезе дерева принятия решений потребителя [12, 13].

4. Управление товарными категориями как отдельными бизнес-единицами. Это дает возможность торговой сети, в частности, ответственному категорийному менеджеру, фокусировать свое внимание на каждой отдельной категории, лучше понимать потребности покупателей, контролировать все этапы и процессы работы торговой сети в рамках категории, своевременно вносить корректировки в работе, а также принимать более правильные решения на основании наиболее полной и объективной информации [14].

5. Категорийные менеджеры являются ответственными за закрепленные за ними категории. Они являются своего рода предпринимателями, которые управляют категориями как бизнес-единицами и несут полную ответственность за принимаемые решения и получаемый результат. Это дает им возможность управлять всеми процессами в рамках категории, на всех этапах - от закупа товара у поставщика до его продажи покупателю. Основопологающим становится не процесс выполнения определенного функционала в рамках отдела, а получаемый результат – увеличение продаж и прибыли компании путем удовлетворения потребностей конечного покупателя [15].

6. Цель закупа товаров - максимизация продаж, прибыли и увеличение трафика торговой сети за счет качественной работы со структурой ассортимента товаров при формировании заказов, поддержание баланса товарного запаса, постоянная оптимизация системы закупа [14].

7. Концепция "4P" (ассортимент, цены, выкладка, продвижение) [8, 9]: работа с ассортиментной матрицей основана на глубоком анализе потребностей покупателей и рыночных тенденций; ценообразование в разрезе каждой отдельной категории предполагает наличие плановой наценки на каждую отдельную товарную категорию; мерчендайзинг на основании планирования полочного пространства торговой сети и формирования планограмм категорий; регулярное проведение промо-мероприятий.

8. Наличие качественной системы выгрузки и анализа данных. Важным элементом категорийного менеджмента является процесс управления информацией с помощью анализа и планирования, нацеленный на выполнение планов в рамках категорий [15].

Основные элементы категорийного менеджмента, описанные выше, являются частью методик категорийного менеджмента, которые были разработаны консалтинговыми компаниями AC Nielsen [8] и The Partnering Group, Inc. [9].

Эмпирические данные. Эффективность методики категорийного менеджмента, активно описываемая в иностранных источниках литературы [4, 14], была подтверждена практикой внедрения данного подхода в отечественной торговой сети, представленной в Уральском регионе [6]. На основании данного исследования возникла потребность в проведении сравнительного анализа деятельности торговых сетей Уральского региона, выявлении региональных особенностей внедрения и степени распространения категорийного менеджмента.

В качестве критериев оценки степени распространения категорийного менеджмента в торговых сетях Уральского региона мы используем выделенные ранее элементы категорийного менеджмента (таблица 1).

Таблица 1

Элементы категорийного менеджмента и их измерители

№	Элементы категорийного менеджмента	Измеритель
1	Основной фокус - потребитель	0 – не используется; 1 – применяется частично; 2 – подход внедрен в полном объеме.
2	Долгосрочное и взаимовыгодное сотрудничество всех участников цепи поставок	
3	Категоризация товаров	
4	Процесс управления категориями как бизнес-единицами	
5	Категорийный менеджер - ответственный за закрепленные за ними категории	
6	Регулярный анализ и пересмотр категорий	
7	Цель закупа товаров	
8	Наличие собственных распределительных складов	
9	Ценообразование	
10	Мерчендайзинг с учетом полочного пространства и планограмм	
11	Промо-мероприятия	
12	Стратегические решения принимаются на уровне головного офиса	
13	Наличие качественной системы выгрузки и анализа данных	

Источник: Таблица составлена автором данной статьи [16]

В статье используются данные опроса восемнадцати категорийных менеджеров из торговых сетей Уральского региона: Яблоко, Галамарт, Монетка, Райт, Плюс, Оптима, Квартал, Пигмалион, Анстер. Опрос проводился автором данной статьи в 2018 году в г. Екатеринбург. Большинство магазинов расположены в УрФО, головные офисы находятся в Екатеринбурге, где и принимаются все решения на уровне категорийных менеджеров. Категорийные менеджеры – это люди, которые управляют товарными категориями и несут полную ответственность за их эффективность (выручка и доход). Выборочная совокупность включает крупные (Монетка, Райт, Галамарт, Оптима, Анстер), средние (Яблоко, Плюс) и мелкие (Пигмалион, Квартал) торговые сети. В выборке участвуют менеджеры, работающие в различных сферах деятельности: торговля продовольственными товарами (Монетка, Райт, Яблоко), товары народного потребления (Галамарт), промышленные товары, косметика и парфюмерия (Оптима, Плюс, Квартал, Пигмалион), зоотовары (Анстер).

В исследовании применяется трехбалльная система оценки деятельности торговой сети по каждому элементу категорийного менеджмента. Также респондентам было предложено дать более детальные комментарии, что позволило минимизировать степень субъективизма со стороны респондентов в проведении опроса, а так же исключить возможность недопонимания сути элементов категорийного менеджмента участниками опроса.

Сформулируем основные гипотезы данного исследования:

1. Все торговые сети, независимо от размера, стремятся «выживать» и внедрять наиболее современные подходы и методики, которые позволяют увеличить доход компании и увеличивать долю постоянных и лояльных покупателей.
2. Сохранение и/или увеличение доли рынка требует существенных усилий со стороны всех торговых компаний и ведет к высокой степени распространения категорийного менеджмента во всех сферах торговли.
3. УрФО дает возможности населению для получения высшего образования, поэтому в регионе категорийные менеджеры и руководство компаний имеют высшее образование в данной области, обладают всеми необходимыми компетенциями, знаниями и владеют методикой реализации категорийного менеджмента.

4. Категорийным менеджерам, как высокооплачиваемым специалистам с высоким уровнем необходимых компетенций и знаний в данной области предоставляется высокий уровень свободы принятия решений и ответственности за принимаемые решения.

5. Принципы категорийного менеджмента в "моногородах" и закрытых городах реализуются на более низком уровне, что обусловлено особенностями менталитета жителей данных городов.

Уральский федеральный округ: основные данные. Согласно данных Федеральной службы государственной статистики от 19.02.2019 Уральский федеральный округ занимает 10,6% территории России, на его долю приходится 8,4% населения страны. По структуре основных макроэкономических показателей по федеральным округам в 2018 году Уральский федеральный округ имеет следующие показатели: добыча полезных ископаемых 36,8% (1 место); обрабатывающие производства – 12,3% (4 место); обеспечение электрической энергией, газом и паром; кондиционирование воздуха – 12,7% (3 место); водоснабжение, водоотведение, организация сбора и утилизации отходов, деятельность по ликвидации загрязнений – 13,3% (3 место); объем производства продукции сельского хозяйства – 6,2% (6 место); инвестиции в основной капитал – 19,1% (2 место); финансовые вложения – 7,4% (2 место); оборот розничной торговли – 8,6% (5 место) [17].

В 2018 г. торговые сети в УрФО продемонстрировали положительную динамику, которая выше среднестатистической и составила 103.5%, в то время как в целом по России рост равен 102.5%. Одновременно, в рамках УрФО свердловская область (3.6%) и Челябинская область (1.6%) занимают наибольшую долю продаж. Менее объемными, но не менее важными являются регионы ХМАО (1.3%) и Тюменская область (1,2%). Наименьший объем продаж обеспечивают Курганская область и ЯНАО [17].

По состоянию на 1 января 2019 г. насчитывается 40 закрытых административно-территориальных образований (ЗАТО), среди которых десять закрытых атомных городов, из них пять находятся в УрФО. таким образом, особенностью региона является наличие большого количества моногородов и закрытых городов [17].

Категорийный менеджмент в УрФО: сравнительный анализ. В рамках данного исследования были опрошены категорийные менеджеры девяти региональных торговых сетей, работающих на территории УрФО (см. таблицу 3) [16].

Таблица 3

Результаты опроса категорийных менеджеров по 8 элементам категорийного менеджмента

№	Элементы категорийного менеджмента	Монетка	Яблоко	Райт	Оптима	Плюс	Квартал	Пигмалион	Галамарт	Анстер	Идеальная ТС
1	Основной фокус	1	1	1	2	1	0	0	2	1	2
2	Развитие долгосрочных отношений между всеми участниками цепи создания ценности	1	1	1	2	0	0	0	1	1	2
3	Категоризация товаров	2	2	2	2	2	0	0	2	2	2
4	Процесс управления категориями как бизнес-единицами	1	1	1	1	1	0	0	1	1	2
5	Категорийные менеджеры - ответственные за закрепленные категории	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
6	Цель закупа товаров - максимизация продаж	1	1	1	2	1	0	0	1	1	2
7	Маркетинг-микс	2	2	2	2	1	1	1	2	2	2
8	Возможность использования информационных систем	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2
	Итого	9	9	9	13	7	2	2	10	9	16
	Итого, %	56	56	56	81	44	13	13	63	56	100

Источник: составлено автором данной статьи [16]

Большая часть торговых сетей имеет в ассортименте товарные категории из различных сфер торговли, не имея ярко выраженной специализации. Поэтому респондентов просили зафиксировать основные товарные категории, которыми управляет данный менеджер. Это гарантировало большую точность ответов и компетентность респондентов в отношении задаваемых вопросов.

1. Торговая сеть «Монетка» набрала 9 баллов из 16 (56%). Это свидетельствует о среднем уровне внедрения категорийного менеджмента в торговой сети. В целом достаточно активно ведется работа с ассортиментом, сформированы категории исходя из потребностей покупателей, ассортимент регулярно пересматривается, анализируется и актуализируется. Категорийные менеджеры следят за трендами рынка, анализируют статистические данные как из внутренних источников, так и из внешних (в частности, данные исследовательского центра Nielsen), ведется активная работа по всем принципам концепции «4Р». Однако отчетность в компании является слабым звеном, требующим со стороны категорийных менеджеров больших временных затрат для получения необходимой информации. Несмотря на то, что все стратегические решения принимаются в головном офисе, в целом компания в большей степени ориентирована на тактический блок реализации категорийного менеджмента и склонна принимать решения, позволяющие получить результат только в краткосрочной перспективе, не оценивая возможности будущих периодов. Кроме того, в работе категорийных менеджеров большой акцент делается на получение компенсационных выплат от поставщиков, что значительно искажает сущность реализации категорийного менеджмента в данной торговой сети. Ответственность и право принятия решений категорийных менеджеров ограничены.

2. Торговая сеть «Яблоко» набрала также 9 баллов из 16 (56%). Для небольшой торговой сети регионального уровня это достаточно высокий результат. В целом компания активно работает по всем принципам концепции «4Р», стремится выстраивать работу с поставщиками и ориентироваться на покупателя. Однако отсутствие качественной системы анализа данных существенно осложняет работу сотрудников компании. Категорийные менеджеры при работе с поставщиками стремятся получить максимально высокие выплаты от поставщиков, что сказывается на финальном результате работы и смещении фокуса с потребностей покупателя на получение дополнительной прибыли от поставщиков.

3. Торговая сеть " Райт" набрала 9 баллов из 16 (56%). В целом, сеть активно работает в рамках концепции "4Р", мониторит тенденции рынка и деятельность конкурентов. Как у большинства торговых сетей УрФО, проблемной зоной является отчетность, которая требует от категорийных менеджеров ручной обработки данных. Данная торговая сеть больше ориентирована на тактическую деятельность и заинтересована в получении результатов в краткосрочной перспективе. Кроме того, категорийные менеджеры, аналогично торговой сети "Монетка", замотивированы на получение маркетинговых платежей от поставщиков, что значительно снижает эффективность категорийного менеджмента. Ответственность и право принятия решений категорийных менеджеров ограничены.

4. Торговая сеть «Оптима» набрала 13 баллов из 16 (81%) и показала самые высокие результаты по уровню и эффективности внедрения категорийного менеджмента. Компания стремится учитывать и анализировать все потребности покупателей. В своей работе категорийные менеджеры ориентируются, прежде всего, на увеличение товарооборота и прибыли компании за счет удовлетворения потребностей покупателей. Торговая сеть стремится предоставлять максимально выгодные цены и наиболее высокий уровень обслуживания потребителей. Слабыми местами в данном случае является необходимость совершенствования системы анализа

данных и предоставление категорийным менеджерам большей свободы в принятии стратегических и тактических решений.

5. Торговая сеть "Плюс" набрала 7 баллов из 16 (44%). В данной компании категорийный менеджмент применяются не системно. Ответственность категорийных менеджеров по-прежнему существенно ограничена и компания только начинает реструктуризацию своей деятельности с целью переориентации на потребности покупателей. То же самое касается и отношений с их поставщиками. Однако, стоит отметить, что компания имеет достаточный высокий потенциал развития, что позволит существенно улучшить ее экономические показатели в перспективе [10; 11].

5. Торговые сети «Квартал» и «Пигмалион» набрали по 2 балла из 16 (13%). Это свидетельствует о том, что уровень применения категорийного менеджмента в данных компаниях достаточно низкий. Это классический вариант магазинов, работающих по принципу «традиционная розница». Поэтому им необходимо направить большее количество ресурсов для более активного внедрения категорийного менеджмента.

7. Торговая сеть «Галамарт» набрала 10 баллов из 16 (63%). Компания ведет достаточно активную деятельность, делая большой акцент на все принципы концепции «4Р», максимально фокусируется на потребителе, регулярно отслеживает все тенденции рынка, оперативно и качественно подстраиваясь под потребности покупателей. Однако категорийные менеджеры не обладают в полной мере необходимой свободой в принятии решений и в большей степени выступают в роли закупщиков, нежели категорийных менеджеров. Существует проблема с системой обработки данных, позволяющей категорийным менеджерам оперативно получать необходимую информацию.

8. Торговая сеть «Анстер» набрала 9 баллов из 16 (56%). Торговая сеть имеет достаточно хороший показатель применения категорийного менеджмента. В то же время, категорийные менеджеры не имеют необходимой свободы принятия решений и многие процессы еще находятся на стадии становления. Однако в данный момент торговая сеть активно выстраивает работу по принципам категорийного менеджмента.

Проведенное исследование подтверждает, что на сегодняшний день торговые сети Уральского региона стремятся активно применять категорийный менеджмент и имеют позитивные результаты. Выявлено, что в чистом виде категорийный менеджмент не применяется ни в одной из анализируемых торговых сетей, однако отдельные элементы подхода используются абсолютно всеми торговыми сетями.

Таким образом, в результате данного исследования очевидно применение элементов категорийного менеджмента во всех торговых сетях. При этом, крупные торговые сети стремятся внедрять новые и современные подходы, реализуют категорийный менеджмент хотя и на достаточно высоком уровне (56-81%), но не в полном объеме. Средние торговые сети стремятся за крупными игроками, о чем свидетельствуют показатели по степени распространения категорийного менеджмента (44-56%). Мелкие торговые сети эпизодически «копируют» действия конкурентов, при этом наблюдается низкий уровень распространения категорийного менеджмента (8-10%). Это опровергает гипотезу 1 о том, что все торговые сети, независимо от размера, стремятся «выживать» и внедрять наиболее современные подходы и методики, которые позволяют увеличить доход компании и долю постоянных и лояльных покупателей. Несмотря на высокий уровень конкуренции, большую роль в готовности внедрять категорийный менеджмент играет размер торговой сети, занимаемая ею доля рынка и имеющиеся ресурсы.

Полученные результаты демонстрируют, что наиболее высокая степень распространения категорийного менеджмента наблюдается в промышленных товарах, а так же косметике и парфюмерии (63-81%), средние показатели наблюдаются в

продовольственных торговых сетях и зоотоварах (56%), что не подтверждает гипотезу 2.

Интересным является тот факт, что действующие категорийные менеджеры, участвовавшие в данном опросе, не имеют специального профессионального образования в области категорийного менеджмента и ни один из опрошенных респондентов не владеет методикой в полном объеме. Респонденты фиксируют лишь часть элементов и этапов методики категорийного менеджмента. Все знания, используемые специалистами, получены не в результате обучения в высших учебных заведениях, на специализированных курсах или семинарах, а путем передачи опыта от сотрудников компаний и применения имеющегося личного опыта и знаний в рамках профессиональной деятельности. Таким образом, гипотеза 3 не подтверждается и позволяет сделать вывод, что повышение уровня знаний и компетенций сотрудников отдела категорийного менеджмента позволит торговым сетям существенно повысить экономическую эффективность своей деятельности.

Вопреки предположениям, большинство респондентов сообщает о низком уровне свободы принятия решений категорийными менеджерами. Таким образом, гипотеза 4 так же не подтверждается. Большинство стратегических и тактических решений согласовывается на уровне руководителя отдела, либо собственника. Кроме того, отмеченная многими респондентами необходимость согласования ряда решений с сотрудниками смежных отделов противоречит сути категорийного менеджмента. Чаще всего (90% респондентов) основной задачей категорийных менеджеров является контроль всех процессов в рамках категории и закрытие текущих вопросов. На решение стратегических задач категорийным менеджерам ресурсов не хватает. Категорийный менеджер – это предприниматель, который управляет категорией как бизнес-единицей и принимает все стратегические и тактические решения в рамках категории. Поэтому, лишая категорийных менеджеров возможности в полном объеме управлять категориями, принимать решения и нести ответственность за них, торговые компании не используют потенциал данного подхода в полном объеме. При устранении данной проблемы торговые сети имеют возможность получать более высокие финансовые результаты от торговой деятельности.

Относительно гипотезы 5, согласно которой предполагается, что наличие в регионе большого количества моногородов и закрытых городов осложняет процесс внедрения категорийного менеджмента в связи со спецификой менталитета людей данных городов, можно сделать вывод, что данная гипотеза подтверждается лишь частично.

Финансовые результаты от внедрения категорийного менеджмента в моногородах являются минимальными. Основной причиной называется ограниченность финансовых возможностей населения.

Подводя итоги, можно сделать вывод, что категорийный менеджмент активно внедряется в торговых сетях Уральского региона. Однако степень его распространения в различных торговых сетях существенно отличается. Таким образом, наиболее крупные игроки рынка демонстрируют наибольшую степень распространения категорийного менеджмента в силу их большей переговорной власти, повышенной способности контролировать условия реализации данного подхода, а так же наличия необходимых ресурсов для обучения своих сотрудников, мониторинга и следования последним тенденциям рынка. Кроме того, в чистом виде торговые сети Уральского региона категорийный менеджмент не применяют, однако во всех исследуемых торговых сетях реализуются отдельные элементы категорийного менеджмента, что демонстрирует преобладание смешанных форм управления ассортиментной политикой торговых сетей.

Закключение. Мы разделяем мнение современного научного сообщества, придерживающегося точки зрения, что в условиях глобализации и возрастающей конкуренции ни одна торговая компания уже не обладает самостоятельно всеми необходимыми ресурсами для создания, поддержания и развития устойчивого конкурентного преимущества в глобальном масштабе [9]. Таким образом, важным конкурентным преимуществом любой компании становится развитие долгосрочных и взаимовыгодных отношений с партнерами в цепи создания ценности товара, а так же внедрение методики категорийного менеджмента.

В результате проведенного исследования можно сделать вывод, что в Уральском федеральном округе, являющемся экономически развитым регионом, торговые сети активно внедряют категорийный менеджмент, однако в полном объеме все элементы категорийного менеджмента не реализованы ни в одной из анализируемых торговых сетей, что свидетельствует о преобладании смешанных форм управления ассортиментной политикой. Одновременно, независимо от сферы торговли наивысшая степень распространения категорийного менеджмента наблюдается в закрытых городах и наименьшая – в моногородах. Выявлено, что категорийные менеджеры, участвовавшие в данном опросе, не имеют специального профессионального образования в области категорийного менеджмента и, как следствие, получают недостаточно свободы в принятии решений. Возможно, в рамках обучающих программ в регионе присутствует нехватка кадров в области категорийного менеджмента, либо торговые компании до сих пор не готовы инвестировать в образование своих сотрудников и предпринимают попытки найти «готовых специалистов».

С теоретической точки зрения значимость данной статьи состоит в выделении восемь элементов категорийного менеджмента.

Практическая ценность представленного исследования заключается в том, что оно позволило выявить региональные особенности реализации данного подхода, а так же стремление торговых сетей регионального уровня внедрять категорийный менеджмент. В то же время, наблюдается огромный потенциал для дальнейшего развития и роста торговых сетей Уральского региона в данном направлении, что позволит им получить более высоких финансовые результаты от торговой деятельности.

Тем не менее, мы считаем, что для подтверждения эффективности данного подхода необходимы дальнейшие исследования эмпирического характера с использованием как количественных, так и качественных методов. Особый интерес для дальнейших исследований представляет анализ деятельности торговых сетей в разрезе различных федеральных округов РФ в рамках выделенных нами элементов категорийного менеджмента.

Литература

1. Жилина И.Ю. Электронная розничная торговля в России: состояние и перспективы. 2018
2. Рынок интернет-торговли в России. Результаты 1 полугодия / АКИТ. – М., 2017. – 34 с. – Режим доступа: <http://www.akit.ru/wp-content/uploads/2017/09/%D0%90%D0%9A%D0%98%D0%A2-%D0%A0%D0%B5%D0%B7%D1%83%D0%BB%D1%8C%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8B-1H2017.pdf>. С. 9
3. Андреев Р. Обзор рынка. Итоги 2018. Nielsen. 2019

4. Jaervinen Joel (2010). Category management and captainship in retail. Case: Baby food in Finnland – Helsingin Kauppakorkeakoulu Helsinki school of Economics. Information Systems Science, 110 P.
5. Joseph L. (1996). The Category Management Guidebook
6. Ильенкова К.М. 2018а. «Внедрение категорийного менеджмента в традиционной рознице» // Вестник Московского Университета, Серия 6. Экономика, № 3: 124-145.
7. Ильенкова К.М. Суть и основные элементы категорийного менеджмента // Современная конкуренция, 2019, том 13, № 2(74). – С. 62-80.
8. Nielsen, A. C. (1992). Category management: positioning your organization to win. Chicago. IL: *American Marketing Association and NTC Business Book*, 175.
9. The Partnering Group, Inc. and Category Management ECR (1995). Best Practices Operating Comitee, Category management Report – Enhancing consumer value in the grocery industry. The United States of America.
10. Куш С.П. Отношенческие аспекты современной теории промышленного маркетинга // Вестник Северного (Арктического) федерального университета. Серия: Гуманитарные и социальные науки, 2006. № 2(10). – С. 71-78.
11. Неганова В.П. Маркетинг взаимоотношений: механизмы формирования портфеля потребителей // Известия УрГЭУ – 2012. - № 4 (42). – С. 81-86.
12. IDDA (1993). Dairy Case Category Management: A new Way To Build Dairy Case Business. In Cooperation with Borden, Inc. and Kraft USA.
13. Europe ECR 1997. Category Management Best Practices Report, ECR Europe. 73 P.
14. Dussart C. (1998) Category management: Strengths. Limits and developments. *European Management Journal*, 16 (1), P. 50-62.
15. Carr C., Coy S. (2011), Effective day-to-day category management, BearingPoint, Management and Technology, URL: www.bearingpoint.com
15. Ilyenkova K.M. (2019) Category management in Russian retail sphere (case of the Ural Federal District). *R-ECONOMY*, 2019, 5(1), 38–48. DOI 10.15826/recon.2019.5.1.005
17. Россия в цифрах. 2019: Крат.стат.сб./Росстат – М., 2019 - 549 с.

УДК 658.5, 338.27
JEL O32, M11, D91

ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ НА БАЗЕ УНИВЕРСИТЕТОВ 3D ТЕХНОЛОГИЙ В ОБЛАСТИ ПОЛИМЕРОВ

Исхакова Д.Д.,
к.п.н., доцент,
ФГБОУ ВО «КНИТУ»,
г. Казань

Стародубова А.А.,
к.э.н., доцент,
ФГБОУ ВО «КНИТУ»,
г. Казань

Додонов Г.В.,
магистр,
ФГБОУ ВО «КНИТУ»,
г. Казань

Аннотация: Проведена оценка жизненного цикла 3 D и 4 D технологий в мире за 2010 - 2018 года, с прогнозом срока адаптации этих технологий. Предложена и описана новая бизнес-модель в области производства товаров из полимеров, с применением 3 D технологий и программного обеспечения, на базе университетов. Рекомендованы области применения 3 D технологий в области полимеров, на базе технологических университетов.

Ключевые слова: бизнес-модель, университет, полимеры, 3D-технологии, 4D-технологии, жизненный цикл.

OPPORTUNITIES OF APPLICATION ON THE BASIS OF 3D UNIVERSITIES IN POLYMERS

D.D. Ishakova,
Candidate of Pedagogic Sciences, docent,
FSBEI HE "KNITU",
Kazan, Russia

A.A. Starodybova
Candidate of Economic Sciences, docent,
FSBEI HE "KNITU",
Kazan, Russia

G.V. Dodonov
Master,
FSBEI HE "KNITU",
Kazan, Russia

Abstract: The life cycle of 3 D and 4 D technologies in the world was assessed for 2010 - 2018, with a forecast of the term for the adaptation of these technologies. A new business model is proposed and described in the field of production of goods from polymers, using 3 D technologies and software, based on universities. Areas of application of 3 D technologies in the field of polymers, based on technological universities, are recommended.

Keywords: business model, university, polymers, 3D technologies, 4D technologies, life cycle.

Согласно исследованию А. Сливотски, наблюдается мировая тенденция, что полимерные товары широкого потребления уступают место специальным продуктам [1]. Полимерным предприятиям предстоит перейти от бизнес-модели, которая ранее ориентировалась на продукт к новой бизнес-модели ориентированной на решение проблем, то есть возможен уход от массового производства к штучным разработкам, производству, производству и сервису. Необходимо подбирать не потребителя под имеющийся полимерный товар, а товар под имеющегося потребителя – строить бизнес по модели «шведского стола».

На рисунке 1 показана схема новой бизнес-модели в производстве товаров из полимеров.

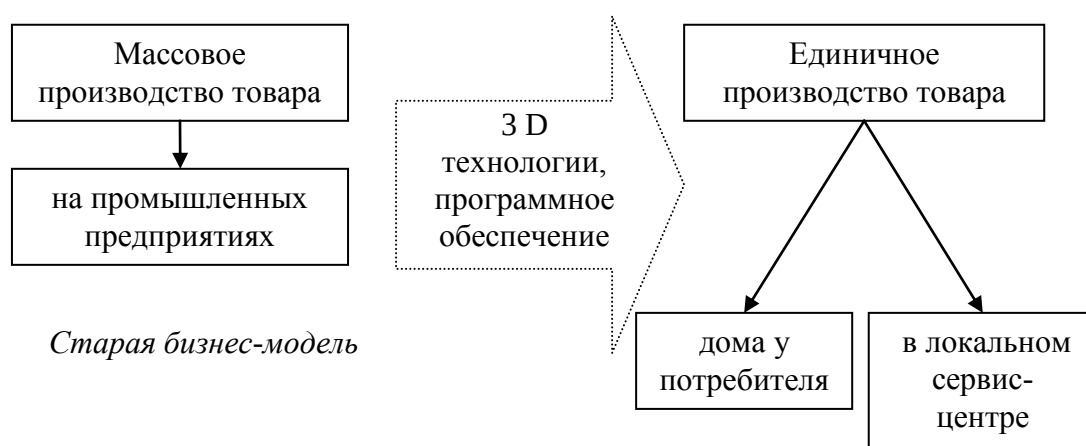


Рисунок 1 – Бизнес-модель производства товаров из полимеров, основанная на 3 D технологии

Перейти к штучным разработкам, производству, сервису в области полимеров позволяют технологии: 3 D печати и сканирования, больших данных, социальных платформ [2, с.17].

Как видно из рисунка 1 университеты могут выступать в качестве локального сервис-центра, где можно при помощи 3 D технологии осуществить изготовление полимерного товара. Так же в функцию университетов по распространению 3 D технологий может входить обучение (в том числе, on-line) потребителей самостоятельного пользования 3 D технологий (дома у потребителей или в самих университетах).

На рисунке 2 показано сравнение издержек для производства товаров из полимеров, старой и новой бизнес-моделям [2, с.17].

Новая бизнес-модель

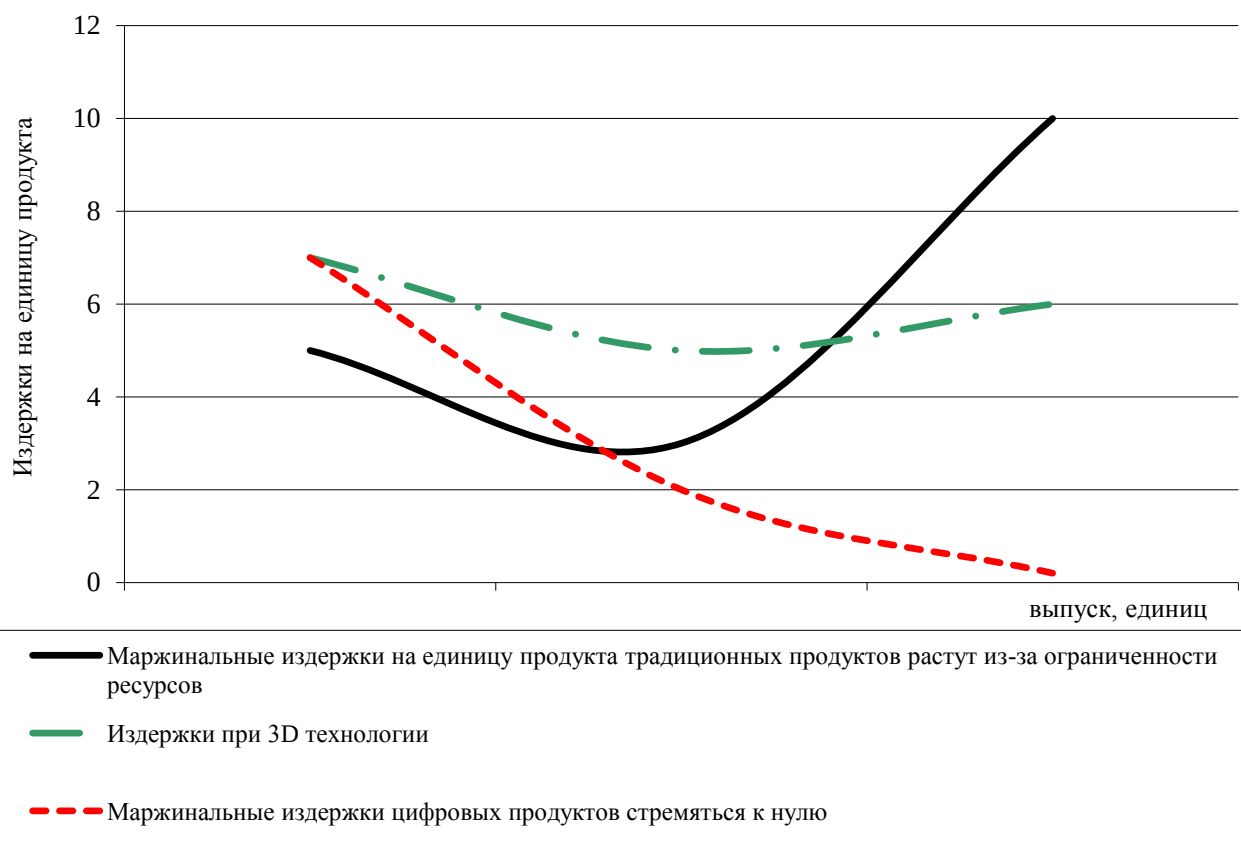


Рисунок 2 – Издержки производства товаров из полимеров, основанных на 3 D технологии

3 D печать может обеспечить: удешевление полимерных товаров для потребителя, за счет удаления транспортно-логистических издержек, накладных расходов и прибыли производителей и посредников в каналах продвижения; возможность колоссального сбережения энергии [2, с.131].

В таблице 1 показаны области возможного использования 3 D технологии [2, с.131].

Как видно из таблицы 1, среди областей возможного применения 3 D технологий наибольший вес занимает опытный образец 85% от всех опрошенных. На втором месте по уровню возможного применения 3 D технологий – проверка обоснованности концепций 59% от всех опрошенных. Все эти области применения могут осуществляться на базе университетов, с использованием консультаций различных научных специалистов, а также есть возможность получения практических навыков студентами этих университетов при выполнении заказа потребителя.

Таблица 1

Области возможного применения 3 D технологии

Область применения	Удельный вес респондентов, которые могли бы использовать 3 D, %	
	Опытные пользователи	Всего
Проверка обоснованности концепции	21	59
Опытный образец	39	85
Производство	17	50
Образование	4	13

Маркетинг образцы	9	31
Хобби	3	2
Искусство	2	4
Прочее	4	9

Несмотря на преимущества 3 D технологий, у них есть недостаток – высокая стоимость расходных материалов для производства (филаментная нить из ABS пластика и PLA пластика). Для решения этого недостатка, можно применить опыт профессора Мичиганского технологического университета Джошуа Пирса. Дж. Пирс разработал новую автоматизированную версию робота «RecycleBot» для изготовления пластиковых нитей из вторичного сырья (бутылок из под молока). Экономия от предложенного мероприятия:

- на изготовление филаментной нити требуется в 10 раз меньше энергии, чем при традиционном способе производства, а также меньше, чем необходимо для простой утилизации бутылок из под молока;

- затраты на производство филаментной нити из пластиковых бутылок на 70-80 % ниже, чем при традиционном способе производства [3].

Поэтому, опыт Дж.Пирса можно применить в технологических университетах специализирующихся на полимерах, для повышения эффективности использования 3 D технологий.

В настоящее время в мире 5% потребительских товаров создано с помощью 3 D технологии. По прогнозу К. Шваба к 2025 году ожидается значительный рост потребительских товаров созданных с помощью 3 D технологии [2, с.131].

Ежегодно предприятием «Gartner» (США) с 1995 года для прогнозирования влияния новых технологий во времени (на рынках информационных технологий) составляется «цикл Нуре» [4]. Рассмотрим данный жизненный цикл для технологии 3 D по состоянию на 2018 год.

В «цикле Нуре» выделяются пять последовательных стадий, которые может проходить технология:

- технологический триггер – первые публикации о новой технологии;
- пик чрезмерных ожиданий – широкое обсуждение в обществе новой технологии;
- избавление от иллюзий – обсуждение первых недостатков новой технологии;
- преодоление недостатков – устранение недостатков новой технологии, коммерциализация;
- плато продуктивности – общество воспринимает новую технологию как данность [5].



Рисунок 2 – Жизненный цикл 3 D технологий по версии «Gartner» на 2018 год

Для каждой технологии указывается прогнозируемое экспертами время, необходимое для адаптации технологии (например, используются группировки: более 10 лет, от 5 до 10 лет, от 2 до 5 лет, менее 2 лет) [5].

Первые публикации о 3 D принтинге и 3 D биопринтинге на жизненном цикле по версии «Gartner» появились в 2010 году на первой стадии в качестве, технологического триггера. При чем, на 2010 год период адаптации технологий 3 D принтинга (5-10 лет) и 3 D биопринтинга (более чем 10 лет) [4].

В 2015 году на жизненном цикле по версии «Gartner» 3 D принтинг на предприятиях представлен на 4 стадии (устранение недостатков новой технологии, коммерциализация), с периодом адаптации технологии через 2-5 лет. Так же в 2015 году на жизненном цикле по версии «Gartner» 3 D принтинг потребителями представлен на 2 стадии (пик чрезмерных ожиданий) – широкое обсуждение в обществе новой технологии, с периодом адаптации технологии через 5-10 лет [4].

Как видно из рисунка 2, 3 D технологии не указаны в 2018 году в качестве перспективных технологий, на смену 3 D пришли 4 D технологии, которые могут широко использоваться уже через 10 лет на Smart-фабриках. Технология 4D, которая создаст новое поколение самоизменяющихся продуктов, способных реагировать на изменения окружающей среды, включая температуру и влажность [2, с. 17].

Во всем мире и в России появилась профессия «био-архитекторы» в области 3D-печати. Первоначально техника 3D-печати разрабатывалась с целью организации оперативной печати, не требующей создания дорогостоящих литьевых форм. Так опытные образцы до утверждения в серию требовали удешевление выпуска. От макетов и прототипов пользователи 3D-печатных устройств перешли к выпуску расходных материалов, когда необходимо напечатать в единичных экземплярах или малых тиражах запасные детали или просто механизмы, снятые с производства. Затем 3D-аналоги стали использовать для ускорения поставки и одновременно удешевления комплектующих электроприборов, машин и самолетов и, наконец, для изготовления медицинских приборов – использование неорганических материалов таких как: полимеров, стекла, металла, керамики. [6, с.22]

Третья технологическая революции привела к появлению таких явлений как 3D-печать, с помощью которой, например, сегодня в лабораториях выращивают сердечные клапаны. Микронного размера приборы могут доставлять внутрь человеческого организма необходимые лекарства. Соответственно, возникают вопросы к качеству поверхности деталей, к сочетанию различных материалов в одном изделии, к возможности комбинации экструзии, литья и сборки в рамках одного процесса. [7, с. 13] Стали появляться компании, нацеленные на помощь медицине: проведение операций, сканирование органов, разработка и создание новых видов протезов, исследование и комбинирование материалов, создание тканей биопечати для тестирования лекарств и трансплатации. Количество специалистов и объем рынка 3D-печати за последние 5 лет увеличились. В 2017 году правительство РФ выделило порядка 700 млн. рублей (14 млн. долларов) на разработку и клинические испытания имплантируемых медицинских изделий, в то время как Австралийскому технологическому университету Квинсленда – 1 млрд. долларов. [6, с.3]

Возможности 3D-печати поражают воображение медиков и дизайнеров. Новые технологии перевернут представление о медицине и сохранении жизни (печать человеческих тканей, полноценных органов, мышц, протезов, имплантантов, позволит преодолеть травмы, несовместимые с жизнью). [6, с.25] Расчетная потребность трансплантаций органов на 1 млн населения в год составляет: почка 74, сердце – 67, печень – 59, поджелудочная железа – 13, легкое – 13, комплекс сердце – легкое – 18. Помощь медиков будет доступна сотням тысяч людей. Однако имеется проблема в технологии – это длительность печатания одного органа (несколько месяцев) и кровоснабжение. Печатать кровоснабжение пока не удастся [6, с.26].

Мадридский университет Карлоса III, Центр по исследованию в сфере энергетики, окружающей среды и технологий (CIEMAT) и Университетский госпиталь Грегорио Мараньона представили 3D-биопринтер. Материал, который он воспроизводит, идентичен человеческой коже. Данный принтер использует инжекторы с биологическими компонентами человека и биочернила, процесс контролируется компьютером. Выращивание кожи из клеток человека занимает 2 недели, а новая технология позволяет сократить данный процесс до 2 дней.

В 2016 году фармацевтическая компания получила разрешение от управления по санитарному надзору за качеством пищевых продуктов и медикаментов, с помощью 3D-печати, создавать лекарственные средства, т.е. они будут пористыми, а не прессованными. К 2023 году планируют осуществлять методом 3D-печати из живых человеческих клеток пересадку печени и почек [6, с.28].

Каковы вызовы четвертой промышленной революции? Какое будущее ожидает полимерную индустрию в ближайшее время?

Оборудования четвертого поколения характеризуются тем, что они являются программируемыми автоматами с электронной системой управления. В их основе лежит совместное использование компонентов разной физической природы, а основная черта состоит в многоуровневой системе управления и мобильности перенастройки с помощью гибкой программы смены технологического процесса. Системы управления нижнего уровня в таком оборудовании завязаны через специальный интерфейс с процессором высшего уровня и имеют возможность постоянно обмениваться информацией между собою, образуя, таким образом, интеллектуальную систему управления. Подобная система способна самостоятельно адаптироваться к целям производства в определенных границах программного уровня и решать порой весьма сложные производственные задачи [8].

По оценке специалистов в середине-второй половины 20-х годов нынешнего века наступит эра техники пятого поколения, более «интеллектуальной» даже самой

передовой сегодняшней. Разработчики такой техники ориентированы не только на способность оборудования адаптироваться к изменению внешнего управления, но и выполнять самодиагностику своих составных частей и отслеживать качество создаваемых единиц.

Для появления такой техники необходим специалист, разбирающийся в механике, в компьютерных технологиях, в новейшей промышленной электронике и пневматике и во многом другом, особенно понимать взаимодействие всего этого в технике.

Массачусетский технологический институт ввел специальный курс по аддитивным технологиям (3D-печати) и сформулировал рекомендации к созданию подобных курсов в других учебных заведениях. В России создано много небольших компаний, предоставляющих услуги по прототипированию. В своем арсенале данные компании имеют 3D-принтера в количестве 1-2 штуки. Также в РФ созданы первые инженеринговые центры в научных и образовательных заведениях. Одним из первых к разработке высокотехнологических процессов получения специальных полимеров с повышенными эксплуатационными свойствами с помощью 3D-печати методом FDM приступил Кабардино-Балкарский государственный университет [6, с.48]

В послойном наплавлении экструдированным расплавом (Fused deposition modeling (FDM)), для создания трехмерной модели при прототипировании, в качестве материалов используют термопластики. Модель производится путем экструдирования (выдавливания) расплавленного термопластика с образованием последовательных слоев. Программа ориентирует модель оптимальным для построения прототипа образом, разбивает ее на горизонтальные сечения (слои) и рассчитывает пути перемещения головки, укладывающей нить. Некоторые устройства позволяют использовать разные материалы во время одного производственного цикла [9].

Материалы используемые для печати по технологии FDM:

- ABS-M30, ABSplus (АБС пластик);
- ABS-ESD7 (антистатический АБС);
- ABS-M30i (АБС медицинского назначения – ISO 10993 USP Class VI, биосовместимый);
- ABSi (прозрачный АБС-пластик);
- PC-ABS (поликарбонат – АБС);
- ASA (акрилонитрилстиролакрилат);
- PC (поликарбонат);
- PC-ISO (поликарбонат с ISO 10993 USP Class VI, биосовместимый);
- ULTEMTM 9085 resin (термо- и механостойкий пластик);
- PPSF/ PPSU (полифенилсульфон);
- FDM Nylon 12 (полиамид 12) [10].

Модели изготавливаются с высокой скоростью, точность от $\pm 0,127$ мм, толщиной слоя от 0,127 мм. Программное обеспечение оборудования может работать в автоматическом режиме, а оператор контролировать построение каждого слоя и настраивать его параметры.

FDM является одним из недорогих методов печати, что привело к спросу принтеров, работающих по этой технологии. В быту они применяются для создания самых разных объектов целевого назначения, игрушек, украшений и сувениров.

Аддитивные технологии, к которым относится 3 D технологи позволяют:

- снять ограничения при разработке изделий, в т.ч. использование новых принципов проектирования «по потокам сил» может обеспечить снижение массы изделий до 60%;
- сократить потери при вынужденном изменении конструкции;

- сократить циклы подготовки производства в 10-50 раз;
- сократить дефицит рабочих профессий;
- обеспечить мелкосерийный выпуск продукции по индивидуальным заказам;
- отказаться от вспомогательных производственных материалов;
- отказаться от парка механообрабатывающего оборудования, энерготехнологического оборудования (печи, автоклавы, вакуум-формовочные машины и т.п.);
- размещать оборудование в офисных помещениях;
- сократить отходы производства;
- сократить складские и производственные площади в 3-5 раз [11].

Изначально 3D-печать предполагалось использовать только в промышленном производстве, но уже сейчас это направление начинает развиваться так быстро, что теперь можно выпускать единичные экземпляры и мелкосерийные партии. В настоящее время данная технология охватывает практически все отрасли и позволяет получать высокоточные результаты, существенно сокращая затрачиваемое время.

Вначале, перед 3D-печатью, профессиональный дизайнер строит точную компьютерную модель для того, чтобы она по своей точности во много раз превосходила макет вычерченный на бумаге. До отправки в работу, задуманную деталь можно будет увидеть в объеме, рассмотреть со всех сторон и подкорректировать все неточности.

В мире оборудования для 3D-печати позиционируют как: настольные принтеры, настольные профессиональные, профессиональные, промышленные обособленные системы и промышленно производственные модули.

3D-технология состоит из: 3D-моделирования, 3D-сканирования и 3D-печати. Данные технологии были разработаны в 80х годах прошлого столетия, а свое развитие получили относительно недавно. Это связано с истечением срока действия оригинального патента. Для проработки технического задания для 3D-технологий необходимы следующие данные перечисленные ниже.

При 3D-моделировании, необходимы:

- наличие чертежей, визуализаций, эскизов;
- понимание габаритных размеров изделия;
- практическое применение изделия;
- материал изделия;
- методика производства изделия;
- желаемые сроки выполнения проекта.

При 3D-сканировании необходимы:

- наличие фотографий;
- знание габаритных размеров сканируемого объекта/ изделия;
- допуски по точности 3D-сканирования;
- дальнейшее назначение/ применение результата 3D-сканирования.

При 3D-печати необходимы:

- наличие 3D-модели изделия;
- допуски по прочностным характеристикам;
- допуски по точности печати;
- дальнейшее назначение прототипа.

Сейчас на рынке 3D-технологий имеются оборудования с различными характеристиками, в зависимости от необходимых функций, точности и внешнего вида конечного изделия. 3D-сканер Solutionix DS2 silver, произведенный Южной Кореей: предназначен для сканирования мелких объектов (≤ 100 мм); точность сканирования 30 микрон; сканирует ювелирные изделия, стоматологические импланты, музейные

экспонаты. Есть оптический сканер, предназначенный для сканирования объектов не превышающих габарит 600 мм, точность – 15 микрон; используется для реверс-инжиниринга и контроля качества выпускаемой продукции (Solutionix CS2+).

В Канаде портативный оптический сканер GO!SCAN «Creaform» сканирует объекты размером ≤ 5 м, точность составляет 50 микрон. Возможности данного прибора позволяют проводить сканирование ценных предметов в историко-археологическом плане, для создания исходных материалов при подготовке визуализации объектов и копий элементов декора. HandySCAN700 лазерный сканер этой же компании более широкого применения, размер сканированного объекта до 10 метров, точность – 30 микрон.

Лазерный сканер Surphaser 25 HSX (США) предназначен для сканирования крупногабаритных объектов, с самым точным дальномером, охватывает от 10 до 50 м с погрешностью 500 микрон. Используется для замера помещений, сканирования зданий и сооружений, крупногабаритных транспортных средств.

3D-принтеры ProJet 660 компании 3D Systems (США) используются в производстве сувенирной продукции, макетированию, созданию физической визуализации будущего изделия, толщина гипсового (цветного) слоя печати композита 100 микрон. ProJet 3500 CPX – получают прототип с идеально гладкой поверхностью, готовой к отливке оригинального изделия из металла; толщина – 16 микрон; печать осуществляется воском. ProJet 3500 HD – печать фотополимером, используется для создания мастер модели для подготовки силиконовых форм для мелкосерийного производства. Поверхность получается также идеально гладкой, с толщиной слоя 16 микрон. ProJet 5000 HD – идентична по характеристикам предыдущему, только с большим рабочим полем камеры построения. 3D-принтер Prodways L5000 (Франция) – точность принтера и прочность материала позволяют использовать данное оборудование в более широком спектре, в зависимости от назначения произведенного прототипа. 3D-печать из фотополимерной смолы по SLA технологии, предлагает использовать широкий спектр материалов в зависимости от желаемых прочностных характеристик [12].

Рассмотрим применение 3D-технологий. Во-первых, в архитектуре, для создания архитектурных макетов, причем для этого требуется много расходного материала и, соответственно, он должен быть не дорогим, поэтому в качестве «чернил» используют гипс. Уже сейчас есть проекты печати уже не макетов, а самих домов при помощи больших 3D-принтеров.

Во-вторых, в разработке дизайна упаковки. Это важный этап для вывода продукта на рынок и поддержание его конкурентоспособности. Все больше компаний уделяют особое внимание деталям и тонкостям дизайна. Но прежде, чем вывести модель в серийное производство с ней нужно произвести ряд действий: визуальный анализ, анализ эргономики, фокус-групповое исследование и т.д. Мастер-модель может меняться несколько раз до того, как она будет направлена на отливку. В качестве материала изготовителя применяют как гипс, так и цветные пластики, в зависимости от необходимости цветной модели.

В третьих, для изготовления литейных форм из силикона – распространенная технология изготовления малых партий пластиковых изделий. Одна силиконовая форма выдерживает от 15 до 30 отливок. Для того, чтобы форма служила дольше, модели для данного метода литься должны быть гладкими с достаточно низкой детализацией. Основная задача мастер-модели – держать форму не допуская деформации, пока не остывает силикон. Фотополимеры и ABS-пластики полностью выполняют поставленную задачу.

В четвертых, для производства сувенирной продукции. Уже стало привычным

использование цветных 3D-принтеров для создания моделей для фокус-группового исследования или уникальных сувениров. Теперь легко получить полноцветный готовый экземпляр для исследований перед запуском его конвейер. Анализ прототипа, перед отправкой разработанной модели в серийное производства, достаточно важно. В качестве материала изготовления используется композит на гипсовой основе, который дополнительно обрабатывается для увеличения прочностных свойств готового прототипа,

В пятых, на современном этапе развития технологии быстрого прототипирования становится возможным использовать профессиональные 3D-принтеры для мелкосерийного производства.

В шестых, в медицине использование 3D-принтеров в некоторых ситуациях, становится единственным способом спасти человеческую жизнь. Например, воссоздав элементы скелета пациента для отработки приемов, необходимых для проведения успешной операции. Еще 3D-принтеры широко используются в стоматологии и протезировании. Цифровое производство коронок и протезов значительно быстрее классического производства,

В седьмых, для функционального тестирования. Использование 3D-принтеров для создания моделей для функционального тестирования – самый современный метод инновационных разработок. В некоторых случаях требуется получить будущий механизм в сборе, но произвести отдельные компоненты в единственном экземпляре слишком дорого или долго,

В восьмых, в производстве ювелирных украшений. Работа ювелира – особенно творческий и трудоемкий вид деятельности. При разработке украшений львиная доля времени уходит на создание восковой модели. К сожалению, эта процедура трудоемкая и отнимает колоссальное время. Современные технологии позволяют производить разработку дизайна украшения в специализированном программном обеспечении, а в последствии использовать ювелирный 3D-принтер для выращивания восковой модели украшения. И это далеко не полный список применения 3D-принтера, с каждым днем он становится шире.

Список источников

1. Сливотски, А. Миграция ценности. / А. Сливотски. – М.: Манн, Иванов, Фербер, 2006. – 175 с.
2. Шваб, К. Четвертая промышленная революция / К. Шваб. – М.: Эксмо, 2016. – 138 с.
3. Переработка пластика для 3D-печати, ПЭТ. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.orgprint.com/novosti/RecycleBot-prevrashaet-starye-butylki-v-polimernye-niti-dlja-3D-pechati>, свободный.
4. Сайт компании «Gartner» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gartner.com/>, свободный.
5. Гайнуллина, А. На волне хайпа: какие технологии будут спасать мир // Forbes [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.forbes.ru/tehnologii/349271-na-volne-haupa-kakie-tehnologii-budut-spasat-mir>, свободный.
6. Степаненко, П. 3D-печать в медицине/ The chemical journal, №12, 2016. – С. 3, С. 22 -28, С.48.
7. Приглашает конгресс переработчиков пластмасс/ Пластикс, № 1-2 (164), 2017. – С. 13.
8. Упаковочная техника: новые поколения, новый подход к созданию, новые кадры [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://article.unipack.ru/63531/>,

свободный.

9 Моделирование методом послойного наплавления (FDM) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://3dtoday.ru/wiki/FDM_print/, свободный.

10 FDM [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://stratasys.ru/FDM.php>, свободный.

11 Побелянский, А.В. Применение аддитивных технологий термостойких пластиков в аэрокосмической отрасли/ А.В. Побелянский, А.И. Мустейкис, А.А. Галаджун. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.ddmiab.ru, свободный.

12 Чадушкин, П. Практический опыт применения 3D-печати, моделирования и сканирования на примере центра быстрого прототипирования компании TWIZE [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.twise.ru, свободный.

УПРАВЛЕНИЕ КРОСС-ФУНКЦИОНАЛЬНЫМИ КОМАНДАМИ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ КОМПАНИЙ

Калабина Е.Г.,
доктор экономических наук,
профессор кафедры экономики предприятий
УрГЭУ,
г. Екатеринбург

Беляк О.Ю.,
менеджер проекта,
Инженерная компания ООО «Прософт-Системы»,
г. Екатеринбург

Аннотация. В статье рассматриваются возможности применения параллельного проектирования при создании кросс-функциональных команд в современных промышленных компаниях в условиях цифровой трансформации и появления VUCA-мира. Раскрыты сущность и особенности разработки кросс-функциональных команд промышленных предприятий, выявлена суть параллельного проектирования, а также дан развернутый анализ использования различных механизмов координации деятельности участников кросс-функциональных команд.

Ключевые слова: цифровая трансформация, VUCA-мир, инновации, кросс-функциональные команды, механизм координация.

MANAGEMENT OF CROSS-FUNCTIONAL TEAMS IN THE CONDITIONS OF DIGITAL TRANSFORMATION OF INDUSTRIAL COMPANIES

E.G. Kalabina,
Doctor of Economic Sciences,
Professor, Department of Enterprise Economics
Ural State Economic University
Ekaterinburg, Russia

O.U. Beliak
project manager,
Engineering company LLC «Prosoft-Systems»,
Ekaterinburg, Russia

Annotation. The article discusses the possibilities of using parallel design when creating cross-functional teams in modern industrial companies in the context of digital transformation and the emergence of the VUCA world. The essence and features of the development of cross-functional teams of industrial enterprises are revealed, the essence of parallel design is revealed, and a detailed analysis of the use of various coordination mechanisms for the activities of participants in cross-functional teams is given.

Keywords: digital transformation, VUCA-world, innovation, cross-functional teams, coordination mechanism.

Создание и повсеместное распространение цифровых технологий и техники привели к изменениям во всех сферах жизни современного человека: от социально-бытовых аспектов до изменений промышленности мирового масштаба [1, с.553]. Цифровизация жизни общества, и промышленности в частности, явилась одновременно и «толчком» и условием становления VUCA-мира как новой парадигмы реальности, характеризующейся нестабильностью (V - volatility), неопределённостью (U - uncertainty), сложностью (C – complexity) и неоднозначностью (A - ambiguity) среды [2, стр. 92-95].

Существуя в условиях VUCA-среды и глобальной цифровизации общества, промышленные компании вынуждены приспосабливаться к изменчивости внешнего мира, осваивать новые методы и средства производства, создавать новые (инновационные) продукты, тем самым повышая свою конкурентоспособность на рынке.

Обзор научных исследований. Появление параллельного проектирования на промышленных предприятиях можно рассматривать как вызов новой реальности [3, с. 245-261]. Особенность данного метода создания работающей инновации¹¹ заключается в использовании кросс-функционального подхода в виде кросс-функциональных команд с одновременной разработкой всех аспектов будущего продукта [4, с. 439-450].

Кросс-функциональная команда объединяет специалистов разных специальностей и профессиональных культур, а значит, при выборе методов и средств управления необходимо учитывать профессиональные и индивидуальные особенности участников команды [6, с. 307-310]. Также важно учитывать, что кросс-функциональная команда создается в рамках конкретного проекта, а значит, имеет временный характер [7, с.49-53].

Тем не менее, в кросс-функциональной команде действуют не только внутренние механизмы координации, но она также остается под влиянием самой компании, хоть и временно, но выстраиваясь в ее структуру. Если компания принимает решение использовать кросс-функциональные команды, то это влечет за собой изменение взгляда на координационные механизмы, действующие в компании, а, возможно, и внедрение новой модели управления, учитывающей особенности деятельности кросс-функциональных команд и ее участников [8, с. 62-68].

Несмотря на существующие научные исследования в области управления компаниями, использующими параллельное проектирование, остается нерешенным вопрос об эффективных механизмах внутренней и внешней координации кросс-функциональных команд.

Целью работы явилось стремление повысить понимание особенностей подхода к управлению кросс-функциональными командами в условиях цифровой трансформации промышленных предприятий.

Для достижения поставленной цели сформулированы следующие **задачи** исследования в виде локальных вопросов:

1. В чем сущность параллельного проектирования инновационных продуктов?
2. В чем сущность и особенности разработки кросс-функциональных команд промышленных предприятий?
3. Какое влияние различные механизмы координации оказывают на деятельность кросс-функциональных команд?

Теоретическую базу исследования составляют работы в области параллельного проектирования таких исследователей как Свэнк М. (Swink M.), Смит П. Дж. (Smith P.

¹¹ Инновация - это новый или усовершенствованный продукт или процесс (или их комбинация), который существенно отличается от предыдущих продуктов или процессов и который был предоставлен в распоряжение потенциальных пользователей или введен в эксплуатацию [5]

G.), Прэсэд Б. (Prasad B.), Хенке Дж. В. (Henke J. W.), Краченберг А. Р. (Krachenberg A. R.) и др. В области анализа управления и координации кросс-функциональных команд использованы труды таких исследователей как Минцберг Г. (Mintzberg H.), Гелбрайт Дж. (Galbraith J. K.), Файоль А. (Fayol H.), Мильнер Б.Х., Клейнер Г. Б. и др.

Методология. Данное исследование построено на использовании организационного, деятельностного и функционального подходов, а также на базовых научных методах – анализ, обобщение, дедукция.

Традиционно при разработке инновационных продуктов процесс создания делится на функциональные группы проектов, например, НИОКР, производство, продажи и т.д. Этапы разработки последовательны и в значительной степени изолированы друг от друга. Однако обнаруженная ошибка особенно на ранних этапах разработки приводит к необходимости «возвращаться» к уже пройденному этапу и вносить корректировки, от которых может зависеть и последующие этапы, что в целом приводит к общему увеличению времени и стоимости разработки продукта. Особенно сложно работает этот подход в условиях цифровизации и VUCA-среды, когда продукт, разрабатываемый промышленной компанией, может потерять актуальность уже в процессе разработки.

В параллельном проектировании задача создания инновационного продукта решается формированием кросс-функциональных команд для одновременной проработки различных аспектов продукта на протяжении всего его жизненного цикла, позволяя тем самым распределить контроль и ответственность между участниками. Именно в функциональной дифференциации состоит главное достоинство и главная сложность реализации кросс-функциональных команд [9, с. 231-259].

С одной стороны, команда, объединяя специалистов разных профессий, обладает комплексностью взгляда на проблему, обеспечивая синергетический эффект [8, с. 62-68]. Но, с другой стороны, сложность формирования и налаживания связей внутри команды является камнем преткновения, т.к. каждый участник обладает спецификой личности профессионала в своем деле, обусловленной наличием взаимосвязи и единства опыта и направленности, каждый из участников обладает своей профессиональной культурой и профессиональным языком. Такая профессиональная специфика может препятствовать обмену знаниями¹² в кросс-функциональной команде, снизить эффективность обработки информации участниками, что, в конечном счете, снизит эффективность команды в целом.

Таким образом, решение о создании кросс-функциональных команды на промышленном предприятии коррелирует с необходимостью преодоления барьеров, препятствующих обмену знаниями в команде, как на организационном, командном, так и на личностном уровнях.

Для сотрудничества и слаженной работы все участники команды должны разделять общую цель. Наиболее сложное препятствие для эффективного взаимодействия в кросс-функциональных командах, обнаруживается в не разделении и не принятии общей цели команды. Данное препятствие имеет как организационную, так и личностную подоплеку. В случае, когда цели для кросс-функциональной команды выдвигает высшее руководство, то они должны быть донесены до всех участников, разъяснены и приняты. Все члены команды должны быть вовлечены только в один инновационный проект, иначе участники будут акцентировать внимание не на общей цели команды, а на личных задачах, особенно, если они оцениваются и вознаграждаются дополнительно.

¹² Под обменом знаниями понимается обмен информацией, идеями и технологиями между людьми и организациями [11]

Решение данной проблемы кроется в правильном выборе руководителя команды, способного анализировать текущую ситуацию в команде, прогнозировать возможные последствия и решать проблемы команды, в том числе на высшем уровне компании.

По мнению некоторых исследователей (например, Смит П. Дж. [7, с.49-53]) формирование команды необходимо начинать именно с выбора лидера, который в состоянии преодолевать препятствия и работать с позиции компании, а не функционального специалиста. Однако с позиции теории командных ролей, представленной Белбином Р. М. (Belbin R. M.), формирование команды целесообразнее начинать с выбора Генератора идей и выбирать руководителем человека, обладающего той командной ролью, которая эффективно взаимодействует с Генератором идей [10, с. 149-150].

Генератором идей в кросс-функциональной команде промышленного предприятия всегда выступает технический специалист в зависимости от профиля цели команды (программист, схемотехник, механик и т.д.) и выбор руководителя команды без учета особенностей взаимодействия командных ролей, с Генератором идей в частности, может привести к неэффективности совместной работы всей команды.

Также выбор сильного руководителя команды позволяет решить и другие сложности, которые могут снижать эффективность кросс-функциональной команды, – отсутствие доверия и недостаток мотивации.

Отсутствие доверия внутри команды и к вышестоящему руководству в значительной степени снижает заинтересованность в проекте участников команды. Доверие является критическим фактором для обмена знаниями, принятия и обработки информации в команде, и касается индивидуального, командного и организационного уровней.

Мотивация не обязательно должна быть подкреплена материальными стимулами, но и нематериальными (например, социальными благами). Мотивация может быть внутренней и внешней. Внешняя мотивация основывается на стремлении участника команды получить положительные или не получить отрицательные результаты. Внутренняя мотивация исходит из желания участника команды делиться знаниями с командой потому, что это соответствует его личным интересам и ценностям. Поддержание мотивации участников команды достигается решениями личностного, командного и организационного уровней.

Наряду с выбором руководителя выбор участников команды из специалистов промышленной компании также имеет большое значение. К потенциальным участникам выдвигаются не только требования к профессиональному уровню, но и к личным качествам. Человек должен быть компетентным в своей профессии, но не «суперспециалист», т.к. в течение жизненного цикла проекта суперспециалист может заскучать и покинуть проект, а любая смена участников несет дополнительные финансовые и временные издержки. В личном отношении он должен обладать коллаборативностью¹³, открытостью к новым знаниям, дивергентным мышлением наряду с ковергентным, гибкостью и способностью подстроиться к резко изменяющимся и неблагоприятным условиям VUCA-среды.

Оптимальное число участников команды – до 10 человек, по мнению Белбина Р. М. – 6 человек. Однако это зависит от поставленной перед командой цели: профессиональные сферы участников должны «перекрывать» функциональные области разрабатываемой проблемы.

¹³ Под коллаборативностью понимается интегративная характеристика личности, обусловленная наличием умения мыслить критически в процессе решения коллективных задач, предлагать эффективные идеи и решения в команде единомышленников/профессионалов. [13]

Наиболее оптимальное решение для кросс-функциональной команды – это размещение в изолированном пространстве, на расстоянии, достаточном для устного общения [7, с. 49-53]. Совместное размещение является мощным инструментом для сокращения времени работы над проектом.

Общение по средствам современных цифровых коммуникационных технологий (электронная почта, системы мгновенного обмена сообщениями) значительно увеличивают время обработки информации: для поиска нужного сообщения или обновление договорённостей сотрудники затрачивают дополнительное время по сравнению с общением «вживую». Также при личном контакте участники кросс-функциональных групп используют паралингвистические средства, и потому среда (голос, паузы, громкость и т.д.), посредством которой общаются участники команды, оказывает дополнительное впечатление на собеседника [12, с. 1745]. Также при устном общении внутри команды используются средства вспомогательной визуализации, например, зарисовки на доске, флип-чартах, которые в дальнейшем могут использоваться всей командой.

Тип общения, существующий в команде, также имеет большое значение для эффективной работы: неформальное общение улучшает информационный обмен в команде [14, с. 179-190].

Как видим формирование и внедрение кросс-функциональных команд параллельного проектирования на промышленных предприятиях выдвигает определённые требования к организационной культуре, системе управления и координационным механизмам, действующим на предприятии.

Анализируя кросс-функциональную команду с точки зрения теории организационной культуры несложно определить, что этот тип команд выстроен по принципам адхократии [15 с.180]:

1. целью кросс-функциональных команд выступают инновационные разработки;
2. кросс-функциональные команды ограничены во времени горизонтом планирования проекта, т.е. они носят временный характер;
3. кросс-функциональные команды действуют в условиях сложной, динамичной внешней среды;
4. к участию в командах привлекаются профессионалы, имеющие специальное образование и навыки, являющиеся базой для дальнейшего развития и создания нового знания.

Основным координационным механизмом кросс-функциональной команды выступает индивидуальная координация.

Индивидуальная координация реализуется деятельностью руководителя команды – менеджера проекта. Он является связующим звеном между командой и высшим руководством компании, а также участвует во внутренних процессах команды, координируя разработку инновационного продукта. Также индивидуальная координация может реализовываться с помощью представителя высшего руководства, курирующего конкретный проект и иногда называемый супервайзером проекта. Кроме координации работы команды он выполняет важную функцию «защиты» своей команды на уровне высших руководителей, создавая ощущение защищённости у участников команды.

В тоже время внутри команды действует неформальная непрограммируемая координация в виде взаимного согласования.

Неформальная координация базируется на понимании, существующем между участниками команды и общих установках. Приступая к участию в кросс-функциональной команде человек разделяет цели команды, понимает свои задачи и

задачи команды, чувствует себя частью команды, т.е. проходит этап формирования общего видения. В этом случае неформальная координация будет эффективна [16, с. 59].

Как уже отмечалось выше, неформальные отношения представляют собой идеальную платформу для взаимодействия внутри кросс-функциональной команды. К неформальным отношениям относятся межличностные отношения с другими участниками команды и компании, не регламентируемые инструкциями, регламентами и правилами, а только этическими нормами.

Решая задачу создания и укрепления неформальных связей в команде, руководитель ориентируется на формирование рациональных связей, т.е. основанных на понимании и принятии общих установок, жизненного опыта, ценностей. Средствами формирования и укрепления неформальных связей в команде выступают корпоративные праздники, совместные мероприятия и тренинги.

Анализируя возможность использования формализации в качестве механизма координации кросс-функциональных команд отметим, что специфика данной формы организации труда не согласуется с самой идеей стандартизации. Фактически формализация может ограничено применяться на этапе формирования кросс-функциональных команд в качестве стандартизации навыков и знаний (квалификации) предполагаемых участников команды.

Также интересно рассмотреть в рамках анализа деятельности кросс-функциональных команд боковые отношения внутри организации. Несомненно, кросс-функциональная команда, работая над конкретным проектом, остается в рамках компании и боковые отношения между участниками команды и другими сотрудниками компании могут быть полезны. Например, руководитель команды быстрее решит внешнюю проблему своей команды с руководителем другой команды или структурного подразделения в непосредственном контакте или сотрудник с командной ролью «Искатель ресурсов» (по Белбину М. Р.), участвуя в боковых отношениях с представителями смежных подразделений, может увидеть новую идею, которая даст толчок к развитию собственного оригинального решения команды.

Исходя из того, что кросс-функциональные команды используются на промышленных предприятиях для разработки инновационных продуктов и эти команды существуют в рамках компании, это подразумевает, что вся компания имеет инновационную направленность, то есть обладает достаточной гибкостью и открытостью для приспособления к изменяющимся внешним и внутренним условиям.

Исходя из особенностей и ограничений применения кросс-функциональных команд можно предположить, что их эффективное применение возможно в организации, соответствующей типу адхократии, обеспечивающей незначительную формализацию, использование многопрофильных команд, использование менеджеров-интеграторов и т.д. Основным механизмом координации в такой организации выступает взаимное согласование.

Возможно, кросс-функциональные команды могут действовать в компаниях другого типа (например, компании с простой структурой или дивизиональные организации), подчиняясь более жестким механизмам координации, однако деятельность их будет направлена на решение четких задач, а не на разработку инновационных продуктов.

Выводы. Результаты проведенного нами теоретического исследования позволяют сделать некоторые частные выводы:

1. В сравнении с традиционными методами разработки инновационных продуктов параллельное проектирование позволяет промышленным компаниям эффективнее действовать в условиях меняющегося и нестабильного мира.

2. Кросс-функциональные команды параллельного проектирования объединяют специалистов разных профессий, получая при этом преимущество за счет одновременной проработки всех этапов и аспектов жизненного цикла инновационного продукта. Но результативность кросс-функциональной команды зависит от степени слаженности работы всех участников команды и от готовности к обмену знаниями.

3. Эффективность работы кросс-функциональных команд зависит от факторов различной природы: личностных, командных, организационных.

4. Механизмами координации кросс-функциональных команд являются взаимное согласие и индивидуальная координация в лице менеджера проекта. Неприемлемым механизмом координации кросс-функциональных команд является формализация (любая стандартизация).

Заключение. Развитие и становление параллельного метода разработки инновационных продуктов в рамках кросс-функциональных команд невозможно без изменения подходов к управлению компанией.

Теоретический анализ научной литературы позволяет определить важные моменты управления кросс-функциональными командами, занимающимися инновационными разработками, например, установить наиболее приемлемые механизмы координации. Однако, на наш взгляд, перспективным направлением разработки является анализ влияния различных механизмов координации на деятельность кросс-функциональных команд эмпирическим путем.

Список источников

1. Смирнов Е. Н. Эволюция инновационного развития и предпосылки цифровизации и цифровых трансформаций мировой экономики // Вопросы инновационной экономики. – 2018. – Том 8. – № 4. – С. 553-564. DOI: 10.18334/vinec.8.4.39696

2. Матушкин М. А. Методы и инструменты управления предприятием в условиях VUCA-реальности // Вестник СГЦЭУ. – 2018. – №5(74). – С. 92-95

3. Concurrent engineering // Innovations in Competitive Manufacturing / Swink M. – Boston, MA: Kluwer Academic Publishers, 2000. – Ch. 21 – Pp. 245-261. DOI: doi.org/10.1007/978-1-4615-1705-4

4. Smith P. G. Concurrent Engineering Teams / Field Guide to Project Management. – 1998. – pp. 439-450

5. OECD/Eurostat (2018), Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation, 4th Edition, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities, OECD Publishing, Paris/Eurostat, Luxembourg. <https://doi.org/10.1787/9789264304604-en>

6. Belyak O., Kalabina E. Agents of new industrialization: a theoretical research platform // 2nd International Scientific Conference on New Industrialization: Global, National, Regional Dimension: материалы конф. (Екатеринбург, 4 декабря 2018). – 2019. – С. 307-310

7. Smith P. G. Cross-Functional Design Teams / ASM Handbook, Vol. 20, Materials Selection and Design. – 1997. – Pp. 49-53

8. Калабина Е. Г., Беляк О. Ю. Создание кросс-функциональных команд параллельного проектирования для разработки новых продуктов // Кадровик. – 2019. – № 3. – С. 62-68

9. Holland S., Gastonand K., Gomes J. Critical success factors for cross-functional teamwork in new product development // International Journal of Management Reviews. – 2000. – Vol. 2. – Issue 3. – Pp. 231 – 259. DOI: 10.1111/1468-2370.00040.

10. Белбин Р. М. Типы ролей в командах менеджеров. Пер. с англ. – М.: HIPPO. – 2003. – 232 с.
11. A Dictionary of Social Media // Сайт Oxford Reference. – URL: <https://www.oxfordreference.com> (дата обращения: 01.09.2019 г.)
12. Schroeder J., Kardas M., Epley N. The Humanizing Voice: Speech Reveals, and Text Conceals, a More Thoughtful Mind in the Midst of Disagreement // Psychological Science. – 2017. – Vol. 28(12). – Pp. 1745–1762. DOI : 10.1177/0956797617713798
13. Гришенкова Е.Г. Метапрофессиональные личностные качества как условие формирования универсальности специалиста-лингвиста // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 1. URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=5391> (дата обращения: 01.09.2019).
14. Tsai W. P. Social Structure Of «Coopetition» Within a Multiunit Organization: Coordination, Competition, and Intraorganizational Knowledge Sharing // Organization Science. – 2002. – Vol. 13(2). – Pp.179-190. DOI: 10.1287/orsc.13.2.179.536
15. Минцберг Г. Структура в кулаке: создание эффективной организации / Пер. с англ. под ред. Ю. Н. Каптуревского. – СПб.: Питер. – 2004. – 512 с.: ил. – (Серия «Деловой бестселлер»).
16. Мильнер В. З. Теория организации / Мильнер В. З. – М.: Инфра-М. – 2006. – 864 с.

РАСПРОСТРАНЕНИЕ ДИСТАНЦИОННОЙ ЗАНЯТОСТИ КАК СЛЕДСТВИЕ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ЭКОНОМИКИ

Камарова Т.А.

Уральский государственный экономического университет,
ст. преподаватель
кафедра Экономики труда и управления персоналом
г. Екатеринбург

Аннотация: Статья посвящена изучению масштабам распространения дистанционной занятости, которая начинает вытеснять «стандартную» привычную занятость по различным сферам деятельности на рынке труда. Представлены обобщенные результаты исследования отношения к дистанционной работе у респондентов. Выявлены преимущества и недостатки практики применения работы удаленно. В статье дается вывод о перспективах дистанционной работы среди респондентов, а также оценки экспертов.

Ключевые слова: дистанционная занятость, фриланс, рынок труда, социально-экономические отношения, экономически активное население, нестандартные формы занятости.

DISTRIBUTION OF REMOTE EMPLOYMENT AS A CONSEQUENCE OF THE DIGITAL TRANSFORMATION OF THE ECONOMY

T.A. Kamarova

Ural State University of Economics,
Senior Lecturer
Department of Labor Economics and Personnel Management
Ekaterinburg, Russia

Abstract: The article is devoted to the study of the scales of the distribution of distance employment, which is beginning to displace the “standard” habitual employment in various areas of activity on the labor market. The generalized results of a study of the attitude to distance work among respondents are presented. The advantages and disadvantages of the practice of working remotely are identified. The article concludes about the prospects of telecommuting among respondents, as well as expert assessments.

Keywords: distance employment, freelance, labor market, socio-economic relations, economically active population, non-standard forms of employment.

В настоящее время происходит трансформация в социально-экономическом развитии, которая в свою очередь влечет за собой различные изменения. Так можно наблюдать модификацию современного рынка труда, где особую роль занимают нестандартные формы занятости, в России по расчетам статистики доля нестандартно занятого населения в настоящее время составляет порядка 40%.

Предпосылкой для развития цифровой экономики стало появление глобальной сети Интернет еще в конце XX века. В настоящее время больше половины населения планеты использует Интернет в различных сферах своей жизнедеятельности:

социальной, экономической, общественной. Развитие Интернета и цифровых компьютерных технологий являются основополагающими в развитии цифровой экономики. Это в свою очередь влечет изменения правовых, технических, организационных, финансовых привычных условий в трудовых отношениях. Цифровая экономика – это экономическое производство с использованием цифровых технологий, при которой происходят преобразования **в стандартных бизнес-процессах**, хозяйственных взаимоотношениях, социально-трудовых взаимоотношениях, а также трансформации стандартной занятости.

Цифровая экономика дала возможность преобразовывать рабочие места для работников, позволяя им работать удаленно от своего стационарного рабочего места на территории работодателя; также она стала причиной появлению таких актуальных на сегодняшний день нетрадиционных форм занятости, как дистанционная занятость, фриланс и др.

Если говорить о появлении дистанционной занятости в России, можно отметить период конец XX начало XXI в., позже, чем в зарубежных странах. Там дистанционная занятость появилась в начале 70-х годов XX века. Родоначальником такой формы считается американский ученый Джон Ниллес (Jack M. Nilles), который ввел в оборот новый термин «телеработа» («telework»), именно он предположил, что сотрудники могут выполнять работу дистанционно, не находясь физически на рабочем месте на территории работодателя, используя средства коммуникации для связи (в то время преимущественно телефон).

Цель настоящего исследования состоит в изучении масштабов распространения дистанционной занятости и выявление отношений к ней экономически активного населения.

Задачами исследования являются:

- определение доли занятых в сегменте дистанционной работы по профессиональным областям и географической принадлежности;
- обобщение основных недостатков и достоинств работы дистанционно;
- выявление готовности к удаленным рабочим местам экономически активного населения, находящихся в поиске работы.

Внимание и интерес к дистанционной занятости подтверждается широким спектром исследований, в которых ученые рассматривают различные вопросы данной формы занятости. Такие аспекты дистанционной занятости как классификация понятийного аппарата, предпосылки развития, преимущества и недостатки применения раскрывают в своих трудах М.В. Луданик [9, с. 219], Л.М. Кветного [6, с. 153], Тонких Н.В. [10, с. 229]. В литературе можно встретить различные понятия дистанционной занятости: «удаленная занятость», «виртуальная занятость», «мобильная занятость», «электронная занятость» и пр. И.Киселева дает определение «дистанционной занятости как разновидность трудовой деятельности, которая выполняется в месте, отдаленном от центрального офиса, что исключает возможность общения работника с руководством и сослуживцами» [7, с.15]. Ряд таких ученых как рассматривают «дистанционную занятость как взаимодействие работника и работодателя Р.П. Колосова, Т.Н. Василюк, М.В. Луданик на рынке труда, предполагающее гибкие социально-трудовые формы их взаимоотношений с использованием различных средств телекоммуникаций при изменении стандартного рабочего места» [8, с.32].

Социальные аспекты дистанционной работы рассмотрены в работах В.Н. Гебриаль [3, с. 5]. Управленческие аспекты данной формы занятости рассмотрены в работах И.М. Гуровой [4, с.154]. Дистанционный труд как перспективную форму организации труда рассматривают в своих трудах И.Г. Бублик [1, с. 8-9] и А.В. Юдин.

Правовые аспекты изучены такими учеными как Ю.В. Васильевой [2, с. 385-390], Л.В. Щур-Труханович [11, с. 121-125].

Информационным источником для проведения исследования послужили данные службы аналитики «HeadHunter», которые провели опрос с декабря 2018 г. по январь 2019 г. среди 3 693 соискателей. Опрос службы исследований «HeadHunter» проводился с целью выявления у российских соискателей отношения к дистанционной (удаленной) работе. Результаты опроса показали, что, среди работающих соискателей в целом по России 31% работают удаленно, из них 14% – фрилансеры и 17% работают удаленно, но при этом находятся в штате компании. Результаты распределения ответов на вопрос «Вы работаете в офисе или удаленно» по регионам представлены в таблице 1.

Таблица 1

**Распределение ответов на вопрос «Вы работаете в офисе или удаленно?», %
ответов количества респондентов**

Регион	Работаю в офисе	Работаю удаленно (фриланс)	Работаю удаленно, будучи штатным сотрудником
В целом по России	69	14	17
Челябинская область	67	13	20
Красноярский край	66	14	20
Нижегородская область	73	11	16
Ростовская область	73	22	5
Новосибирская область	79	9	12
Пермский край	73	3	24
Санкт-Петербург	68	15	18
Свердловская область	58	26	16
Воронежская область	79	6	15
Самарская область	58	13	29
Республика Татарстан	80	12	8
Москва	65	17	18
Московская область	77	10	13

* Таблица составлена автором на основе отчетности службы аналитики «HeadHunter»

Можно отметить, что выше всего доля соискателей, работающих удаленно – в Свердловской и Самарской областях (по 42%). При этом в Свердловской области больше фрилансеров (26%), а в Самарской области – штатных сотрудников, которые работают удаленно (29%). Это связано с тем, что в нашей стране развитие информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), распространение Интернета не одинаково развито по регионам. Автором ранее были изучены перспективы развития дистанционной работы в зависимости от географического месторасположения [5, с. 5], которые подтверждают тот факт, что во всех регионах есть большие перспективы роста работы на дистанции.

Далее было изучено распределение доли занятых на удаленной работе по различным профессиональным областям, результаты ранжирования представлены в таблице 2. Больше половины соискателей из сфер маркетинга, рекламы и PR (56%); в

сфере искусства, развлечений и масс-медиа 55% работают удаленно. Также большая доля – 32% маркетологов работают на фрилансе, в сфере искусства этот показатель составляет 47%.

Таблица 2

**Распределение ответов на вопрос «Работаете ли в офисе или удаленно?», %
ответов количества респондентов**

Профессиональная область	Работаю в офисе	Работаю удаленно (фриланс)	Работаю удаленно, будучи штатным сотрудником
В целом	69	14	17
Юристы	60	28	13
Строительство, недвижимость	71	11	18
Искусство, развлечения, масс-медиа	45	47	8
Управление персоналом, тренинги	77	14	9
Бухгалтерия, управленческий учет, финансы предприятия	74	6	20
Высший менеджмент	72	13	15
Маркетинг, реклама, PR	44	32	24
Туризм, гостиницы, рестораны	90	7	3
Начало карьеры, студенты	79	8	13
Производство	81	7	12
Транспорт, логистика	70	12	18
Административный персонал	71	17	12
Продажи	71	14	16
Информационные технологии, интернет, телеком	69	10	22

* Таблица составлена автором на основе отчетности службы аналитики «HeadHunter»

Среди тех, кто сейчас работает в офисе, почти половина имела опыт работы удаленно: у 20% был опыт работы на фрилансе, еще 26% успели поработать удаленно, будучи в штате компании. Выше всего доля офисных работников, имеющих опыт удаленной работы – в Нижегородской (59%) и Свердловских областях (58%). Ниже всего – в Республике Татарстан и Красноярском крае (по 38%). Распространение применения дистанционной занятости в той или иной профессии зависит от внедрения в организацию труда цифровых технологий. В перспективе при развитии ИКТ ожидается увеличение доли занятых дистанционно в таких сферах, как медицина, фармацевтика, туризм, управление персоналом и др.

Анализ результатов ответов респондентов выявил ряд недостатков и преимуществ дистанционной занятости, результаты представлены на рисунке 1 и 2. Ранжирование ответов респондентов (рассчитано среднее значение ответов) представлено по профессиональным группам.

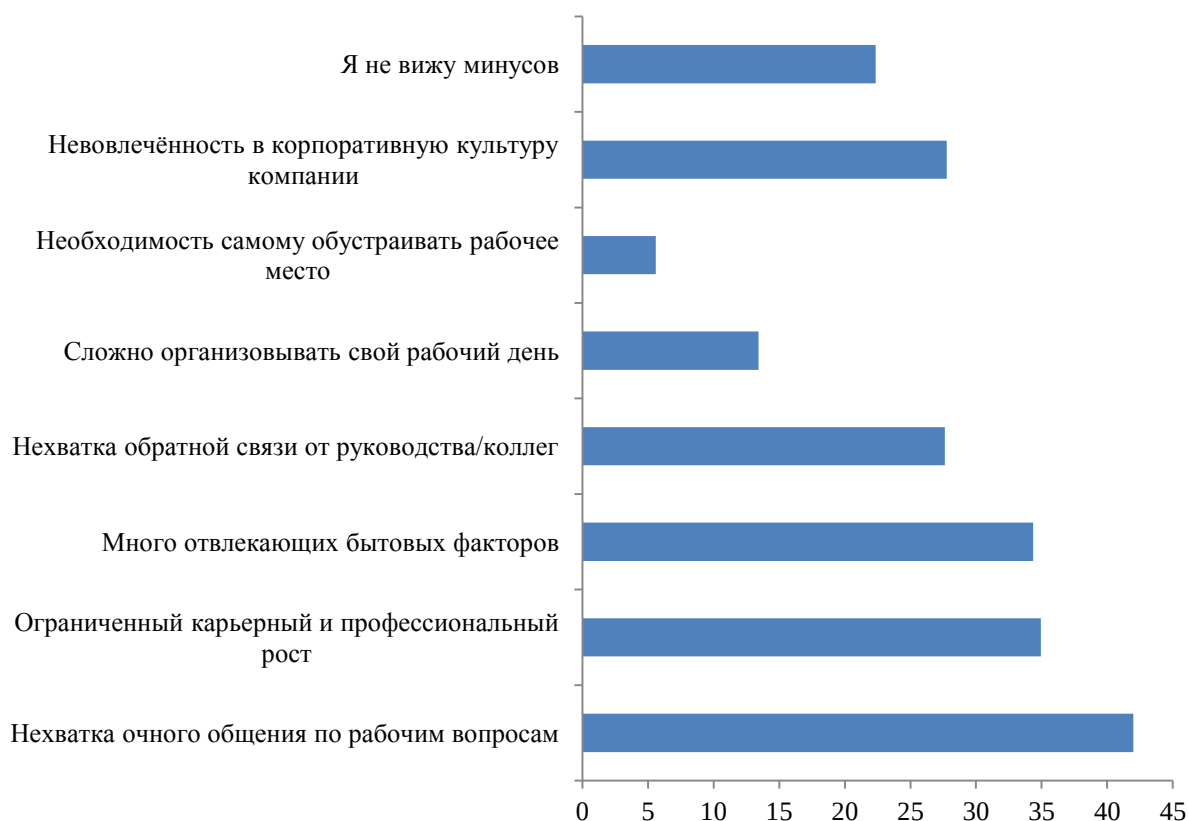


*Рисунок 1 – Распределение ответов на вопрос:
«Какие вы видите минусы в том, чтобы работать удаленно?»,
% ответов количества респондентов*

Нехватка очного общения по рабочим вопросам является главным минусом удаленной работы для 53% топ-менеджеров, а также для 51% работников ИТ-сферы. Для 47% представителей сферы безопасности минусом является ограниченный карьерный и профессиональный рост. Высокая доля соискателей из сферы науки и образования считает, что минусом удаленной работы является необходимость самостоятельно организовывать свой рабочий день. 35% работников сферы маркетинга, рекламы и PR считают одним из минусов невовлеченность в корпоративную культуру компании. Не видят минусов в удаленной работе 31% представителей медицинской сферы, а также 30% юристов.

Рассматривая преимущества практики применения дистанционной занятости, респонденты выделили ряд важных положительных аспектов. Возможность совмещать несколько работ одновременно рассматривают как основной плюс удаленной работы в первую очередь юристы (66%). Экономия времени на дорогу рассматривается как главный плюс 84% представителей ИТ-сферы и 83% работников сферы искусства и развлечений. Для 79% работников ИТ-сферы считают достоинством удаленной работы то, что возможно делать это из другой страны или региона.

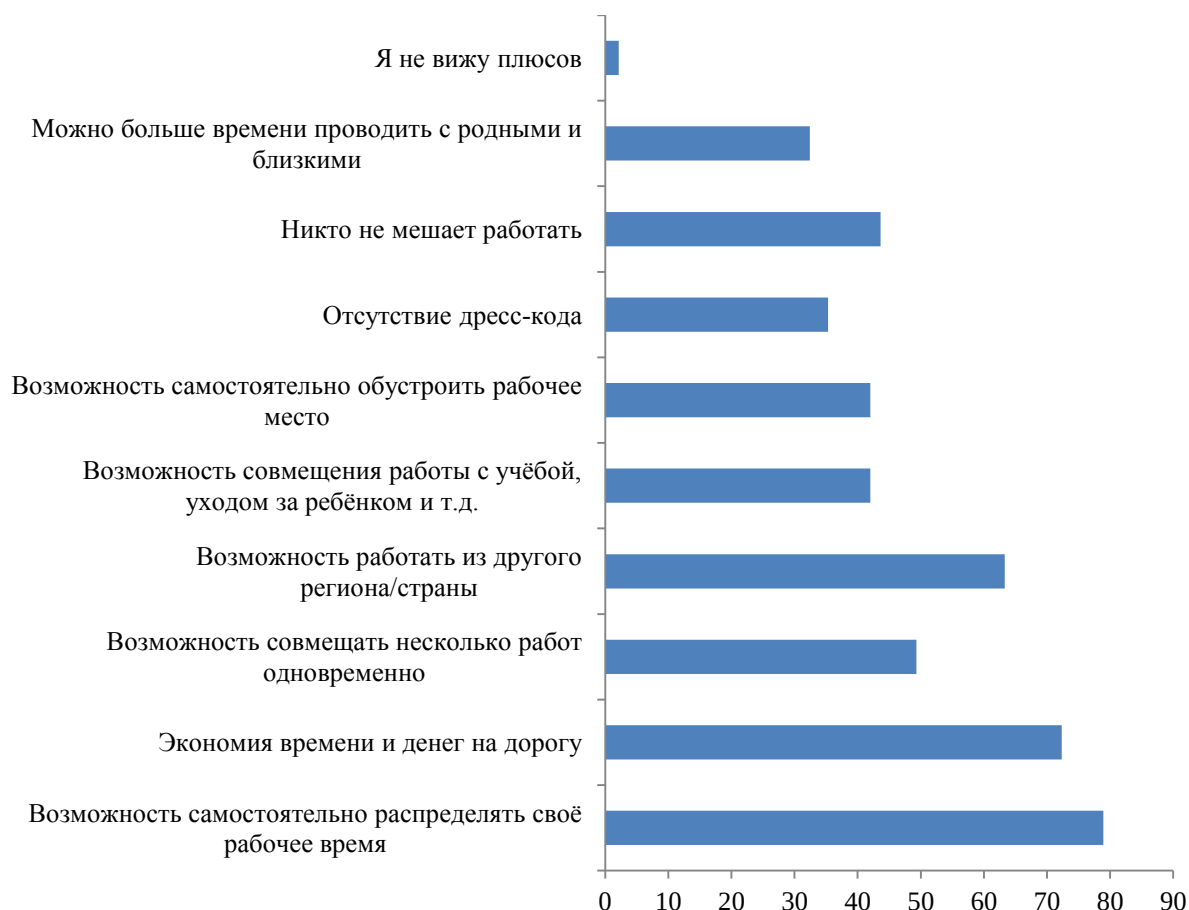


*Рисунок 2 – Распределение ответов на вопрос:
«Какие вы видите плюсы в том, чтобы работать удаленно?»,
% ответов количества респондентов*

Совмещение работы с учебой или отпуском по уходу за ребенком считают плюсом 62% работников сферы науки и образования, а также 57% соискателей, только начинающих свою карьеру. Не видят плюсов удаленной работы по 4% представителей медицинской сферы, производства и рабочего персонала. Основными плюсами, по мнению соискателей, являются возможность самостоятельно распределять время и экономия времени на дорогу, а также работать из другого региона (страны).

Рассматривая достоинства применения дистанционной занятости, можно предположить дальнейшее увеличение доли занятых дистанционно. Это также подтверждается результатами опроса о перспективах дистанционной работы у соискателей, на вопрос «Рассматриваете ли вы для себя возможность работы удаленно?» 23% ответили «да, рассматриваю возможность удаленно (фриланс)», 62% готовы работать удаленно, будучи в штате, лишь 4% не готовы к такой занятости, и 11% затруднились с ответом.

Большинство мировых HR экспертов отмечают, что дистанционная занятость, как следствие трансформации экономики, является трендом на рынке труда. Компании, которые в своей системе управления внедряют гибкий рабочий график с возможностью работать из любого удобного места хотя бы время от времени, будут в выигрышном положении в привлечении и удержании высококлассных специалистов, которые, в свою очередь, будут ценить предоставленную возможность и более лояльно относиться к компании. Можно отметить, что от организации дистанционных рабочих мест

выигрывает работодатель за счет повышения операционной эффективности, за счет снижения издержек на организацию и содержание рабочих мест в своих помещениях, за счет возможности нанимать высококвалифицированных сотрудников из различных регионов нашей страны; и работник – за счет улучшения качества жизни и удовлетворенностью работой.

Оценки экспертов по развитию дистанционной занятости в целом сходятся по прогнозам. Так, директор по исследованиям «HeadHunter» считает, что к 2020 году количество вакансий, предлагающих удаленную работу, достигнет примерно 6–8% от общего числа. В 2010 году доля таких вакансий была 0,56%, а в 2015 году она увеличилась до 4,05%, по данным компании. По его прогнозам, рост числа вакансий, предлагающих удаленную работу, замедлится, когда доля подобных вакансий достигнет уровня 12–15. При этом развитие технологий значительно подстегивает спрос на удаленную занятость: сейчас так работать намного проще, чем в 2010 году, подчеркнул эксперт.

Еще одни прогнозы дают консультанты практики «IT & Телеком» рекрутинговой компании «Naus» в России, которые считают, что доля в 20% удаленных сотрудников к 2020 году это не тренд, а естественное развитие экономики. Конкретная доля виртуальных рабочих мест будет зависеть от того, какие законы будут приняты в России к этому времени. Может быть принят закон, который ускорит или, наоборот, замедлит рост числа удаленно работающих сотрудников. Например, закон «О персональных данных» уже привел к тому, что работодателям приходится нанимать новых сотрудников для работы на территории компании с базами данных, которые раньше хранились за пределами России.

На развитие социально-трудовых отношений большое влияние оказывает научно-технический прогресс. Изменения, которые происходят в обществе, несут свои коррективы в социально-экономические процессы, а также на трансформацию рынка труда и его элементов. Обобщая, можно сделать вывод, что дистанционная занятость имеет колоссальные перспективы для своего развития, ее применение выгодно для работников. Для дальнейшего развития дистанционной занятости необходимо совершенствование регулирования дистанционной занятости на законодательном уровне. Так, можно предположить, что замена в 2020г. бумажных трудовых книжек на электронные создаст дополнительные возможности для развития удаленной работы. Также необходимо развитие технического прогресса и применение информационно-коммуникативных технологий в организации труда.

Благодарность

Исследование выполнено при поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 18-010-00774 Исследование влияния развития дистанционной женской занятости на институт родительства

Список использованной литературы

1. Бублик И. Г. Дистанционная занятость как элемент научной организации труда и экологически ответственная форма занятости // Человек. Экология. Право: материалы конф. / под ред. И. Г. Бублика. – Барнаул: Барнаул. юрид. ин-т МВД России, 2013. – С. 8–9.
2. Васильева Ю. В., Шуралева С. В. Дистанционная занятость и дистанционная работа с позиции российского трудового права // Российский ежегодник трудового права. – 2014. – № 9. – С. 385–390.

3. Гебриаль В.Н. Социальные аспекты феномена дистанционной работы как нового вида трудовых отношений. Государственное управление. Электронный вестник Выпуск № 17. Декабрь 2008 г.
4. Гурова И.М. Дистанционная работа как перспективная форма организации труда для российских предпринимательских структур МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). 2016. Т. 7. № 1. С. 151–155.
5. Камарова Т.А. Оценка практики применения и перспективы развития дистанционной занятости // III международная научно-практическая конференция «Человеческое развитие: вызовы и перспективы материалы» – 2018. С. 8-16.
6. Кветной Л. М. Дистанционная занятость в XXI веке. – М.: МАКС Пресс, 2008. – 153 с.
7. Киселев, И.Я. Трудовое право России и зарубежных стран. Международные нормы труда: Учеб. – Изд. 2-е, испр. и доп. – М.: Эксмо, 2006.
8. Колосова, Р.П. Дистанционная занятость в России [Текст]: монография / Р.П. Колосова, Т.Н. Василюк, М.В. Лудник. – М.: Экономический факультет МГУ, ТЕИС, 2006.
9. Луданик М. В. Дистанционная занятость на российском рынке труда: формирование, развитие и механизмы регулирования: дис. канд. экон. наук. – М., 2006. – 219 с.
10. Тонких Н.В., Камарова Т.А. Оценка распространенности нестандартной занятости на рынке труда свердловской области российской федерации по результатам социологического исследования [Текст] // Вестник Омского университета. Серия «Экономика», 2017. № 2 (58). С. 229.,
11. Щур-Труханович Л. В. Дистанционная занятость – это терапия // Вопросы трудового права. – 2017. – № 9. – С. 16–20.
12. Юдин А. В. Стратегия управления дистанционной формой занятости // Вестник Омского университета. Серия «Экономика». – 2012. – №. 4. С.121-125.труда.

УДК 331.108
JEL M51, M12, M14

ЦИФРОВАЯ ЭКОНОМИКА РОССИИ: ТРАНСФОРМАЦИЯ ПРОФЕССИИ HR-СПЕЦИАЛИСТОВ

Киселева Г.С.,

к.э.н.

Саратовский социально-экономический институт (филиал)
ФГБОУ ВО «Российский экономический университет
имени Г.В. Плеханова»,
г. Саратов
менеджер по персоналу

АО «Энгельское опытно - конструкторское бюро «Сигнал» им. А. И. Глухарева,
г. Энгельс

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы применения инновационных технологий в области управления человеческими ресурсами в эпоху цифровой экономики. Приводятся примеры использования информационных технологий на разных этапах работы с персоналом: в процессе подбора и адаптации, при оценке, обучении и развитии персонала. Определены трудности при внедрении информационных технологий в процесс подбора на предприятии. Цифровая трансформация оказывает влияние на происходящие процессы, заставляя предприятия искать новые подходы к управлению конкурентоспособностью.

Ключевые слова: цифровая экономика, цифровые технологии, управление персоналом.

DIGITAL ECONOMY OF RUSSIA: TRANSFORMATION OF THE PROFESSION OF HR-SPECIALISTS

G.S. Kiseleva

Candidate of Economic Sciences,
Saratov Social and Economic Institute (branch)
FSBEI of HE "Russian University of Economics
named after G.V. Plekhanov",
Saratov, Russia
HR Manager

JSC "Engels Experimental Design Bureau" Signal "named after A. I. Glukharev,
Engels, Russia

Annotation. The article discusses the application of innovative technologies in the field of human resource management in the era of the digital economy. Examples of the use of information technology at different stages of working with staff are given: in the process of selection and adaptation, in the assessment, training and development of staff. The difficulties in the implementation of information technology in the selection process at the enterprise are identified. Digital transformation has an impact on ongoing processes, forcing enterprises to seek new approaches to managing competitiveness.

Key words: digital economy, digital technologies, personnel management.

Современные тенденции перехода экономики на новый технологический уклад вызывают необходимость модернизации отечественных производственных систем, формирования актуальных подходов к организационно-экономическому обеспечению процессов производства, а также систем и методов управления. Современная парадигма организации производства и управления опирается на возможности оперативного обмена информацией в режиме реального времени между средствами и предметами труда, осуществления быстрой переналадки оборудования, сокращения численности и изменения компетенций производственного и обслуживающего персонала, перехода к производству новых изделий посредством замены управляющих программ в гибких производственных системах и робототехнических комплексах [3, с. 8]. В новых реалиях конкурентоспособность компаний определяется уровнем их цифровизации. Цифровая трансформация сулит рост производительных сил, дает повод говорить о новой промышленной революции. По мнению авторов, цифровое распространение (digital spillover) происходит, когда цифровые технологии ускоряют передачу знаний, инновации в бизнесе и повышают производительность внутри компании через цепи поставок отраслей промышленности для достижения устойчивого экономического развития. Кроме того, эмпирическим путем было доказано, что инвестиции в цифровой актив значительно доходнее, чем в нецифровой [3, с. 109]. Приоритетом является включение технологических трендов в национальную программу развития, что поможет обеспечить российским компаниям равные конкурентные условия в ситуации [2, с. 233].

Индустрия 4.0 - технология, оказывающая влияние на экосистему предприятий, состоящую из технической части (компьютеры, технологии, смартустройства), облачные сервисы, стандартизированное ПО для целей учета, логистики, производства, управления персоналом, сети, веб-приложения и устройства, а также электронные платформы, обеспечивающие цифровые коммуникации. Развитие цифровых технологий оказывает воздействие на структуру экономических отношений и оказывает преобразующее воздействие не только на традиционные методы производства, логистические процессы, финансовые операции, но и на человеческие ресурсы, производительность труда. Цифровые экосистемы постоянно меняют свою форму благодаря ценностной деятельности нескольких фирм, связанных с генеративным характером цифровых технологий. Эффективные фирмы принимают стратегические решения на основе ресурсов и знаний, которые они могут интерактивно использовать в сети фирм [8, с. 44]. В условиях формирования в стране цифровой экономики технологии управления персоналом компаний постоянно совершенствуются и видоизменяются. В основе современных разработок заложены новые концепции, которые за счет использования информационных технологий позволяют решить текущие и стратегические задачи организации. Современные компании должны быть гибкими в соответствии с быстро меняющимися запросами и требованиями рынка, что создает необходимость внедрения и работы с современными технологиями в области управления персоналом.

Область Digital - технологий в управлении человеческими ресурсами на сегодняшний день находится на стадии зарождения, становления, формирования, что не позволяет провести объективный и глубокий анализ научного определения. Эксперты определяют цель HR - Digital как объединение всех областей управления человеческими ресурсами с возможностями стремительно развивающихся цифровых технологий для прозрачности, последовательности выстраивания и измерения процессов управления человеческим капиталом, аналогично управлению любыми другими активами компании [7, с. 31]. К преимуществам HR-Digital относят: ускорение

принятия решений, качественный анализ, доступ к лучшим практикам по адаптации, подбору, обучению и развитию, оценке персонала.

Особенности управления человеческим капиталом в условиях цифровизации характеризуют основные принципы:

- принцип удовлетворяемости потребностям предприятий;
- принцип управляемости;
- принцип принятия и поиска решений, направленный на предвидение, поиск и анализ проблем, творческий поиск, наличие множества альтернатив, «верное» решение;
- принцип наличия риска, который в условиях искусственной интеллектуализации является высоким, обусловленный информационной асимметрией. Информационная асимметрия может быть обусловлена самой средой, направленной на постоянное развитие и изменение и обусловлена многими причинами, в том числе ростом объема управленческой информации, ростом сложности управленческой информации и проблемой больших данных [10, с. 7].
- принцип стиля управления проявляется в работе в команде, заключающийся в управлении человеческим капиталом, основой которого является динамическая сетевая организационная структура, основанная в формировании и управлении самонаправляемых рабочих команд;
- принцип результативности заключается в переходе в управление изменениями, которое представляет собой управление человеческими ресурсами, способствующее изменению восприятия персоналом изменений внутри предприятия, нацелено на обеспечение позитивного отношения персонала к нововведению и подготовку работников к получению новых знаний, а также и применению их в практику деятельности;
- принцип управления обучением персонала;
- принцип развития компетенций, при котором значение приобретает интеллектуализация обучения [11, с. 146].

Усиление роли автоматизация обработки данных в менеджменте приводит к возникновению качественно новых социально-экономических отношений. Во-первых, развитие информационно-коммуникационных технологий неизбежно приводит к увеличению «информационной емкости» управленческой деятельности, необходимости обрабатывать все большие объемы данных; во-вторых, даже те сотрудники компании, которые совсем недавно занимались ручным трудом, после автоматизации производственного процесса начинают выполнять контрольно-координационную функцию. Работник в эпоху цифровой экономики ощущает потребность в ряде компетенций, на первый взгляд, не свойственных его профессии. Возникает необходимость в умении и владении навыками применения автоматизированных информационных технологий, что долгое время считалось работой программистов, системных администраторов и других IT-специалистов. В настоящее время информационно-коммуникационные технологии стали доступны широкому кругу пользователей, что прослеживается как в профессиональной деятельности человека, так и в повседневной жизни. Многие специалисты утверждают, что именно технологический аспект обработки данных является двигателем цифровой экономики. Использование визуальных образов, видео и аудиофайлов, кодирование информации, включая штриховое, возможность передачи данных по цифровым каналам связи относятся к способам и приемам представления и обработки информации, которые повысили эффективность труда менеджера в любой сфере деятельности за счет значительного увеличения производительности, облегчения аналитической работы, резкого снижения количества ошибок в информационных массивах. Некоторые авторы придерживаются мнения, что цифровая экономика исключит понятие «профессия», и

работник будет восприниматься в качестве носителя (обладателя) набора компетенций. Однако, если современный менеджер обладает знаниями и умением вождения транспортного средства, имея при этом навыки вождения на уровне профессионала, то работодатель не обязательно рассматривает этого сотрудника как претендента на профессию водителя. Рассматривая компетентностные характеристики работника, оценивается прежде всего базовый уровень образования и опыт работы претендента. Конечно, определенная трансформация в профессиональной оценке работников произойдет, и направление таких изменений будет отражено в требовании наличия знаний, умений и навыков применения информационно-коммуникационных технологий в конкретной предметной области [9, с. 31].

Эксперты по цифровым технологиям и экономике сходятся во мнении, что в ближайшие десятилетия на рынок труда существенно повлияет цифровизация. Автоматизация рабочих процессов приведет к значительному высвобождению персонала, сокращению количества рабочих мест, требующих средней квалификации, и увеличению разницы в уровнях оплаты труда. В условиях цифровой экономики многие профессии устаревают и постепенно уходят с рынка труда, такие как кассиры, работники заправочных станций, кондукторы, водители... Чаще всего данные профессии связаны с определенным алгоритмом элементарных действий, которые могут быть заменены автоматизированными устройствами. Однако, на рынке остаются и будут еще долгое время актуальными профессии где преобладает умственный труд, который требует ухода от «скрипта» - быстрого анализа новых ситуаций и вынесения неординарных решений. К таким профессиям в Саратовской области можно отнести IT разработчиков, цифровых маркетологов, специалистов по информационной безопасности. Останутся востребованными специалисты, которым в работе необходимы такие качества как человеческое восприятие и сопереживание – воспитатели, социальные работники и другие.

В эпоху цифровизации изменяется характер работы с информацией, повышаются требования к ее оперативности, доступности (простота изложения и возможность получения), наглядности (геймификация, инфографика). Одним из преимуществ работодателя на рынке труда выступает проявление его гибкости по отношению к кандидату и работнику (программа оффер за день, виды удаленной занятости и другие). Становится актуальным применять методы проектного менеджмента, необходимость которых обуславливается стремительным совершенствованием технологий и растущей конкуренцией на рынке, которая ставит компании перед необходимостью принятия неординарных уникальных решений в сжатые сроки. Ведется разработка продуктов и сервисов по методологии Agile, что способствует необходимости внедрения новых методов взаимодействия с сотрудником, непрерывного вовлечения сотрудников в работу, перехода к итеративной оценке эффективности и созданию самообучающейся организации.

В области управления персоналом наибольшую популярность приобретают варианты решений, которые экономят время как работодателя так и работника. Например, Job offer, представляющий собой документ с предложением работы успешному кандидату, к обязательным пунктам документа относят описание должности, основные условия, срок контракта, дата выхода на работу, испытательный срок, компенсация и социальные льготы. В настоящее время такой способ коммуникации использует 31 процент работодателей в России, в основном крупные компании отрасли IT и телекоммуникаций, банковской сферы. Получение такого документа является в какой-то мере косвенной гарантией того, что вас приглашают работать в хорошую фирму, ориентирующуюся на западные стандарты ведения

бизнеса, однако в Российской Федерации Job offer пока еще не является общепринятой практикой и не имеет юридической силы.

В силу изменяющихся условий возрастает значимость предоставления персонала на короткий срок и выведение его за пределы штата компании, что способствует снижению затрат по финансированию персонала и обеспечению организации узкопрофильными специалистами для решения определенной задачи в нужные сроки. Все чаще оперируют такими понятиями, как: «кадровый лизинг», «кадровое выведение за штат», «аутстаффинг» и другие.

Для полноценного внедрения и развития таких проектов, как смартстаффинг в регионах России возникает ряд трудностей, таких как недостаточная информированность о подобных технологиях – о пользе и возможностях, а также сопротивление к инновациям, в частности отсутствие должной мотивации к нововведениям.

Растет количество компьютерных программ для повышения качества работы рекрутеров и снижения временных затрат, например программы, которые анализируют страницу в социальных сетях на предмет, что в последнее время заинтересовало кандидата, информация о кандидате с профилей его друзей. Применение блочных конструкторов для электронных писем кандидатов с выбором шаблонов, блоков информацией об организации, вакансии, условиями, преимуществами, с контактной информацией. Данные технологии, снизят временные затраты у специалистов по управлению персоналом, а также положительно скажутся на имидже работодателя.

Согласно статистике 50% кандидатов не получают никакого ответа или не имеют никакого взаимодействия с работодателем после того, как они откликнулись на вакансию. Многие кандидаты не получают ответы даже после собеседования. Чат-бот или система искусственного интеллекта может взять на себя процесс взаимодействия с этой категорией кандидатов. И это будет лучше стандартных автоматических сообщений электронной почты, потому что ответы могут быть индивидуальными, в зависимости от кандидата, а коммуникация может осуществляться в режиме реального времени.

Еще одна функция, которая может быть передана системе искусственного интеллекта - работа с базой данных соискателей, которые ранее рассматривались организацией, но по каким-то причинам не были отобраны. Как правило, для повторной работы с такими кандидатами у рекрутеров часто «не доходят руки», база копится, но не используется, а ведь в ней может находиться человек, так нужный в настоящее время компании. Инструменты искусственного интеллекта позволяют повторно обращаться к целевым группам кандидатов, чтобы определить их уровень интереса к компании, обновить информацию кандидатов.

Во многих организациях уже сейчас предлагается пройти онлайн тестирование, например в FIT SERVICE в функционале бота реализовано три основных этапа: анкета кандидата, профессиональное тестирование, тестирование личностных характеристик по опроснику Кеттелла. В подборе можно использовать также цифровизацию базы данных с фильтрацией. Необходимо отметить, что внедрение онлайн тестирования подходит в первую очередь для компаний ведущих массовый подбор, где мы можем заложить вопросы касательно профессиональной сферы кандидата, если же говорить об единичном подборе разнообразных специалистов, в том числе и рабочих крупного промышленного предприятия внедрение бота становится весьма затруднительным.

Одним из методов подбора персонала является применение лепестковой диаграммы при отборе потенциальных кандидатов в программе в EDRA WMAX. Суть метода заключается в визуальном отображении и сравнении основных критериев, качеств, знаний, способностей и прочих свойств потенциальных кандидатов с матрицей

критериев, качеств, знаний, способностей которыми должен обладать потенциальный сотрудник, по мнению работодателя в лице директора, специалиста ИЯ и прочих заинтересованных в подборе персонала сотрудников [13, с. 5].

Также система искусственного интеллекта могла бы взять на себя процесс сопровождения соискателя с момента, когда им было принято предложение о работе и до момента его фактического выхода на работу, удерживая внимание человека на компании и сокращая вероятность того, что он передумает. А ведь такое случается достаточно часто - организация ждет выхода сотрудника две недели, пока он отрабатывает у предыдущего работодателя, а в результате в назначенный день он не приступает к работе и это выливается в издержки [6, с. 426].

Процессы адаптации нового сотрудника, как и процессы подбора, тоже могут быть автоматизированы с помощью инструментов искусственного интеллекта. Например, искусственный интеллект может отвечать на общие вопросы новичков, знакомить их с внутренними документами компании, предоставлять информацию и ресурсы, которые помогут быстро сориентироваться в особенностях нового рабочего места, требованиях, правилах и нормах организации. Это важно, особенно учитывая, что 90% сотрудников забывают о том, что им рассказали на первой встрече, обучении или тренинге, из-за чего в дальнейшем ими совершаются ошибки, от которых компания терпит издержки [1, с. 20].

К основным трудностям при внедрении современных информационных технологий в процесс подбора на промышленном предприятии можно отнести:

- отсутствие бюджета, зачастую управление персоналом воспринимается руководством как обслуживающее производство подразделение, выполняющее второстепенные функции;
- особенности подбора персонала на предприятии (разнообразие вакансий);
- целевая аудитория потенциальных работников (разные возрастные категории, представители рабочих профессий).

Для развития работников используют корпоративные социальные сети, eLearning-порталы, cloud-технологии и др. Внедрение облачных технологий позволяет улучшать систему развития персонала. Руководители компаний ориентируются на процесс обучения работника без отрыва от выполнения функциональных обязанностей, стремятся видеть обучение работников полностью интегрированным в их должностные обязанности. Новые технологии обучения, такие как «Learning Management System (LMS)» обладают не только такими возможностями, как ведение каталога курсов, системы учета обучаемых работников, прохождения курсов обучения и учета успеваемости, но и связывают проходящих обучение работников между собой, что способствуют эффективному обмену приобретенными навыками и знаниями, а также налаживанию обширной сети профессиональных контактов. В настоящее время рынок корпоративного обучения и LMS продолжает активно развиваться в целях удовлетворения потребностей компаний в переобучении технического персонала, в обучении новых сотрудников, в обучении работников тому, как выполнять свои функции с применением новых методов и технологий. Наблюдается переход от использования «системы администрирования учебного процесса» к платформе «вовлечения работников в процесс обучения».

К инновационным направлениям в обучении персонала можно отнести разработку системы «интеллектуального обучения» или «встроенного обучения». Этот метод позволяет соединить систему обучения и отдельные ее методы с реальными функциями работников. Когда работник не занят выполнением конкретного задания, на его мобильном устройстве или персональном компьютере могут появляться новые

задания и учебные материалы на основе реальных процессов его деятельности в компании [5, с. 22].

Значительно расширяют возможности корпоративного электронного обучения новые форматы и способы передачи знаний. Применяется организация процесса обучения в социальных сетях (Facebook, ВКонтакте). Концепция социального обучения основана на технологии «e-learning 2.0», а также на принципах непрерывного и неформального обмена знаниями между работниками. Появление новых стандартов связи повлекло за собой развитие мобильного обучения с использованием смартфонов, устройств i-Pad, карманных и планшетных персональных компьютеров и многих других девайсов. Мобильное обучение получило широкое распространение в компаниях за рубежом [12, с. 2281]. Однако у мобильного обучения также есть и недостатки, такие как высокая стоимость программного обеспечения и устройств, малый размер дисплея и клавиатуры, ограниченный объем предлагаемых курсов обучения.

К преимуществам использования современных технологий в развитии работников компании можно отнести информативность, оперативность, возможность оптимизации использования денежных и временных ресурсов, гибкость и адаптивность. Следует выделить следующие тенденции в развитии работников компании с применением цифровых технологий: вовлечение работника в процесс обучения, интеграция процесса обучения с процессами управления эффективностью и управления талантами, возможность быстрого доступа к информации, экономия средств и времени, «гибкость» образовательной среды. Внедрение инновационных форм обучения и развития персонала на промышленном предприятии будет способствовать повышению производительности и качества труда, сокращению расходов на персонал, повышению удовлетворенности от работы, росту мотивации сотрудников, реализации профессионального и творческого потенциала работников.

Для улучшения внутренних коммуникаций и поддержания корпоративной культуры в компаниях специалисты по управлению персоналом прибегают к различным инструментам, в том числе создание корпоративных порталов, интранетов с профилями сотрудников, где описывается контактная информация, предпочтительные каналы связи, профессиональные интересы. Создаются и продвигаются системы корпоративного управления видеоконтентом, затрагивающие сферы корпоративного обучения, зачастую использующие геймификацию, адаптации, технологий продаж и внутренних взаимодействий в компании.

В век цифровой экономики в современных компаниях, в том числе и на промышленных предприятиях необходимо внедрять современные методы обучения и наставничества, например, создание платформы базы знаний, состоящей из различных профилей, включающих в себя программу адаптации, обмен знаниями, курсы и программы обучения, план обучения и развития сотрудников, что обеспечит беспрепятственный доступ к знаниям и навыкам в удобное для работника время, а также оперативную обратную связь.

Организация производства в условиях цифровой экономики охватывает комплекс методов, приёмов и мероприятий, позволяющих обеспечить наиболее эффективные сочетания обладающих необходимой компетенцией высококвалифицированных работников в процессе труда с инновационными средствами и предметами труда в пространстве и времени для достижения целей производства. Традиционные методы управления теряют свою силу в современных условиях. Внедрение информационных технологий в процесс управления персоналом промышленного предприятия позволит оптимизировать финансовые и временные ресурсы организации. В области управления персоналом полезно внедрение

автоматизированных ресурсов для наиболее трудоемких процессов первичного сбора и анализа информации касательно таких кадровых технологий как подбор и оценка персонала. Современным компаниям важно уделять внимание разработке технологий управления персоналом и своевременно внедрять цифровые технологии в свои бизнес-процессы, которые позволяют создать новый гибкий, комфортный и мотивирующий способ взаимодействия с сотрудником, что является залогом эффективного функционирования организации в целом.

Список источников

1. Egorov E., Lebedeva T. The scientific and educational potential of the intellectual provision of entrepreneurial innovative development//Innovation Management and Corporate Sustainability. 2015. Pp. 14-26
2. Авдеева Е. С., Еризко В. В. Цифровая трансформация в экономике // Россия: тенденции и перспективы развития. 2018. №13-1. С. 232-238
3. Амелин С. В., Щетинина И. В. Организация производства в условиях цифровой экономики // Организатор производства. 2018. Т.26. С. 7-18
4. Истомина Е. А. Оценка трендов цифровизации в промышленности // Вестник ЧелГУ. 2018. №12 (422). С. 108-116
5. Киселева Г. С. Применение digital-технологий в развитии персонала: проблемы, перспективы //«Colloquium-journal». 2019. №9(33). С. 21-23
6. Лебедева Т. Е., Егоров Е. Е. HR: тенденции развития в цифровой экономике // Московский экономический журнал. 2018. №5 (3). С. 423-430
7. Нагибина Н. И., Щукина А. А. HR-Digital: цифровые технологии в управлении человеческими ресурсами // Интернет-журнал Науковедение. 2017. №1 (38). С. 24 – 41
8. Савич Ю. А. Цифровая трансформация и влияние ее на конкурентоспособность промышленных предприятий // ЭКОНОМИНФО. 2018. №4. С. 44-48
9. Свистунов В. М., Лобачев В. В. Трудовые отношения в условиях цифровизации экономики // Управление. 2017. №4 (18). С 29-33
10. Чехарин Е. Е. Большие данные: большие проблемы // Перспективы науки и образования. 2016. № 3. С. 7-11
11. Ширинкина Е.В. Управление человеческим капиталом в парадигме цифровизации: проблемы и принципы управления // Вопросы управления. 2018. №6. С. 142-149
12. Шестакова Е. В. Инновационные технологии обучения персонала/Е.В. Шестакова//Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры: материалы Всероссийской науч.-метод.конференции (Оренбург) 2015. - Оренбург: ОГУ, 2015.С. 2278-2283
13. Юрко И. О., Перезовова О. В. Цифровизация техник подбора персонала в условиях современного развития компаний // Universum: экономика и юриспруденция. 2019. №4 (61). С. 4 – 10

ИННОВАЦИОННЫЕ ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ИССЛЕДОВАНИИ РЫНКА НОВОГО ПРОГРАММНОГО ПРОДУКТА

Кислицын Е.В.

ст. преподаватель

Уральский государственный экономический университет,
г. Екатеринбург

Аннотация. Работа посвящена описанию процесса проектирования и разработки модели распространения нового программного продукта в нотации системной динамики. Раскрываются основные понятия системной динамики: поток и накопитель, причинно-следственные и потоковые диаграммы. Выявлены основные накопители и потоки в модели распространения нового программного продукта. Показаны результаты первичного моделирования, в котором прогнозируется уровень продаж в каждый период времени.

Ключевые слова: рынок программного обеспечения, системный анализ, системная динамика, имитационное моделирование, причинно-следственные диаграммы.

INNOVATIVE DIGITAL TECHNOLOGIES IN THE RESEARCH OF THE NEW SOFTWARE PRODUCT MARKET

E.V. Kislitsyn

Senior Lecturer

Ural State University of Economics
Ekaterinburg, Russia

Annotation. The work is devoted to the description of the design process and development of a distribution model of a new software product in the notation of system dynamics. The basic concepts of system dynamics are revealed: flow and storage, cause-effect and flow diagrams. The main drives and streams in the distribution model of a new software product are identified. The results of initial modeling are shown, in which the level of sales is forecasted for each period of time.

Keywords: software market, system analysis, system dynamics, simulation, cause and effect diagrams.

В современных экономических исследованиях цифровизация представляется как одна из основных тенденций развития экономики и общества в целом [7]. Темпы роста цифровой экономики превышают аналогичный показатель ВВП в 8,0–8,5 раза [1, С. 82], однако ее доля в формировании валовой добавленной стоимости составила всего 3% [5, С. 22]. Под цифровой трансформацией промышленности понимается процесс, отражающий переход промышленного сектора из одного технологического уклада в другой посредством широкомасштабного использования цифровых и информационно-коммуникационных технологий [8]. Такие технологии внедряются в различные процессы управления предприятием, будь то менеджмент качества [6], стратегическое

планирование [9], проектирование архитектуры предприятия [4], обеспечение инфраструктуры [10].

Одним из приоритетных направлений цифровой экономики в промышленном комплексе является формирование российских цифровых платформ для интеллектуальных систем управления [1, С. 82], что предполагает разработку новых программных продуктов. Новый толчок развития российский рынок программного обеспечения получил с введением в стране политики импортозамещения. За последнее десятилетие на территории Российской Федерации появилось достаточно большое количество новых ИТ-компаний, чей конечный продукт не уступает импортным аналогам.

Рынок программных продуктов является очень разнородным, состоящем из множества сегментов. Можно выделить пять основных сегментов российского рынка программного обеспечения:

1) сегмент системного программного обеспечения – рынок производства операционных систем, систем управления базами данных, драйверов и утилит. Основная особенность данного сегмента состоит в высокой степени монополизации и высокой степени конкуренции со стороны импортных производителей. Драйверы для устройств, как правило, производят компании, производящие соответствующие ЭВМ и периферийные устройства, что делает их монополистами для каждого конкретного вида программного обеспечения;

2) сегмент рынка информационной безопасности – рынок производства антивирусного и другого защитного программного обеспечения. Данный сегмент характеризуется наличием на нем нескольких крупных игроков;

3) сегмент рынка интернет, интранет и сетевого программного обеспечения – включает производство браузеров, HTML-редакторов, машинных переводчиков и графических средств Web;

4) сегмент бизнес-ориентированного программного обеспечения – имеет наиболее широкий спектр продуктов и услуг, включает производство офисного ПО, систем распознавания текста и машинного перевода, инструментального ПО. Участники данного сегмента рынка имеют разные размеры и доли на рынке;

5) сегмент коммуникационного и мультимедийного программного обеспечения – также имеет достаточно широкий спектр продукции.

Однако, в современных реалиях, внутри каждого из вышеперечисленных сегментов рынка формируются более мелкие, порой даже уникальные сектора. В отличие от промышленной продукции, каждый программный продукт является по-своему уникальным. Поэтому, выпуская на рынок новый программный продукт он, по своей сути, не имеет прямых конкурентов. Со временем, другие фирмы-разработчики пытаются перенять основные идеи новой разработки и составить достойную конкуренцию фирме-инноватору. Однако, это удается далеко не всегда. Множество мелких сегментов рынка программных продуктов имеет одного или двух производителей, удовлетворяющих потребности определенного сектора промышленности.

Рынок программного обеспечения – один из самых динамично развивающихся в Российской Федерации (рис. 1). За последние 19 лет объем валовой прибыли увеличился в 55,8 раз (с учетом приведения цен к уровню 1999 г.).

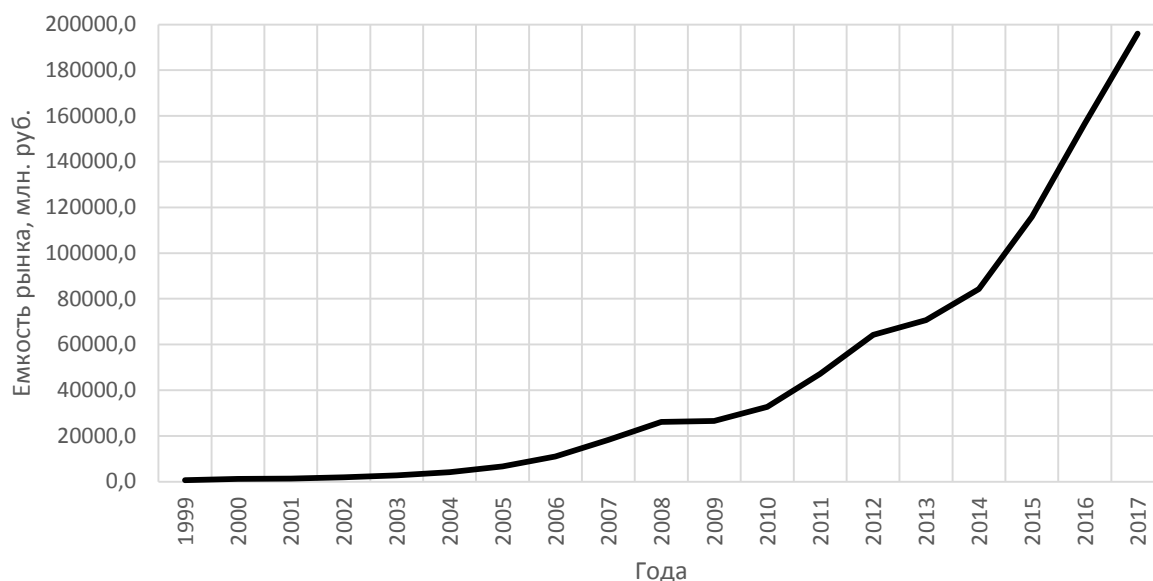


Рисунок 1 – Динамика валовой прибыли на рынке российского программного обеспечения

В период с 1999 по 2008 гг. темпы прироста рынка составляли от 22 до 50%, кроме 2001 г., в котором наблюдается отрицательная динамика. Кризис 2008 г. отразился и на исследуемом рынке, так в 2009 г. темп прироста имел отрицательную величину и составил -7%. Однако затем рынок стабилизировался и до 2014г. имел темпы прироста в пределах 3–20%. События 2014 г. дали новый толчок развития и уже в 2015 г. темп прироста на российском рынке программного обеспечения составил 19,6%, в 2016 г. – 27,8%, в 2017 г. – 22%.

За последние 5 лет на рынке поменялись ключевые участники, появились новые быстроразвивающиеся ИТ-компании, которые завоевали весомую долю рынка. Лидирующие позиции по объемам валовой прибыли занимает ООО «Яндекс», объем которой за 5 лет увеличился в 1,6 раза. В целом все крупнейшие ИТ-компании России имеют положительную динамику по валовой прибыли (рис. 2).

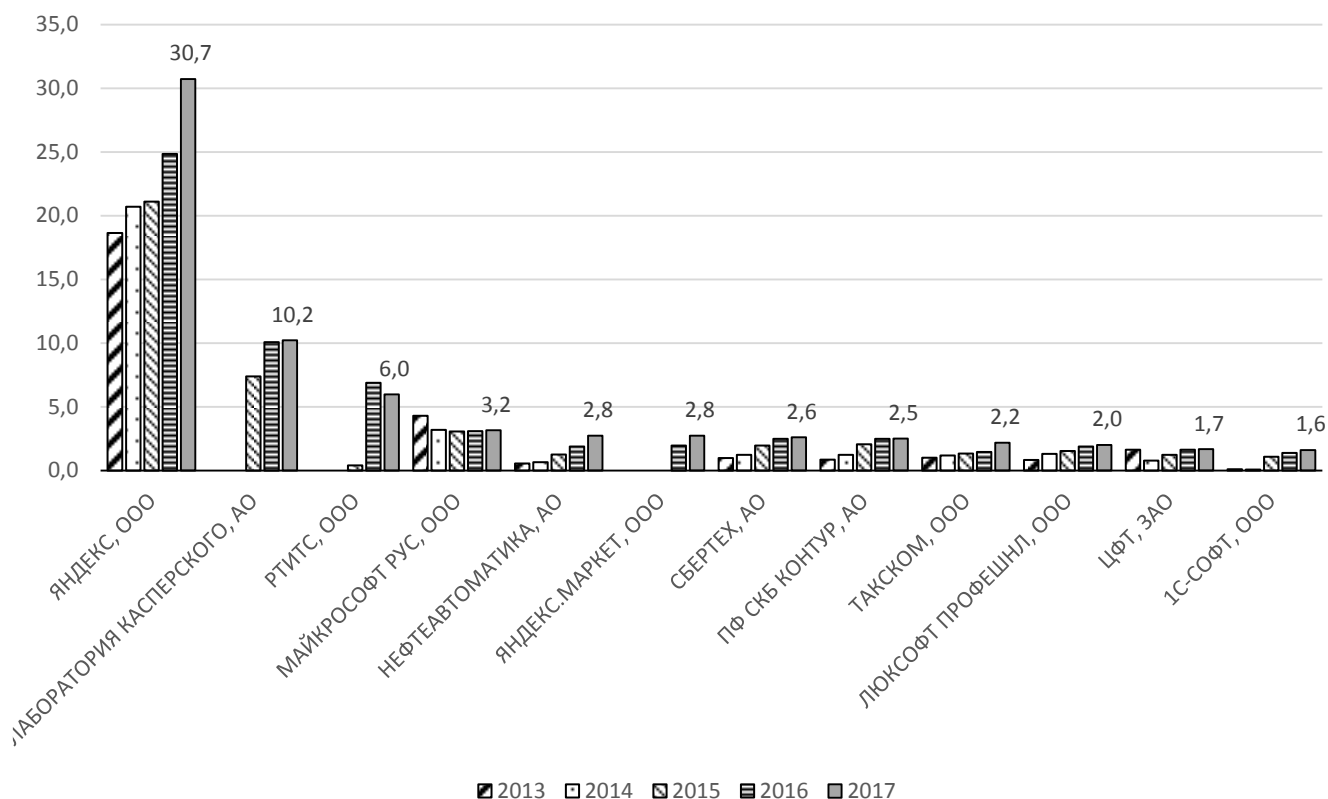


Рисунок 2 – Динамика валовой прибыли ключевых участников рынка ПО, 2013–2017 гг., млрд руб.

Для анализа и прогнозирования развития рынка нового программного обеспечения предлагается использовать имитационное моделирование в контексте системной динамики. Имитационное моделирование обладает несомненными преимуществами перед другими видами моделирования. Так, в отличие от структурно-функциональных моделей [2; 11], имитационные отражают поведение системы в динамике. Такие модели легче модернизировать, чем аналитические [3;12].

Системная динамика – метод имитационного моделирования, созданный в середине 50-х гг. XX века Д. Форрестером, основной идеей которого является использование законов физики для описания и исследования динамики развития экономических и социальных систем.

Когда новое программное обеспечение только выводится на рынок, у него, как правило, нет точных аналогов. Конечно, есть программное обеспечение, способное выполнять функции нового частично, но предполагается, что прямых конкурентов на первом этапе у него нет. Поэтому, моделируется система, в которой присутствует только одна фирма-разработчик.

У каждого программного продукта есть свои особенности, которые предполагают, что использовать его способно лишь определенное число так называемых потенциальных клиентов. На первой стадии моделирования можно предположить, что число потенциальных клиентов постоянно. Потребители чувствительны к двум основным двигателям продаж: это реклама и эффект «сарафанного радио». Программный продукт имеет неограниченный срок службы, и его первая версия на данный момент не требует замены или повторных покупок. Каждый клиент покупает одну единицу продукта. Целью моделирования является прогнозирование продаж при заданных начальных характеристиках.

Модель системной динамики предполагает построение причинно-следственных диаграмм, на которых переменные связаны стрелками, показывающие причинные зависимости. В рассматриваемой системе одной из переменных является покупка, т.е. число клиентов, купивших программный продукт за единицу времени (например, за неделю). Вторая переменная – число потенциальных клиентов. Причинную зависимость от потенциальных клиентов к покупке можно изобразить как причинную зависимость с положительной полярностью (рис. 3). С другой стороны, когда потенциальные клиенты покупают программный продукт, они перестают быть потенциальными клиентами. Поэтому, существует вторая зависимость: от покупки к потенциальным клиентам с отрицательной полярностью (рис. 3). Созданный цикл обратной связи является балансирующим, т.е. работает для достижения определенной цели. В данной системе конечной целью является продажа программного продукта всем клиентам и, соответственно, обнуление обеих переменных.

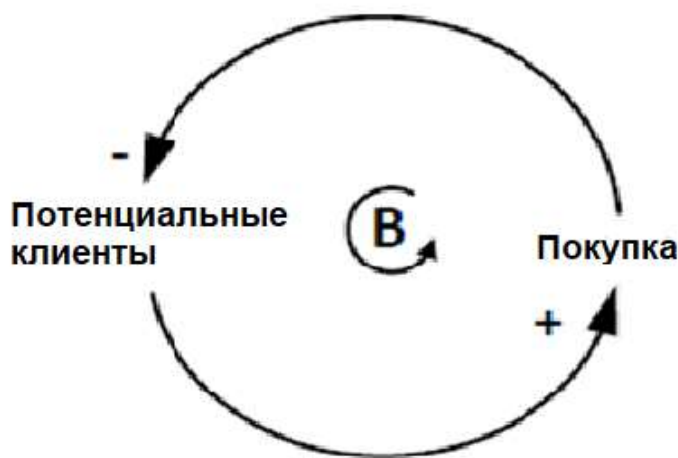


Рисунок 3 – Первичная причинно-следственная диаграмма

Согласно изначальным предпосылкам модели Френка Басса потребители чувствительны к рекламе и к тому, что говорят потребители уже купившие товар. Таким образом, покупка в модели будет складываться из двух составляющих: покупка под влиянием рекламы и покупка под влиянием общественного мнения. Для этого необходимо ввести в модель две новые переменные (рис. 4).

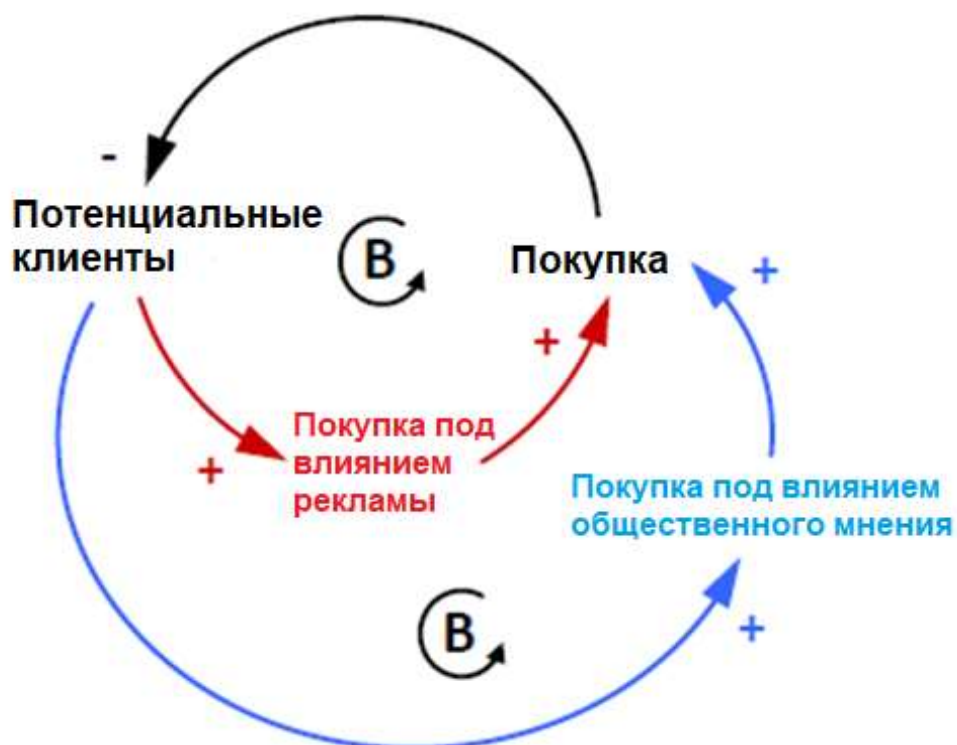


Рисунок 4 – Усовершенствованная причинно-следственная диаграмма

Если покупка под влиянием рекламы зависит только от количества потенциальных клиентов, то покупка под влиянием общественного мнения зависит еще и от количества клиентов, уже купивших программный продукт – именно они должны рассказать потенциальным клиентам о нем. И чем больше клиентов, тем больше покупок будет происходить под влиянием «сарафанного радио» (рис. 5).

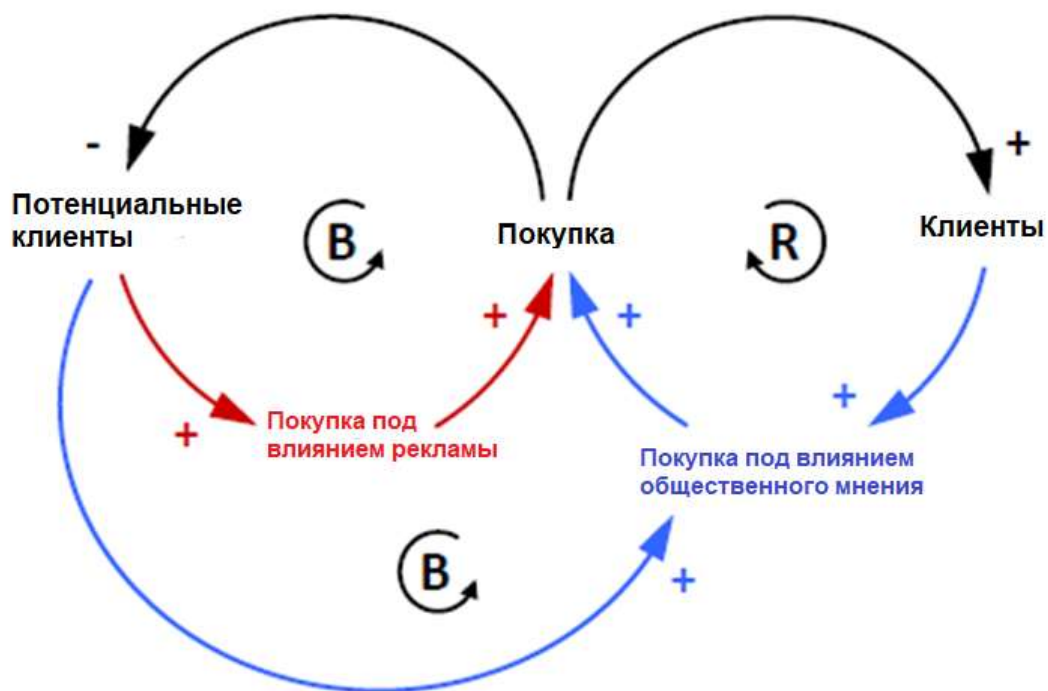


Рисунок 5 – Причинно-следственная диаграмма покупки ПО

Несмотря на то, что причинно-следственная диаграмма показывает взаимозависимости переменных и обратные связи, она не имеет четкой математической

интерпретации. Поэтому, моделирование данной диаграммы напрямую невозможно. Необходимо преобразовать причинно-следственную диаграмму в потоковую: выявить накопители и потоки модели. Накопители характеризуют состояние системы и накапливают некоторые ресурсы. Поток – это скорость изменения накопителей за единицу времени. В рассматриваемой системе можно выявить два накопителя: потенциальные клиенты и клиенты, уже купившие программный продукт. Поток в данной модели является покупка продукта (рис. 6).

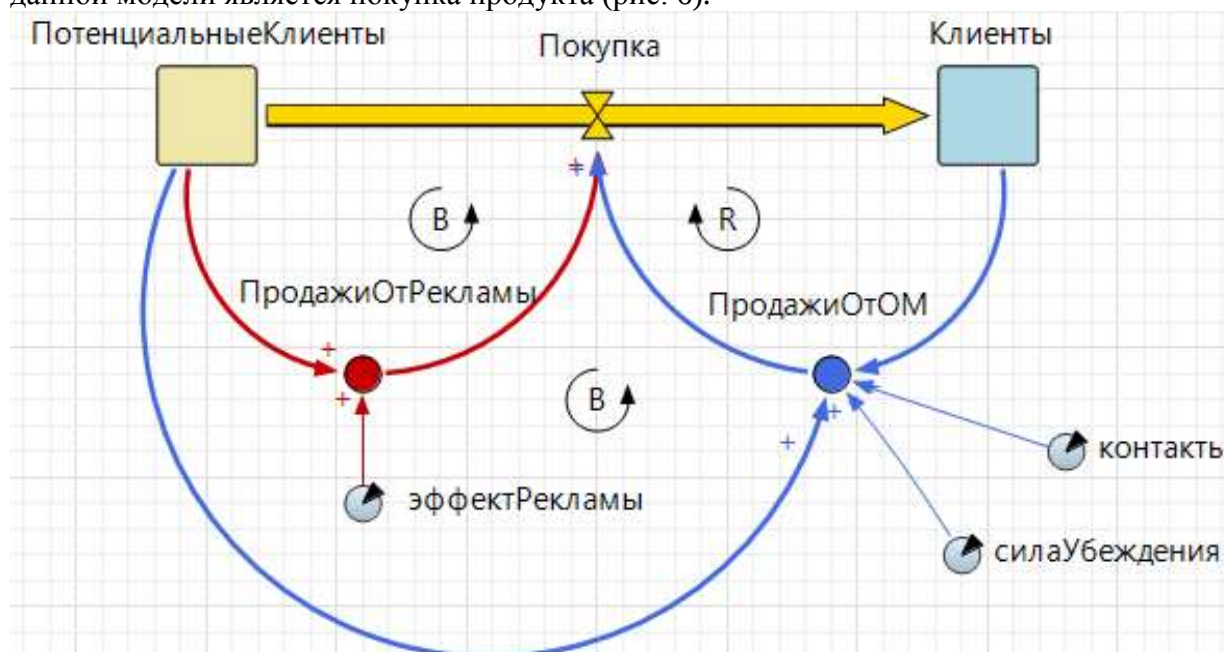


Рисунок 6 – Потоковая диаграмма модели рынка нового программного обеспечения

Изменение накопителей описывается дифференциальными уравнениями, которые задает поток покупки, а сам поток складывается из значений двух переменных: покупка под влиянием рекламы и общественного мнения. Вероятность покупки под влиянием рекламы задается параметром «эффектРекламы», который на данном этапе построения модели является постоянным. Уравнение для продаж под влиянием общественного мнения является общим для любой модели распространения. Предполагается, что люди в сообществе вступают в контакт с определенной скоростью. Если клиент свяжется с потенциальным клиентом, последний решит купить товар с определенной постоянной вероятностью, которую назовем «силаУбеждения».

После построения модели необходимо настроить ее входные параметры. Если количество потенциальных клиентов и клиентов, купивших программный продукт можно посчитать напрямую, то оставшиеся три параметра модели не могут быть измерены непосредственно в реальной системе. Поэтому, в данном случае необходимо прибегнуть к калибровке модели, которая предполагает наличие справочных данных, с которыми можно сравнивать и подгонять выходные данные моделирования путем изменения параметров модели.

Однако перед запуском моделирования необходимо указать значения параметров и начальные значения запасов. Хотя размер рынка приблизительно известен, а количество клиентов известно наверняка, три параметра, которые были введены на последнем этапе построения модели, не могут быть измерены непосредственно в реальной системе. Одним из способов определения значений таких параметров является калибровка модели. Калибровка предполагает наличие

справочных (исторических) данных, с которыми можно сравнивать и подгонять выходные данные моделирования путем изменения параметров модели.

На рис. 7 показаны результаты моделирования для рынка программного продукта, число потенциальных клиентов которого составило 10000 компаний.

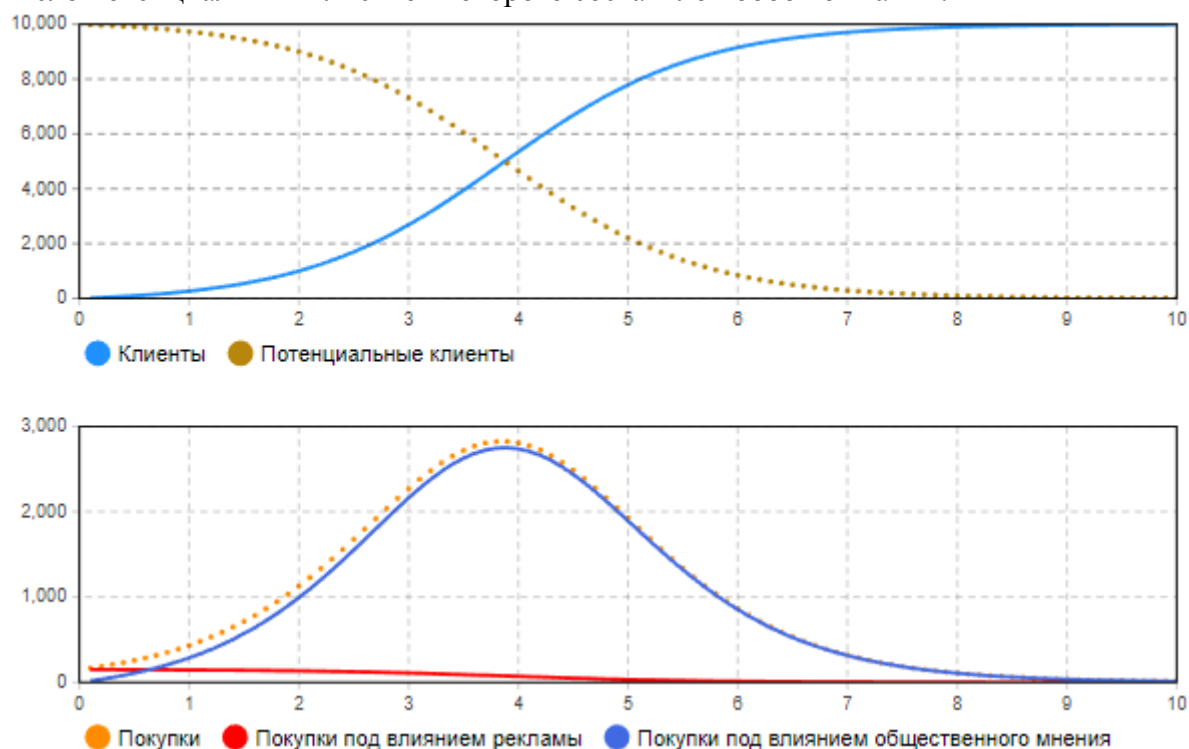


Рисунок 7 – Результаты моделирования

Кривая клиентской базы с течением времени имеет S-образную форму. Это результат взаимодействия двух контуров обратной связи. В начале, хотя размер рынка все еще велик, усиливающий эффект «сарафанного радио» вызывает экспоненциальный рост. Затем, по мере приближения рынка к насыщению, начинает доминировать балансирующий контур обратной связи, приводящий систему в равновесное состояние: все, кто мог купить программный продукт, теперь его купили, а продажи равны нулю.

Таким образом, в рамках исследования разработан первоначальный вариант модели рынка нового программного обеспечения в нотации системной динамики. Такая модель используется, в первую очередь, для прогнозирования продаж. Концепция имитационного моделирования позволяет вводить новые вводимые в модель без существенной переделки имеющегося задела, что является преимуществом перед аналитическим моделированием. Данная модель отражает только одну фирму-производителя и покупку только одного программного продукта. Однако, в современных реалиях существуют различные виды лицензий на использование программного продукта, некоторые из которых необходимо продлять ежегодно (или в течение другого промежутка времени). Кроме того, с различной интенсивностью выпускаются новые версии программного продукта, которые также необходимо продавать. Представленная версия модели не учитывает этих особенностей, однако может быть полезна на начальных стадиях внедрения нового программного продукта на рынок.

Список источников

1. Акбердина В.В. Трансформация промышленного комплекса России в условиях цифровизации экономики // Известия Уральского государственного экономического университета. 2018. Т. 19. № 3. С. 82-99.
2. Виноградова Е.Ю. Структурно-функциональная модель интеллектуальной информационной системы управления предприятием газотранспортной отрасли // Прикладная информатика. 2012. № 1 (37). С. 122-132.
3. Илюхин А.А., Илюхина С.В. Актуальность анализа факторов экономического роста на основе таблиц "затраты - выпуск" // Журнал экономической теории. 2018. Т. 15. № 4. С. 569-578.
4. Кудрявцев Д.В., Зараменских Е.П., Арзуманян М.Ю. Разработка учебной методологии управления архитектурой предприятия // Открытое образование. 2017. Т. 21. № 4. С. 84-92.
5. Кудрявцева С.С. Тенденции развития цифровой экономики в России // Управление устойчивым развитием. 2018. № 2 (15). С. 21-27.
6. Леонов С.А. Применение принципов цифровой экономики в процессах менеджмента качества на предприятии // Вестник факультета управления СПбГЭУ. 2018. № 3 (1). С. 71-77.
7. Плотников В.А. Цифровизация производства: теоретическая сущность и перспективы развития в российской экономике // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. 2018. № 4 (112). С. 16-24.
8. Сурнина Н.М., Илюхин А.А., Илюхина С.В. Развитие социальной и инженерной инфраструктуры региона: сущностный, институциональный, информационный аспекты // Известия Уральского государственного экономического университета. 2016. № 5 (67). С. 54-65.
9. Тарасов И.В. Технологии индустрии 4.0: влияние на повышение производительности промышленных компаний // Стратегические решения и риск-менеджмент. 2018. № 2 (105). С. 62-69.
10. Dubrovsky V., Yaroshevich N., Kuzmin E. Transactional Approach In Assessment of Operational Performance of Companies In Transport Infrastructure // Journal of Industrial Engineering and Management. 2016. Т. 9. № 2. С. 389-412.
11. Orekhova S.V. Business Model Development of a Traditional Industrial Enterprise // Journal of Advanced Research in Law and Economics. 2016. Т. 7. № 7. С. 1798-1811.
12. Orekhova S.V. Economic Growth Quality of Metallurgical Industry In Russia // Journal of Applied Economic Sciences. 2017. Т. 12. № 5 (51). С. 1377-1388.

УДК 332.1 (470.5)
JEL O1, R1, M11

ПРЕДЛОЖЕНИЯ В РЕЗОЛЮЦИЮ МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ "ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ПРОМЫШЛЕННОСТИ: ТЕНДЕНЦИИ, УПРАВЛЕНИЕ, СТРАТЕГИЯ - 2019" (Г. ЕКАТЕРИНБУРГ, 11 ОКТЯБРЯ 2019 ГОДА)

Клименков Г.В.

к.т.н., доцент,
Пермский филиал ФГБУН ИЭ УрО РАН,
г. Пермь

Аннотация. Сформулированы предложения в резолюцию Международной научно-практической конференции «Цифровая трансформация промышленности: тенденции, управление, стратегия - 2019» по результатам проведенных исследований и аналогичных проведенных конференций автором, из опыта работы по участию в конференциях и проблемных группах по цифровой экономике.

Дается обзор нормативно-правового обеспечения по стратегированию развития отраслей промышленности, регионов и РФ, по цифровой экономике.

Поясняется, что программа цифровой экономики является, в большей степени, внедрением новых информационных технологий (НИТ) в работу государственных органов и предприятий промышленности. В то время, как требуется программа «умное управление, умное правительство», основанная на применении систем адаптивного управления, систем ситуационного управления на базе логико-лингвистических моделей.

Эти системы управления (разработаны командами учёных Пермского филиала ФГБУН Институт экономики УрО РАН и ФГБОУ ВПО Санкт-Петербургский государственный экономический университет) реализуют в себе функции управления и свойства экспертных систем, свойства прогнозирования, быстрого распознавания и предложения разрешения проблемных ситуаций, предупреждения рисков, выявления «альянсов» и скрытой мотивации, паразитических схем и структур. Для каждой территории (нижний уровень) делается наполнение системы с учетом деятельности региональной, окружной и федеральной власти (верхний уровень управления).

Приведены основные недостатки по разработке и реализации национальных проектов. Выдаются рекомендации по развитию промышленности – в сфере технологических перспектив, в сфере новых рынков, в сфере развития промышленности РФ в условиях цифровизации экономики, в сфере точек социально-экономического роста, в разработке систем ситуационного управления на базе логико-лингвистических моделей.

Ключевые слова: цифровая экономика, развитие промышленности, умное управление, системы ситуационного управления на базе логико-лингвистических моделей

PROPOSALS FOR THE RESOLUTION OF THE INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE "DIGITAL TRANSFORMATION OF THE INDUSTRY: TRENDS, MANAGEMENT, STRATEGY - 2019" (EKATERINBURG, OCTOBER 11, 2019)

G.V. Klimenkov

Candidate of Engineering Sciences, Docent
Perm branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution IE UB RAS,
Perm, Russia

Annotation. Suggestions are formulated to the resolution of the International Scientific and Practical Conference "Digital Transformation of Industry: Trends, Management, Strategy - 2019" based on the results of studies and similar conferences held by the author, from experience in participating in conferences and problem groups in the digital economy. A review of the regulatory framework for strategic development of industries, regions and the Russian Federation, the digital economy.

It is explained that the digital economy program is, to a greater extent, the introduction of new information technologies (BAT) in the work of government bodies and industrial enterprises. At that time, the program "smart management, smart government" is required, based on the use of adaptive management systems, situational management systems based on logical-linguistic models.

These management systems (developed by teams of scientists from the Perm branch of the Institute of Economics of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences and the St. Petersburg State University of Economics) implement management functions and the properties of expert systems, the properties of forecasting, quick recognition and suggestions for resolving problem situations, preventing risks, identifying "alliances" and hidden motivation, parasitic schemes and structures. For each territory (lower level), the filling of the system is done taking into account the activities of regional, district and federal authorities (upper level of government).

The main disadvantages of the development and implementation of national projects are given. Recommendations are given on the development of industry - in the field of technological prospects, in the field of new markets, in the field of industrial development of the Russian Federation in the context of the digitalization of the economy, in the sphere of points of socio-economic growth, in the development of situational management systems based on logical and linguistic models.

Keywords: digital economy, industrial development, smart management, situational management systems based on logical-linguistic models

В целях устойчивого развития промышленного комплекса регионов и РФ, осуществления прорывного научно-технологического и социально-экономического развития Российской Федерации Указом Президента РФ от 7 мая 2018 г. № 204 "О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года" [1] предусмотрена разработка и реализация национальных программ. Осуществление Программ предполагает решение таких задач, как планирование и управление устойчивым развитием, стимулирование внедрения передовых управленческих, организационных и технологических решений для повышения производительности труда и модернизации основных фондов, развитие кооперации, замещение устаревших и непроизводительных рабочих мест, формирование системы методической и организационной поддержки, подготовки кадров, направленной на обучение основам планирования и управления развитием промышленности, повышения производительности труда, в том числе посредством использования цифровых технологий.

В соответствии с рекомендациями Градостроительного кодекса РФ [2], Рекомендаций Министерства регионального развития РФ (Приказ № 14 от 27 февраля 2007 года «Об утверждении требований к стратегии социально-экономического

развития субъекта Российской Федерации» с Приложением «Требование к стратегии социально-экономического развития Российской Федерации» - далее Приказ №14) [3] каждый регион, каждый Округ и РФ должны иметь полный комплект документов государственного планирования и управления устойчивым развитием: (1) Стратегию (на 25-30 лет), (2) Стратегический план (на 10-15 лет, с целевыми комплексными программами по основным приоритетным направлениям развития) и (3) Программу устойчивого развития (с планом мероприятий и сметой расходов на 3 года, с экспресс-анализом затрат на 5 и 8 лет), (4) Схема территориального устойчивого планирования и (5) Генеральный план устойчивого развития.

Все перечисленные выше документы составляются для региона, округа, РФ, для всех сфер и отраслей, перманентно разрабатываются и продляется срок их действие, обеспечивая преемственность документов, в рамках которых осуществляется и инновационная деятельность, индустриальное развитие территорий РФ.

За последние годы приняты многие Указы и Законы по развитию РФ (Указом Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016 г. № 642 была утверждена «Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации» [4], правовой основой Стратегии является Конституция РФ [5] и Федеральный закон от 28 июня 2014 г. № 172-ФЗ «О стратегическом планировании в Российской Федерации» [6] и др.). В июле 2017 года Правительством Российской Федерации была принята Программа «Цифровая экономика Российской Федерации» (ЦЭРФ, далее – Программа «Цифровая экономика ...») [7], выполнение которой уже началось и основные результаты должны быть получены в 2024 г. Несмотря на всю внешнюю формальность принятых документов, Стратегия во многом должна определять перспективу ближайших десятилетий на основе межорганизационной сети (Президент, администрация президента, правительство, ГД РФ, ФС РФ, субъекты федерации, Губернаторы, администрации губернаторов, правительство региона, законодательное собрание, органы местного самоуправления МО, органы управления крупными, средними и мелкими предприятиями, банками, страховыми компаниями, ведущими бизнес в регионах и в РФ).

Требуется Программа «Умное управление, умное правительство», основанная на использовании систем адаптивного управления, систем ситуационного управления на базе логико-лингвистических моделей. Эти системы управления (разработаны командами учёных Пермского филиала ФГБУН Институт экономики УрО РАН и ФГБОУ ВПО Санкт-Петербургский государственный экономический университет) реализуют в себе функции управления и свойства экспертных систем, свойства прогнозирования, быстрого распознавания и предложения разрешения проблемных ситуаций, предупреждения рисков, выявления «альянсов» и скрытой мотивации, паразитических схем и структур. Для каждой территории (нижний уровень) делается наполнение системы с учетом деятельности региональной, окружной и федеральной власти (верхний уровень управления) [10].

Разработка и использование когнитивной технологии в сфере государственного управления Российской Федерации, направленной на обеспечение национальной безопасности и предотвращение стратегических рисков, включает три взаимообусловленных части:

- 1) Первая часть содержит научное обоснование методологических вопросов обеспечения создания систем стратегических: контроля, планирования, координации, организации, и разработки когнитивных методов принятия решений;

- 2) Другая часть области исследования – применение организационно информационных технологий, моделирования и алгоритмизации управленческой деятельности, разработка методов распределения компетенции органов

государственной власти и управления, организационно правового обеспечения формирования системы контроля и оценки национальной безопасности при реализации стратегических национальных приоритетов;

3) Третья часть области исследования касается разработки методов построения системы реализации трудоемких управленческих процессов, поддержки контроля и процессов принятия решений руководителей различных ярусов системы управления. Поскольку руководителям, участвующим в разработке и реализации процесса стратегического управления экономикой РФ, необходимо взаимодействовать в условиях особой интерактивной сети, которая должна быть оснащена рядом разработанных базовых и специализированных инструментов, позволяющих обеспечить поддержку процессов контроля и принятия решений всеми акторами (участниками) данной сети, система должна модернизироваться, в зависимости от изменений возникающих в процессе управления, а также интегрироваться с другими информационными системами.

Для примера, пока в Пермском крае по развитию промышленного комплекса из нормативно-правовых документов только имеется Концепция промышленной политики Пермского края до 2020 года [9] и Закон Пермского края «Об инвестиционной политике Пермского края от 3 апреля 2018 года» № 205-ПК [10]. Однако, обязательна разработка всей серии государственных документов по планированию и управлению устойчивым развитием регионов и РФ [2, 3, 14, 15].

Руководствуясь необходимостью ускорить социально-экономическое развитие России и регионов, считаем необходимым обратить внимание Правительств регионов и участников Международной научно-практической конференции "Цифровая трансформация промышленности: тенденции, управление, стратегия - 2019" (г. Екатеринбург, 11 октября 2019 года) на следующие аспекты:

1. В сфере технологических перспектив [16]:

1.1. Моделирование плохо формализованных систем, которые составляют большинство СЭС (социально-экономических систем).

1.2. Широкое применение лингво-комбинаторного моделирования для обработки лингвистических переменных средствами ИИ.

1.3. Развитие гибридных и когнитивных вычислений.

1.4. Применение практических разработок теории адаптивного управления в системах стратегического управления, в федеральной системе управления рисками, для реализации ФЗ №172.

2. В сфере новых рынков [16]:

2.1. Не уступать имеющиеся рынки: Пермский моторостроительный завод (рынок моторов и компрессоров), ПРОГРЕСС (рынок ракетных двигателей) и т.п.

2.2. Необходимость развития производства средств вычислительной техники и связи (не только Big DATE и распределенный реестр).

2.3. «Тянущая» сила инновации на основе стратегического плана поддержания инфраструктуры (как заказ от государства).

2.4. «Толкающая» сила инновации на основе развития социо-культурного блока.

3. В сфере точек социально-экономического роста:

3.1. Образование – изменение соотношения между концептуальным, фактуальным и алгоритмическим.

3.2. Здравоохранение – каждый год от врачебных ошибок в России погибает порядка 200-300 тыс. человек. Выход: моделирование организма человека для поддержки врачебных решений.

3.3. Повышение адаптационных возможностей СЭС [16].

3.4. Дешевая утилизация ТБО с помощью перехода к нанороботам, из которых

могут синтезироваться различные машины и сооружения и разбираться по сигналам внешнего управления.

3.5. и т.п.

4. В сфере развития промышленности РФ в условиях цифровизации экономики.

1). Предлагаемая Программа «Цифровая экономика ...», прежде всего, представляет собой вариант Программы информатизации (цифровизации), т.е. по внедрению НИТ (новых информационных технологий) в работу государственной службы, предприятий и государственно-частного партнерства:

- позволяет заменить устаревшие инструменты регулирования (отчеты, заявления и т.п.) для всех участников процесса; ускорить базовые информационные, операционные циклы в любой сфере, отрасли, на предприятии;

- выйти на построение системы связи, которые позволяют влиять на производительность и основные производственные факторы; на рыночные факторы технологии получения прибыли и устойчивость развития; на преобразование конкурентной борьбы, сводя ее к единой площадке, на которой конкурентоспособность продукции и устойчивость развития позволяет рассматривать как практически единый технологический процесс;

- потенциально возможно добиться повышения эффективности производства за счет расширения деловых возможностей, улучшения контроля за работой предприятия, увеличения экономической безопасности предпринимательства, совершенствования каналов связи, ускорения передачи информации между подразделениями, появления возможности управления подразделениями на расстоянии, контроля за издержками и их снижение, завоевания конкурентных преимуществ и уменьшения вероятности вхождения на рынок конкурентов.

2). Внедрение Программы «Цифровая экономика ...», прежде всего, связано с разработкой стратегирования устойчивого (социо-экономико-институционально-экологического) развития регионов, РФ, с разработкой «умного управления» и «умного правительства».

3). Новая индустриализация России возможна и неотложна, но она осуществима не иначе как на основе планово-регулируемой экономической системы, адекватной требованиям закона вертикальной интеграции, в интересах народа. То же относится и к социальной, институциональной и экологическим сферам, к балансу социальной, экономической, институциональной и экологической составляющих развития.

Главное в развитии регионального промышленного комплекса – это выполнение следующих восьми основных положений, попадающих в процесс развития промышленности:

- выход страны из под колониального диктата, внешнего управления, переход к народовластию [12, 13];

- стратегическое планирование и управление, а для этого наличие всех государственных документов по планированию и управлению: Стратегии, Стратегического плана и Программы устойчивого развития ПК, Схемы территориального планирования устойчивого развития ПК и Генпланирования устойчивого развития ПК;

- выпуск продукции по номенклатуре и в объемах по приоритетным предназначениям: (1) для региона, (2) для РФ, (3) для продажи на экспорт;

- решение социальных региональных проблем (обеспечения качества жизни), начиная с образования новых предприятий, развитие промышленной кооперации, определить (в рамках пространственного развития), какие предприятия на сколько рабочих мест, где должны располагаться, какие предприятия для моногородов, какие предприятия для монопоселений и т.п. должны существовать, создаваться и

развиваться;

- проектное развитие предприятий и организаций: формирование блока инвестиций (для увеличения капитализации, обновления фондов, повышение производительности за счет «бережливой экономики», внедрения QRM и др., автоматизации, агрегатирования и роботизации, др.), формирование блока инноваций, развитие кооперации (ресурсной, производственной, потребительской, обслуживающей и финансовой);

- вести учет и развитие внутриотраслевой, межотраслевой, внутрирегиональной, межрегиональной, межкрупной и международной промышленной кооперации; комплекс мер по улучшению функционирования «механизма взаимосвязи» предприятий при кооперации: развитие кооперации за счет целенаправленной деятельности РЦИ (регионального центра инжиниринга) [9 - с.51, 8]; меры государственной поддержки промышленности Пермского края [9, с.52]; развитие малого, среднего и крупного бизнеса [9]; развитие частно-государственного партнерства [9, с.33], создание индустриальных парков [9, с.35], технопарков [9, с.37], развитие промышленных площадок в моногородах Пермского края [9, с.38], содействие формированию кластеров (промышленных округов) [9, с.56] и др.;

- традиционными и инновационными направлениями, наукоемкими технологиями Пермского края следует продолжать заниматься, которые в последующем могут дополняться. Сейчас по этому пути идут ряд предприятий в регионе, например, Пермская приборостроительная компания, что связано с вложением денег в отрасли с более высокой доходностью – роботостроение, информационная экономика, биомедицина, «реальные» нанотехнологии, внедрение технологий управления с применением искусственного интеллекта и т.п.;

- для стратегического управления необходимо заниматься разработкой не «цифровой экономики» [7], а «умного управления» [16], систем адаптивного управления регионами, округами и Россией, построением систем ситуационного управления на базе логико-лингвистических моделей (разработка Пермского филиала ФГБУН Институт экономики УрО РАН и ФГБОУ ВПО Санкт-Петербургский государственный экономический университет). Эти системы управления реализуют в себе функции управления и свойства экспертных систем, свойства прогнозирования, быстрого распознавания и предложения разрешения проблемных ситуаций, предупреждения рисков, выявления «альянсов» и скрытой мотивации, паразитических схем и структур и многого др. [16];

- для интеграции усилий необходимо создать на базе ВТК (временных творческих коллективов) при Администрациях регионов «Институт социо-экономико-институционально-экологического развития региона – Свердловской области, Пермского края и т.п.».

5. В сфере разработки и реализации национальных проектов (укажем только основные упущения и недостатки) [11].

5.1. Отсутствуют нацпроекты:

5.1.1. Умное Управление, умное Правительство, реформа Народовластие.

5.1.2. Развитие промышленности регионов и РФ. Кооперация и создание новых производств по развитию промышленности регионов и РФ.

5.1.3. Развитие сельского хозяйства регионов и РФ, устойчивое (социально-экономико-институционально-экологическое) развитие сельских территорий.

5.2. Неверно поставлены приоритеты.

5.2.1. В нацпроектах «Образование» и «Здравоохранение» - уйти от формулировки проектов как «услуги».

Исходя из потребности общества образование – это не расслоение общества, а

обучение и воспитание, развитие ребенка (уход от потери времени интеллектуального развития ребенка на 7 лет, без ориентации обучения от обязательной сдачи ЕГЭ, т.н. «новой оплаты труда педагогов» и т.п.), а формирование личности и развитие индивидуальности, формирование ЗУНов, ..., компетенций (функциональной готовности) и компетентностей (функциональной активности), культуры (как вершины развития в процессе образования).

Здравоохранение – это рассмотрение деятельности по первичной, вторичной и третичной профилактике (иначе по своей деятельности Министерство здравоохранения превращается в Министерство болезней и лечит следствие – болезнь, а не саму причину болезни).

5.2.2. Национальный проект «Наука». По потребности общества – следует рассматривать науку совместно с образованием как необходимые базы для устойчивого социо-экономико-институционально-экологического развития общества.

5.2.3. Главный критерий жизни – это не продолжительность жизни, а качество жизни, которое определяется двумя взаимообусловленными понятиями (состояниями) – состоянием здоровья (болен, предболезнь, болезнь) и видами благополучия (соматическое, психическое, социально-экономическое, духовно-нравственное).

А отсюда выстраивается легко и природосообразно требования к социально-политическому и социально-экономическому устройству общества («Власть – первична, Экономика – вторична»), наличие и содержание документов по планированию и управления устойчивым развитием: идеология (справедливости), стратегия, стратегический план и программа устойчивого развития, схема территориального планирования и генпланирования устойчивого развития, а также же развитие всех сфер и отраслей, выполнение условий для функционирования и развития, обеспечения функционирования, развития и т.п. А не то, что нам предложено ...

6. Более подробно остановимся на основном [16]: в рамках цифровой трансформации промышленности, развития регионов и РФ требуется Программа «Умное управление, умное правительство», основанная на использовании систем адаптивного управления, систем ситуационного управления на базе логико-лингвистических моделей (разработана учёными Пермского филиала ФГБУН Институт экономики УрО РАН и ФГБОУ ВПО Санкт-Петербургский государственный экономический университет).

В научном обосновании нуждается концептосфера процесса стратегического управления, т.к. без этого, технологию управления не создать. В рамках когнитивно-дискурсивной парадигмы с этой целью необходимо разработать методы концептуального анализа концептосферы системы стратегического управления, учитывающей факторы как когнитивного так и коммуникативного характера.

Областью исследований психолингвистики и когнитивной лингвистики являются, как адаптивный познавательный потенциал стратегического управленческого мышления акторов телекоммуникационной сети, так и адаптивный потенциал всей управляющей структуры. Управленческим мышлением руководителя организации в сети является особый вид его интеллектуальной деятельности, которая направлена на восприятие угроз возникновения проблем, формируется опережающая стратегия, антиципация – предотвращения, либо разрешения проблемных ситуаций.

Разработка методологии процесса стратегического управления социально-экономическим развитием и обеспечение национальной безопасности в РФ. Качество российского государственного управления экономикой будет зависеть от качества разработки методов, технологии, механизмов адаптивного управления и интеграции. Стратегическое управление может и должно стать основой объединения единым замыслом и целями политических, организационных, социально-экономических,

экологических, правовых, нравственных, информационных, и других процессов, направленных на обеспечение национальной безопасности. Стратегическое управление позволит на практике реализовывать взаимосферы и взаимозависимости задач обеспечения национальной безопасности с динамичным и устойчивым социально-экономическим развитием государства.

Формирование механизма адаптационного управления, интеграции эколого-экономической и эколого-социальной сбалансированности отраслей экономики РФ; включение механизма адаптивного стратегического управления отраслями экономики в систему регионального устойчивого развития по направлениям ее экологизации в соответствии с требованиями Федерального закона «О стратегическом планировании в Российской Федерации» от 28 июня 2014 года № 172-ФЗ и Федерального закона «О промышленной политике в Российской Федерации» от 31.12.2014 № 488-ФЗ.

Проектирование и создание интерактивного портала на базе экспертной системы, как действующего макета узла межорганизационной сети и инструментального средства для регионально-отраслевого научно-технологического центра стратегического управления социально-экономическим развитием региона и экономики РФ в целом, в соответствии с требованиями Федеральных законов; создание особой информационной компоненты потенциала эколого-экономической сбалансированности (адаптивности), отражающей систему отношений, складывающихся между участниками стратегического планирования и бюджетного процесса при формировании и мобилизации возможностей ее обеспечения. Информационная компонента потенциала адаптивности является наиболее значимой, структурообразующей и предназначена обеспечить процесс достижения эколого-экономической сбалансированности, объединяя нормативно-правовую, организационно-институциональную, научно-техническую и кадровую компоненты на базе организационно-информационной технологии и соответствующих инструментальных средств в государственной информационной системе промышленности.

Проблема формирования высокотехнологичной, конкурентоспособной экономики, на примере отраслей промышленности, состоит в переходе к устойчивому инновационному типу развития. Нарушение взаимодействия финансово-банковской системы, бюджетного, социально-экономического, территориального, корпоративного планирования и функционирования других институтов, предоставляющих услуги по привлечению и размещению денежных средств, инновационных инвестиционных ресурсов и т. д., их перераспределению между отраслями и регионами - предмет постоянных «межцеховых» дискуссий финансистов, экологов, экономистов. Поскольку методология этих видов планирования тесно взаимосвязано и взаимопроникает друг в друга, то необходимо научно исследовать и разработать механизм взаимодействия имеющихся и вновь создаваемых институтов управляющей структуры экономики РФ, ускорив процесс формирования единой системы стратегического планирования. Уже в 2015-2016 г.г. было намечено даже создание обширной нормативно правовой базы, включающей региональные законы о необходимости и порядке стратегического планирования федерального, макрорегионального, отраслевого, регионального и муниципального уровней. Однако этого не произошло.

Уникальность процесса управления сложными социально-экономическими системами различного масштаба, на современном этапе развития, требует пересмотра методологических подходов и решению проблемы создания системы стратегического управления, качественно отличающейся от традиционных исследований в этой области.

Создание ядра нового технологического уклада и достижение синергетического

эффекта формирования кластеров новых производств возможно лишь в рамках создаваемой системы стратегического планирования должно осуществляться в рамках создаваемой системы стратегического управления.

Современные темпы развития научно-технического прогресса требует создания механизма адаптивного управления позволяющего фактически мгновенно реагировать на изменяющиеся условия. Его создание обусловлено, с одной стороны, новыми специфическими научными организационными, социально-экономическими и техническими задачами создаваемой системы управления, а с другой - развитием различных направлений современной науки и техники, мощными техническими средствами в виде интеллектуальных информационных систем. Разработка системы управления предусматривает решение следующих основанных научно-технических задач:

- Целеполагания, установление базовых требований к эффективности к государственного регулирования экономики, контроля, планирования, координации, организации и их обеспечение: учета прогноза анализа мотивации и т.д. Создание когнитивной модели процессов стратегического целеполагания предполагает разработку методологии средств моделирования, обеспечивающих динамическое воспроизведение в реальном масштабе времени и определенных пространственных данных требуемой ситуации (события) предметной области, включая объект и субъект (управляющей структуры) управления.

- Задача разработки терминосистем стратегического управления экономикой, касающейся стратегического управления природопользованием и экологизацией экономики.

- Разработка механизмом взаимопонимания и взаимодействия при разработке стратегических планов и решения его задач. Т.к. требуется учитывать большое число факторов разнообразной природы, являющихся предметом разных областей знаний.

- Повышение качества работоспособности управляющей структуры, обеспечения гармоничности пространственно-временных отношений элементов предметной области управления. Синхронности их выполнения на базе ситуационно логика лингвистического моделированию.

- Формирование межорганизационной сети, позволит эффективно использовать современные облачные технологии, которые позволят значительно сократить затраты на компьютерную технику, её обслуживание и одновременно увеличить возможности обработки за счет использования вычислительной мощности суперкомпьютера технологического центра.

Подробное описание планируемых работ.

- Проведение концептуализации и вербализации системы базовых понятий и отношений предметной области. Лингвистический анализ терминологической системы стратегического управления содержит способы языкового выражения фоновых знаний управленческого персонала.

- Разработка методического обеспечения мониторинга и контроля формирования реализаций документов стратегического планирования профессиональной диагностики компетенции, деловых и личностных качеств руководящих кадров.

- Методики оценки качеств образования и формирование тезаурусов управленческих дисциплин, организация учебного процесса и повышение квалификации на инновационной основе.

- Формирование нормативно-правового научно-методического информационного обеспечения процессов принятия стратегических решений эколого-экономической сбалансированности в системе стратегического управления по

направлениям экологизации экономики РФ: инвестиционная деятельность, предпринимательская деятельность, рециклинг и обращение с отходами.

- Разработка плана мероприятий по развитию сети региональных центров стратегического управления связанных с отраслевыми центрами научно-технологического прогнозирования, описание экспертно-аналитических и информационных мероприятий с указанием их целей задач, требованием критически важным работам, возможным ответственным исполнителем и ожидаемым исполнителем, а также предложения по перспективным тематикам работ ориентированных на потенциальных потребителей. Проект стратегического плана будет представлен на заседании Межведомственной комиссии по технологическому прогнозированию президиума совета при президенте РФ по модернизации экономики и инновационному развитию России и согласован с ведущими разработчиками, производителями и потребителями в соответствующих отраслях, с профильными технологическими платформами. Авторы заявки уже готовы предложить создание центра стратегического управления по природопользованию. Его создание позволит привлечь экспертное сообщество в лице видных ученых и научных школ в области экологии и природопользовании, к долгосрочному прогнозу важнейших направлений научно-технологического развития на период до 2030г.

- Подготовка законов и стандартов регулирующих процессы стратегического управления экологизации инвестиционной предпринимательской деятельности. Разработка основных инструментов интеграции экологического предпринимательства, создание прототипа системы стратегического управления экономикой регионов различного масштаба.

В работе над проектом предполагается несколько этапов, от разработки методики до формирования технологии и инструментальных средств к ней, по завершении которых, выделяются промежуточные результаты, к которым предъявляются различные требования:

1. Создание концепции и методики стратегического планирования и управления;
2. Формализация социально-экономической среды, в соответствии с концепцией и методикой;
3. Разработка алгоритмов и программ экспертной системы, как основы технологии стратегического планирования и управления;
4. Размещение разработанного ПО на серверах прототипа узла «Регионально - технологического центра стратегического управления»;
5. Обучение акторов (участников) межорганизационной сети созданной методике стратегического планирования и управления (Авторы проекта считают, что разработкой стратегического плана при поддержке экспертов, должны заниматься те же люди, которые затем будут заниматься его реализацией);
6. Наполнение необходимой информацией базы данных, базы знаний, терминологической системы, базы смыслов экспертной системы обученными участниками межорганизационной сети;
7. Опытная эксплуатация прототипа экспертной системы, в реальных условиях каналов сети интернет.

Для всех этапов имеется научный и технический задел и разработки, которые требуется воплотить в действующем прототипе узла межорганизационной сети, для конкретного региона РФ и для РФ.

1. Результатом первого этапа будет комплект документов, с необходимым и достаточным объемом научно-технической информации о концепции и методике стратегического планирования и управления, оформленная в соответствии с ГОСТ 7.32-2001 и требованиями Минобрнауки России.

2. В сети интернет можно найти много различных концепций разработки стратегических планов, но у них имеется один общий недостаток. Мало кто из авторов предлагает формализацию, согласно своей методике, социально-экономической среды, т. к. это чрезвычайно сложная задача, но единственно возможным вариантом пути превращения методики в технологию управления. Результатом формализации чаще всего выступает база данных, но в проекте предлагается экспертная система, а для неё требуются ещё и база знаний, и терминологическая система, и база смыслов. Авторы предлагают вести разработку системы хранения информации на основе свободного ПО (СУБД MariaDB-10., MySQL-5.6). Это значительно сокращает издержки проекта без потери качества, т. к. предлагаемое ПО обладает всеми свойствами популярной СУБД Oracle-11. В проекте предполагается формирование комплекта документации по всем базам в соответствии с требованиями ЕСКД, с описанием схем баз, всех таблиц, связей, полей и типов данных, а так же конфигурационных файлов для их создания.

3. Разработку ПО узла и его основы, экспертной системы, так же планируется вести с максимально возможным использованием ресурсов свободного ПО для клиент серверных интернет технологий (Web 2.0). Необходимые программные модули будут создаваться с помощью языков программирования C, C++, Python, Ruby, PHP, Java, JavaScript и полный комплект текстов этих программ будет оформлен с соблюдением норм ЕСКД.

4. Разработанное ПО требуется разместить на серверном оборудовании, работающем под управлением свободной операционной системы (AMD x86_64 Linux 3.0 и выше). Серверное оборудование это многоядерные, двух- четырех процессорные системные блоки с большим объемом (более 32 Gb) оперативной памяти, несколькими портами для подключения флэш и жестких дисков, которые можно объединять в RAID 0,1,5,10 массивы и несколькими сетевыми адаптерами для объединения системных блоков в высокоскоростную локальную сеть. Авторы предлагают создать сначала действующий прототип серверного узла, что бы получить информацию о его работоспособности и живучести в реальных сетях интернет, хоть реально оборудование узла надо размещать в корпоративной сети. Прототип даст возможность получения экспериментальной информации для правильного масштабирования оборудования узлов «Регионально – отраслевых технологических центров стратегического управления». Согласно принятой методике внедрения настоящего проекта в регионах, предполагается проводить подготовку и обучение персонала, использующих предлагаемую технологию, на действующем макете системы. В свободное серверное ПО Apache, Nginx хорошо зарекомендовало себя в интернет и потому именно их планируется использовать для организации обмена информацией с клиентами сети.

5. Кроме документации, лекций, семинаров, для обучения пользователей планируется использовать действующий прототип узла. На его основе пользователи должны научиться формировать план, описывать начальное состояние социально-экономической среды в регионе, выделять проблемы, мешающие достижению стратегических целей.

6. В процессе обучения, пользователи ознакомятся с формами ввода данных и знаний, в разработанные базы данных. Наполняют эти базы необходимой для работы информацией.

7. По завершении всех упомянутых этапов, некоторое время пользователи должны эксплуатировать разработанную систему, а по завершении экспериментальной эксплуатации совместно с ними будет подготовлен отчет по проекту, с рекомендацией использовать систему в работе или отклонить.

Итогом выполнения работ на всех упомянутых этапах будет созданное интернет «облако», к которому могут подключаться организации любой формы собственности.

Сегодняшнее состояние корпоративных облачных технологий в РФ оставляет желать лучшего и связано это с недоверием пользователей к подобным системам. Пользователи считают, что нет ни каких гарантий того, что информацией, размещенной в облаке, не воспользуются третьи лица. Без информации от пользователей невозможно создать ни какой информационной системы и потому перед авторами проекта, даже при полной готовности облака, эта проблема встанет, как говорится, в полный рост. Мы очень рассчитываем, что нам удастся убедить пользователей в обратном, а это возможно только в случае, если объединение в межорганизационную сеть будет приносить пользователям видимое и осязаемое преимущество в бизнесе, а организованная таким образом сеть, будет обладать таким потенциалом и возможностями. Что бы развеять миф о доступности информации третьим лицам, авторы будут предлагать службам информационной безопасности, подключаемых организаций, проводить тестовые «хакерские» атаки на размещённые в сети интернет прототипы серверов облака. В результате таких атак удастся найти бреши в защите в системе, своевременно их закрыть и, когда будет развертываться продуктивная система, да ещё в корпоративной сети, у нас не будет проблем с защитой информации, т.к. это очень важный и сложный вопрос для любого проекта.

Ожидаемые научные и научно-технические результаты исследований, результаты работ по проекту:

- Результаты концептуализации и вербализации системы базовых понятий и базовых отношений (временных, пространственных, причинно-следственных, профессиональных терминологических систем сферы стратегического планирования) информационной компоненты потенциала адаптивности системы стратегического управления. Терминология документов стратегического планирования должна представлять вербализированный результат когнитивной деятельности специалистов в области управления, юристов и лингвистов, связанных с осмыслением и освоением предметной области.

- Методическое обеспечение мониторинга и контроля формирования и реализации документов стратегического планирования, этапов стратегического планирования, бюджетного процесса функционирования системы органов, обладающих бюджетными полномочиями.

- Нормативное правовое и научно-методическое обеспечение процессов принятия стратегических решений эколого-экономической сбалансированности в системе регионального стратегического управления по направлениям экологизации экономики Российской Федерации.

- Инструментальный прототип системы стратегического управления экономикой регионов различного масштаба.

- Создание «Центров стратегического планирования» позволит кардинально реорганизовать бизнес, переводя его с договорной на клиентскую форму работы (Сотрудничество, вместо конфликта интересов).

- Создание интерактивного портала.

Предлагается система методов и моделей для оценки научных исследований, основанная на ценностно-ориентированном, системно-целевом и лингво-комбинаторном подходах. На их основе предлагается сформировать базы данных научно-исследовательских проектов и технологий с целью использования при проведении научных исследований. Совершенствование математического, информационного и организационно-экономического обеспечения научных исследований и разработок является важнейшим фактором повышения конкурентоспособности отечественной науки в современной технико-технологической и экономической среде, определяемой как «экономика знаний» и ориентированной на

интернализацию знаний и интеграцию общественных отношений во всех сферах деятельности.

Особую важность в этом контексте имеют исследования и совершенствование научных коммуникаций, организация взаимодействия между научными организациями и государственными институтами на основе развитого интерфейса, фундаментом которого должен стать широкий обмен знаниями и расширенный доступ к научно-технической и статистической информации, а также информации аналитических агентств и организаций, ее распространение, организация доступа, повышение эффективности адресного информационного обслуживания с использованием режимов избирательного распространения информации, дифференцированного и инициативного обслуживания потребителей научно-технической информации.

На основе изложенных положений можно конкретизировать пути решения поставленных задач проекта:

- разработка системной концепции повышения эффективности информационного обеспечения научных исследований и разработок, основанной на анализе уровня информационного обеспечения исследований и разработок на современном этапе и выявлении актуальных вопросов в этой области;
- разработка положений по совершенствованию управления, анализа и оценки экономической эффективности инвестирования в математическое и информационное обеспечение исследовательской и научной деятельности;
- оценка эффективности инвестиций в разработку, развитие и совершенствование информационных технологий;
- выявление, учет и управление рисками при создании и использовании информационных систем;
- определение мультипликативных эффектов, способов их оценки и путей использования в процессе научной деятельности;
- выявление негативных последствий воздействия внешней среды; выявление ограничений институционального характера и т.п.

Настоящая разработка будет полезна для всех регионов и отраслей РФ и может рассматриваться в качестве национальной технологической платформы в области управления развитием социально-экономической среды [13] всей России: все участники межорганизационной сети (Президент, администрация президента, правительство, ГД РФ, ФС РФ, субъекты федерации, Губернаторы, администрации губернаторов, правительство региона, законодательное собрание, органы местного самоуправления МО, органы управления крупными, средними и мелкими предприятиями, банками, страховыми компаниями, ведущими бизнес в регионах и в РФ).

Решенные в данном предложении проблемы формализации знаний и создание на этой основе новой технологии управления в трудно формализуемой области, позволит коренным образом повысить эффективность управления народным хозяйством страны.

Благодарность

Статья опубликована в соответствии с Планом НИР Института экономики УрО РАН на 2019-2021 г.

Список источников

1. Указ Президента РФ от 7 мая 2018 г. № 204 "О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года". [Электронный ресурс]. – URL: <http://government.ru/news/32567/> (дата обращения: 31.12.2017).

2. Градостроительный кодекс РФ от 29.12.2004 № 190-ФЗ (ред. от 31.12.2017) [Электронный ресурс]. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_51040/ (дата обращения: 31.12.2017).
3. Рекомендации Министерства регионального развития РФ (Приказ № 14 от 27 февраля 2007 года «Об утверждении требований к стратегии социально-экономического развития субъекта Российской Федерации» с Приложением «Требование к стратегии социально-экономического развития Российской Федерации» [Электронный ресурс]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/902343834> (дата обращения: 10.08.2017).
4. Указ Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016 г. № 642 «Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации». [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/41449> (дата обращения: 31.12.2017).
5. Конституция РФ [Электронный ресурс]. – URL: <http://constitution.kremlin.ru/> (дата обращения: 31.12.2017).
6. Федеральный закон от 28 июня 2014 г. № 172-ФЗ «О стратегическом планировании в Российской Федерации». [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/38630> (дата обращения: 31.12.2017).
7. Распоряжение Правительства РФ от 28 июля 2017 г. № 1632-р - Программа «Цифровая Экономика Российской Федерации». [Электронный ресурс]. – URL: <https://digital.gov.ru/ru/activity/directions/858/> (дата обращения: 31.12.2017).
8. Федеральный закон «О промышленной политике в Российской Федерации от 31.12.2014 № 488-ФЗ. [Электронный ресурс]. – URL: <https://fzrf.su/zakon/o-promyshlennoj-politike-488-fz/> (дата обращения: 31.12.2017).
9. Концепция промышленной политики Пермского края до 2020 года [Электронный ресурс]. – URL: <https://cloud.mail.ru/public/FJew/MRsuVawpH> (дата обращения: 31.12.2017).
10. Закон Пермского края «Об инвестиционной политике Пермского края от 3 апреля 2018 года» № 205-ПК
11. Прямой эфир: 17 апр. 2019 г. Выступление Председателя Правительства Дмитрия Медведева с ежегодным отчетом Правительства РФ о результатах деятельности за 2018 год. [Электронный ресурс]. – URL: https://www.youtube.com/watch?v=eAt0G_gXAG4 (дата обращения: 24.04.2019).
12. Народовластие – социально-политическое устройство общества – Сайт в Facebook «За Народовластие». [Электронный ресурс]. – URL: <https://cloud.mail.ru/public/15Pg/7pkaGXKGt> (Дата обращения – август 2017 г.)
13. Губанов С.С. Эра «цифровой экономики» (13.06.2017 г.). Сайт в Youtube «Anna News» д.э.н., проф. М.Мусина. Режим доступа – август 2017 г. <https://www.youtube.com/watch?v=oLjCLLDdFHs>
14. Модернизация социально-экономического развития муниципальных образований: В 2 т./РАН, УрО, Ин-т экономики; под общ. ред. А.И. Татаркина; [редкол.: А.И. Татаркин (предисл.) и др.]. – М.: ЗАО «Издательство «Экономика», 2006., 1 т. - 445 с., 2 т. - 481 с.
15. Научные, методические и информационные материалы по разработке и реализации Стратегии, Стратегического плана и Программы устойчивого развития муниципального образования // Под научн. ред. к.т.н., Г.В. Клименкова / Пермский филиал Института экономики Уральского отделения Российской академии наук. – Пермь.: ООО «Издательский дом «Ника», 2008 – 322 с.
16. Кукор Б.Л., Клименков Г.В. Адаптивное управление промышленным комплексом региона: теория, методология, практика. / Под общ. ред. Б.Л. Кукора. – Екатеринбург-С.Петербург: Федеральное государственное бюджетное учреждение

науки Институт экономики Уральского отделения Российской академии наук, 2017. – 306 с. (17,8 п.л.) (Монография) ISBN 978-5-94646-576-2

НОВЫЕ ВИДЫ СТРАТЕГИЙ В СВЕТЕ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ПРЕДПРИЯТИЙ

Кобылко А.А.

к.э.н.

ЦЭМИ РАН,
Г. Москва

Аннотация. В современных условиях уже известные ранее виды стратегий необходимо дополнить решениями в экосистемной сфере, в области цифровизации и управления риском. В работе предлагаются новые виды стратегий и возможные варианты их стратегических решений. Они являются составной частью комплексной стратегии предприятия. Необходимость в них сформировалась под влиянием цифровых трансформаций современных предприятий: распространение ИКТ в обеспечении функционирования предприятия, позволяющих ускорить осуществление бизнес-процессов. Что несёт в себе новые возможности развития и новые факторы рисков.

Ключевые слова: стратегия, стратегическое планирование, цифровая трансформация, цифровизация, экосистема, риск, факторы экономического риска

NEW TYPES OF STRATEGIES IN THE LIGHT OF DIGITAL TRANSFORMATION OF ENTERPRISES

A.A. Kobylko

Cand. sci. (Economic)
CEMI RAS,
Moscow, Russia

Annotation. In modern conditions, the previously known types of strategies need to be supplemented with decisions in the ecosystem sphere, in the field of digitalization and risk management. The paper proposes new types of strategies and possible options for their strategic decisions. They are part of an integrated enterprise strategy. The need for them was formed under the influence of digital transformations of modern enterprises: the spread of ICT in ensuring the functioning of the enterprise, allowing to accelerate the implementation of business processes. What brings new development opportunities and new risk factors.

Keywords: strategy, strategic planning, digital transformation, digitalization, ecosystem, risk, economic risk factors

Стратегия и цифровизация. Лавинообразное распространение инфокоммуникационных технологий в обеспечении функционирования предприятия позволяет ускорить осуществление его бизнес-процессов. Подобные нововведения помогают осуществлять взаимодействие между агентами этого процесса и быстрее достигать заданных целевых показателей. Что в свою очередь требует внесения корректив в теоретическую и практическую основы стратегического планирование деятельности предприятий. Цифровизация процессов на предприятии сказываются на самом подходе к формированию его стратегии: сокращается время, отводимое на конструирование стратегии предприятия; повышается опасность принятия неверного

или неадекватного (устаревшего) долгосрочного решения; появляются новые факторы экономического риска, оказывающие влияние на долгосрочные планы предприятия; может сократиться жизненный цикл актуальной стратегии.

Практика показывает, что в условиях развития быстрорастущих рынков, отдельные частные стратегические решения компаний, включаемые в общую стратегию, оказываются трудносовместимыми друг с другом, что, в конечном счете, ставит под угрозу реализуемость всей стратегии предприятия. Повышение скорости принятия решения и как следствие ускорение бизнес-процессов деятельности предприятия отмечается как один из современных трендов (Цлаф, 2012). Важное значение приобретает сам факт необходимости адаптации отечественных предприятий к быстроменяющимся внешним условиям: всё более важную роль в обеспечении функционирования сложных производственно-экономических систем играет компьютеризация процессов управления (Абдуллаев, 2004). Специфические особенности процесса производства новых видов продукции, рост масштабов производства, усложнение хозяйственных связей, возрастание потоков экономической и производственной информации, изменение цен на сырье и продукцию – всё это вызывает необходимость внедрения более совершенных средств управления и планирования на предприятии.

Очевидной становится необходимость предложения теоретических корректировок для области стратегического планирования. Подобные корректировки должны касаться вопросов возможной генерации новых видов стратегий и стратегических решений. Также до настоящего времени не разработан методологический аппарат (инструментарий) процесса формирования стратегии с учётом новых факторов экономического риска, оказывающих влияние на долгосрочную деятельность предприятий. Приобретают популярность миксты с точки зрения объединения различных взглядов на стратегическое планирование, как к самому пониманию этого процесса, так и принципов формирования и исполнения стратегии. Предполагается, что подобные миксты должны помочь структурировать наборы долгосрочных решений с учётом быстрых изменений внешней и внутренней среды компании.

Понимание стратегии на практике. Предварительные результаты опроса, проводимого ЦЭМИ РАН в 2019 г. о структуре стратегии предприятия, показывают, что данный документ реализуется на практике большинством респондентов в виде набора долгосрочных решений, объединённых единой целью и задачами:

- 64% опрошенных отметили, что в стратегии сформулирована цель и задачи;
- 58% опрошенных отметили, что в стратегии отражены количественные целевые показатели;
- 34% опрошенных отметили, что стратегические решения сформулированы чётко, ещё в 41% случаев стратегические решения сформулированы в общих формулировках.

Данное представление совпадает с подходом, описанном в научных трудах неформальной стратегической школы ЦЭМИ РАН (Клейнер, Тамбовцев, Качалов, 1997; Стратегии бизнеса..., 1998; Клейнер, 2008; Ершов, Кобылко, 2015 и др.). А именно – согласованная совокупность долгосрочных решений, имеющих долгосрочных и труднообратимые последствия. Исходя из данного понимания стратегии, на сегодняшний день сформулировано тринадцать вариантов стратегий: товарно-рыночная, ресурсно-рыночная, инвестиционная, финансовая, кадровая, социальная и др. Соответственно, для каждого такого вида стратегий характерна конкретизация в виде разделения на несколько видов подстратегий и т.д. Они в совокупности объединяются в общий документ – комплексную стратегию. Важным обстоятельством

данного документа является согласованность различных стратегических решений между собой и соответствие настоящему и планируемому потенциалу предприятия.

Подобный подход понимает стратегию как бессрочный документ, действующий до тех пор, пока не произойдут кардинальных изменений внешней или внутренней среды предприятия. На этапах формирования и принятия к реализации не планируется временной интервал, на котором будет действовать стратегия. Он неизвестен заранее. Данное обстоятельство становится особенно актуальным в условиях ускорения бизнес-процессов. По данным опроса ЦЭМИ РАН, каждая пятая стратегия имеет заранее определённый срок реализации менее двух лет. А по данным опроса также 2019 г. проведённого StrategySense, более 87% компаний пересматривают, актуализируют и/или корректируют свою стратегию не менее раза в год, а в большинстве случаев и чаще. Однако не будем заострять внимание в данной работе на тезисе: можно ли считать подобный коррекционный подход к стратегии как к долгосрочной форме планирования верным с научной точки зрения.

Современная теория планирования. Стоит отметить, что подобное понимание стратегии, как набора и целевых показателей, и наборов действий, соотносится с представлением о стратегическом планировании в трудах последнего десятилетия. В (Магданов, 2016) отмечается, что стратегия современного предприятия в силу ускорения процессов, изменений бизнес-моделей, новых типов продуктов, понимается управленцами иначе, чем в прошлом веке, что она уже не может быть такой, как формировалась раньше.

В работе (Бухтиярова, Павленко, 2013) стратегия понимается как совокупность долгосрочных решений по четырём составляющим бизнеса компании: конкурентные преимущества, организационные преобразования, финансовая оптимизация и операционные улучшения. Р. Инграм отмечает в (Ingram, 2015), стратегия – это оценка её миссии и долгосрочных задач компании в совокупности с целью укрепления существующей практики и определения необходимости разработки новых программ. А Р. Румельт в работе (Rumelt, 2016) это понятие описывается как планы руководства относительно достижения заданных показателей (качественных или количественных) в совокупности с ключевыми инициативами или планами действий, направленных на их достижение.

Подобное представление долгосрочных планов несёт в себе очевидные плюсы, которые могут найти своё отражение в практической деятельности. Набор целей, задач и решений по их достижению хорошо подчиняется структуризации, что делает более ясной и удобной в восприятии общую картину целей и планов предприятия. В свою очередь это позволяет при необходимости дополнять или конкретизировать наборы стратегических решений; актуализировать без необходимости пересмотра всего массива информации в данном документе. Важно заметить, что подобные изменения и дополнения должны производиться с учётом проверок согласованности вновь принимаемых решений с ранее принятыми и не подвергающимися пересмотру на данном этапе.

Новые стратегические формы. Исходя из настоящих реалий, могут быть предложены новые виды стратегий, которые также должны явиться составной частью комплексной стратегии предприятия. Эти наборы сформированы исходя из особенностей современной среды, в которых функционируют предприятия, тенденций развития и пр. А именно из развития инфокоммуникационных технологий в деятельности обеспечения бизнес-процессов (Трачук, Линдер, Антонов, 2014), цифровизации экономики в целом и её вектора в сторону цифровых услуг (Плотников, 2018) и экосистемных принципов развития (Клейнер, 2018; 2019). В свою очередь

подобные тенденции развития несут в себе набор новых видов рисков, которые также должны найти отражение в современных подходах к формированию стратегии.

В этой связи предлагаются следующие виды стратегий как дополнительные, более полно раскрывающие долгосрочные приоритеты компании в составе комплексной стратегии:

- *экосистемная стратегия* – совокупность подстратегий, отвечающих за формы взаимодействия с экосистемами и определения возможности переформатирования деятельности компании в данном направлении;
- *стратегия цифровизации* – совокупность подстратегий, определяющих уровень цифровизации бизнес-процессов;
- *стратегия управления риском* – совокупность подстратегий, конкретизирующих решения по отношению компании к риску.

Данные виды стратегий встречаются на практике в виде отдельных стратегических решений. Например, для телекоммуникационных компаний и представителей финансового сектора характерно принятие экосистемного видения своего функционирования в долгосрочной перспективе как ответа на тенденции развития соответствующих рынков (см. подр. Кобылко, 2019). Отношение к цифровизации предприятия часто находит косвенное отражение в стратегиях крупных компаний. Данный аспект затрагивается в сфере стратегических решений за снижение издержек. Это могут быть решения об оптимизации кадрового состава за счёт замещения функционала части персонала специализированным программным обеспечением, снижения командировочных расходов путём более активного применения технических возможностей удалённых коммуникаций, повышения квалификации путём внедрения образовательных программ на основе онлайн-платформ и пр.

Экосистемная стратегия. Экосистемные вопросы деятельности компании можно сопоставить с ответами на два стратегических вопроса.

Во-первых, есть ли видение развития компании в долгосрочной перспективе в форме экосистемы? В данном случае имеется в виду понимание функционирования в форме мультидифференцированной компании, предлагающей товары и услуги в разных отраслях, отличных по своей сути друг от друга. При этом важным составляющим экосистемы является факт потребления части продуктов, производимых экосистемой непосредственно ею самой.

Второй вопрос данной стратегии – как компания собирается выстраивать свои отношения с существующими экосистемами? Как частный вид данного вопроса можно сформулировать уточнение: готово ли предприятие стать частью экосистемы, созданной другой компанией?

Поэтому для экосистемной стратегии могут быть предложены следующие подстратегии с основными вариантами стратегических решений.

Подстратегия отношения к формированию экосистемы на базе предприятия:

- формирование экосистемы на собственной основе;
- прекращение развития в форме экосистемы;
- продолжение развития вне экосистемных принципов.

Подстратегия формирования экосистемы на основе предприятия (как частный случай для принятия стратегического решения о формировании экосистемы на базе предприятия):

- активное формирование экосистемы в различных областях;
- формирование полисистемной компании (как предварительный шаг к формированию экосистемы);

- пассивное формирование экосистемы в формате поглощения существующей экосистемы.

Подстратегия взаимодействия с экосистемами:

- включение в экосистему другой компании (бренда);
- выход из экосистемы другой компании (бренда);
- независимое (суверенное) взаимодействие с экосистемными компаниями.

Стратегия цифровизации. Формирование стратегических решений в данной области должно отражать уровень цифровизации предприятия, её отношение к переходу на современные технологии и их поддержание в актуальном состоянии. Несомненно, на принятие конкретной стратегии в данном вопросе будет оказывать сильное влияние отраслевые тенденции в данной области. Как показывает практика, какие-то отрасли подвержены влиянию инфокоммуникационных технологий в большей степени, какие-то в меньшей (Быковская, Харчилава, Кафиятуллина, 2018). В частности, к активным пользователям цифровых технологий в осуществлении бизнес-процессов можно отнести представителей банковских, страховых, телекоммуникационных рынков и сферы интернет-технологий.

Стратегия цифровизации предполагает следующие виды подстратегий.

Подстратегия развития цифровизации предприятия:

- наращивание темпов цифровизации предприятия;
- сохранение темпов цифровизации предприятия;
- снижение темпов цифровизации предприятия;
- сохранение уровня цифровизации предприятия на достигнутом значении;
- снижение уровня цифровизации предприятия.

Подстратегия уровня цифровизации предприятия:

- высокий уровень цифровизации;
- средний уровень цифровизации;
- низкий уровень цифровизации.

Подстратегия способа развития цифровизации предприятия:

- за счёт собственных разработок;
- заимствования и преобразования разработок других игроков рынка;
- приобретение разработок сторонних компаний.

При необходимости, виды и варианты подстратегий могут быть расширены и конкретизированы по различным направлениям деятельности предприятия. Это особенно важно в случае развития компании в экосистемном направлении, где цифровизация занимает ключевое место в вопросах трансформации, связей элементов и т.д.

Стратегия управления риском. Вопросы отношения к риску в деятельности компании также должны найти своё особое отражение в стратегии предприятия. В данном случае предполагается не описание частных случаев реагирования на весь спектр факторов рисков. Здесь должна быть отражена философия компании, находящейся в среде, подверженной различным негативным факторам. Подобно тому, как венчурные фонды априори принимают на себя «судьбоносное» решение по функционированию в высокорисковых областях деятельности. Исходя из подобного подхода в стратегии управления риском могут быть сформулированы общие мероприятия, которые будут оказывать влияние на предприятие в целом по методам выявления и моделям управления хозяйственного риска. Подобные варианты стратегических решений могут быть сформированы на основе рекомендаций теории, предложенных в (Качалов, 2012, гл. 4).

Подстратегия допустимого уровня хозяйственного риска:

- высокий уровень хозяйственного риска;
- средний уровень хозяйственного риска;
- низкий уровень хозяйственного риска.

Подстратегия модели управления хозяйственным риском:

- управление «по возмущению»;
- управление «по отклонению»;
- комбинированный вид управления.

Подстратегия метода управления хозяйственным риском:

- методом уклонения;
- методом локализации;
- методом диссипации;
- методом компенсации.

В данном случае представлен собирательный образ стратегии управления риском. Подстратегии для каждого конкретного случая должны быть конкретизированы по направлениям деятельности предприятия или по функциональным составляющим.

Заключение. Предлагаемые виды стратегий являются дополнительными для ранее известной совокупности. Они не занимают в этом списке какое-либо особое место в свете цифровой трансформации, а лишь наравне с прочими призваны сформировать адекватную условиям и гармоничную по наполнению комплексную стратегию предприятия. Закрепление данных форм стратегических решений позволит более подробно и эффективно отразить отношение руководства к видению дальнейшего развития предприятия в своих областях деятельности. А сотрудникам компании поможет более эффективно использовать основные положения стратегии для принятия тактических и оперативных решений.

Важной составляющей в вопросах гармонизации элементов комплексной стратегии является согласованность стратегических решений между собой. И предлагаемые три вида стратегий также должны проходить проверочные мероприятия на соответствие потенциалу предприятия, тенденциям рынка, а также возможности выполнения каждого конкретного решения с любым другим из принятых по такой же процедуре. Например, стратегия цифровизации должна быть согласована с технико-технологической стратегией и обе они должны быть сформированы в едином векторе развития предприятия. В свою очередь экосистемная стратегия, в случае разработки такого направления, неминуемо окажет влияние на товарно-рыночную, технико-технологическую, финансово-инвестиционную и др.

В этой связи для каждого конкретного случая формирования стратегии целесообразно формировать пирамиду стратегий, в которой чётко обозначатся приоритетные стратегии и вспомогательные, которые будут формироваться исходя из необходимости обеспечения требований приоритетных.

Благодарность

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 18-010-00427).

Список источников

- Ingram R. (2015). Ten Basic Responsibilities of Nonprofit Boards (third ed.). Washington D.C.: BoardSource, 2015, 104 p.
- Rumelt R.P. (2016). Good Strategy / Bad Strategy. Crown Business, 246 p.

Абдуллаев К.А. (2004). Автоматизация менеджмента и ускорение бизнес-процессов на предприятии // Вопросы структуризации экономики. 2004. №2. – С. 166-171.

Бухтиярова Т.И., Павленко Е.Л. (2013). Мониторинг выявления и оценка характера взаимосвязей рыночных стратегий и стратегий сетевых торговых предприятий // Региональная экономика: теория и практика. 2013. № 14. – С. 2-8.

Быковская Е.Н., Харчилава Г.П., Кафиятуллина Ю.Н. (2018). Современные тенденции цифровизации инновационного процесса // Управление. 2018. Т. 6. № 1. – С. 38-43.

Ершов Д.М., Кобылко А.А. (2015). Выбор комплексной стратегии предприятия с учётом сочетаемости стратегических решений // Экономика и математические методы. 2015. Т. 51. № 1. – С. 97-108.

Качалов Р.М. (2012). Управление экономическим риском: Теоретические основы и приложения: монография. – М.; СПб.: Нестор-История, 2012. – 248 с.

Клейнер Г.Б. (2008). Стратегия предприятия. – М.: Дело, 2008. – 568 с.

Клейнер Г.Б. (2018). Промышленные экосистемы: взгляд в будущее // Экономическое возрождение России. 2018. № 2. – С. 188-197.

Клейнер Г.Б. (2019). Экономика экосистем: шаг в будущее // Экономическое возрождение России. 2019. № 1. – С.40-45.

Клейнер Г.Б., Тамбовцев В.Л., Качалов Р.М. (1997). Предприятия в нестабильной экономической среде: риски, стратегии, безопасность / под общ. ред. С.А. Панова. – М.: ОАО «Изд-во «Экономика», 1997.

Кобылко А.А. (2018). Ретроспективный взгляд на стратегии операторов связи // Экономика и качество систем связи. 2018. № 2. – С. 4-14.

Магданов П.В. (2014). Современная парадигма стратегического планирования // Ars Administrandi. 2014. №1. – С. 5-16.

Плотников В.А. (2018). Цифровизация производства: теоретическая сущность и перспективы развития в российской экономике // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. 2018. № 4. – С. 16-24.

Стратегии бизнеса: аналитический справочник (1998). / Под общ. ред. Г.Б. Клейнера. – М.: «КОНСЭКО», 1998.

Трачук А.В., Линдер Н.В., Антонов Д.А. (2014). Влияние информационно-коммуникационных технологий на бизнес-модели современных компаний // Стратегические решения и риск-менеджмент. 2014. № 5. – С. 60-68.

Цлаф В.М. (2012). Бизнес XXI века: прогнозируемые тренды // Основы ЭУП. 2012. № 2. – С. 84-91.

ВЫБОР ОТРАСЛЕВОЙ СПЕЦИАЛИЗАЦИИ ТЕРРИТОРИИ КАК ОСНОВА СТРАТЕГИИ РЕГИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ

Козоногова Е. В.
ассистент

Вьюжанина А.В.
студент

Гушина М. И.
студент

Цветкова А. В.
студент

Пермский национальный исследовательский политехнический университет,
г. Пермь

Аннотация. В статье рассмотрена Стратегия пространственного развития Российской Федерации до 2025 года, в которой за каждым субъектом закреплены перспективные экономические специализации с целью осуществления стратегирования регионального развития. Авторами проанализированы перспективные отрасли Пермского края и выделены две группы: с возрастающим и убывающим трендом. В ходе проведенного исследования выявлено, что не все отрасли, обозначенные в Стратегии, являются перспективными для Пермского края.

Ключевые слова: региональная стратегия, перспективные отрасли, стратегия пространственного развития, дифференциация, экономическая специализация, Пермский край.

CHOICE OF INDUSTRIAL SPECIALIZATION OF THE TERRITORY AS THE BASIS OF THE STRATEGY OF REGIONAL DEVELOPMENT

E.V. Kozonogova
Assistant

A.V. Vyuzhanina
Student

M.I. Gyshchina
Student

A.V. Tsvetkova
Student

Perm National Research Polytechnic University,
Perm, Russia

Annotation. The article considers the Spatial Development Strategy of the Russian Federation until 2025, in which promising economic specializations are assigned to each subject with the aim of implementing regional development strategies. The authors analyzed promising industries of the Perm Territory and identified two groups: with an increasing and

decreasing trend. The study revealed that not all sectors identified in the Strategy are promising for the Perm Territory.

Keywords: regional strategy, promising sectors, spatial development strategy, differentiation, economic specialization, Perm Territory.

Одной из актуальных задач, стоящей перед регионами России, является решение проблемы эффективности управления функционированием и развитием субъекта. Поиск решения данной задачи тесно связан с определением стратегии регионального развития. Поэтому, важным этапом процедуры стратегирования является процесс определения приоритетов развития региона. Так, согласно разработанной Министерством экономического развития РФ и утвержденной 13 февраля 2019 года Правительством РФ Стратегии пространственного развития Российской Федерации до 2025 г. (далее по тексту – Стратегия) [1] стратегирование регионального развития должно осуществляться в рамках перспективных экономических специализаций, закрепленных за каждым субъектом Федерации.

В Стратегии определены основные тенденции пространственного развития страны выделены, во-первых, концентрация экономического роста в ограниченном числе центров; во-вторых, снижение численности населения малых городов; в-третьих, сохранение высоких межрегиональных социально-экономических диспропорций, в-четвертых, сохранение инфраструктурных ограничений федерального значения. Данные тенденции являются следствием ослабления межрегиональных связей, произошедшего в результате радикальных экономических реформ и дезинтеграционных процессов 90-х годов прошлого века [2].

В Стратегии обозначено 14 проблем пространственного развития Российской Федерации. Рассмотрим более подробно некоторые из них.

Так, одной из проблем пространственного развития России является высокий уровень межрегионального социально-экономического неравенства [3]. Мы проанализировали показатели ВРП на душу населения по 79 регионам России с 2007 по 2017 гг и рассчитали отношение между ВРП самого богатого и самого бедного региона [4]. Полученное значение в разные годы колеблется от 13 до 38 раз (рис. 1). Самая большая дифференциация по уровню ВРП на душу наблюдалась в 2005 году, самой большой ВРП на душу был в Тюменской области, а самый маленький - в Республике Ингушетия. Интересен тот факт, что дифференциация по ВРП в регионах снижалась в годы экономических кризисов (2009, 2013) и росла в годы экономической стабильности в стране. Для демонстрации данного факта мы добавили на график значение прироста ВВП. Также нами был рассчитан коэффициент корреляции между значениями дифференциации ВРП на душу и приростом ВВП, он равен 55%, что демонстрирует умеренную связь между анализируемыми событиями.

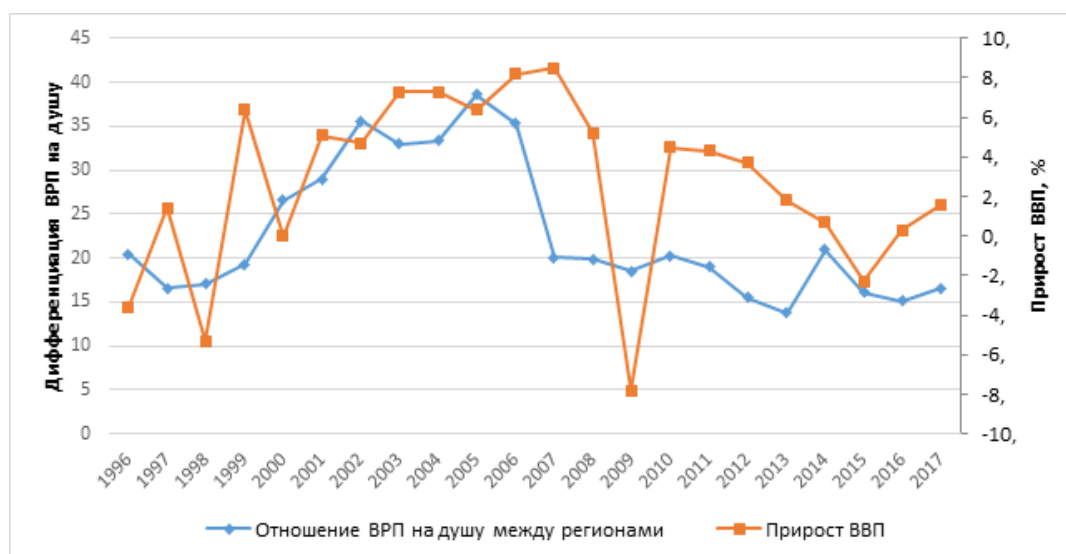


Рисунок 1 – Уровень межрегионального социально-экономического неравенства, %

В Стратегии отмечается проблема возрастания демографической нагрузки на трудоспособное население, а также угроза ухудшения демографической ситуации вследствие снижения рождаемости. Проанализировав естественный прирост населения с 1995 по 2017 гг (рис. 2), можно увидеть, что только в 2012 году значение прироста населения стало положительным и продлилось это до 2016 года, в 2017 году значение естественного прироста стало опять отрицательным. В 2015 году был самый большой естественный прирост, а самой большой естественной убылью характеризовался 2000 год, это могло быть связано с демографическим кризисом в 1990-х гг. С 2005 по 2013 гг прирост населения с каждым годом увеличивался, а с 2015 он начал сокращаться.

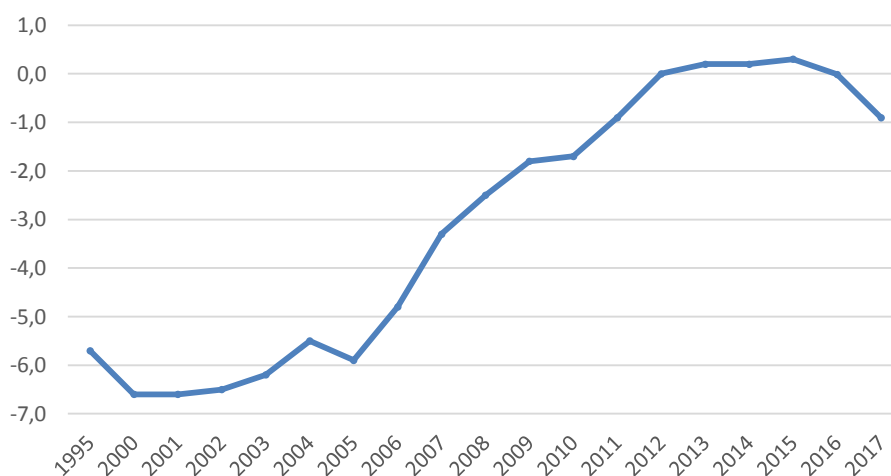


Рисунок 2 – Естественный прирост населения на 1000 человек населения, %

Также рассмотрим проблему снижения численности населения в малых городах и селах. Проанализировав данные населения страны, можно увидеть, что с каждым годом городское население увеличивается, а сельское уменьшается (рис. 3). За период с 2005 по 2017 года население в городах увеличилось на 1,2. Такая ситуация может привести к сокращению сельского хозяйства.



Рисунок 3 – Удельный вес сельского и городского населения в общей численности населения, %

В Стратегии обозначена цель пространственного развития Российской Федерации - обеспечение сбалансированного и устойчивого пространственного развития Российской Федерации, которое направлено на уменьшение межрегиональных различий в качестве жизни населения и уровне, на ускорение технологического развития и темпов экономического роста, а также на обеспечение национальной безопасности страны.

Согласно комментарию Дмитрия Медведева, целью является создание условий для достойной и нормальной жизни на всей территории страны, для того чтобы, вне зависимости от того, где люди живут, они пользовались инфраструктурой, имели доступ к качественной медицине, образованию, и просто нормально зарабатывали [5].

Для достижения цели пространственного развития Российской Федерации предлагается новое видение пространственной организации экономики страны. Во-первых, планируется выделить 12 макрорегионов России, которые будут способствовать межрегиональному взаимодействию с целью снижения уровня дифференциации социально-экономического развития регионов (рис. 4).



Рисунок 4 – Карта макрорегионов России

Во-вторых, планируется создание условий для развития производства услуг и товаров в отраслях перспективных экономических специализаций субъектов

Российской Федерации. Предполагается, что развитие перспективных экономических специализаций будет способствовать повышению конкурентоспособности экономических субъектов. При этом, отметим, что под «перспективной экономической специализацией» подразумеваются агрегированные экономические отрасли, которые определяются благоприятным сочетанием конкурентных преимуществ.

Однако стоит отметить, что стратегия не содержит ни количественного обоснования, ни методологии выбора перспективных экономических специализаций. Вместе с тем, научное обоснование выбора специализаций, влияющего на изменение пространственной структуры национальной экономики, критически важно при стратегировании. Цель нашего исследования – изучение перспективных экономических специализаций для понимания принципов их выделения на примере Пермского края. Для реализации цели следует решить ряд задач: - рассмотреть историю отраслей Пермского края; - провести сравнительный анализ динамики развития отраслей; - определить, правильно ли были выбраны отрасли для развития экономики; - спрогнозировать дальнейшее развитие отраслей.

Результаты исследований и обсуждение результатов. Развитие промышленности на территории Пермского края начинается в 17 веке с возникновением условий для развития тяжелой промышленности. Основная часть рабочих и мастеровых людей составляли крестьяне. В 18 веке появляется железоделательный завод – завод Федора Молодого, который является одним из первых на Урале. Ф. Молодой перековывал в полосы крестьянские крицы плавил железо. В число первых крупных металлургических предприятий находится Егошихинский медеплавательный завод.

В начале 19 века в Прикамье начался промышленный переворот, который проходил довольно медленно. Из-за реформы, проходившей в 1861 году, началось снижение производства металла. Кризис удалось преодолеть только в 70-е годы, а последние десятилетия 19 века принесли быстрый рост горнозаводской промышленности.

Самым крупным предприятием черной металлургии стал завод, заложенный у станции «Чусовская» Уральской горнозаводской железной дороги. Он был основан на паровых двигателях и электричестве. В начале 20 века на пермских заводах наступает промышленный подъем. Нытвенский завод стал производить плуги, Юго-Камский – молотилки, Лысьвинский завод перешел на производство жести, Суксунский завод изготавливал якорные шпили, Александровский - горно-шахтное оборудование.

В военные годы в Перми выпускали двигатели и стрелковое оружие. Город сыграл немаловажную роль в Великой отечественной войне. В Пермскую область было эвакуировано 124 промышленных производства и предприятий, 64 из них разместились в Перми.

Послевоенные годы отмечены ростом промышленного потенциала Пермской области. Началось освоение каменного угля, леса и нефтяных залежей. Прикамье становится регионом с сильной нефтеперерабатывающей индустрией, электротехнической промышленностью и машиностроением.

В наше время Пермский край — один из экономически развитых регионов в Российской Федерации. Наиболее развитыми отраслями промышленности края считаются: нефтяная, химическая и нефтехимическая, машиностроение, черная и цветная металлургия, лесопромышленный комплекс. Нефтяная промышленность играет основную роль в формировании дохода краевого бюджета, также она является основным сектором экономики Пермского края [6].

Согласно Стратегии, в Пермском крае была выделена 21 отрасль перспективной специализации [1, с. 21-22] из 6 разделов ОКВЭД [7], среди которых такие отрасли как

производство кокса и нефтепродуктов; лесозаготовки и лесоводство; деятельность в области связи и информации; производство готовых металлических изделий; производство изделий из дерева и обработка древесины и др.

Чтобы определить, верно ли были выбраны отрасли перспективной специализации для Пермского края, нами была проанализирована структура ВРП по отраслям экономики (рис. 5).



Рисунок 5 – Структура ВРП Пермского края по отраслям экономики, %

В течении 6 лет с 2013 по 2018 гг. прослеживается рост доли таких отраслей как обрабатывающие производства; добыча полезных ископаемых; предоставление коммунальных, персональных и социальных услуг; оптовая и розничная торговля; образование; сельское хозяйство, лесное хозяйство и охота. По остальным видам деятельности рост произошел в меньшей степени. Однако есть ряд отраслей, по которым произошел спад их доли в общем выпуске: производство и распределение электроэнергии, воды и газа (т.е. в период экономического спада наиболее существенно пострадала данная отрасль).

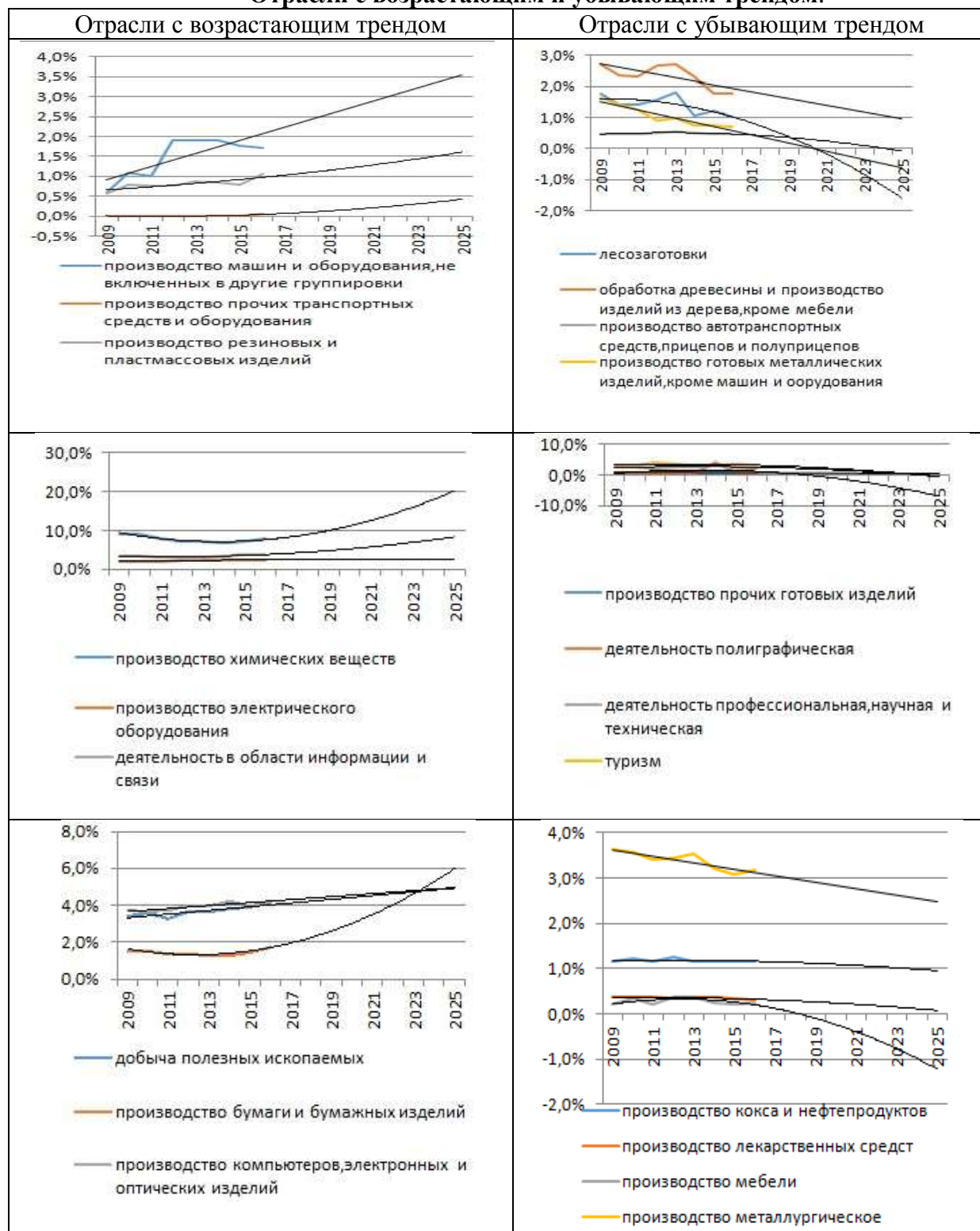
Доступные статистические данные по структуре ВРП не дает в полной мере оценить развитие отраслей перспективной экономической специализации Пермского края, т.к. данные агрегированы. Поэтому будем использовать такой показатель как среднесписочная численность работников по полному кругу организаций по отраслям. Данный показатель в расчете за год получается суммированием среднесписочной численности работников за 12 месяцев отчетного года и делением полученной суммы на 12 [8, 9]. Использование данного показателя в разрезе по видам экономической деятельности в отечественных условиях является наиболее аргументированным, так как снижает вероятность появления каких-либо неточностей при использовании других показателей, которые связаны с несовершенством или отсутствием или данных, а именно – несоответствие центра экономической активности центру прибыли, региональные различия в цене и уровне заработной платы и др [10].

Уровень занятости влияет на развитие отраслей в экономике. Авторами была составлена база данных по численности работников по полному кругу организаций в период с 2009 по 2016 гг. Затем посчитана доля занятых в каждой отрасли. В общей

численности занятых не учитывались следующие виды деятельности: распределение и производство электроэнергии, воды и газа; финансовая деятельность; предоставление прочих коммунальных, социальных и персональных услуг; социальное обеспечение, обеспечение военной безопасности и государственное управление; строительство; образование; здравоохранение и предоставление социальных услуг; операции с недвижимым имуществом [11, с. 559; 12, с. 100].

Таблица 1

Отрасли с возрастающим и убывающим трендом.



Результаты проведенного анализа позволяют разбить перспективные отрасли на две группы. Первая группа имеет возрастающий тренд развития, вторая - убывающий. К первой группе относятся 9 отраслей, такие как: деятельность в области связи и информации; производство бумаги и бумажных изделий добыча полезных ископаемых; производство машин и оборудования, не включенных в другие группировки; производство резиновых и пластмассовых изделий; производство компьютеров, оптических и электронных изделий; производство электрического оборудования; производство химических продуктов и химических веществ; производство прочих транспортных средств и оборудования.

В группе с убывающим трендом получилось 12 отраслей: производство лекарственных средств и материалов, которые применяются в медицинских целях; лесозаготовки и лесоводство; обработка древесины и производство изделий из дерева; туризм; производство готовых металлических изделий, кроме машин и оборудования; производство кокса и нефтепродуктов; производство мебели; производство металлургическое; производство прочих готовых изделий; производство автотранспортных средств, прицепов и полуприцепов; деятельность профессиональная, техническая и научная; деятельность полиграфическая и копирование носителей информации.

В результате исследования было выяснено, что только девять отраслей экономической специализации Пермского края, закрепленных Стратегией, имеют возрастающий тренд, то есть в среднесрочной перспективе ожидается их рост.

Заключение. Согласно Стратегии пространственного развития в Пермском крае выделена 21 перспективная экономическая специализация, однако проведенный анализ показал, что специализации выбраны неправильно. Из 21 отрасли перспективной специализации Пермского края 12 отраслей имеют отрицательный тренд развития, и лишь 9 - возрастающий тренд развития.

Следовательно, для корректного выбора отраслевой специализации территории с целью разработки стратегии регионального развития в качестве направлений дальнейших исследований выделим следующие: 1) дальнейшее изучение принципов выделения отраслей перспективной специализации; 2) поиск новых отраслей перспективной специализации для развития Пермского края; 3) расчет экономического эффекта выбора новых отраслей на ВРП Пермского края.

Благодарность

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-010-00449 «Разработка стратегии регионального развития на основе «умного» бенчмаркинга: методология, программирование, практика».

Список источников

1. Стратегия пространственного развития Российской Федерации на период до 2025 года. URL: <http://static.government.ru/media/files/UVAIqUrT08o60RktoOXl22JjAe7irNxc.pdf> (дата обращения: 25.02.2019).
2. Дубровская Ю.В., Пакулина Д.А. Особенности пространственного развития отечественной экономики на основе ретроспективного анализа // Вектор науки Тольяттинского государственного университета. Серия: Экономика и управление. 2018. № 2 (33). С. 5-10.

3. Дубровская, Ю.В. Межрегиональное взаимодействие как фактор инновационного развития национальной экономики: кластерный подход : моногр. / Ю.В. Дубровская. – Пермь : Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2018. – 161 с.
4. Федеральная служба государственной статистики. URL: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1138623506156 (дата обращения: 05.03.2019).
5. Маленький А. Председатель Земного шара : Медведев реорганизует пространство России // Regnum: информационное агенство. URL: <https://regnum.ru/news/economy/2574548.html> (дата обращения: 06.03.2019).
6. Пермский край –промышленность и предприятия Пермского края // метапром: промышленный портал. URL: <http://www.metaprom.ru/regions/permskii-krai> (дата обращения: 10.03.2019).
7. Общероссийский классификатор видов экономической деятельности. URL: <https://www.regfile.ru/okved2.html> (дата обращения: 10.03.2019).
8. URL: http://permstat.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/permstat/ru/statistics/grp/ (дата обращения: 18.03.2019).
9. Единая межведомственная информационно - статистическая система. URL: <https://www.fedstat.ru/> (дата обращения: 20.03.2019).
10. Дубровская Ю.В., Кудрявцева М.Р., Козоногова Е.В. «Умный» бенчмаркинг как основа стратегического планирования регионального развития // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. - 2018. - Т. 11. № 3. - С. 100–116. - DOI: 10.15838/esc.2018.3.57.7.
11. Porter M. The economic performance of regions // Regional Studies. – Aug.-Oct 2003. – Vol. 37.6&7. – Pp. 549-578. - URL: <http://www.isc.hbs.edu/econ-clusters.htm>.
12. Марков Л.С., Маркова В.М. Выявление эталонных кластеров: методические вопросы и практическое приложение к отечественной промышленности // Вестник НГУ. Социально-экономические науки.– 2012. – Т. 12, вып. 1. – С. 95–108.

УДК 338.24
JEL O14, O32

ПЕРСПЕКТИВЫ ТРАНСФОРМАЦИИ ПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА НА ОСНОВЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Коровин Г.Б.

к.э.н., Институт экономики УрО РАН,
г. Екатеринбург

Аннотация. В статье мы попытались оценить ключевые проявления цифровой экономики и вероятные траектории трансформации промышленности, связанные с внедрением цифровых технологий. Проведен анализ подходов по оценке глубины изменений, которые вносят цифровые технологии в реальный сектор экономики и определению стадий цифровизации промышленности. Предпринята попытка формирования новых требований к бизнес-моделям промышленных предприятий, связанных с расширением информационного взаимодействия.

Ключевые слова: цифровая экономика, Индустрия 4.0., цифровые технологии, промышленность, трансформация, бизнес-модель

PROSPECTS FOR THE TRANSFORMATION OF THE INDUSTRIAL COMPLEX BASED ON DIGITAL TECHNOLOGIES

Korovin G.B.

Cand. sci. (Economic)
Institute of Economics, Ural Branch of RAS
Ekaterinburg, Russia

Annotation. In the article, we tried to evaluate the key manifestations of the digital economy and the likely trajectories of industrial transformation associated with the introduction of digital technologies. The analysis of approaches to assess the depth of changes that digital technology is making in the real sector of the economy and to determine the stages of industrial digitalization is carried out. An attempt has been made to formulate new requirements for business models of industrial enterprises related to the expansion of information interaction.

Keywords: digital economy, Industry 4.0., Digital technologies, industry, transformation, business model

Актуальность

В мире основной концепцией развития промышленности на сегодняшний день признано явление, называемое «Индустрия 4.0», с которым напрямую связаны понятия «цифровизация» и «цифровое производство». Этот термин привлекает большое внимание ученых и практиков и объединяет тенденции автоматизации и интенсификации обмена данными в экономических и социальных системах.

Развитие цифровых технологий, информатизация связано не только с более глубоким проникновением глобальных сетей, использованием компактных и более

чувствительных датчиков, широким использованием искусственного интеллекта и машинного обучения, но и с созданием новых методов и моделей создания, распределения и потребления товаров. В промышленности уже сегодня становятся распространенными средства автоматизированного проектирования с учетом всего жизненного цикла изделия. В сфере производства распространяются элементы киберфизических систем, которые включают физические средства производства и сложные управляющие алгоритмы, способные использовать виртуальную копию физического мира и принимать самостоятельные производственные решения на основе анализа большого объема данных. В области потребления используются технологии взаимодействия продукта и его производителя на всем жизненном цикле, распространяются новые модели совместного использования и т.д.

Комплексность явлений, которые называют цифровой экономикой, новое качество возникающих технологий, важность для отечественной промышленности мировых тенденций требует поиска новых научных подходов для исследования и систематизации проявлений цифровизации в промышленности, разработки мер стимулирования развития промышленности с учетом возникающих рисков и опасностей.

Методологический подход

Изменение взглядов на цифровизацию связано с оценкой масштабов влияния новых технологий на экономическую и социальную сферу и степенью проникновения цифровых технологий в физический мир [1, 2]. Цифровизация является важным элементом реиндустриализации в части технологического обновления традиционных отраслей промышленности на основе ускоренного внедрения информационных технологий.

Этот процесс, на наш взгляд, соответствует концепциям индустриализации [3, 4, 5] и предполагает последствия для промышленности, рынков и экономики в виде улучшения производственных процессов и повышения производительности, влияющих на весь жизненный цикл продукта, создании новых бизнес-моделей, изменении рабочей среды и реструктуризации рынка труда. Вместе с этим должно быть учтено, что цифровизация предполагает развитие распределенных (дезинтегрированных) производств, объединяемых динамически на основе сетевого подхода.

Существует несколько подходов к пониманию сути цифровой экономики. Часть специалистов говорит о полноценной технологической революции, некоторые исследователи считают, что это просто этап развития информационных технологий или следующий этап становления 6 технологического уклада [6, 7, 8]. В этом случае, развитие сферы информационных услуг является частью специфической для зарождающегося уклада инфраструктурой, а ведущие компании цифровой экономики могут составить своеобразное ядро формирующегося технологического уклада.

В связи с разными трактовками понятия цифровой экономики, можем ли мы говорить о действительно новых явлениях, которые не являются продолжением информатизации или развития иных технологий? Когда говорят о цифровизации в промышленности, ее трансформации, рассматривают множество сфер, среди которых: глобальные макроэкономические, демографические и иные тренды; управленческая деятельность; маркетинг; человеческий капитал; производство; нормативно-правовое регулирование; инфраструктура; продукция; корпоративная культура и ценности [9]. В статье мы предпримем попытку оценить глубину изменений, которые вносят цифровые технологии в реальный сектор экономики.

Цифровые технологии в промышленности

Причиной цифровой революции, как уже было отмечено, послужило стремительное развитие существующих и появление ряда новых технологий. В

качестве сквозных технологий, которые отмечены и в национальной программе «Цифровая экономика РФ» можно назвать:

- технологии обработки больших данных – распределенные технические и программные возможности сбора, хранения и обработки структурированных и неструктурированных данных огромных объемов;
- искусственный интеллект – технологии, предоставляющие возможности по обучению компьютерных систем, поиск и распознавание неструктурированной информации (графики, звука, речи, жестов и т.д.), синтеза речи, и принятия на ее основе решений, взаимодействия с человеком;
- технологии виртуализации – датчики, способные собирать данные об объектах (в том числе биологических), технологии виртуальной и дополненной реальности, геолокации;
- информационные сети (в том числе беспроводные), системы распределенных вычислений;
- средства информационной интеграции, позволяющие достигнуть наибольшего эффекта путем объединения отдельных компонентов в большие системы и средства распределенного управления данными;
- новые производственные технологии, средства удаленного управления, роботизированные производства;
- квантовые технологии.

В части, касающейся непосредственно производства, эти технологии позволяют создавать и использовать в промышленности киберфизические системы – производства, где оборудование работает без участия человека под управлением программ с использованием сложных датчиков. Это проявляется в тотальной автоматизации, технологических и бизнес-процессов, в максимальной горизонтальной и вертикальной информационной интеграции. Причем, такие производства могут быть распределены по странам и комплексно управляться через Интернет.

В русле развития технологий происходит и усложнение изделий, которые включают не только механические, но обязательно электрические и электронные компоненты, а в последнее время еще и программные, причем «вес» последних все более возрастает. Технологии влияют на процесс производства в широком смысле, охватывающем весь жизненный цикл изделия – от начала проектирования до утилизации. Однако, влияние цифровизации на промышленность не ограничивается развитием производственных технологий. Технологическое развитие в рамках концепции цифровой экономики предполагает переориентацию разнообразных инженерных и технологических систем, которая должна затронуть и высокотехнологичный сектор экономики, и традиционные производства, привести к трансформации институтов промышленного развития, бизнес-моделей и совершенствованию промышленной политики. Создаваемые технологии Индустрии 4.0 и их возможное влияние на промышленность и существующая практика применения в производстве уже описывались в публикациях [10, 11].

Стадии цифровой трансформации

Здесь следует сказать о подходах к оценке стадий внедрения тех или иных цифровых технологий в промышленность, которые будут характеризовать степень трансформации отраслей промышленности. Нас интересуют качественные изменения, приводящие к существенным структурным изменениям и институциональным преобразованиям, которые можно охарактеризовать как результат трансформационных процессов.

В.В. Акбердина говорит, что необходимость выделения стадий трансформации промышленного комплекса возникла в связи с потребностью в этапной оценке

качественных изменений, носящих необратимый характер и формирующих переход в принципиально новое состояние с более высокими социально-экономическими показателями эффективности на пути к формированию будущей модели промышленности. Цифровизация представляет собой инфраструктурную надстройку над материальным сектором экономики, призванная повысить эффективность взаимодействия участников процессов производства и реализации промышленной продукции. Предлагается выделить стадии трансформации промышленного комплекса, каждая из которых имеет определенный «ген цифровизации» [12]:

Первая ступень цифровизации – первичная информационно-коммуникационная цифровизация;

Вторая ступень цифровизации – электронный обмен данными с внешними сетевыми партнерами;

Третья ступень цифровизации – использование специального программного обеспечения;

Четвертая ступень цифровизации – производство ИКТ и оборудования

Пятая ступень цифровизации – промышленные роботы.

Такой подход можно охарактеризовать как технологический, где внедрение определенной группы технологий в промышленность определяет переход к новой стадии цифровизации. В качестве слоев цифровой среды в порядке от простого к сложному А.И. Агеев выделяет следующие[13]:

1-й уровень – базовые сигналы. Включает протоколы передачи, аппаратно-вычислительные, сетевые, коммуникационные технологии, датчики «интернета вещей», ЦОДы, рабочие станции и сети передачи данных, компьютеры и мобильные устройства.

2-й уровень – организованные данные: структуры и модели данных, технологии БД и СУБД, в т.ч. распределенные (блокчейн), глобальную инфраструктуру обработки и хранения данных в стране.

3-й уровень – осмысленная информация: информационные системы, технологии предоставления инфо-сервисов, ИС государственного управления (федеральные, региональные, муниципальные, отраслевые, специализированные), инфраструктуры, торговые площадки и цифровые госуслуги.

4-й уровень – практические знания: бизнес-модели, экономика, технологии цифровых платформ и бизнес-экосистем, цифровые модели бизнеса, распределения и потребления.

5-й уровень – глобальный интеллект: целеполагание, стратегия, выработка решений, технологии искусственного интеллекта, получение и анализ больших данных по стране, формирование гос. регуляторов и цифровых исполняемых нормативно-правовых актов, выработка стратегических решений на основе искусственного интеллекта.

Первые три уровня автор называет обеспечивающими, а два последних – целевыми. На наш взгляд, справедливо указывая, что первые три уровня в целом можно назвать продолжением тенденций информатизации экономики, а последние два – возникновение новых явлений, способных привести к существенным (качественным) изменениям в экономике. Исходя из обобщений автора, можно предположить, что в случае реализации последних «слоев», цифровая промышленность будет основана на взаимодействии множества цифровых моделей, оперирующих множеством «цифровых двойников» товаров. Цифровыми средствами будут описаны ресурсы и процессы производства, распределения и использования товаров в производственной сфере, транспорте, личном и общественном потреблении. Субъекты промышленности в рамках цифровой экономики (предприятия, объекты инфраструктуры, потребители и

др.) взаимодействуют между собой в цифровой экономике через свои цифровые модели деятельности[14]. В этих проявлениях и будет, вероятно, заключаться качественный трансформационный переход в отраслях промышленности.

Новые бизнес-модели в промышленности

На практике, цифровая трансформация промышленности будет затрагивать как традиционный сектор, так и высокотехнологический. Для промышленности в качестве эффектов от внедрения цифровых технологий можно назвать сокращение производственного цикла, сокращение сроков подготовки производства, снижение энерго- и материалоемкости, повышение загрузки и времени бесперебойной работы оборудования, рост качества. Когнитивные способности человека, который эволюционирует медленнее чем машины приводит к тому, что люди уже не в состоянии справиться с объемом информации, требуемой для принятия решений, и заметную часть действий нужно передать компьютерным системам, выведя человека из контура управления.

Проявления цифровизации в промышленности реализуются в изменениях бизнес-моделей предприятий, усилении информационных взаимодействий. Движущие факторы цифровизации можно объединить в технологические, организационные, инновационные, операционные. При этом, новые производственные системы будут строиться в соответствии с принципами функциональной и информационной совместимости, доступности в реальном времени, децентрализации, сервисной ориентации, модульности. Внедрение цифровых технологий в промышленность позволит создавать «умные» продукты и услуги, реализовывать массовую кастомизацию продукта, децентрализацию управления производством, создавать и включаться в гибкие производственные сети и гибкие системы поставок, совершенствовать производство, основываясь на глубоком анализе данных и машинном обучении.

Следствием технологического развития будет являться изменение и бизнес-моделей и формирование гибких рынков с возможностью управления спросом. Значительные изменения ждут и промышленную инфраструктуру, в частности развитие интеллектуального транспорта и автономных транспортных средств, средства высокоскоростной связи, хранения данных и многое другое.

Предпосылки изменения бизнес-моделей вытекают из появления новых возможностей для ведения бизнеса, изменения характера глобальной конкуренции, существования ряда проблем, не всегда эффективно решаемых в традиционных бизнес-моделях. Преобразование предприятий должно осуществляться в русле актуальных требований к организации производства: необходимости постоянного взаимодействия всех заинтересованных сторон (включая потребителя), возможности управления распределенным производством в режиме реального времени, обеспечения гибкости и персонализации продуктов и услуг, фрагментации цепочки создания стоимости, глобализации и децентрализации производства, организация удаленного труда, защиты интеллектуальной собственности, необходимости создания и обслуживания умных товаров и услуг.

Новые модели бизнеса должны строиться на упомянутых выше подходах: сервисно-ориентированном (цифровые технологии дают большие возможности для улучшения сервиса); сетевом подходе (горизонтальные и вертикальные взаимодействия по цепочке создания стоимости и связанная с ней функциональная совместимость расширяют количество участников и заинтересованных сторон, вовлекая через экосистемы, внешних участников); подходе на основе требований пользователя (появились новые возможности для общения с клиентами, продвижения товаров и анализа потребностей на основе фактических данных).

Применение этих подходов приведет к изменению операционных механизмов и механизмов взаимодействия с клиентами и партнерами как части канвы бизнес-модели [15]. На рис. 1 мы попытались обозначить изменение информационных потоков предприятий поставщиков и клиентов и степень их взаимного проникновения.

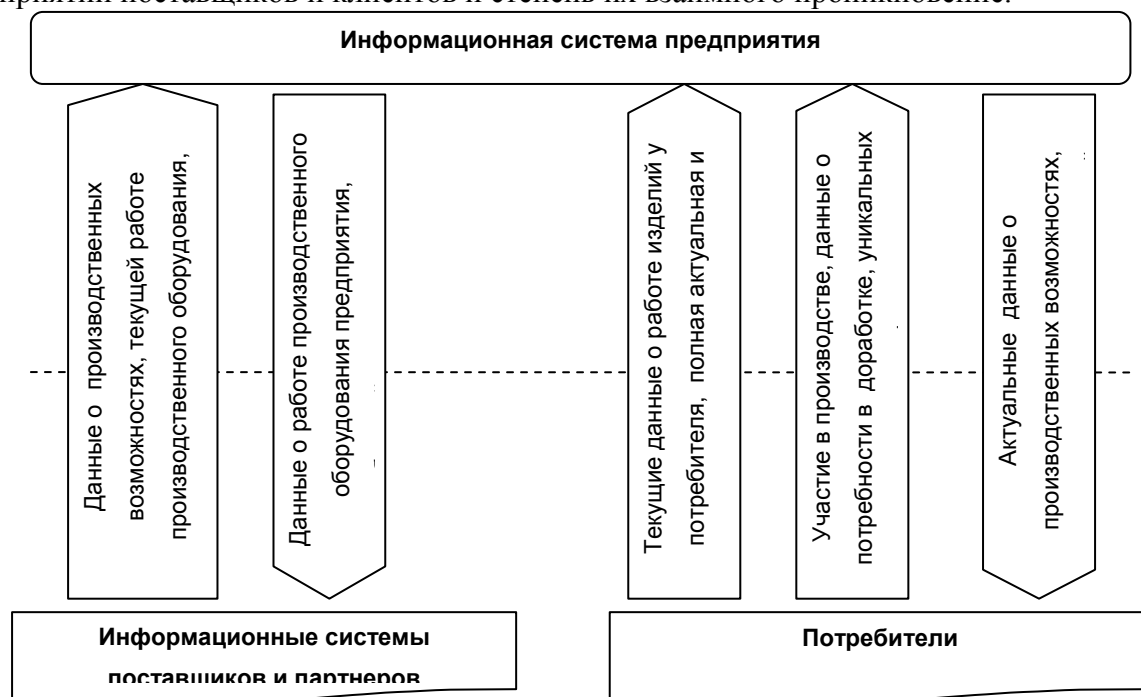


Рис. 1. Расширение информационного взаимодействия в рамках цифрового изменения бизнес-моделей предприятий

В итоге мы сформировали вероятные изменения в контурах традиционных бизнес-моделей промышленных предприятий, которые будут характерны для условий цифровой экономики:

- постоянные информационные связи производственных процессов/оборудования производителя и потребителя;
- выполнение части производственных функций персоналом удаленно;
- маркетинговые выводы и другие производственные решения основаны на анализе больших данных (полученных от потребителя);
- более близкие и долгосрочные отношения с потребителем (динамическое ценообразование, плата за пользование изделием);
- возможность индивидуализированного массового производства;
- предоставление структурированной онлайн информации о производстве, запасах, продажах, для заинтересованных сторон;
- возможность умных продуктов получать данные от потребителей, об окружении и собственном состоянии;
- предиктивное обслуживание, замена частей, обновление ПО;
- участие потребителей в создании изделия (разработка дизайна, конфигураций и т.д.)
- тотальная замена посредников информационными сервисами в цепочках поставок.

В статье мы попытались оценить ключевые проявления цифровой экономики и вероятные траектории трансформации промышленности, связанные с внедрением цифровых технологий. Проведен анализ подходов по оценке глубины изменений, которые вносят цифровые технологии в реальный сектор экономики, реализована попытка выделения качественных изменений в промышленности, которые можно

охарактеризовать как результат трансформационных процессов. Проведен анализ новых требований к бизнес-моделям промышленных предприятий, связанных с усилением информационного взаимодействия.

Благодарность

Статья подготовлена в соответствии с государственным заданием для ФГБУН
Института экономики УрО РАН на 2019 г.

Список источников

1. Pereira A.C., Romero F. A review of the meanings and the implications of the Industry 4.0 concept, *Procedia Manufacturing*, Volume 13, 2017, Pages 1206-1214. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2017.09.032>.
2. Saurabh Vaidya, Prashant Ambad, Santosh Bhosle, Industry 4.0 – A Glimpse, *Procedia Manufacturing*, Volume 20, 2018, Pages 233-238. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2018.02.034>.
3. Романова О. А. Инновационная парадигма новой индустриализации в условиях формирования интегрального мирохозяйственного уклада // *Экономика региона*. 2017. Т. 13, вып. 1. С. 276-289
4. Губанов С. Основной вызов России: переход от экспортно-сырьевой модели к неоиндустриальной // *Проблемы теории и практики управления*. 2014. № 11. С. 38-45.
5. Бодрунов С. Д. Грядущее. Новое индустриальное общество: перезагрузка / Монография / Изд. 2-е, исправленное и дополненное. – СПб.: ИНИР им. С. Ю. Витте. – 328 с.
6. Глазьев С. Великая цифровая революция: вызовы и перспективы для экономики XXI века. <http://www.glazev.ru/articles/6-jekonomika/54923-velikaja-tsifrovaja-revoljutsija-vyzovy-i-perspektivy-dlja-jekonomiki-i-veka>. (дата доступа 16.03.2018).
7. Ковальчук Ю.А., Степнов И.М. Цифровая экономика: трансформация промышленных предприятий // *Инновации в менеджменте*. 2017, № 11. С. 33-43.
8. Кони́на Н. Ю. Шестой технологический уклад и менеджмент современных компаний // *Вопросы экономики и права*. 2014. № 3. С. 43-46.
9. К «цифре» готов? Оценка адаптивности высокотехнологичного комплекса России к реалиям цифровой экономики. М., ИНЭС, 2018.
10. Santosa C., Mehraia A., Barrosa A. C., Araújo M., Aresc E. Towards Industry 4.0: an overview of European strategic roadmaps *Procedia Manufacturing*. №13. 2017. Pp.972–979.
11. Vaidyaa S., Ambadb P., Bhoslec S. Industry 4.0 – A Glimpse *Procedia Manufacturing* №20. 2018. Pp 233-238.
12. Акбердина В.В. Стадии трансформации промышленности в условиях цифровизации экономики. В сборнике: *Актуальные проблемы экономики и управления. Сборник научных статей Шестой всероссийской научно-практической конференции с международным участием*. 2018. С. 80-83.
13. Агеев А.И., Аверьянов М.А., Евтушенко С.Н., Кочетова Е.Ю. Цифровое общество: архитектура, принципы, видение // *Экономические стратегии*. 2017. Т. 19. № 1 (143). С. 114-125.
14. Агеев А.И. Управление цифровым будущим // *Мир новой экономики*. 2018. Т. 12. № 3. С. 6-23.
15. Остервальдер А., Пинье И. Построение бизнес-моделей: Настольная книга стратега и новатора. – М.: Альпина Паблишер, 2012. – 288 с.

ТРАНСФОРМАЦИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В КОНТЕКСТЕ ЦИФРОВИЗАЦИИ

Коротков Д.В.

студент 4 курса,
ФГБОУ ВО «Ярославский государственный технический университет»,
г. Ярославль

Ермишин А.С.,

старший преподаватель,
ФГБОУ ВО «Ярославский государственный технический университет»,
г. Ярославль

Аннотация. В работе описано, в соответствии с какими нормативными документами построена идеология системы LIMS I-LDS. Также анализируется лабораторная информационная система менеджмента LIMS, в частности ее влияние на внутренние процессы предприятия. Система подразумевает оперативное решение различных задач управления лабораторными данными. Рассмотрен процесс ввода данных в среде системы. Показаны результаты воздействия системы на внутреннюю среду организации.

Ключевые слова: лабораторная информационная система менеджмента, цифровизация, лабораторная служба, LIMS, анализ системы.

TRANSFORMATION OF FOOD INDUSTRY IN THE CONTEXT OF DIGITIZATION

D.V. Korotkov

Student, 4 course
FSBEI of HE "Yaroslavl State Technical University",
Yaroslavl, Russia

A.S. Ermishin

Senior Lecturer,
FSBEI of HE "Yaroslavl State Technical University",
Yaroslavl, Russia

Annotation. The paper describes in accordance with which regulatory documents the ideology of the LIMS I-LDS system is built. It also analyzes the laboratory information management system LIMS, in particular its impact on the internal processes of the enterprise. The system involves the operational solution of various problems of laboratory data management. The process of data entry in the system environment is considered. The results of the impact of the system on the internal environment of the organization are shown.

Keywords: laboratory management information system, digitalization, laboratory service, LIMS, system analysis.

Реальность нынешней бизнес-среды – это большой объем информации, с которым приходится работать компаниям, быстрая смена бизнес-моделей, появление

огромного количества инновационных инструментов управления. Тенденция развития конкурентоспособной продукции приводит к повсеместной цифровизации предприятий, в частности пищевых. Чем раньше компании адаптируются к новой производственной реальности, тем больше у них шансов в борьбе за первое место на рынке [1, с. 1].

Цифровизация, совмещенная с комплексными инженерными решениями, оказывает положительное влияние на эффективность производственных процессов в пищевой отрасли. Оборудование, автоматизированные линии и участки, рецептурные решения, присутствующие в производственном цикле, являются звеньями одной цепи. На техническом уровне это выстраивается, синхронизируется и поддерживается цифровыми решениями – это, безусловно, современное программное обеспечение, которое поддерживается интернетом, в том числе сетью беспроводного стандарта. Все это обеспечивает организацию и управление процессами дистанционно, и позволяет быстро устранять технические неполадки.

Основой для создания национальной системы управления качеством пищевой продукции, а также регламентирующим документом при разработке и осуществлении политики обеспечения качества и безопасности продукции каждого предприятия, участвующего в цепочке поставок пищевой продукции, является разработанная и утвержденная Правительством России «Стратегия повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года» [2, с. 1], обеспечивающая единый подход основных производителей продовольственных товаров и сырья, направленный на обеспечение качества и безопасности готовой продукции, а именно создание и внедрение целостной и мобильной системы управления продовольственной безопасностью, основанной на предварительной оценке рисков при производстве пищевой продукции [3, с. 398; 4, с. 102; 5, с. 155].

Реализацию этой стратегии призвана осуществить трансформация экономики страны, в связи с чем 28 июля 2017 г. распоряжением Правительства России утверждена Программа «Цифровая экономика Российской Федерации». В целях управления развитием цифровой экономики определены цели и задачи в рамках 5 базовых направлений развития цифровой экономики в России на период до 2024 года, одним из которых является информационная инфраструктура.

Основными целями данного направления являются: развитие сетей связи, которые обеспечивают потребности экономики по сбору и передаче данных государства, бизнеса и граждан с учетом технических требований, предоставляемых компьютерными технологиями; развитие системы российских центров обработки данных, которая предоставляет государству, бизнесу и гражданам доступные, устойчивые, безопасные и экономически эффективные услуги по хранению и обработке данных на условиях и позволяет, в том числе, экспортировать услуги по хранению и обработке данных; введение цифровых платформ работы с данными для обеспечения потребностей власти, бизнеса и граждан; построение эффективной системы сбора, обработки, хранения и предоставления потребителям пространственных данных, обеспечивающей потребности государства, бизнеса и граждан в актуальной и достоверной информации о пространственных объектах [6, с. 2].

В связи с вышесказанным, является очевидным актуальность внедрения на пищевых предприятиях информационных систем различного назначения, так как они являются комплексным решением всех основных задач современного производства. Организации, имеющие в эксплуатации современную систему менеджмента, часто выигрывают в борьбе за потребительский спрос. Но крайне важно учитывать, как хорошо эта система адаптирована под конкретное предприятие. Адаптация системы –

это крайне сложный процесс, который проходит постепенно с самого начала ее внедрения на предприятие.

Для начала стоит вспомнить, какие существуют информационные системы.

Современное понимание информационной системы подразумевает использование компьютера, как основного технического инструмента обработки информации. Технической составляющей и инструментом информационной системы являются компьютеры, оснащенные специализированным программным обеспечением.

Информационная система – это программно-аппаратный комплекс, работа которого заключается в надежном хранении информации в памяти компьютера, выполнении предметно-ориентированных формирований информации и вычислений, предоставлении пользователю удобного и легко осваиваемого интерфейса. Информационные системы присутствуют во всех основных сферах современного общества: государственном управлении, финансово-кредитной сфере, информационном обслуживании предпринимательской деятельности, производственной сфере, науке, образовании и др.

При программировании или классификации информационных систем нередко возникают различные проблемы, связанные с несущественным математическим и алгоритмическим описанием решаемых задач. Качество работы системы напрямую зависит от качества работы всей системы в общем, а также от уровня автоматизации, определяемого степенью участия человека в принятии решений на основе полученной информации. Чем точнее математическое описание задачи, тем выше возможности компьютерной обработки данных и тем ниже степень участия человека в процессе ее решения. Это определяет степень автоматизации задачи.

В системе управления предприятием выделяют следующие информационные системы, которые различают по степени автоматизации информационных процессов:

1. Ручные (в этой системе полностью отсутствуют технические средства обработки данных, а операции выполняются человеком);
2. Автоматические (все операции по обработке данных выполняются без помощи пользователя);
3. Автоматизированные (данная система основана на участии человека и технических средств в процессе обработки информации, но главная роль отводится технике).

С целью исследования влияния современных информационных систем на трансформацию пищевого предприятия, нами были изучены результаты работы системы LIMS на примере одного крупного пивоваренного завода Ярославской области.

LIMS (от англ. Laboratory Information Management System) – это лабораторная информационная система менеджмента. Дает возможность оперативно решать различные задачи управления лабораторными данными, отслеживать в режиме реального времени результаты лабораторных испытаний на всех этапах производственной цепочки – от поступления сырья и материалов до выпуска готовой продукции. Кроме того, система способна интегрироваться с другими системами автоматизации для участия в решении общих задач предприятия, что способствует повышению эффективности работы во всех подразделениях.

Идеология LIMS I-LDS создана в соответствии с нормативными документами, указанными в таблице 1.

LIMS I-LDS используется для работы по повышению эффективности процессов управления ресурсами, а также для обеспечения большей надежности и прозрачности данных. Таким образом, система способствует выполнению технических требований к испытательным лабораториям.

Использование LIMS I-LDS дает возможность улучшить качество лабораторных испытаний, используя автоматизацию проведения внутреннего контроля и межлабораторных испытаний. LIMS I-LDS – это лабораторно-информационная система с более расширенными возможностями (ГОСТ Р 53798-2010) [13, с. 3].

Система представляет собой распределенное приложение Microsoft SQL Server используется для хранения справочной информации и метаданных. Отчеты лабораторных исследований находятся там, но всегда могут быть единовременно сохранены на сервере данных в реальном времени. На данный момент времени поддерживается множество различных серверов, один из таких PI System от компании «OSIsoft».

В системный состав LIMS I-LDS входят 3 пользовательских программы: АРМ-инженер, АРМ-лаборант и АРМ-просмотр. Функциональные особенности любой данной программы имеют возможность быть настроенными индивидуально под каждого пользователя способом динамического подключения внешних модулей расширения функционала программы.

Рабочее место оператора – это программа Windows, со всем известным графическим интерфейсом, в стиле «Microsoft Office». Взаимодействие пользователя и программы осуществляется через систему меню, панели инструментов, а также диалоговые окна:

- функционально-ориентированная переходная зона;
- контекстные меню и панели инструментов;
- создание собственных меню и панелей инструментов;
- множество способов представления данных (различные классификации, отчетные листы, таблицы, графики).

Таблица 1

Идеология LIMS I-LDS

Область стандартизации	Международные стандарты	Национальные стандарты Российской Федерации
Стандарты качества	ISO 9001:2015 [7, с. 3]	ГОСТ Р ИСО 9001-2015 [8, с. 3]
Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий	ISO 9001:2015 [7, с. 3]	ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025-2009 [9, с. 3]
Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений	ISO 5725:2002 [10, с. 3]	ГОСТ Р ИСО 5725:2002 [11, с. 3], РМГ 76-2014 [12, с. 3]

Архитектура системы представлена на рисунке 1.

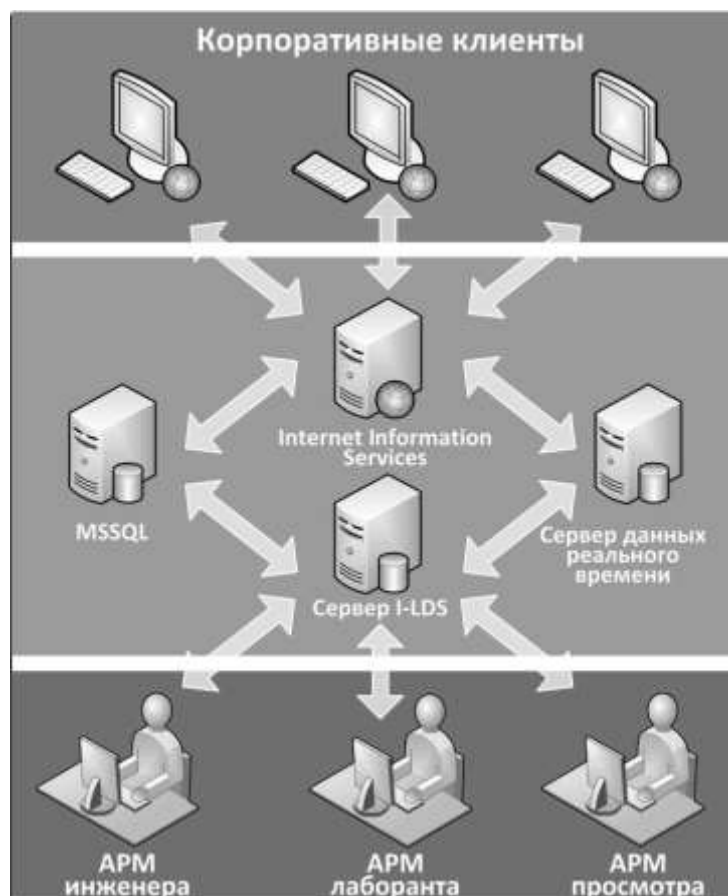


Рисунок 1 – Архитектура LIMS [14, с. 4]

Пример того, как может выглядеть график аналитического контроля в системе LIMS, представлен на рисунке 2.

Т.А.	Имя контролера	Д.И. Индикатор	Нормативный доку...	Частота контроля	Лаборатория	Активность
График контроля ЦФУ	Ленточный контролер (чек. 112) ЦФУ	Массовая доля воды	МБН ФГУП "ИИХИ" 241.268-2009	Начало 21.07.2010 8:00. Каждый 4 час.	ЦФУ	Вкл
		Массовая доля общего азота	МБН 110-4-00-209438-06-0 6	Начало 06.10.2009 20:00. Каждый 12 час.	ЦФУ	Вкл
		Массовая доля общего фосфора	МБН 110-4-00-209438-07-06 (по предупрежденному графику)	Начало 24.08.2010 8:00. Каждый 4 час.	ЦФУ	Вкл
		Массовая доля оксида фосфора	МБН 110-4-00-209438-07-06	Начало 21.08.2010 8:00. Каждый 4 час.	ЦФУ	Вкл
		Массовая доля усложненного фосфора от общего фосфора	МБН 110-4-00-209438-07-06 (по предупрежденному графику)	Начало 03.10.2009 7:30. Каждый 4 час.	ЦФУ	Вкл
				Начало 03.10.2009 8:00. Каждый 4 час.	ЦФУ	Вкл
				Начало 24.08.2010 8:00. Каждый 4 час.	ЦФУ	Вкл
		Массовая доля фракции более 6 мм	МБН № 110-4-00-209438-104-0 7	Начало 21.08.2010 8:00. Каждый 4 час.	ЦФУ	Вкл
		Массовая доля фракции менее 1 мм	МБН № 110-4-00-209438-104-0 7	Начало 21.08.2010 8:00. Каждый 4 час.	ЦФУ	Вкл
		Массовая доля фракции от 1 до 2 мм	МБН № 110-4-00-209438-104-0 7	Начало 21.08.2010 8:00. Каждый 4 час.	ЦФУ	Вкл
		Массовая доля фракции от 2 до 3 мм	МБН № 110-4-00-209438-104-0 7	Начало 21.08.2010 8:00. Каждый 4 час.	ЦФУ	Вкл

Рисунок 2 – Представление графика аналитического контроля [14, с. 5]
Рассмотрим более подробно каждое из клиентских приложений:

1. Программа АРМ инженер предназначена для администрирования, конфигурирования и аудита системы.

2. Программа АРМ лаборант требуется для автоматизации работы лаборанта и выполнения функций, необходимых для успешной эксплуатации модулей LIMS I-LDS.

3. Программа АРМ просмотр используется для передачи информации с результатами проведенных испытаний всем заинтересованным сторонам организации.

Таким образом, ознакомившись с системой, можно сделать вывод о том, что LIM SI-LDS дает возможность автоматизировать все производственные процессы – начиная с получения сырья и заканчивая упаковкой. Такие этапы контроля, как входной, операционный, производственный и технологический, а также контроль экологических и физических факторов, и качества товарной продукции, позволяют LIMS I-LDS:

- проводить оптимизацию управления лабораторной информацией, сделать ее более доступной для последующего использования при принятии управленческих решений;

- снижать количество рисков и связанные с ними потенциальные потери, включая экологические сборы и штрафы;

- оптимизировать использование ресурсов предприятия, а также обеспечить соблюдение законодательства.

На основании анализа работы внутренней лаборатории предприятия были сделаны выводы о том, что расход материальных, временных и людских ресурсов слишком велик. На это влияет следующее:

1) ведение большого числа ненужной документации;

2) перенос данных из одного документа в другой, исправление возникающих при этом ошибок;

3) вычисления, проводимые сотрудниками вручную;

4) телефонные разговоры с работниками технологической службы далеко не всегда заканчиваются взаимопониманием с обеих сторон.

Таким образом, опираясь на данные, полученные в результате проведенного внутреннего аудита, было выявлено, что время, затрачиваемое на выполнение перечисленных работ, составляло большую долю от общего числа рабочих часов. Исключив эти операции, удастся повысить производительность труда сотрудников лаборатории и увеличить число выполняемых за смену испытаний.

В 2010 году, опираясь на эти данные, руководство предприятия и служба контроля качества, приняли решение о приобретении и внедрении лабораторной информационной системы менеджмента, а именно LIMS.

Подход LIMS I-LDS к организации основного процесса – вводу данных состоит в следующем:

1. В LIMS выстраивается множество справочников: точки контроля, продукты, методики. Таким образом, при записи пробы всегда указывается продукт, точка контроля и набор используемых методик. В методиках находится вся необходимая информация для обеспечения правильного ввода данных: показатели, алгоритмы их расчетов, диапазоны измерения, погрешности и др.

2. На основе внесенных базовых данных в LIMS выстраивается график аналитического контроля. По нему системой автоматически генерируются задания на анализ проб. Пользователи имеют возможность создавать «задания», не являющиеся частью графика.

3. Сотрудники, которые получают задания, регистрируют пробы, вносят результаты анализа и регистрируют их.

4. Все полученные результаты сохраняются в базе данных и впоследствии используются для создания выходных документов (протоколов, журналов).

Вскоре LIMS была введена в опытную эксплуатацию в лабораториях контроля качества и санитарно-гигиенической службы. Все материальные ресурсы были подготовлены заранее: завершены работы по созданию общей сети передачи данных и установлены персональные компьютеры, полностью отвечающие требованиям LIMS.

Для выявления неточностей в построении элементов LIMS, во времени и предотвращения увеличения числа ошибок, был сделан выбор в пользу последовательного алгоритма реализации системы LIMS в лабораториях. Также на данном этапе было проведено обучение персонала.

Стоит заметить, что охват специалистов обучением работе в LIMS имеет крайне большое значение, так же как и общедоступность восприятия нужных для них знаний и навыков.

Учитывая, что сотрудники имели сменный график, уходили в отпуск, болели, руководству службы контроля качества удалось грамотно спланировать график обучения. В результате большинство сотрудников лаборатории были успешно обучены работе в LIMS, также не были нарушены действующие производственные графики аналитического контроля, что, несомненно, помогло привыкнуть к изменениям в привычной деятельности.

Кроме того, улучшилось взаимодействие между супервайзерами и лаборантами, поскольку полностью исчезла необходимость вызывать и регистрировать результаты испытаний для определения качества и безопасности партии продукции. Сотрудники теперь имеют возможность одновременно просматривать всю необходимую им информацию и отслеживать все изменения в режиме «on-line». В то же время руководство службы контроля качества получило доступ ко всем данным по отгруженной продукции, что значительно ускорило работу. Сотрудники санитарно-гигиенической лаборатории получили возможность автоматически собирать данные о количестве вредных веществ, выбрасываемых в окружающую среду. Полученные данные помогают проводить корректирующие мероприятия по снижению выбросов, что, в свою очередь, делает производство более экологичным и безопасным.

Следует отметить, что по данным службы контроля качества, в результате проведенной работы затраты на расчеты, их проверку, сопровождение документов в лабораториях сократились вдвое. Следует иметь в виду, что лучшие практики отдельных сотрудников и подразделений могут служить примером для применения LIMS в других лабораториях и на предприятии в целом, вселять уверенность в успехе внедрения, служить ориентиром для сотрудников, сомневающихся в своих способностях.

Но не все сотрудники были готовы к автоматизации лабораторных процессов. Руководству пришлось столкнуться с проблемой компьютерной некомпетентности персонала и даже с принципиальным неприятием некоторыми сотрудниками современных технологий. Задача руководителей на этапе обучения заключалась в выявлении таких специалистов с целью повышения контроля за результатами их деятельности и своевременного устранения допущенных ими ошибок.

В настоящее время после завершения внедрения LIMS в лабораториях предприятия отработана процедура взаимодействия персонала лабораторий и технологических подразделений. Устранен ряд трудностей, связанных с адаптацией технологов к новым методам работы. Также, исходя из полученной информации о качестве и безопасности продукции, система пока не имеет возможности автоматически вносить коррективы в производственный процесс, но вскоре такая

возможность появиться, и автоматизация процессов поднимется еще на один уровень выше.

Достигнутые результаты по улучшению деятельности внутри лабораторий и изменения в технологических подразделениях предприятия открывают доступ руководителям различного уровня к скрытым ранее ресурсам, таким как: повышенная производительность труда, улучшение качества продукции, экономное использование сырья и энергоресурсов, а также положительная мотивация персонала.

Таким образом, в заключение работы можно сделать следующие выводы:

1. С внедрением системы LIMS значительно уменьшилось количество документов, ведение которых отнимало много времени у работников.

2. Проводимые во время испытаний расчеты теперь не нуждаются в ручном вводе, так как они автоматически вносятся в компьютер.

3. Результаты проведенных испытаний вносятся в базу и доходят до технолога, а тот, в свою очередь, в зависимости от результатов испытаний, вносит определенные коррективы в технологию производства и приступает к выпуску партии продукции.

4. Количество выпущенной продукции, имеющей некоторые дефекты, значительно уменьшилось.

5. Значительно сократился объем выброса вредных веществ в окружающую среду.

Список источников

1. Андреева И.Л. Цифровизация промышленных экономических систем: проблемы и последствия современных технологий / И.Л. Андреева, А.В. Полянин, Т.А. Головина // Известия Саратовского университета. Новая серия: «Экономика. Управление. Право», 2019. – С. 238–245.

2. Распоряжение Правительства РФ от 29.06.2016 № 1364-р. «Об утверждении Стратегии повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://government.ru/docs/23604/> (дата обращения: 21.09.2019).

3. Ермишин А.С. К вопросу об импортозамещении пищевой продукции в России / А.С. Ермишин // Продовольственная безопасность: от зависимости к самостоятельности: сборник материалов международной научно-практической конференции. – Смоленск: ФГБОУ ВО Смоленская государственная сельскохозяйственная академия, 2017. – С. 392–399. 4. Ермишин А.С. Современное состояние качества пищевой продукции в России / А.С. Ермишин, В.А. Голкина, С.А. Царева // Современные исследования основных направлений технических и общественных наук (секция «Технология продукции и организация общественного питания и товароведения»): сборник научных трудов международной научно-практической конференции / Под ред. И.Т. Насретдинова. – Казань: Изд-во «Печать-сервис XXI век», 2017. С. 95–103.

5. Ермишин А.С. Управление безопасностью пищевой продукции на основе требований FSSC 22000 / А.С. Ермишин // Межкультурный диалог и сотрудничество ЕС и России: опыт реализации проектов Жан Монне в Нижневартковском государственном университете: материалы международной научно-практической конференции (г. Нижневартковск, 15–19 апреля 2019 года). – Нижневартковск: Нижневартковский государственный университет, 2019. – С. 154–160.

6. Программа «Цифровая экономика Российской Федерации». Утв. распоряжением Правительства Российской Федерации от 28 июля 2017 г. № 1632-р. – 87 с.

7. ISO 9001:2015 Quality management systems – Requirements [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.iso.org/ru/standards.html> (дата обращения: 21.09.2019).
8. ГОСТ Р ИСО 9001-2015 Система менеджмента качества. Требования. – Введ. 2015-09-25. – М.: ФГУП «Стандартинформ», 2018. – 24 с.
9. ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025-2009 Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий. – Введ. 2011-04-04. – М.: ФГУП «Стандартинформ», 2018. – 29 с.
10. ISO 5725:2002 Accuracy (trueness and precision) of measurement methods and results [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.iso.org/ru/standards.html> (дата обращения: 21.09.2019).
11. ГОСТ Р ИСО 5725-2002 Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. – Введ. 2002-04-23. – М.: ФГУП «Стандартинформ», 2009. – 24 с.
12. РМГ 76-2014 Внутренний контроль качества результатов количественного химического анализа. – Введ. 2014-07-09. – М.: ФГУП «Стандартинформ», 2015. – 111 с.
13. ГОСТ Р 53798-2010 Стандартное руководство по лабораторным информационным менеджмент-системам (ЛИМС). – Введ. 2010-06-24. – М.: ФГУП «Стандартинформ», 2010. – 73 с.
14. Официальный сайт компании «ИндаСофт» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.indusoft.ru/products/indusoft/LIMS/> (дата обращения: 21.09.2019).

ЦИФРОВИЗАЦИЯ ЭКОНОМИКИ: МАКРОРЕГИОНАЛЬНЫЙ АСПЕКТ

Курушина Е. В.,

к.э.н., доцент,
ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет»,
г. Тюмень

Петров М. Б.,

д.т.н., доцент,
ФГБУН Институт экономики Уральского отделения РАН,
г. Екатеринбург

Аннотация. В статье на основе использования различных рейтингов выявлено цифровое неравенство на уровне макрорегионов и субъектов УрФО. Применен авторский подход к оценке синхронизации процессов информатизации в регионах. На примере УрФО выявлены две группы регионов, отличающиеся темпами и политикой внедрения ИКТ. Обоснованы направления управления процессами цифровизации на макрорегиональном уровне, включающие гармонизацию региональных политик и консолидацию усилий ключевых акторов, формирование межрегиональных кластеров и эффективное использование опорного Центра обработки данных.

Ключевые слова: рейтинги макрорегионов, цифровое неравенство, макрорегиональное управление цифровизацией

DIGITALIZATION OF THE ECONOMY: MACRO-REGIONAL ASPECT

Kurushina E. V.,

Cand. sci. Economic, Docent,
FSBEI of HE "Tyumen Industrial University",
Tyumen, Russia

Petrov M. B.,

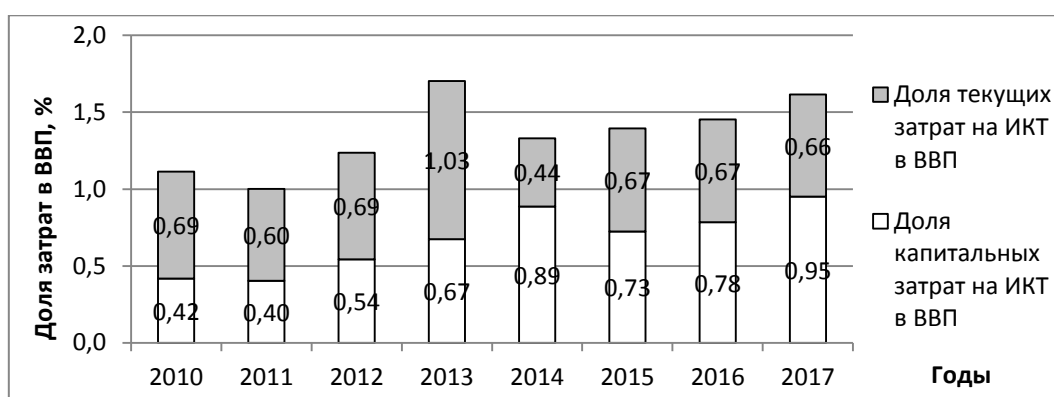
Doctor of Technical Sciences, Docent,
FGBUN Institute of Economics, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences,
Ekaterinburg, Russia

Annotation. Based on the use of various ratings, the article reveals the digital inequality at the level of macroregions and subjects of the Ural Federal District. The author's approach to assessing the synchronization of informatization processes in the regions is applied. Using the example of the Ural Federal District, two groups of regions are identified that differ in the pace and policy of ICT implementation. The directions of digitalization process management at the macro-regional level are substantiated, including the harmonization of regional policies and the consolidation of efforts of key actors, the formation of inter-regional clusters and the effective use of a reference data center.

Keywords: macro-region ratings, digital inequality, macro-regional digitalization management

Одна из главных экономических проблем России – низкий уровень производительности труда, составляющий третью часть от одноименного показателя в США. Эконометрические исследования, проведенные специалистами компаний Huawei Technologies и Oxford Economics по более чем 100 странам за период более 25 лет свидетельствуют о том, что увеличение доли цифровых инвестиций в ВВП на один процентный пункт приводит к росту производительности труда на 0,9% [1].

По данным Росстата [2], затраты на информационные и коммуникационные технологии (ИКТ), произведенные в России увеличились с 515, 6 млрд. р. в 2010 году до 1 487,6 млрд. р. в 2017 году. Из них на конец периода около 50 % от этой суммы составили инвестиции в цифровые активы, связанные, в том числе, с приобретением вычислительной техники (20%), телекоммуникационного оборудования (около 11%) и программного обеспечения (около 19%). По нашим расчетам, доля цифровых инвестиций в ВВП России возросла за исследуемый период с 0,42% до 0,95%, как показано на рисунке 1.



Источник: рассчитано авторами по данным Росстата [2]

Рисунок 1 – Динамика долей капитальных и текущих затрат на ИКТ в ВВП России, %

Тенденция роста доли цифровых инвестиций в ВВП представляет собой общемировой тренд. Используя данные компании Huawei Technologies [1, с. 12], это соотношение на уровне 0,95% было достигнуто развивающимися странами уже в 2010 году, а развитыми – в 2001 году, что свидетельствует о значительном отставании российской экономики.

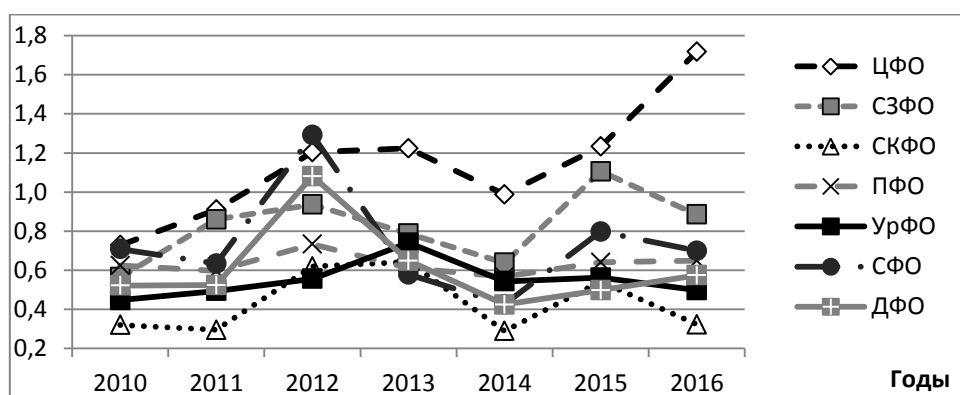
Для проведения корректного сравнительного анализа затрат на ИКТ по федеральным округам РФ были рассчитаны их удельные величины относительно ВРП, как представлено в таблице 1.

Таблица 1
Динамика доли затрат на ИКТ в ВРП по федеральным округам, %

Федеральный округ	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	В среднем за период
ЦФО	1,49	1,52	1,90	1,94	1,98	2,45	3,03	2,04
СЗФО	1,17	1,68	1,53	1,69	1,40	2,45	1,52	1,63
ЮФО	1,54	1,07	2,27	12,05	4,51	0,92	0,87	3,32
СКФО	0,57	0,54	1,00	1,72	0,74	0,90	0,55	0,86
ПФО	1,43	1,19	1,30	1,21	1,33	1,23	1,23	1,27
УрФО	1,14	1,04	1,08	1,46	1,61	1,51	1,03	1,27
СФО	1,56	1,37	2,20	1,25	1,10	1,20	1,18	1,41
ДФО	1,10	1,06	2,01	1,56	1,14	1,12	1,05	1,29

Источник: рассчитано авторами по данным Росстата [2]

Среди федеральных округов РФ в 2010 году в тройку лидеров по доле затрат на ИКТ в ВРП входили Сибирский, Южный и Центральный федеральный округа. Аномальный всплеск наблюдался в 2013 году по ЮФО, что повлияло на рейтинг федеральных округов за анализируемый период. Опережающими темпами росли затраты на ИКТ в Центральном и Северо-Западном федеральном округах. Это обеспечило им ведущие позиции в рейтинге долей этих затрат в ВРП в 2016 году. По этому показателю УрФО занимает шестую позицию среди восьми федеральных округов России на протяжении всего исследуемого периода. При этом, доля цифровых инвестиций в затратах на ИКТ УрФО составила в 2017 году только 38,1% (при 50% по России в целом). Доля цифровых инвестиций в ВРП по УрФО достигла своего максимального значения (0,74 %) в 2013 году, а к 2016 составила всего 0,5 %, как видно по рисунку 2.



Источник: рассчитано авторами по данным Росстата [2]

Рисунок 2 – Динамика долей капитальных затрат на ИКТ в ВРП федеральных округов России (без ЮФО), %

Опираясь на данные, представленные на рисунке 2, а также на взаимосвязь доли цифровых инвестиций и экономического роста, можно ожидать, что сложившиеся тенденции цифровизации соответствуют общемировому тренду только по Центральному федеральному округу. Перспективы УрФО в этом отношении весьма пессимистичны. При невысоком абсолютном и относительном уровне затрат на ИКТ, их структура по УрФО в анализируемом периоде была неблагоприятна, поскольку только третья часть приходилась на цифровые инвестиции. Это наименьшая доля по всем федеральным округам России.

Рейтинг федеральных округов по удельным показателям общих и капитальных затрат на ИКТ представлен в таблице 2.

В российской и мировой практике для оценки цифровизации экономики используются обобщающие показатели на основе различных подходов. *Индекс «Цифровая Россия»*, рассчитываемый Московской школой управления «Сколково», включает в себя следующие субиндексы: 1) нормативное регулирование и административные показатели; 2) кадры и учебные программы; 3) исследовательские компетенции и технологические заделы; 4) информационная инфраструктура; 5) информационная безопасность; 6) экономические показатели; 7) социальные эффекты.

В мировой практике для оценки уровня цифровизации экономики наибольшее распространение получили два индекса. *Индекс информационно-коммуникационных технологий* (ИИКТ), разработанный Международным союзом электросвязи, формируется на основе трех субиндексов: 1) доступа к ИКТ (5 показателей,

характеризующих обеспеченность мобильной связью, доступ населения к интернету, в том числе широкополостному); 2) использования ИКТ (3 показателя, характеризующие использование населением интернета, широкополостной и мобильной связи); 3) навыков ИКТ (3 показателя, характеризующие продолжительность обучения и долю обучающегося населения) [5].

Таблица 2

Рейтинг федеральных округов по уровню цифровизации экономики

Федеральный округ	2016 г.				2017 г.	
	По доле в ВРП цифровых инвестиций (запрос на ИКТ)		По индексу сетевой готовности		По индексу «Цифровая Россия»	
	%	Рейтинг	Абс.	Рейтинг	Абс.	Рейтинг
ЦФО	1,38 (3,03)	1 (1)	4,03	4	50,05	3
СЗФО	0,71 (1,52)	2 (2)	4,16	2	50,9	2
ЮФО	0,44 (0,87)	6 (7)	3,82	7	43,06	6
СКФО	0,26 (0,55)	8 (8)	3,39	8	33,37	8
ПФО	0,52 (1,23)	4 (3)	4,10	3	46,93	4
УрФО	0,40 (1,03)	7 (6)	4,41	1	57,17	1
СФО	0,56 (1,18)	3 (4)	3,84	6	41,91	7
ДФО	0,46 (1,05)	5 (5)	3,94	5	44,2	5

Источник: рассчитано и составлено авторами по данным [2, 3, 4]

Всемирным экономическим форумом и международной школой бизнеса INSEAD ежегодно формируется рейтинг стран по *Индексу сетевой готовности* (ИСГ) на основе четырех субиндексов и 53 показателей. В число составляющих ИСГ входят: 1) окружающая среда (9 показателей, характеризующих политическую и нормативную среду, и 9 показателей – бизнес и инновационную среду); 2) готовность (4 показателя, характеризующих инфраструктуру, 3 – экономическую доступность, 4 – навыки); 3) использование сети интернет (7 показателей, характеризующих использование физическими лицами, 6 – юридическими лицами, 3 – Правительством); 4) воздействие (4 показателя, характеризующих воздействие на экономику, и 4 показателя – на социум) [6].

В зависимости от используемого подхода и показателей оценки уровня цифровизации рейтинг стран и регионов подвержен значительным изменениям. Так, проведенный авторами сравнительный анализ уровня цифровизации экономики стран ЕАЭС (без Беларуси), определил лидирующие позиции России по ИИКТ и вторую (после Казахстана) позицию в рейтинге по ИСГ [7, с. 7].

Для выхода на новый уровень экономического роста компания Huawei Technologies предлагает новый целевой ориентир в цифровой трансформации экономики, предполагающий интеллектуальное сетевое взаимодействие (сетевое взаимодействие + искусственный интеллект). Для оценки продвижения стран и регионов к этой цели предлагается *Глобальный индекс сетевого взаимодействия* (GCI), базирующийся на четырех составляющих: 1) индикаторы предложения (характеризующие уровень инвестиций в информационную инфраструктуру); 2) индикаторы спроса (отражающие количество пользователей и деятельность по переходу на цифровые технологии); 3) индикаторы опыта (характеризующие объемы цифровых услуг и алгоритмы взаимодействия на базе поддерживающих технологий); 4) индикаторы потенциала (связанные с формированием цифровых активов и оценкой перспектив развития

алгоритмов взаимодействия). По GCI Россия занимает 36 место по рейтингу 79 стран [8].

Компания Huawei Technologies обращает внимание на необходимость сокращения цифрового неравенства, характерного для стран с переходной экономикой. В условиях России речь идет о сокращении неравенства не только между городами и сельской местностью, но также между регионами. В Стратегии пространственного развития РФ до 2025 года активная роль в сокращении неравенства отведена макрорегионам. В состав Урало-Сибирского макрорегиона вошли все субъекты УрФО.

На основе доступной информации, позволяющей оценить уровень информатизации и цифровизации в регионах России, можно выявить значительную дифференциацию (цифровое неравенство) по субъектам, образующим Урало-Сибирский макрорегион (таблица 3). По расчетам авторов на основе данных Росстата, в 2017 году удельные затраты на информатизацию за счет средств регионального бюджета в ЯНАО (составляющие 1674 тыс. р./тыс. чел.) почти в 12 раз превысили показатель по Свердловской области (142 тыс. р./тыс. чел.). По Индексу «Цифровая Россия» [4] в первом полугодии 2018 года показатель по ХМАО-Югра (74,24) почти в 2 раза превышал значение индекса по Курганской области.

Таблица 3

Рейтинг субъектов урфо по уровню цифровизации и информатизации экономики с использованием различных подходов, %

Наименование рейтинга регионов	Тюменская область	ХМАО-Югра	ЯНАО	Челябинская область	Свердловская область	Курганская область
Рейтинг Минкомсвязи по уровню информатизации: 2017 г.	2	3	8	10	63	61
Рейтинг Центра экспертизы и координации информатизации по региональным IT-бюджетам: 2017 г.	11	4	10	9	21	27
Рейтинг школы управления «Сколково» по индексу «Цифровая Россия»: 1 полугодие 2018 г.	5	4	6	10	36	73

Источник: составлено авторами по данным [4, 9]

Субъекты анализируемого макрорегиона отличаются не только уровнем цифровизации экономики, но и политикой, темпами изменений в сфере ИКТ. Для оценки управления процессом цифровизации была проанализирована синхронность изменения 18 показателей региональной статистики за 2015-2017 годы, характеризующие информационные и коммуникационные технологии. Из них 12 показателей позволяют оценить развитие цифровизации с позиций организаций, включая использование персональных компьютеров, серверов, ЛВС, ГИС; использование сети интернет, в том числе широкополостного; использование специальных программных средств; уровень затрат на ИКТ; использование электронного документооборота и другие показатели. Еще 6 показателей

характеризуют развитие сферы ИКТ среди населения на основе удельного веса домашних хозяйств, использующих персональные компьютеры, имевших доступ к сети интернет, широкополостный доступ; удельный вес населения, использующего интернет, в том числе каждый день; число подключенных устройств мобильной связи в расчете на одного человека.

Для оценки синхронизации динамики показателей, характеризующих развитие сферы ИКТ, был использован инструментарий матрицы парных корреляций. На основе метода, развиваемого авторами [10, с. 145-146], динамика каждого из показателей оценивается по относительным темпам роста (темпам прироста темпов роста). Результаты анализа по субъектам Урало-Сибирского макрорегиона представлены на рисунке 3.



Источник: рассчитано и составлено авторами по данным Росстата [2]

Рисунок 3 – Оценка синхронизации динамики показателей развития сферы ИКТ в субъектах УрФО по коэффициентам парной корреляции

Результаты исследования свидетельствуют о том, что наиболее высокий уровень синхронизации динамики показателей развития сферы ИКТ наблюдается между ЯНАО и Свердловской областью (при коэффициенте корреляции 0,929). Синхронизация процессов информатизации и цифровизации на среднем уровне зафиксирована между Свердловской и Тюменской областями (0,692), а также между ЯНАО и Тюменской областью (0,563), ЯНАО и Курганской областью (0,554). Асинхронно по отношению к отмеченным выше регионам идут процессы цифровизации в ХМАО-Югра, судя по среднему коэффициенту парной корреляции, составляющему (-0,372), и по Челябинской области (-0,393). Уровень синхронизации между этими двумя, отличающимися от других, субъектами макрорегиона составляет 0,497.

По 12 показателям развития сферы ИКТ с позиций организаций (юридических лиц) наибольшая рассогласованность наблюдается по Челябинской области, средний коэффициент парной корреляции которой с остальными субъектами макрорегиона составляет (-0,512), а также по ХМАО-Югра (-0,394). По развитию ИКТ среди населения на основе анализа 6 показателей был сделан вывод об асинхронности процессов в Свердловской области (-0,319) относительно других регионов.

Роль макрорегионального управления в цифровизации экономики, по мнению авторов, сводится к следующему:

1. В рамках макрорегиона необходимо *гармонизировать политику цифровизации субъектов*, организовать обмен лучшими практиками, реализовать меры по обеспечению синергии взаимодействия. Развитие приоритетных направлений технологического развития в России осуществляется в рамках федеральных программ [11, с. 13]. Одной из целевых установок совершенствования программно-целевого управления выступает, по мнению А. Поляковой, Необходимость «синхронизации участников рынка», по мнению А. Поляковой, выступает в качестве целевой установки при совершенствовании программно-целевого управления [12, с. 26].

На федеральном уровне в рамках проекта «Цифровые технологии»¹⁴ будет оказана поддержка приоритетным отраслевым проектам (в 2019 году не менее 20 проектов) и проектам субъектов РФ. Тюменская область как пилотный регион, включенный в нацпроект «Цифровая экономика», будет не только применять, но и разрабатывать новейшие технические системы, такие как «Интеллектуальное зрение», позволяющее, по словам А. Моор, «оценивать в городе состояние дорог, инфраструктуры, качество уборки и формировать заявки на ремонт» [13]. Тюмень станет пилотной площадкой программы Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ «Умный город», в рамках которой будет осуществлена цифровизация отраслей социальной сферы. Внедрение «Стандарта Умного Города» позволит модернизировать транспорт, систему безопасности, коммунальную и другие сферы городской среды [14].

Свердловская область включена в состав пилотных регионов образовательного проекта «Лидеры цифровой экономики»¹⁵, направленного на повышение цифровой грамотности госслужащих.

2. Для обеспечения темпов цифровизации, соответствующих мировым тенденциям, «догоняющим странам», к числу которых относится Россия, необходимо использовать стратегию активного инвестирования (в расширение сетей 4 G, создание ЦОДов, в облачные сервисы и аналитику), что требует *консолидации средств, в том числе на макрорегиональном уровне*.

Выстраивая стратегию цифровизации макрорегиона, необходимо выявить региональных акторов, обладающих достаточными финансовыми ресурсами для инвестирования в цифровые активы. Территориальный анализ структуры инвестиций в основной капитал по видам деятельности (таблица 3) позволил определить приоритетные секторы по субъектам макрорегиона.

Таблица 3

**Структура инвестиций в основной капитал по видам деятельности
и по субъектам в УрФО в 2017 году, %**

Вид деятельности	ЯНА О	ХМАО -Югра	Тюменска я область	Свердловска я область	Челябинска я область	Курганска я область	УрФ О
Добыча полезных ископаемых	32,34	29,03	1,49	0,33	0,72	0,04	63,96
Обрабатывающи е производства	2,09	0,42	5,40	2,40	2,63	0,09	13,02
Транспортировка	2,66	1,15	0,71	1,63	0,51	0,12	6,78

¹⁴ Федеральный проект «Цифровые технологии» это один из шести проектов национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» (2019) с объемом финансирования на 2018-2024 годы 451,9 млрд. рублей.

¹⁵ Образовательный проект «Лидеры цифровой экономики» создан Фондом развития интернет-инициатив и Ассоциацией интернета вещей

и хранение							
Обеспечение электроэнергией, газом и паром	0,22	1,06	0,33	0,97	0,51	0,05	3,14
Деятельность профессиональная, научная, др.	2,36	0,14	0,08	0,27	0,21	0,00	3,06
Операции с недвижимым имуществом	0,10	0,63	0,59	1,33	0,20	0,01	2,86
Строительство	0,37	0,75	0,23	0,09	0,04	0,00	1,48
Прочие	0,51	0,75	1,15	2,26	0,80	0,21	5,69
Всего	40,67	33,93	9,98	9,28	5,61	0,53	100,00

Источник: рассчитано авторами по данным Росстата [2]

В УрФО главными акторами цифровой трансформации, судя по данным таблицы 3, могут выступить крупные корпорации, занимающиеся добычей полезных ископаемых. Российскому сектору нефтедобычи для цифровой трансформации отрасли, по данным ООО «ВЫГОН Консалтинг», необходимо инвестировать 24 трлн. рублей в 2018-2035 годах [15], что требует создания благоприятного инвестиционного климата и стимулирования со стороны государства. По тем же данным (на 2016 год), из более четырех десятков проектов интеллектуальных месторождений 7 из них реализуются на территории ЯНАО, в том числе 3 – Газпромнефтью, 1 – Лукойлом и 1 – Роснефтью. Еще одно интеллектуальное месторождение Роснефти разрабатывается в Тюменской области.

3. В целях формирования сетевых эффектов на макрорегиональном уровне целесообразно *совместить реализацию программы по цифровизации со Стратегией пространственного развития* [16] на основе кластерной политики. В качестве методологического базиса могут быть использованы основные положения кластерной политики индустриально развитого региона, разработанные Институтом экономики Уральского отделения РАН [17, с. 116]. Межрегиональная кластерная политика должна быть сформирована с учетом списка перспективных специализаций субъектов Урало-Сибирского макрорегиона.

В число таких специализаций (с учетом приоритетов, выявленных в таблице 3, входят следующие:

- 1) добыча полезных ископаемых (углеводородов) в ЯНАО, ХМАО-Югра и Тюменской области;
- 2) производство нефтепродуктов в Тюменской области, ЯНАО и ХМАО-Югра;
- 3) производство резиновых и пластмассовых изделий в Тюменской, Челябинской и Свердловской областях и ХМАО-Югра;
- 4) производство машин и оборудования в Челябинской, Свердловской, Курганской и Тюменской областях;
- 5) транспортировка и хранение (в том числе углеводородов) в ЯНАО, Свердловской области, ХМАО-Югра, Тюменской, Челябинской и Курганской областях;

6) деятельность профессиональная, научная и техническая в ЯНАО, Свердловской и Челябинской областях¹⁶.

Выступая в качестве локомотивов цифровой трансформации экономики макрорегионов, сектор добычи жидких углеводородов может способствовать распространению эффектов в рамках вертикальной интеграции (по технологической цепочке: добыча углеводородов – нефтепереработка – нефтехимия – логистика и транспорт) и диагональной (нефтегазовый сектор – машиностроение; нефтегазовый сектор – сектор профессиональных, научно-образовательных и технологических услуг).

По данным компаний ООО «Мак-Кинзи» и Компании «СиАйЭс» на 2018 год, отставание в уровне цифровизации России от Европы составляет по обрабатывающей промышленности 53%, нефтегазовой отрасли 54%, транспорту и складированию 56%, а по добыче полезных ископаемых – 66% [18].

Необходимость ускоренной цифровой модернизации нефтегазовой отрасли в Урало-Сибирском макрорегионе обусловлена, во-первых, возможностями выступить инвестиционным лидером цифровой трансформации межрегионального кластера, а, во-вторых, значительным отставанием от уровня отрасли в европейских странах.

4. Необходимо *скоординировать работу по эффективному использованию опорного Центра обработки данных (ЦОД) в Уральском федеральном округе*, который в соответствии с планом мероприятий по направлению «Информационная инфраструктура» программы «Цифровая экономика Российской Федерации» должен быть запущен в промышленную эксплуатацию в конце 2018 года, наряду с ЦОД в Центральном и Сибирском федеральных округах. В паспорте одноименной национальной программы на 2018 год запланировано наличие 2 опорных ЦОД в федеральных округах, на 2019 – 3 центров, а к концу периода (2024 год) – 8 опорных центров (по одному в каждом федеральном округе).

ЦОД¹⁷ наряду с сетями широкополостной связи, облачными сервисами, большими данными и Интернетом вещей входят в число пяти поддерживающих технологий, обеспечивающих переход на новый уровень цифровизации и экономического роста. ЦОДы рассматриваются Huawei Technologies Co. как региональные узлы обработки данных, «для создания общих платформ совместного использования». Они являются критически важными для сектора финансовых услуг, розничной торговли и логистики. Цифровизация традиционных (ресурсных) отраслей увеличит спрос на вычислительные ресурсы и генерирование аналитических данных [8].

Формирование опорного Центра обработки данных в УрФО позволит применять цифровые технологии в сфере администрирования интеграционных взаимодействий между субъектами Урало-Сибирского макрорегиона в целях формирования целостного цифрового экономического пространства.

Список источников

1. Сопутствующий эффект цифровизации (Измерение реального воздействия цифровой экономики) [Электронный ресурс] / Доклад Huawei Technologies Co., Ltd и Oxford Economics, 5 сентября 2017. – Режим доступа: <https://www.huawei.com/minisite/russia/digital-spillover/>

2. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2018: Стат. сб. / Росстат. – Москва, 2018. –1162 с.

¹⁶ Екатеринбург, Челябинск и Тюмень входят по Стратегии пространственного развития РФ до 2025 года в число 19-ти перспективных центров экономического роста, в которых сложились условия для формирования научно-образовательных центров мирового уровня.

¹⁷ Центры обработки данных, по мнению специалистов Huawei Technologies Co., необходимы для размещения, обучения и работы систем искусственного интеллекта.

3. Попов Е.В., Семячков К.А., Симонова В.Л. Индекс сетевой готовности федеральных округов Российской Федерации // Известия УрГЭУ. – 2016. - № 4 (66). – С. 40-51.
4. Вышла полная версия рейтинга регионов по уровню развития цифровизации «Цифровая Россия» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://d-russia.ru/vyshla-polnaya-versiya-rejtinga-regionov-po-urovnyu-razvitiya-tsifrovizatsii-tsifrovaya-rossiya.html>
5. Measuring the Information Society Report, 2016. [Электронный ресурс] / International Telecommunication Union. - Режим доступа: [http://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Documents/publications/misr2016/MISR 2016-w4.pdf](http://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Documents/publications/misr2016/MISR%2016-w4.pdf)
6. The Networked Readiness Index 2016 – Индекс сетевой готовности. [Электронный ресурс] / World economic forum. The global information technology report 2016. – Режим доступа: [http://www3.weforum.org/docs/GITR2016/WEF_GITR_Full_Report](http://www3.weforum.org/docs/GITR2016/WEF_GITR_Full_Report.pdf).
7. Курушина Е.В., Никонова А.С., Лузин Д.А., Шевелева Н.П. Формирование цифрового пространства в странах ЕАЭС // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. – 2017. - № 1 (95). – С. 7.
8. Выход на новый уровень роста с помощью интеллектуального сетевого взаимодействия. Схема перехода к цифровой экономике с глобальным индексом сетевого взаимодействия за 2018 год / Huawei Technologies Co., 2018. – 60 с. – Режим доступа: <https://www.huawei.com/minisite/russia/gci2018rus/materials/gci2018.pdf>
9. Информатизация регионов. Рынок России [Электронный ресурс] / TAdviser. Государство, бизнес, IT. – Режим доступа: <http://www.tadviser.ru/index.php/%>
10. Курушина Е.В. Об интеграции и синхронизации экономического развития // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 3: Экономика. Экология. – 2015. – № 3 (32). – С. 142-153. DOI: <http://dx.doi.org/10.15688/jvolsu3.2015.3.15>
11. Проникая в будущее. Инновационный портрет Уральского макрорегиона / под общ. ред. акад. РАН А. И. Татаркина, д. э. н. В. С. Бочко, д. и. н. В. Л. Берсенёва. — Екатеринбург: Институт экономики УрО РАН, 2016. – 274 с.
12. Полякова А.Г. Цифровая система поддержки управленческих решений и обеспечения устойчивости пространственного развития: монография / А.Г. Полякова. – Москва: ИНФРА-М, 2019. – 113 с.
13. Тюменская область стала пилотным регионом в цифровизации экономики [Электронный ресурс] / Деловой портал NB Life, 24-31 мая 2018. – Режим доступа: <https://nblife.info/news/tyumenskaya-oblast-stala-pilotnym-regionom-v-tsifrovizatsii-meditsiny/>
14. Тюменская область может стать своеобразным донором «цифровых» практик [Электронный ресурс] / Регион-Тюмень, 01.03.2019. – Режим доступа: http://region-tyumen.ru/articles/society/tyumenskaya_oblast_mozhet_stat_svoeobraznym_donorom_tsifrovyykh_praktik/
15. Цифровая добыча нефти: тюнинг для отрасли [Электронный ресурс] // ООО «ВЫГОН Консалтинг»,. – 2018. – Июнь. – С. 39. – Режим доступа: <https://vygon.consulting/products/issue-1322/>
16. Стратегия пространственного развития Российской Федерации до 2025 года: распоряжение Правительства Рос. Федерации от 13 февраля 2019 № 207-р [Электронный ресурс] / М-во экономического развития Рос. Федерации. – Режим доступа: <http://government.ru/docs/all/120647/>
17. Татаркин А.И., Лаврикова Ю.Г. Кластерная политика регионов в пространственном обустройстве Российской Федерации // Современные производительные силы. – 2015. – № 2. – С. 111-126.

18. Цифровое будущее: экономический эффект (Digital/McKinsey)
[Электронный ресурс] / ООО «Мак-Кинзи» и Компания «СиАйЭс». – Режим доступа:
<https://ict.moscow/presentation/cifrovoe-budushchee-ekonomicheskij-effekt/>

ЦИФРОВИЗАЦИЯ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА: ПРИМЕНЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ КВАЗИРЕНТ ПРОТИВ ПРОЦЕССОВ ГЛОБАЛИЗАЦИИ

Малыш Е.В.

к.э.н., доцент

Институт экономики УрО РАН,
г. Екатеринбург

Аннотация: В статье высказываются предложения по развитию концепции цифровизации рентоориентированной аграрной экономики. Предложены пути развития агропромышленного производства в условиях процессов глобализации. Обоснованы рентоориентированные «ответы» инновационных рент на вызовы глобализации. Предложены основные элементы цифровых технологий в сельскохозяйственном агропромышленном производстве, отдельно для сельского хозяйства, отдельно для аграрной промышленности.

Ключевые слова: региональная экономика, процессы глобализации, цифровизация сельского хозяйства, квазиренты, инновационные ренты

DIGITALIZATION OF AGRICULTURAL PRODUCTION: APPLICATION OF INNOVATIVE QUASIRENTS AGAINST GLOBALIZATION PROCESSES

Malyshev E.V.

Cand. sci. (Economic), docent

Institute of Economics, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences,
Ekaterinburg, Russia

Annotation: The article makes suggestions on the development of the concept of digitalization of the rent-oriented agricultural economy. Ways of development of agricultural production in the context of globalization are proposed. The rent-oriented "answers" of innovative rents to the challenges of globalization are justified. The basic elements of digital technologies in agricultural agro-industrial production, separately for agriculture, separately for the agricultural industry, are proposed.

Keywords: regional economy, globalization processes, digitalization of agriculture, quasi-rents, innovative annuities

Явления глобализации проявляются как всеобъемлющие и затрагивающие все сферы жизнедеятельности мирового сообщества. В качестве главной идеи, глобализации как термина, с трактовкой которого соглашаются большинство в мире, это особый тип взаимозависимости стран, новый тип глобального разделения труда с неотъемлемой частью – движением технологий и формированием общемирового информационного пространства. Проблемы глобализации для аграрной сферы экономики связывают с общемировыми демографическими, экономическими, социальными, экологическими, климатическими, технологическим, управленческими вызовами. Рассмотрим основные направления «ответа» России на глобализацию агропродовольственных рынков. Наша страна должна занять лидирующие позиции на продуктовых рынках глубокой переработки [6].

Согласно оценочным прогнозам ФАО по численности населения и душевым доходам

к 2050 г., мировые риски на агропродовольственных рынках будут резко возрастать. Производство продуктов питания в мире должно будет вырасти в разы. Основной целью России на агропродовольственных рынках в глобализирующейся экономике должны стать твердые позиции на мировых рынках (в первую очередь, зерна) и рынках продукции глубокой переработки. Для этого необходимо наращивать выпуск разнообразной сельскохозяйственной продукции и постоянно развивать её глубокую переработку.

Население в будущем будет концентрироваться вокруг крупных мегаполисов, которые нужно будет бесперебойно снабжать продуктами питания, произведенными не только на территориях вне города, но при помощи урбанизированного сельского хозяйства. Современные тренды развития сельского хозяйства лежат вне устаревших представлений о сельскохозяйственном производстве, вне вековой привязанности сельского хозяйства к земле, устранения сезонности, новой зависимости от технологического развития, связанного с промышленным синтезом продуктов питания [3]. Все технологические тренды ведут к сокращению занятости, уменьшению площади используемых сельскохозяйственных угодий, деградации сельской инфраструктуры и обезлюдению сельских территорий.

Диверсификация современного агропромышленного производства влечет перекосы в структуре комплекса. Превалирование крупных компаний генерирует неблагоприятные условия для работы малых и индивидуальных хозяйств.

Расслоение городского населения происходит в основном не по уровню доходов, а по способности к доступу к здоровым продуктам питания. Проблемы со здоровьем выше у тех групп населения, которые обладают низким уровнем дохода. Примерно та же тенденция наблюдается на территориях со слабо развитой социальной инфраструктурой, особенно в сельских районах.

Развитие крупных агрохолдингов влечет увеличение уровня социальной напряженности среди сельского населения. Для преодоления напряженности создают новые, часто искусственные рыночные ниши в виде органического земледелия, агротуризма, требующие государственной или региональной поддержки предпринимательства и фермерства [4].

Общественные движения стали существенно влиять на пути развития современного животноводства. Ответственные потребители сознательно отказываются покупать продукцию, произведенную с нарушением этических норм, что формирует негативный тренд потребительских предпочтений.

Агроиндустриализация угрожает традиционному образу жизни крестьянства и, что очень важно, коренных малочисленных народов. Преодолением конфликта может быть только обеспечение доступа к технологическим инновациям.

Процессы глобализации обостряются в условиях общемирового изменения климата, которое ведет к непрогнозируемому распространению болезней и вредителей. Так, критической угрозой свиноводству является стремительное распространение африканской чумы свиней на наши северные регионы. Под воздействием климатических проблем интенсивно стало распространяться вирусное заболевание – лейкоз коров [9].

Экологические проблемы обостряются в связи с глобальным потеплением. Эффективность агропроизводства меняется под воздействием изменения климата, особенно в виду распространения вредителей и болезней, разрастания проблем важности орошения.

Снижение породного и сортового разнообразия приводит к повышенным рискам для хозяйств в долгосрочной перспективе. Значительно увеличивается рост уязвимости экосистем к антропогенному воздействию.

Деградация сельскохозяйственных земель становится реальной угрозой для устойчивого развития сельского хозяйства не только на бедных землях, но и в ключевых черноземных районах, вследствие устаревших технологий земледелия вызывающих

повышение рисков эрозии, засоления, потери плодородия.

Тренды потери естественной продуктивности наблюдаются не только на землях сельскохозяйственного назначения, но при использовании водных биологических ресурсов.

Узкоспециализированные технологии для АПК сменяются платформенными технологическими пакетами и обеспечивающими технологиями. В сельское хозяйство приходят технологии межотраслевого не сельскохозяйственного назначения. Растет роль когнитивных технологий в управлении АПК, в частности, в ближайшее время усилится роботизация производственных процессов в агрологистике. Драйверами технологического развития станут формирование агрокластеров и технологий урбанизированного сельского хозяйства. Значимыми направлениями научно-технологических инноваций стало использование генно модифицированных организмов, точечных агротехнологий, умного (роботизированного) сельского хозяйства [12].

На рынке сельхозтехники активно зарождаются новые тренды, связанные с использованием более эффективных форм эксплуатации техники, страхования и лизинга. Выдвигаются новые требования к развитию сельскохозяйственного машиностроения: необходимо повышение обеспеченности техникой не только крупных производителей, но и личных и фермерских хозяйств.

Сокращение химизации сельского хозяйства вызвало необходимость адаптивных методов ландшафтного земледелия, способов интегрированной защиты от вредителей, биодинамического и органического земледелия, внедрение техник точного земледелия, фертигации, применение медленных удобрений с программируемым временем доступа.

Требуются технологии, ведущие к сокращению потерь готовых к реализации и потреблению продуктов в логистических схемах, в торговле, в общественном питании. В сфере личного потребления (особенно в крупных городах) всё активней проявляются черты иррациональных паттернов потребительского поведения. На этом фоне, хорошей альтернативой переработке городского мусора становятся технологии производства биотоплива. Проблема переработки мусора может быть решена совместно с агропредприятиями при использовании отходов растениеводства и животноводства [11].

Таким образом, глобальные тренды мировой агроэкономики основаны на разворачивающейся в последнее время новой технологической волне, которая базируется на развитии робототехники, биотехнологий (молекулярная биологии и генная инженерия), нанотехнологий, систем искусственного интеллекта. Усиливается актуальность гибкой автоматизации производства, значительно увеличатся объёмы использования возобновляемых источников энергии, биотехнологии станут основой развития АПК.

Глобализация опосредована потоками цифровых данных, которые содержат информацию, новые идеи, инновации. Основная задача: проблемы повышения производительности труда и, как следствие, проблемы устойчивого развития.

Основная цель – снижение неопределенности в принятии решений, снижение рисков.

Уровни используемой критичности информации:

- информация о климатических рисках
- улучшение урожайности сельскохозяйственных культур
- продуктивность животных
- управление затратами
- снижение транзакционных издержек

Элементы:

- цифровые базы данных
- цифровые карты
- АСУ сельхозтехники

- АСУ мониторинга посевов
- АСУ животноводства
- АСУ производителей средств механизации
- АСУ производителей семян
- АСУ поставщиков удобрений и химикатов
- АСУ поставщиков ингредиентов, кормов и лекарств
- цифровизация продаж или предсказание спроса
- цифровые решения или предиктивное управление запасами, закупками, логистикой, финансами, персоналом.

Моделирование сценариев, быстрый доступ к информации, ранние предупреждения о рисках,

Результаты:

- Оптимизация принятия решений в управлении АПК
- Улучшение условий для привлечения инвестиций в АПК
- Оптимизация государственных расходов на развитие АПК
- улучшение производительности секторов агропромышленного комплекса
- единая аналитическая база данных для принятия решений на уровне государства, региона, предприятия
- повышение маржинальности бизнеса сельхозпроизводителей

Реализация модели предиктивного управления всей цепочкой создания добавленной стоимости: от производства семян, удобрений, сельхозтехники, до производства сельхозпродукции и ее сбыта, когда все участники цепочки с достаточной вероятностью (уже доказана возможность 85% точности прогноза интегрированной цепочки поставок на горизонте нескольких месяцев) смогут предсказывать спрос на свою продукцию [7].

Существенно снизить риски кредитования сельхозпроизводителей, и, таким образом, снизить ставки по банковским кредитам, значительно влияющие на себестоимость продукции.

Согласно Прогнозу научно-технологического развития АПК, подготовленный Высшей школой экономики, основными направлениями стратегии развития сельского хозяйства, помимо цифровизации, должны стать: генетические ресурсы, создание машин нового поколения, роботизация, автоматизация, новые технологии хранения и переработки продукции, а также инновации в деле защиты животных и растений. Соответственно, прорывные области исследований – это геномные, когнитивные, навигационные, климатические и др. В результате Россия должна приобрести технологическую независимость. Необходимо получить новые сорта, новые технологии с учетом меняющегося климата. Последствия от изменения климата приводят, прежде всего, к переувлажнению или пересыханию почв, гибели урожая и потере качества продукции [6].

Научно-технологическим заделом служат следующие наработки: средства дистанционного зондирования, мониторинг состояния земель с помощью беспилотных летательных аппаратов, контролирующих качество внесения удобрений, погрешности в обработке почвы, выявляющей площади с угнетенной и больной растительностью, зоны застоя воды, контроль над орошением и т. п.

Основные объекты цифрового мониторинга – почвы, растения, животные, погодно-климатические условия, технические средства, технологические процессы.

Цифровизация сельского хозяйства несет огромный потенциал развития. Основа цифровизации изменение порядка принятия решений и повышение производительности труда. Комплексное объединение всех аграрных систем, работников, процессов, технологий в единое информационное поле с целью разработки

единой системы комплексной поддержки принятия решений. Сводятся к минимуму ошибки человеческого фактора, экономится время, природные ресурсы, сокращаются затраты и, в первую очередь, на линейный менеджмент [14].

Единица управления плодородием - площадь участка менее 0,1 га. Сбор сведений по количеству удобрений, средств защиты, горюче-смазочных материалов, урожайность – история поля. Оптимальное время работ: температура, скорость ветра, время и количество осадков.

Криосохранение семян с использованием цифровых технологий.

Системы биологической защиты растений, применение безвирусного посадочного материала, сокращение внесения химических удобрений.

Решение проблем биоразнообразия в животноводстве, сохранение потенциала аборигенных пород, выводить новые породы. Создание биологических субстанций не связанных с антибиотиками.

Увеличение потенциала глубокой переработки зерна. Это касается в первую очередь пшеницы, задача состоит в глубокой переработке порядка 5-6 млн т зерна. Задача глубокой переработки касается и других видов зерновой продукции [13].

Освоение систем адаптивно-ландшафтного земледелия основано на применении цифрового управления в агропроизводстве и биологизации земледелия, а методы основаны на принципах многовариантного преодоления генетической неопределенности, мозаичности земель:

- широкое применение многолетних трав;
- обязательные пожнивные посевы;
- внесение всех пожнивных остатков в почву;
- залужение промоин и водотоков;
- отказ от глубокой обработки почвы;
- известкование кислых почв;
- умеренное и адресное внесение минеральных удобрений и пестицидов;
- расширение посевов бобовых культур.

Цифровые технологии в растениеводстве и защите растений. Оцифровка гербарных коллекций – систематизация растений. Создание адаптированных сортов сельскохозяйственных культур по отношению к увлажнению, богатству и засоленности почвы, пастбищной депрессии, высотности, переменности увлажнения, аллювиальности. Мониторинг опасных фитосанитарных ситуаций и организация системы эффективной защиты растений [11].

Улучшение генетического потенциала видов сельскохозяйственных животных, рыб и насекомых. Скрещивание с зарубежными породами улучшителями. Развитие биотехнологии взятия, длительного хранения и широкого применения репродуктивного материала диких животных. Для сохранения животного биоразнообразия и гибридизации. На первое место выдвигаются генетические методы, способные радикально обозначить полиморфизм и генотипы животных, скрытые под стандартными фенотипами, сформированными вековой селекцией. Использование геномных методов при оценке производителей по качеству потомства обеспечивает повышение точности прогноза на 50%, уменьшаются интервалы смены поколений, ускорение темпов селекции животных.

Сбор данных об экстерьере, конституции, кормовом поведении животных – цифровизация сведений для оценки фенотипических качеств животных.

Тиражирование ценного генотипа с многократным ускорением.

Таким образом, глобальные тренды мировой агроэкономики основаны на разворачивающейся в последнее время новой технологической волне, которая базируется на развитии робототехники, биотехнологий (молекулярная биологии и

генная инженерия), нанотехнологий, систем искусственного интеллекта. Усиливается актуальность гибкой автоматизации производства, значительно увеличатся объёмы использования возобновляемых источников энергии, биотехнологии станут основой развития АПК.

В настоящее время под влиянием процессов аграрной глобализации в терминологию, показывающую влияние ренты на аграрную экономику, стали вкладывать новое значение. Рентоориентированная аграрная глобализация является основой для формирования «трендов ухода от совершенной модели» рыночной аграрной экономики. Это проявляется расширением перечня аграрных рыночных несовершенств, углублением процессов монополизации, увеличением возможностей влияния экономических властей всех уровней на рыночные процессы, усилением политического контроля продовольственной сферы. За последнее время в аграрно-рентной экономике стали разрастаться явления глобализации. Глобализация стала определять внешние условия для развития национального агропромышленного комплекса [3].

Процессы глобализации рентной экономики в аграрной сфере, проявляющиеся в последнее время, обычно понимают с двух позиций.

Во-первых, как глобализация мирового аграрного рыночного пространства через принципы открытости международной торговли (правила ВТО) и глобализацию финансовых рент. Глобализация спроса на продукцию сельского хозяйства характеризуется сближением вкусов потребителей мира вокруг некоторого среднего предпочтения, реализуемого ведущими мировыми аграрными производителями. Поэтому рынки агропромышленной продукции массового спроса наиболее глобализованы. Основными участниками глобальных рынков являются транснациональные или многонациональные компании. Захватив мировые рынки, эти компании становятся все более чувствительными к конкуренции на традиционных рынках, поэтому важно увеличивать национальные конкурентные преимущества.

Во-вторых, глобализация мирового аграрного производства через международную производственную специализацию. Использование земельных, материальных, трудовых, энергетических и информационных ресурсов и соответствующих им рент, локализованных по всему миру, в мировом производстве. Реализованные национальные конкурентные преимущества становятся решающими факторами для осуществления мирового аграрного производства. Мировой аграрный рынок предполагает масштабное развитие мировой системы логистики и транспортных потоков [9].

Особенно остро процессы глобализации в аграрной рентной экономике стали проявляться в сфере обеспечения продовольственной безопасности и импортозамещения.

Само по себе агропромышленное импортозамещение будет способствовать решению основных задач: завоеванию отечественными производителями перспективных продуктовых рыночных ниш; значительное сокращение импорта готовых агропродуктов питания, безусловно, ведет к увеличению добавленной стоимости и концентрации её в отраслях отечественного аграрного комплекса; обеспечению продовольственной безопасности, особенно в части обеспечения качества; созданию новых высокопроизводительных рабочих мест на аграрных предприятиях и росту занятости в аграрном секторе и повышению уровня жизни сельского населения; повышению инвестиционной привлекательности не только отечественной агроэкономики, но и улучшению инвестиционного климата России в целом; эффективному расходованию бюджетного субсидирования аграрной сферы.

Когда продовольственный и аграрный импорт полезен экономике? Логика

рассуждений здесь типичная, она характерна для разных эпох, её транслируют представители разных экономических школ и в различных подходах:

1) использование передовых импортируемых технологий, при недостаточной эффективности отечественных технологий;

2) для экономики выгодно не производить товары, которые требуют экологически опасных производств;

3) всегда выгодно то производство, которое позволяет экономить трудовые, материальные, энергетические, финансовые и другие ресурсы и давать более низкую цену. Если это более выгодно в другой стране, то лучше завозить этот товар, чем собственное производство.

Импортозамещение основано на реализации промышленной, внешнеторговой, инвестиционной, бюджетной и налоговой политики. Применяемая в России неокейнсианская модель промышленного роста базируется на активизации потребителей, расширении спроса. В рамках этой модели политика замещения импорта базируется на стимулировании бизнеса субсидиями, налоговыми методами, льготами, кредитами, совместным финансированием частно-государственных проектов, формированием кластерных инициатив и другим [8].

Итак, под воздействием процессов глобализации в развитии отраслей отечественного АПК все сильнее стали проявляться тенденции свойственные рентной экономике. Преодоление отрицательных влияний рентной экономики связано с формированием стратегии рентоориентированного развития отраслей аграрной экономики. Реализация рентоориентированной политики в аграрном секторе экономики оправдывается сейчас следующими обстоятельствами, что даст, безусловно, положительные эффекты при её реализации. Основой научно-технологического развития современной аграрной экономики должна стать опора на технологические и инновационные ренты.

В настоящее время отечественный агропромышленный комплекс активно занимает лидирующие позиции мирового экспортера и выполняет роль глобального конкурента на ряде продуктовых и сырьевых сельскохозяйственных ниш. Но экспорт ведется продукцией невысокой технологической переработки, хотя и имеются отдельные заделы в сфере экспорта некоторых нишевых товаров и пищевой продукции средней и глубокой переработки. Свою экспортную нишу в мировой торговле занимает торговля минеральными удобрениями. Хотя, напротив, в импорте преобладает продукция высокой переработки. Поэтому, импортозависимость нашей страны в АПК проявляется в сфере средств производства, а не в продуктах конечного потребления. Необходимо стимулировать промышленное импортозамещение в АПК и снижать уровень сырьевой экспортной ориентации экономики АПК.

Благодарность

Статья подготовлена в соответствии с Планом НИР ИЭ УрО РАН на 2019-2021 гг.

Список использованной литературы

1. Коротченя В.М., Личман Г.И., Смирнов И.Г. Цифровизация технологических процессов в растениеводстве России // Сельскохозяйственные машины и технологии. 2019. - Т. 13. - № 1. - С. 14-20.

2. Кулиничев И. Цифровизация агропромышленного производства // АПК News. - 2018. - № 5. - С. 50-53.

3. Малыш Е.В. Рентные стратегии импортозамещения в пищевой промышленности // Стратегии развития социальных общностей, институтов и территорий : Материалы IV Междунар. науч. практ. конф. (Екатеринбург, 23-24 апреля

2018 г.). В 2-х т. - Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2018. - Т.1. - 316 с. - С.239-243.

4. Николашин В.П. Цифровизация аграрного сектора: новые возможности для научно-инновационной сферы / В сб. Приоритетные направления научно-технологического развития агропромышленного комплекса России. - Материалы Национальной научно-практической конференции, 2019. - С. 339-344.

5. Огневцев С.Б. Цифровизация экономики и экономика цифровизации АПК // Международный сельскохозяйственный журнал. 2019. № 2 (368). С. 77-80.

6. Продовольственный рынок регионов России: новый вектор развития / Под общей редакцией д.э.н. Ю.Г. Лавриковой, д.э.н. В.П. Негановой. - Екатеринбург : УрО РАН, 2018. - 776 с. - С.271-285.

7. Проникая в будущее. Инновационный портрет Уральского мегарегиона / под общ. ред. акад. РАН А.И. Татаркина, д.э.н. В.С. Бочко, д.и.н. В.Л. Берсенёва. - Екатеринбург : Институт экономики УрО РАН, 2016. - 274 с.

8. Ужва А.Н., Парфенова Е.Н. Цифровизация бизнес-процессов в агропромышленных компаниях / В сб. Проблемы развития современного общества. Сборник научных статей 4-й Всероссийской научно-практической конференции. Юго-Западный государственный университет, 2019. - С. 294-296.

9. Федоренко В.Ф. Цифровизация сельского хозяйства // Техника и оборудование для села. - 2018. - № 6. - С. 2-9.

10. Федоров А.Д. Цифровизация сельского хозяйства – необходимое условие повышения его конкурентоспособности // Нивы России. - 2018. - № 5 (160). - С. 36-39.

11. Фрумкин Б.Е. Цифровизация сельского хозяйства: потенциал и проблемы. В сб. Ломоносовские чтения-2018. Секция экономических наук. "Цифровая экономика: человек, технологии, институты". Сборник статей. - 2018. - С. 248-253.

12. Чернобай Н.Б. Цифровизация в сельском хозяйстве // Финансовая экономика. - 2018. - № 8. - С. 265-270.

13. Чернышева Р.И., Чернышев Н.Н., Ниженец Т.В. Цифровизация сельского хозяйства // Промышленность и сельское хозяйство. - 2018. - № 5. - С. 5-15.

14. Юшан К.А. Цифровизация как средство повышения эффективности предприятия // Инновации и инвестиции. - 2018. - № 9. - С. 220-222.

ИТ-ТЕХНОЛОГИИ И АВТОМАТИЗАЦИЯ КАК ФАКТОРЫ ПОВЫШЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Малышев Д.С.,
старший преподаватель кафедры управления персоналом и экономики труда
УрГЭУ,
Екатеринбург

Аннотация. Актуальность повышения эффективности бизнеса компаний заставляет их изыскивать резервы роста производительности труда, которые в первую очередь сосредоточены в возможностях автоматизации производства, снижении себестоимости, внедрении информационных систем, с помощью которых можно отслеживать изменения показателей и проводить их детальный анализ. Особенно актуальны эти вопросы для промышленных предприятий, которые подходят вплотную к истощению резерв традиционных резервов роста производительности труда. С ростом масштаба бизнеса увеличивается и эффект от подобных изменений. На примере ряда крупных промышленных компаний в России описаны возможности повышения производительности труда за счет внедрения ИТ-технологий, позволяющие в том числе более эффективно управлять трудовыми ресурсами предприятий. Данное направление деятельности может быть реализовано в рамках HR-аналитики. Сформулирована гипотеза о том, что развитие сфер применения ИТ-технологий для анализа данных в компании и принятия управленческих решений приведет к включению в эти процессы всех необходимых данных не только о персонале, но и о людях, в той или иной мере, прямо или опосредованно связанных с компанией. Достаточная простота предложенных рекомендаций позволяет сделать вывод о возможности их использования и для других организаций, вне зависимости от их отраслевой принадлежности и масштабов бизнеса.

Ключевые слова: Производительность труда, информационные технологии, автоматизация, оптимизация бизнес-процессов

IT TECHNOLOGIES AND AUTOMATION AS FACTORS OF INCREASING LABOR PRODUCTIVITY AT INDUSTRIAL ENTERPRISES

Malyshev D.S.,
Senior Lecturer, Department of Human Resources and Labor Economics,
Ural State Economic University,
Ekaterinburg, Russia

Annotation. The relevance of increasing the business efficiency of companies forces them to seek reserves for growth in labor productivity, which are primarily concentrated in the possibilities of automating production, reducing costs, and introducing information systems that can be used to track changes in indicators and conduct detailed analysis. These issues are especially relevant for industrial enterprises, which come close to depleting the reserve of traditional reserves for the growth of labor productivity. With the growth of business scale, the effect of such changes also increases. On the example of a number of large industrial companies in Russia, the possibilities of increasing labor productivity through the introduction of IT technologies are described, which allow, among other things, more

efficient management of labor resources of enterprises. This area of activity can be implemented as part of HR analytics. A hypothesis is formulated that the development of the application of IT technologies for analyzing data in a company and making managerial decisions will lead to the inclusion in these processes of all the necessary data not only about the staff, but also about people, in one way or another, directly or indirectly related with company. The sufficient simplicity of the proposed recommendations allows us to conclude that they can be used by other organizations, regardless of their industry affiliation and scale of business.

Keywords: labor productivity, information technology, automation, business process optimization

Введение. В настоящее время многие российские компании озадачены вопросом повышения производительности труда. Подталкивает их к этому не только целевые установки президента РФ, зафиксированные в последних указах, но и конкуренция, ухудшение условий экономической деятельности, санкции. В независимости от возможностей инвестировать средства в развитие бизнеса у любой компании всегда есть возможность заняться вопросами оптимизации деятельности, повышения эффективности использования ресурсов, сокращения издержек.

Одним из самых актуальных направлений является автоматизация производства и внедрение ИТ-систем для управления организацией. Причем если автоматизация затрагивает производственные процессы, то цифровизация в первую очередь охватывает деятельность работников, предоставляет возможность принимать более эффективные и взвешенные управленческие решения.

В связи с этим нами была поставлена цель оценить возможности повышения производительности труда в целом по предприятию за счет более автоматизации производства и внедрения ИТ-технологий, разработать систему мер в этом направлении, оценить экономический эффект от их реализации на примере крупной промышленной компании РФ.

Теоретические аспекты повышения производительности труда и возможностей ее повышения. Как было отмечено ранее, российский средний и крупный бизнес озадачен вопросом повышения производительности труда, так как такие целевые установки были обозначены в Указе Президента РФ «О национальных целях и стратегических задачах развития РФ на период до 2024 года» от 07.05.18 г. Согласно этому документу к 2024 году должны быть обеспечен рост повышения производительности труда на средних и крупных предприятиях базовых несырьевых отраслей экономики не ниже 5 процентов в год.

Согласно результатам исследования компании МакКензи, для Российских компаний характерны низкие показатели производительности труда по сравнению с другими развитыми странами. Во-многом это обусловлено следующими причинами:

- Неэффективная организация труда;
- Непрозрачное и избыточное регулирование;
- Устаревшие мощности и методы производства;
- Редкое применение комплексного подхода к планированию развития территорий;
- Дефицит профессиональных навыков;
- Неразвитость финансовой системы [По данным исследования, проведенного McKinsey & Company]

Таким образом, достижение поставленной цели сдерживается в том числе этими факторами. Какие решения может использовать бизнес для того, чтобы их преодолеть? С нашей точки зрения искать их нужно в проверенных направлениях, не перекладывая

ответственность на других субъектов. Речь идет об использовании наработок научной организации труда, которая все больше позиционируется с такими инструментами как «Бережливое производство», технология 6 Sigma, BPM, которые были привнесены в отечественную практику из-за рубежа, однако не ограничивается только ими, особенно если учитывать наработки советской школы НОТ.

Обзор литературы, который был проведен нами показал, что данное направление активно освещается в научной литературе. В частности, данные о количестве научных статей в журналах, индексируемых в РИНЦ, посвященных научной организации труда приведены в таблице 1. Как видно из таблицы 1 с 2014 года отмечается значительный рост интереса исследователей к обозначенной теме, за последние 3 года он вырос минимум в 2 раза. Меньшее количество публикаций за 2018 год обусловлено лагом в индексации публикаций в РИНЦ.

Таблица 1

Данные о количестве публикаций в научных журналах, индексируемых в РИНЦ, которые посвящены теме научной организации труда

Год	2014	2015	2016	2017	2018
Количество публикаций	281	459	536	572	383

* отбор публикаций проводился по ключевому слову «научная организация труда», «НОТ» в заголовке, ключевых словах аннотации на сайте e-library.ru

В России каждый год выходит минимум несколько работ в высокорейтинговых журналах, в которых рассматриваются различные проблемы в этой области. Учёных интересует как макро, так мезо, а также микроуровень оценки данного показателя, в том числе в разных отраслях экономики. Среди них статьи Рофе А.И. [9, с. 3-13], Голованова А.И. [3, с. 89-96], Долженко Р.А. на примере банковской отрасли [4, с.22] и др. Почти во всех из них делаются выводы о низком уровне производительности труда, но данный тезис зачастую не аргументируется.

Одной из веховых современных работ по этой теме является исследование Гимпельсона В.Е. и Воскобойникова И.Б. [2], они чётко показывают, что неформальная занятость оказывает значительное влияние на темпы роста производительности труда, которая в стране по-прежнему низкая. Их коллега из НИУ ВШЭ, Р. Капелюшников анализирует данные о производительности труда и показывает, что её рост в начале 2000х обусловлен во многом удешевлением рабочей силы [6].

Не менее остро стоит проблема адекватной оценки показателей эффективности труда работников на российских предприятиях, как верно отмечает Киселкина О.В. «в теории производительности труда существует немало проблем, связанных с измерением этого показателя» [7, с.43]. Особенно остро эта проблема стоит на микроуровне, на предприятиях, так как различия в подходах к оценке производительности труда не позволяют сравнивать между собой показатели разных предприятий, даже занятых схожей деятельностью.

Данная тема все более активно освещается в зарубежных научных изданиях, индексируемых в Scopus и Web of Science. С 2015 года отмечается рост числа подобных публикаций с 15 до 32 в 2017 году. Однако, проведённый нами анализ полнотекстовых версий данных работ показывает, что российская практика выступает в них объектом исследований, а не субъектом, другими словами, увеличивается количество публикаций в которых анализируются российские показатели производительности, но по-прежнему отсутствуют те, в которых представляются новые теоретико-методологические подходы к её оценке с позиции экономики труда от лица российской науки.

Есть несколько работ, в которых осуществляется сопоставление производительности труда по ряду промышленных компаний России и Китая [12; 15], в целом экономики нашей страны по сравнению с экономиками стран Восточной Европы [13]. Есть работы, в которых выделены проблемы, связанные с производительностью труда [14].

Факторы, влияющие на производительность труда, в российских условиях. Проведем анализ факторов, которые в той или иной мере влияют на производительность труда на отечественных промышленных предприятиях. Для России характерны некоторые проблемы, которые проявляют себя на макроуровне экономических отношений. Рынок не в полной мере сформирован по тем услугам, которые могут быть переданы на аутсорсинг. Например, в регионах отсутствуют специализированные организации с квалифицированным персоналом (знающим оборудование), это определяет необходимость ремонта, обслуживания и наладки оборудования силами заводов.

Ещё одно отличие касается производства кислорода на собственных мощностях в российской промышленной практике. Собственники предприятий не идут на риски, потому что это потребует усиленной охраны, в силу того, что кислород - опасный объект, возможны срывы производства при аварии на его производстве. Ключевая причина высоких издержек на обслуживание производства заключается в плохом качестве и низких объёмах использования аутсорсинга. Для российских заводов характерно наличие собственного транспорта и инфраструктуры его обслуживающая (транспортный цех и его работники).

Складская система на наших предприятиях, как правило, гипертрофирована из-за влияния большого числа факторов, среди них: особенности бухгалтерского, управленческого учёта и контроля в РФ, из-за которых заводы вынуждены использовать многоуровневую сеть складов (центральные склады, склады цехов и др.).

Следующая ключевая проблема для российской практики производства – это то, что: а) уровень автоматизации процессов низкий, б) требуются значительные инвестиции в проекты автоматизации. Из числа негативных культурных особенностей и их последствий можно выделить недобросовестность российских поставщиков. Для минимизации рисков из-за этого бизнес вынужден осуществлять входной контроль. В отдельных случаях поставщики оборудования и запчастей значительно удалены от основного производства, скорость их работы низкая, а стоимость услуг – высокая.

Каким образом обстоят дела с организацией труда на предприятиях? В силу более высокой стоимости роботов и цены обслуживания механизмов при автоматизации человеческий труд является более дешёвым, поэтому работодатель не заинтересован в замене работников. Требования со стороны законодательства и надзорных органов по отношению к охране труда и производственной безопасности накладывают отпечаток на регламентацию производственных процессов, а также обуславливают наличие соответствующих должностей на предприятии.

Для анализа факторов, влияющих на производительность труда в российских условиях, мы рассмотрим данные по 3 уральским предприятиям. В связи с конфиденциальностью изучаемых данных, мы ограничимся количественными и качественными характеристиками организаций, не будем идентифицировать их через названия, собственников, но подтвердим, что речь идет о компаниях, расположенных в уральском регионе. В развитие заводов в настоящее время вкладываются инвестиции со стороны крупного отечественного бизнеса. Данные о показателях производительности труда на предприятиях приведены в Таблице 2.

Анализ данных позволяет нам сделать вывод о том, что ключевое условие, обуславливающее различие в уровнях производительности труда заключается в разных

подходах к организации и обслуживанию производства. Именно из-за этого в компаниях различаются показатели производительности.

Как видно из показателей таблицы, в РФ при производстве одинаковой продукции производительность труда и показатели эффективности могут существенно отличаться. Основные причины этого: разное оборудование и степень модернизации. Так, например, можно отметить, что Предприятие 1 - более производительное и передовое. Кроме того, в 3 компаниях, которые были изучены, абсолютна разная организационная структура. Для того, чтобы исключить ценовой фактор, производительность труда лучше считать в натуральном выражении.

Таблица 2

Показатели по производительности и эффективности труда предприятий по производству меди

Показатели	Предприятие 1			Предприятие 2			Предприятие 3		
	2015	2016	2017	2015	2016	2017	2015	2016	2017 г.
Выручка, млн.руб.	16 222	17 410	21 158	9 054	10 020	11 560	4 781	5 252	5 799
Медь, тыс. тн	135,6	135,5	136,2	75,0	77,1	77,6	37,3	37,5	40,3
ССЧ, чел.	2 981	2 936	2 930	3 379	3 315	3 372	1 660	1 631	1 611
СЗП, руб.	38 795	44 952	46 617	36 097	44 398	45 993	31 340	41 342	45 085
ФЗП, млн.руб.	1 387,8	1 583,7	1 639,1	1 463,7	1 766,2	1 861,1	624,3	809,1	871,6
ПТ, тыс. руб./чел.	5 442	5 930	7 221	2 679	3 023	3 428	2 880	3 220	3 600
ПТ, тн/чел.	45,5	46,2	46,5	22,2	23,3	23,0	22,5	23,0	25,0
Зарплатоемкость, руб./тн	10 234	11 688	12 034	19 515	22 907	23 983	16 737	21 577	21 627

В таблице не приведены данные по производительности труда в докризисный период (2007 г.), но отметим, что в этот года в натуральном выражении она была существенно ниже (на 20-200%), таким образом, действительно кризис заставил оптимизировать производство на этих 3 заводах.

Кроме того, данные демонстрируют важный факт, производительность труда зависит не только и не столько от численности. Ввод дополнительных современных мощностей дает в разы больший эффект.

Пофакторный анализ роста производительности труда на примере Предприятия 1:

Рост производительности труда всего: $46,5/21,9=2,1269$

Рост объемов производства за счет ввода нового оборудования и реконструкции про-ва: $136,2/92,8=1,468$ что соответствует 69% от роста производительности труда.

Снижение численности: $4246-2930=1316$ или 31%, что прямо пропорционально отразилось на росте производительности труда.

При этом за счет реконструкции и реструктуризации (нет трудового вклада персонала в производительности труда) снижение численности составило - 631 чел. или 15%.

Оптимизация численности, напрямую повлиявшая на производительности труда, составила 685 чел. или 16%.

Таким образом, за счет ввода нового оборудования, реконструкции и реструктуризации сделано $69\%+15\%=84\%$ от общего роста производительности труда. Из этого можно сделать важный вывод: резервы прямого сокращения численности без реконструкции и ввода высокопроизводительного оборудования ограничены, по нашим оценкам они составляют не более 20%.

Автоматизация и внедрение цифровых технологий для роста производительности труда и повышения эффективности работы персонала. Подводя итоги проведенного анализа можно сделать некоторые выводы. На чем основаны ключевые возможности экономии труда? В промышленности существуют проблемы автоматизации производства и внедрения ИТ-систем в области управления организацией. Оценки отечественных учёных показывают, что до сих пор около 20% рабочих выполняют работу вручную (см. табл. 5 [4, с. 72]). Проведённый нами анализ подтверждает наличие подобных резервов по исследуемым промышленным организациям.

Можно с уверенностью утверждать, что это характерно для большей части отечественных компаний. Проще всего апеллировать к особым климатическим условиям, высокой зарегулированности бизнеса, нереализованным возможностям использования автоматизации труда, но фактически уровень организации российского производства низок и требует большего количества вспомогательного и административно-управленческого персонала.

Другими словами, с точки зрения показателей производительности труда потенциал автоматизации производства и внедрения ИТ-систем до сих пор не реализованы. Внедрение подобных решений на отечественных предприятиях было остановлено кризисом 2007-2008 гг. и его последствиями в последующие годы.

Отметим, что деятельность по основному производству оказывается более эффективной в случае модернизации и автоматизации производства. Однако и тут существуют проблемы. По оценкам российских менеджеров, несмотря на новое оборудование, сотрудники зачастую относятся к нему халатно. Уровень поломок достаточно высокий, но нужны дополнительные оценки влияния на него различных факторов: качество оборудования, климатические условия, культура работы. Предварительно проведённое наблюдение показало, что в целом по предприятиям культура научной организации труда оказалась неразвитой. Приходится констатировать факт, что это связано в том числе с отсутствием разработок в этой области. На предприятиях до сих пор не внедрена система бережливого производства.

Исходя из обозначенных проблем можно рекомендовать руководству отечественных предприятий реализовать следующие начинания:

1) Пересмотр бизнес-процессов с целью их оптимизации. Часть функций в заводоуправлении заводов выполняется по традиции, потому что так заведено, существуют целые отделы, в которых работают лица, обладающие родственными связями с менеджментом заводов. Можно рекомендовать управляющей компании произвести аудит процессов с погружением экспертов в деятельность компании;

2) Актуализация потребности в реализации аутсорсинга по всем обеспечивающим подразделениям, в первую очередь бухгалтерии, ремонтного цеха и др.;

3) Внедрение системы ЛИН (а также отдельных ее элементов, КАНБАН, 5S и др.) на рабочих местах [1] (Бухалков М.И., Кузьмин М.А., 2009) и [11] (Ямилов Р.М., 2015). Развитие культуры рационализаторской деятельности, культивирование бережливого отношения к оборудованию предприятия. Необходима актуализация системы инновационной деятельности персонала и пересмотр положения о стимулировании за рационализаторские решения;

- 4) Автоматизация вспомогательных функций;
- 5) Централизация управленческих функций на уровень управляющей компании, которая в настоящий момент реализует лишь отдельные контрольные функции;
- 6) Развитие системы охраны труда на предприятиях, например, через систему красных ярлыков (система фиксации проблем в области охраны труда на конкретных участках, с распределением ответственных за их решение). Это направление деятельности могли бы взять на себя профсоюзы, но с применением актуальных технологий управления человеческими ресурсами, например, краудсорсинг [5] (Долженко, 2018).
- 7) Создание лабораторий научной организации труда на предприятиях, которые могут выступить площадкой для апробации прогрессивных управленческих и производственных методик, позволяющих добиться повышения производительности труда на предприятии.
- 8) Включение в перечень ключевых показателей эффективности для руководства цехов и структурных подразделений ключевого показателя «прирост производительности труда на вверенном участке» с его декомпозицией на нижестоящие уровни управления.

Заключение. Результаты исследования позволили сделать вывод, о том, что производительность труда как показатель для оценки эффективности производства предприятия может использоваться для определения направлений развития российского бизнеса. Проведенный нами анализ показал, что часть работников российских предприятий не производит продукцию, даже при высоком уровне интенсивности труда. Результатом их труда является возможность обеспечения специфических условий работы для других работников, которые заняты в реальном производстве, например, они производят топливо, необходимые материалы, обеспечивают теплоснабжение, снабжают производство транспортом и так далее. Да, их можно оптимизировать, сократить численность неэффективного персонала, но резервы такого повышения производительности труда составляют не более 20%, а значит резервы нужно искать в других направлениях.

Список источников

1. Бухалков М.И., Кузьмин М.А. Организационно-экономические основы бережливого производства // Организатор производства. 2009. Т. 43. № 4. С. 63-68.
2. Воскобойников, И. Б, Гимпельсон, В. Е. Рост производительности труда, структурные сдвиги и неформальная занятость в российской экономике [Электронный ресурс]: препринт WP3/2015/04 / И. Б. Воскобойников, В. Е. Гимпельсон ; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – Электрон. текст. дан. (950 Кб). – М. : Изд. дом Высшей школы экономики, 2015. – (Серия WP3 «Проблемы рынка труда»). – 47 с.
3. Голованов А.И. Производительность труда как фундамент роста экономики России // Вестник Томского государственного университета. Экономика. 2011. № 4 (16). С. 89-96
4. Долженко Р.А. Методические подходы к оценке производительности труда персонала // Нормирование и оплата труда в промышленности. 2012. № 10. С. 21-25.
5. Долженко Р.А., Бикметов Р.И. Возможности использования краудсорсинга профсоюзами для развития охраны труда // Известия ВУЗов. Серия «Экономика, финансы и управление производством». - 2018. - №02(36). - С. 27-36
6. Капелюшников, Р. И. Производительность и оплата труда: немного простой арифметики: препринт WP3/2014/01 / Р. И. Капелюшников ; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2014. – 40 с.

7. Киселкина О.В. Проблемы измерения производительности труда // ВЭПС. 2015. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-izmereniya-proizvoditelnosti-truda> (дата обращения: 23.09.2018).
8. Кучина Е.В., Ташев А.К. Методологические подходы к оценке производительности труда на микроуровне // Вестник ЮУрГУ. Серия: Экономика и менеджмент. 2017. №2. С.42-47.
9. Рофе А.И. Влияние форм организации труда на его результативность \ Труд и социальные отношения. 2011. № 2. С. 3-13
10. Управление и экономика персонала: учеб. пособие / А. Ю. Коковихин, С.Б. Долженко, Р.А. Долженко и др.; под ред. А.Ю. Коковихина; М-во образования и науки РФ, Урал. гос. экон. ун-т. – Екатеринбург: [Изд-во Урал. гос. экон. ун-та], 2017. - 340 с.
11. Ямилов Р.М. Бережливое производство: ЛИН-процессирование в российских условиях \ Известия высших учебных заведений. Серия: Экономика, финансы и управление производством. 2015. № 1 (23). С. 120-126.
12. Bhaumik, S.K., Estrin, S. How transition paths differ: Enterprise performance in Russia and China \ journal of development economics. Том: 82 Выпуск: 2 P.: 374-392 Опубликовано: MAR 2007;
13. Kharcheva, I., Kontsevaya, S.; Tinyakova, V. Analysis of the Salary and Labour Productivity at the Enterprises of the Dairy Industry of Russia and Eastern Europe \ 25th International Scientific Conference on Agrarian Perspectives - Global and European Challenges for Food Production, Agribusiness and the Rural Economy: Czech Univ Life Sci, Fac Econ & Management, Prague, 2016. CZECH REPUBLIC.: SEP 14-16
14. Lobova, S.V.; Popkova, E.G.; Bogoviz, A.V. Labor productivity in Russia: reality and alert \ 3rd International Conference on Advances in Education and Social Science (ADVED) Istanbul, TURKEY. OCT 09-11, 2017.: P. 962-967
15. Zhao, J., Tang, J. Industrial structure change and economic growth: A China-Russia comparison \ China economic review. 2018. Том: 47. P.: 219-233

УДК 336.64
JEL Q47, G33, E22

РАЗРАБОТКА ЛОГИСТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ВЕРОЯТНОСТИ БАНКРОТСТВА ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ

Малышев Е.А.

доктор экономических наук, профессор,
Забайкальский государственный университет,
г. Чита

Даровских К.С.

магистрант,
Забайкальский государственный университет,
г. Чита

Аннотация. В представленной статье авторы обосновывают актуальность финансовой диагностики на предмет прогнозирования вероятности банкротства в условиях цифровой трансформации в экономике. Дана характеристика Logit и MDA моделей прогнозирования риска финансового кризиса предприятия и их основных видов. Разработана модель логистической регрессии для предприятий энергетической отрасли с помощью аналитической системы PolyAnalyst.

Ключевые слова: банкротство, энергетическая отрасль, логистическая модель, риск, финансовое состояние, финансы, капитал, эконометрика.

DEVELOPMENT OF A LOGISTIC MODEL FOR FORECASTING BANKRUPTCY PROBABILITY FOR ENTERPRISES OF THE ENERGY INDUSTRY

Malyshev E.A.

Doctor of Economics, Professor,
Transbaikal State University,
Chita, Russia

Darovsky K.S.

undergraduate
Transbaikal State University,
Chita, Russia

Annotation. In the presented article, the authors substantiate the relevance of financial diagnostics for predicting the likelihood of bankruptcy in a digital transformation in the economy. The characteristic of Logit and MDA models for forecasting the risk of the financial crisis of the enterprise and their main types is given. A logistic regression model has been developed for energy companies using the PolyAnalyst analytical system.

Keywords: bankruptcy, energy industry, logistic model, risk, financial condition, finance, capital, econometrics.

На современном этапе стремительного развития процесса цифровизации промышленности всё большую актуальность начинает получать финансовая диагностика промышленного предприятия на предмет вероятности (риска) банкротства

с применением цифровых технологий, потому как в экономике имеет место быть рост степени неопределенности и скорости совершения хозяйственных операций между экономическими субъектами, а так же множество других разнообразных факторов способных в той или иной степени оказать влияние на риск банкротства организации [1, 187 с.].

Целью финансовой диагностики на предмет риска банкротства промышленного предприятия как одного из основных ответвлений данного направления экономического анализа является выявление некоторого объема ключевых показателей, которые бы объективно и в полной мере дали представление о финансово-экономическом состоянии хозяйствующего субъекта – рентабельности деятельности и динамике в структуре имущества и источников финансирования деятельности [2, 34 с.].

В соответствии с Федеральным законом Российской Федерации от 26 октября 2002 г. №127 «О несостоятельности (банкротстве)» банкротством арбитражным судом признается неспособность должника в полном объеме удовлетворить требования его кредиторов по финансовым обязательствам, по выплате заработной платы или выходных пособий, а так же исполнить обязанности по уплате налогов и сборов [3, 4 с.].

Как правило, основными методами прогнозирования риска банкротства промышленных предприятий являются экономико-математические модели, основанные на статистических выборках предприятий, относящихся к какой-либо сфере экономической деятельности и разработанные российскими и зарубежными учеными, в которых заложены те или иные целевые параметры [4, 145 с.]. Условно, общее многообразие моделей прогнозирования риска банкротства предприятий можно разделить на две группы, представленные на рисунке 1.

Логистические (Logit) модели

- Базируются на расчете вероятности принадлежности предприятия к классу в зависимости от финансового состояния (предбанкротное / небанкрот)

MDA (Multiple discriminant analysis) модели

- Основаны на разделении предприятий на классы и проверке адекватности моделей путем дискриминантного анализа

Рисунок 1 – Группы моделей прогнозирования банкротства предприятия

Стандартная Логит-модель представляет собой эконометрическую и статистическую конфигурацию, которую используют для прогнозирования риска банкротства применяя подбор данных к логистической кривой. Особенность таких моделей заключается в том, что зависимая переменная в такой модели обращается в ограниченный диапазон значений – например, 0 или 1. Таким образом, основная задача logit-модели заключается в том, что бы выявить процентное соотношение обращения зависимой переменной в выше обозначенные значения. Основным математическим инструментом в таких моделях является логистическая функция в виде логарифма [5, 78 с.].

Первопроходцем в логистических методах прогнозирования вероятности банкротства является американский ученый Дж. Ольсон, который в 1980 г. предложил инструмент логистической регрессии в целях комплексной оценки финансово-экономического состояния предприятия. Модель имеет следующий вид (формула 1):

$$P = \frac{1}{1 + e^{1.32 + 0.407 * K_1 + 6.03 * K_2 + 1.43 * K_3 - 0.0757 * K_4 + 2.37 * K_5 + 1.83 * K_6 - 0.258 * K_7 + 1.72 * K_8 + 0.521 * K_9}} \cdot (1)$$

Где: K₁ – валюта баланса/дефлятор ВВП; K₂ – заемный капитал/валюта баланса; K₃ – текущие активы/валюта баланса; K₄ – текущие обязательства / текущие активы; K₅ – финансовый результат/ валюта баланса; K₆ – финансовый результат + амортизационные отчисления / заемный капитал; K₇ - фиктивная переменная, равняется 1, если за последние 2 года у предприятия финансовый результат – убыток и равняется 0, если прибыль; K₈ - фиктивная переменная, принимающая значение равное 1, если текущая задолженность компании превышает ее текущие активы, и значение равное 0, если нет; K₉ – финансовый результат на текущий период / финансовый результат 2 года назад.

Основным недостатком логистической модели Дж. Ольсона является излишек ключевых параметров (9), которые могут быть разнородными, что в конечном итоге может привести к размытости результатов, полученных применяя данную модель. Оптимальным количеством факторов считается 5.

Что касается MDA (Multiple discriminant analysis) моделей то это так же статистические модели, которые являются самыми популярными в прогнозировании вероятности банкротства. Формирование MDA модели происходит путем множественного дискриминантного анализа. Базис модели опирается так же на данные бухгалтерской (финансовой) отчетности организаций относящихся к различным группам принадлежности к риску банкротства, которые дают возможность прогноза вероятности финансового кризиса [6, 87 с.].

Новатором, применившим инструменты множественного дискриминантного анализа в оценке и прогнозировании вероятности банкротства является американский профессор Э. Альтман, предложивший экономической науке многообразие моделей, отличающихся друг от друга количеством факторов влияющих на риск банкротства. Наиболее полное представление способны дать многофакторные модели [7, 111 с.]. Таким образом, в 1968 г. на основе пяти ключевых параметров и их весовых значений была представлена аддитивная пятифакторная модель прогнозирования риска банкротства, имеющая следующий вид (формула 2):

$$Z = 1.2 * K_{OB} + 1.4 * K_{НП} + 3.3 * K_{ПДН} + 0.6 * K_{СК} + 1.0 * K_{ОА} \cdot (2)$$

Где: K_{ОБ} – соотношение оборотного капитала к активам; K_{НП} – отношение чистой прибыли (непокрытого убытка), взятого с отрицательным значением, к активам; K_{ПДН} – отношение прибыли до налогообложения к активам; K_{СК} – отношение собственного капитала к заемному; K_{ОА} – отношение выручки к активам.

Если Z принимает значение ниже 1,8 – вероятность банкротства крайне высокая.

Если $Z = 1.81 \div 2.7$ – повышенная вероятность.

Если $Z = 2.8 \div 2.99$ – невысокая вероятность;

Если $Z \geq 3$ – крайне низкая вероятность, предприятие финансово устойчиво.

Стоит отметить, что отечественные ученые-экономисты так же занимались разработкой моделей прогнозирования вероятности банкротства, которые были

адаптированы под российскую экономику, потому как применение американских моделей в практике работы отечественных предприятий зачастую было не корректным, поскольку на выходе результаты не соответствовали реальной действительности и были искаженными [8, 346 с.]. Одной из наиболее популярных моделей в российской экономической науке является модифицированная четырехфакторная модель прогнозирования риска банкротства, разработанная Иркутскими учеными Г.В. Давыдовой и А.Ю. Беликовым и представлена формулой 3 [9, 187 с.].

$$r = 8.38 * K_1 + 1 * K_2 + 0.054 * K_3 + 0.63 * K_4. \quad (3)$$

Где: K_1 – отношение текущих активов к валюте баланса; K_2 – отношение финансового результата к собственным средствам; K_3 – отношение валового дохода от реализации к валюте баланса; K_4 – отношение финансового результата к затратам на производство.

Если Z принимает значение меньше 0 – вероятность финансового кризиса крайне высокая.

Если $Z = 0 \div 0,18$ – повышенная вероятность.

Если $Z = 0,18 \div 0,32$ – вероятность составляет 50%;

Если $Z = 0,32 \div 0,42$ – невысокая вероятность;

Если $Z \geq 0,42$ – вероятность банкротства крайне низкая.

Однако становится очевидным, что рассмотренные выше модели оценки вероятности банкротства не всегда корректно применять при анализе каждого отдельно взятого предприятия потому как они не привязаны к конкретной сфере экономической деятельности. Для того что бы учесть специфику деятельности каждой конкретной организации и оценить вероятность ее банкротства возникает объективная необходимость в разработке такой модели, которая бы была применима при прогнозировании вероятности банкротства предприятий конкретной отрасли и сферы [10, 47 с.]. С этой целью, как правило, разрабатываются собственные авторские MDA и Logit-модели основанные на статистических выборках предприятий, относящихся к одной сфере деятельности и к одному из классов риска банкротства.

Алгоритм создания логистической модели прогнозирования вероятности банкротства выглядит следующим образом:

1. Формирование статистической выборки, разделяющей предприятия одной отрасли к одному из двух рангов – не банкрот / предбанкротное состояние (банкрот), как правило, отбирается 20-30 организаций со схожими показателями деятельности;

2. Определение финансовых коэффициентов, которые будут заложены в основу модели, оценка финансовых показателей всех предприятий на основе бухгалтерской отчетности;

3. Построение математической модели логистической регрессии, которая позволяет оценивать риски и вероятность банкротства компании. Алгоритм представлен на рисунке 2 [11, 125 с.].

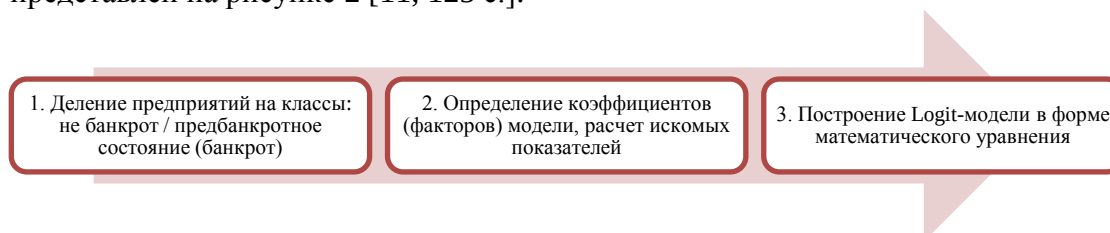


Рисунок 2 – Алгоритм формирования логистической модели прогнозирования вероятности банкротства

На сегодняшний день, отечественная экономика претерпевает некоторые

структурные изменения, в том числе бизнес моделей, так же имеет место быть процесс цифровизации промышленности. По этим причинам значительную актуальность приобретает финансовая диагностика риска банкротства с помощью цифровых технологий предприятий базовых отраслей экономики, в том числе энергетики, поскольку данная отрасль является необходимой для функционирования и развития других отраслей экономики [12, 47 с.].

Таким образом, формирование собственной модели прогнозирования вероятности банкротства будет проводиться на основе финансовых показателей предприятий энергетической отрасли. Выборка производится в соответствии с данными Единого федерального реестра сведений о банкротстве. Непосредственно сама модель строится при помощи программного продукта PolyAnalyst, который представляет собой аналитическую платформу для обработки различных данных. Сформированная выборка охватывает 20 энергетических предприятий – 10 стабильно работающих и 10 находящихся в предбанкротном состоянии или банкротств. По всем организациям определены следующие показатели: коэффициент абсолютной ликвидности; коэффициент быстрой ликвидности; коэффициент текущей ликвидности; – коэффициент финансирования; коэффициент рентабельности капитала.

С целью моделирования уравнения логистической регрессии вышеуказанные показатели объединяются в базу данных в Microsoft Excel. На рисунке 3 изображена база данных энергетических предприятий с финансовыми показателями деятельности и отношением к одной из категорий. Следующей стадией является подгрузка вышепредставленной выборки предприятий сгруппированных в категории по отношению к риску банкротства в аналитический пакет PolyAnalyst. С этой целью в списке «Data Sources» необходимо сделать выбор в качестве источника данных программу Microsoft Excel (рисунок 4).

	A	B	C	D	E	F	G	H
	Наименование предприятия	K1 - коэффициент абсолютной ликвидности	K2 - коэффициент быстрой ликвидности	K3 - коэффициент текущей ликвидности	K4 - коэффициент финансирования	K5 - коэффициент рентабельности капитала	Категория	Категория1
1	1. АО "Энергетическая компания "	0,004	0,29	0,66	1,13	-23,80%	1	Б
2	2. АО "Энергия"	0,023	0,16	1,2	1,21	-3,40%	1	Б
3	3. АО "Ярославская генерирующая компания"	0,036	0,33	0,59	-0,12	-115,10%	1	Б
4	4. АО "Игуаш-Энерго"	0,091	0,19	1,02	-0,02	7,50%	1	Б
5	5. АО "Электросети ЯГК"	0,001	0,83	1,81	-0,01	-4,10%	1	Б
6	6. ООО "Генерирующая компания Нытва-Энерго"	0,004	0,13	0,14	-0,84	-57,70%	1	Б
7	7. ООО "Звенигородская генерирующая энергетическая компания"	0,831	0,01	1,06	-0,24	-18,60%	1	Б
8	8. ООО "Поволжская тепловая генерирующая компания"	0,04	0,23	1,37	0,03	-36,50%	1	Б
9	9. ОАО "Армавир ЭнергоИнвест"	0	0,74	0,97	-0,02	-32,30%	1	Б
10	10. ОАО "Карачаевск-Теплоэнерго"	0,01	0,54	0	0	0,30%	1	Б
11	11. ОАО "Сахалинэнерго"	0,2053	1,48	2,42	1,39	6,30%	0	НБ
12	12. АО "Мобильные газотурбинные электрические станции"	0,7954	1,73	1,73	2,13	12,70%	0	НБ
13	13. ОАО "Территориальная генерирующая компания №16"	0,3619	1,3989	2,9917	2,1	15,38%	0	НБ
14	14. АО "Территориальная генерирующая компания №11"	0,0837	1,24	2,21	1,32	12,50%	0	НБ
15	15. ООО "ЛУКОЙЛ-Астрахань-Энерго"	0,2043	1,88	4,31	4,33	15,20%	0	НБ
16	16. ПАО "Якутскэнерго"	0,0276	2,51	2,62	1,66	3,60%	0	НБ
17	17. АО "Татэнерго"	1,1859	1,82	2,11	0,56	8,60%	0	НБ
18	18. ПАО "Территориальная генерирующая компания №1"	0,0168	1,36	5,24	4,59	11,20%	0	НБ
19	19. ООО "Башкирская генерирующая компании"	0,2007	0,7907	2,632	0,86	26,65%	0	НБ
20	20. ПАО "Территориальная генерирующая компания №2"	0,22	2,49	2,96	0,03	17,00%	0	НБ
21								

Рисунок 3 – База данных энергетических предприятий в Microsoft Excel

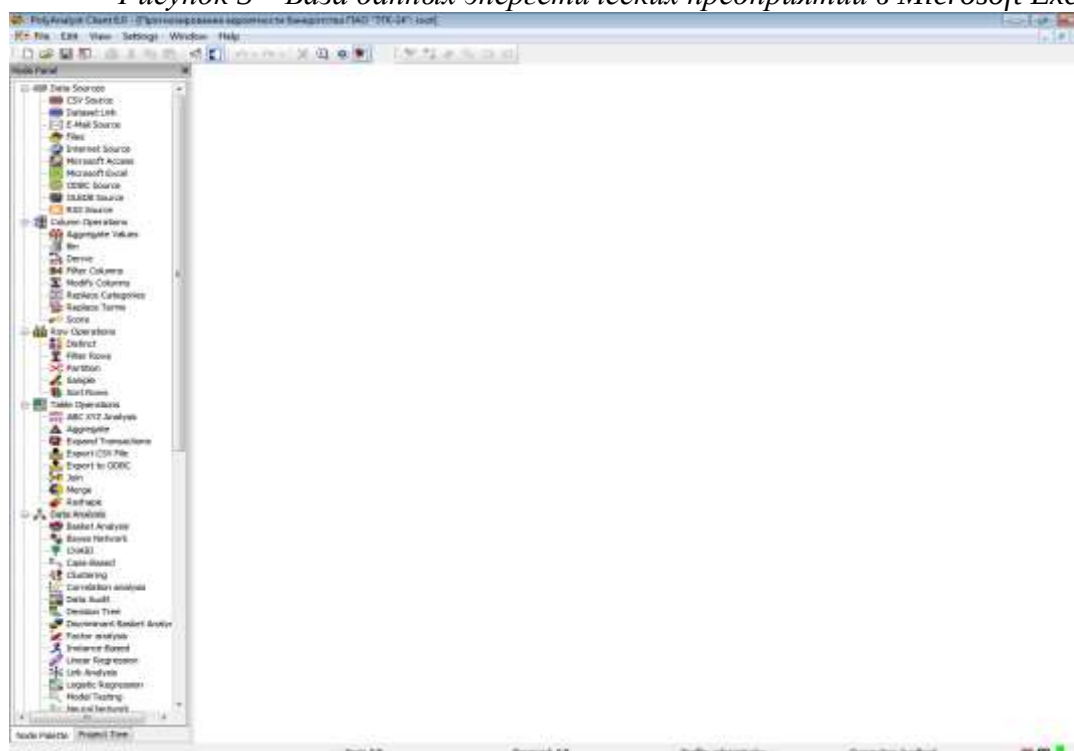


Рисунок 4 – Аналитический пакет PolyAnalyst

Источник данных помещается на пустой лист и открывается. Открывшееся окно

предоставляет возможность выбора адреса базы данных и выполнения, необходимых пользователю настроек базы по предприятиям. Так же необходимо изменить тип колонки «Категория» с 0/1 на Нет/Да что делается в меню «Column specifications» (рисунок 5).

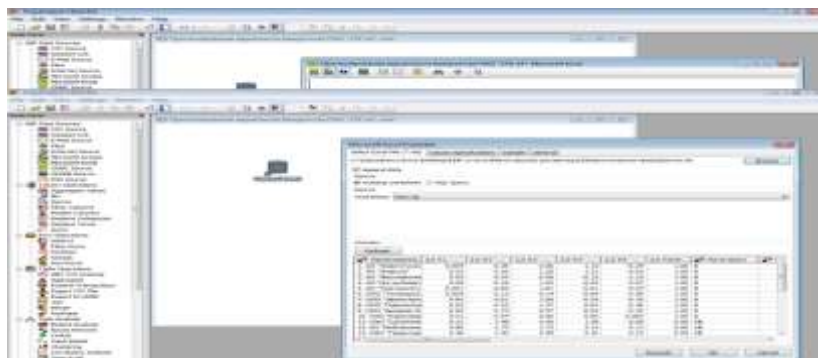


Рисунок 5 – Синхронизация базы данных энергетических предприятий с аналитической программой

Таким образом, синхронизация базы данных энергетических предприятий и программы PolyAnalyst прошла успешно (рисунок 6).

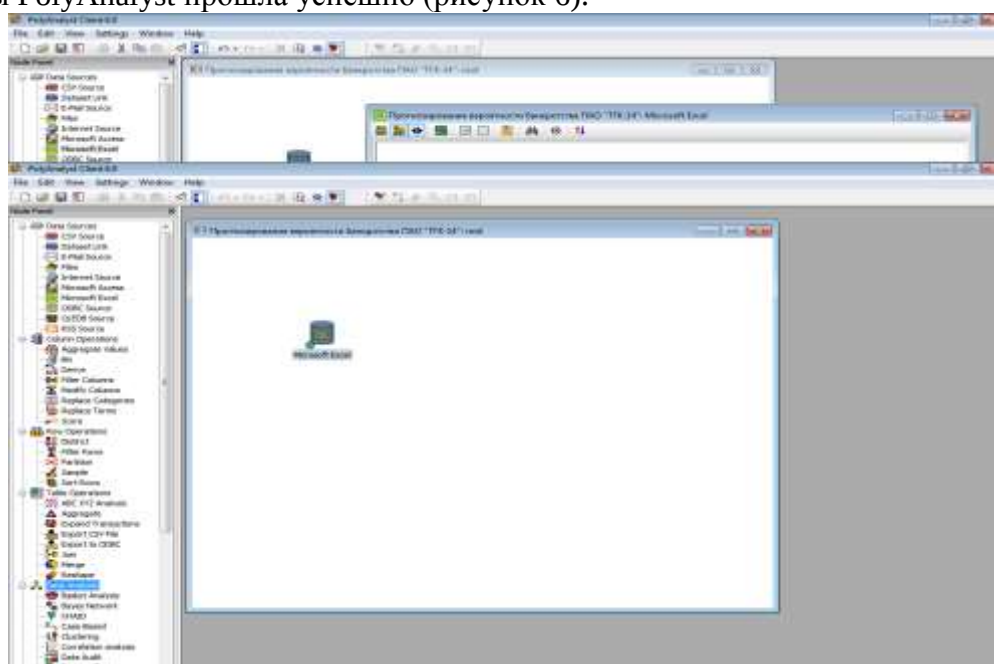


Рисунок 6 – Завершение подгрузки базы данных

Далее осуществляется непосредственно само моделирование логистической регрессии. В меню «Data Analysis» необходимо выбрать функцию «Logistic Regression» и привязать к уже существующей синхронизации базы данных с аналитическим пакетом (рисунок 7).

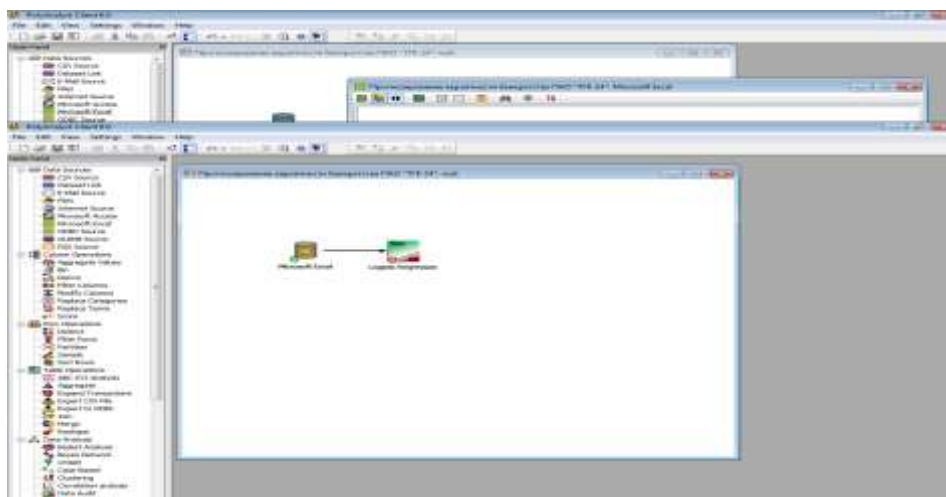


Рисунок 7 – Связь базы данных с логистической регрессией

Затем в окно «Independent attributes» производится отбор искомых выше пяти финансовых показателей, а в поле «Dependent attribute» выбирается категория принадлежности к риску банкротства (рисунок 8).

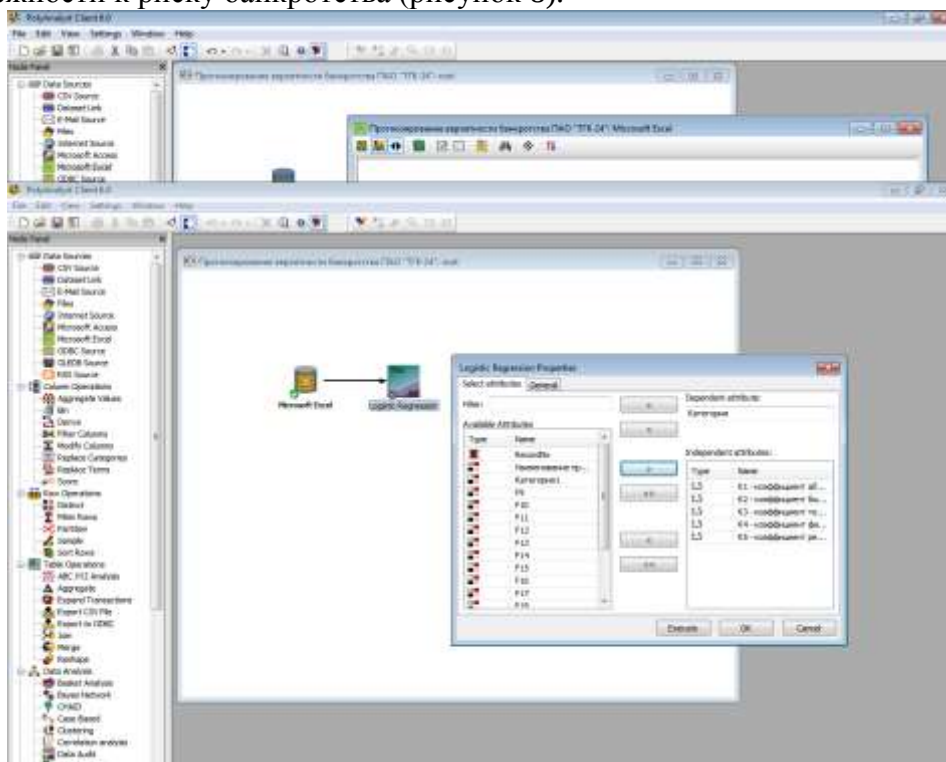


Рисунок 8 – Формирование модели логистической регрессии

Таким образом, формируется модель логистической регрессии для прогнозирования вероятности банкротства энергетического предприятия.

В сформированной регрессии будут представлены критерии Вальда для оценки уровня веса каждого фактора (финансового показателя) в модели прогнозирования вероятности банкротства (рисунок 9).

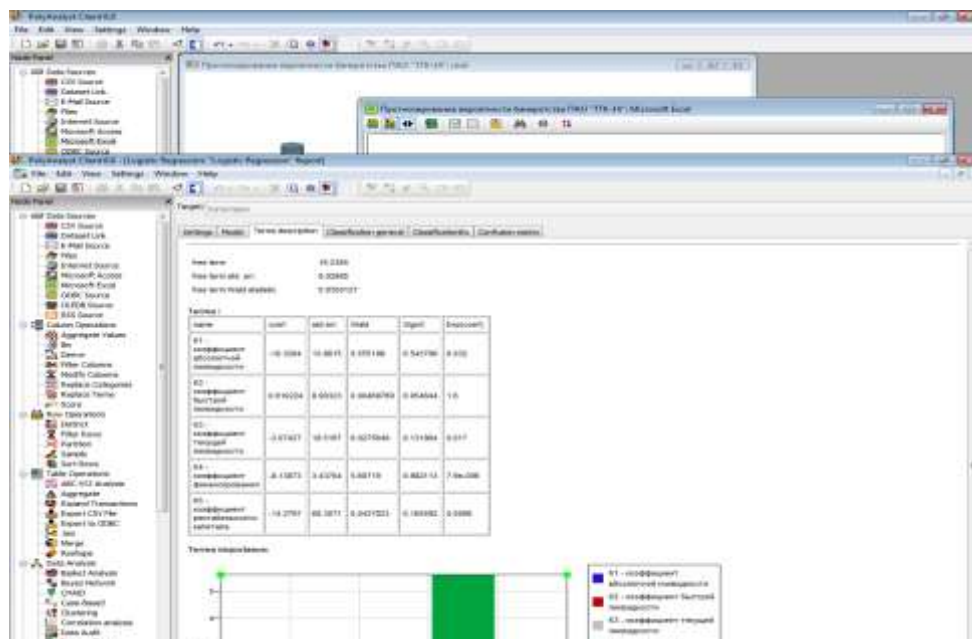


Рисунок 9 – Уровни значимости финансовых показателей в модели

Очевидно, что в полученной модели наибольшую значимость имеет коэффициент финансирования - соотношения собственного и заемного капитала, что объективно, поскольку на вероятность банкротства в наибольшей степени влияет именно структура капитала (рисунок 10).

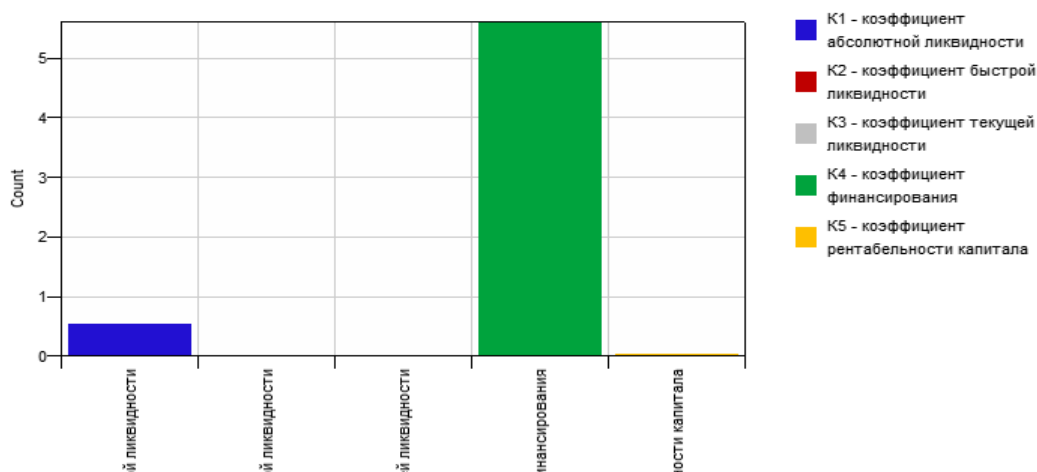


Рисунок 10 – Уровни значимости финансовых показателей в модели

Разработанная модель логистической регрессии прогнозирования вероятности банкротства энергетического предприятия выглядит следующим образом (формула 4):

$$\ln(\text{категория}) = 16.2365 - 10.3284 * K1 + 0.610224 * K2 - 3.07427 * K3 - 8.13873 * K4 - 14.2797 * K5. \quad (4)$$

Где: K1 – коэффициент абсолютной ликвидности; K2 – коэффициент быстрой ликвидности; K3 – коэффициент текущей ликвидности; K4 – коэффициент финансирования; K5 – коэффициент рентабельности капитала.

Резюмируя, искомую модель, возможно, применять как один из методов финансового анализа на предмет вероятности банкротства энергетического предприятия. В свою

очередь динамика полученного путем расчета по данной модели показателя будет свидетельствовать об изменении финансового состояния в комплексе в положительном или отрицательном направлении.

Список источников

1. Недорезова Е.А., Даровских К.С. Финансовая диагностика энергетического предприятия с использованием зарубежной и отечественной модели прогнозирования вероятности банкротства // Вопросы экономики и финансов: современное состояние и актуальные проблемы: материалы научно-практической национальной конференции/ Забайкальский государственный университет; [отв. ред. В.Н. Гонин]. – Чита: ЗабГУ, 2018 – с. 187-192.
2. Ковалев В.В. Введение в финансовый менеджмент [Текст]: уч. пособие. / В.В. Ковалев – М.: Финансы и статистика, 2011. – 768 с.
3. Федеральный закон Российской Федерации «О несостоятельности (банкротстве)» от 26.10.2002 №127-ФЗ (с изм. от 13.07.2015 №215-ФЗ).
4. Малышев Е.А. Применение методов прогнозирования и планирования в энергетической отрасли Забайкальского края // Вестник Читинского государственного университета. – № 11 (78). – Чита: ЧитГУ, 2011. – 145 с.
5. Шеремет А.Д., Сайфулин Р.С., Негашев Е.В. Методика финансового анализа: [Текст] уч. пособие. / А.Д. Шеремет, Р.С. Сайфулин, Е.В. Негашев – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2012. – 208 с.
6. Хачатурян Н.М. Анализ финансово – хозяйственной деятельности: конспект лекций. – М.: Феникс, 2012. – 352с.
7. Кичигина И.М. Финансовая политика современного предприятия [Текст] / И.М.Кичигина. - Учеб.пособие. - Иркутск : Изд-во БГУЭП, 2014. - 146 с.
8. Фридман А.М. Финансы организаций (предприятий): учебник / А.М. Фридман. – М.: Дашков и К, 2012. – 488 с.
9. Чернова В.Э., Шмулевич Т.В. Анализ финансового состояния предприятия: учеб. пособие, 2-е изд. Санкт-Петербург: СПбГТУРП, 2014. - 95 с.
10. Шохин Е.И. Корпоративные финансы: учебник / коллектив авторов; под ред. проф. Е. И. Шохина. – М. : КНОРУС, 2016. – 318 с.
11. Чечевицина Л.Н. Анализ финансово-хозяйственной деятельности: учебник / Чечевицина Л.Н., Чуев И.Н. – М.: Дашков и Ко, 2012. – 352с.
12. Малышев Е.А., Афанасьева А.В. Энергетическая отрасль как основа развития Забайкальского края// Вестник Забайкальского государственного университета. – № 5 (80). – Чита: ЗабГУ, 2012.

**СРЕДНИЕ ПРЕДПРИЯТИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА УРАЛА:
РЕТРОСПЕКТИВА ЭКСПОРТНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ И ВОЗМОЖНЫЕ «ОКНА»
РОСТА**

Мальцев А.А.

д.э.н., проф., заведующий кафедрой
Уральского государственного экономического университета,
г. Екатеринбург

Аннотация. Рабочая гипотеза исследования заключается в том, что синхронизация инструментов реализации заявленных государством новых национальных проектов поддержки малого и среднего предпринимательства, а также международной кооперации и экспорта может принести весомый синергетический эффект на обоих направлениях. Объектом исследования является промышленный комплекс Уральского экономического района. К главным полученным результатам можно отнести выявление экономической заинтересованности среднего бизнеса в развитии экспорта.

Ключевые слова: средний бизнес, промышленность, рейтинг, Урал, экспорт.

**MIDDLE ENTERPRISES OF THE URAL INDUSTRIAL COMPLEX:
RETROSPECTIVE OF EXPORT ACHIEVEMENTS AND POSSIBLE “WINDOWS”
OF GROWTH**

Maltsev A.A.

Doctor of Economics, Professor, Head of Department
Ural State University of Economics,
Ekaterinburg, Russia

Annotation. The working hypothesis of the study is that the synchronization of the implementation tools of the new national projects to support small and medium enterprises announced by the state, as well as international cooperation and exports, can bring significant synergistic effect in both directions. The object of research is the industrial complex of the Ural economic region. The main results obtained include the identification of the economic interest of medium-sized businesses in the development of exports.

Key words: medium business, industry, rating, Ural, export.

В число 12 национальных проектов развития Российской Федерации на период до 2024 г., оговоренных Указом Президента РФ от 7 мая 2018 г. № 204 [1], включены имеющие прямое отношение к канве настоящего разговора программы поддержки малого и среднего предпринимательства, а также международной кооперации экспорта. Выскажем предположение, что синхронизация инструментов их реализации может принести существенный синергетический эффект на обоих направлениях. Предлагаем разобрать эту гипотезу на примере средних предприятий уральской промышленности.

Для начала, напомним, что квалиметрирование категории «среднее предприятие» (СП) по объему годовой выручки от реализации в РФ впервые состоялось только в 2008 г. (более 400 млн руб. – не более 1 000 млн руб.) [2]. С 3 июля 2015 г. применяется действующее категорирование СП (свыше 800 млн руб. и до 2

млрд руб. включительно) [3]. Второй существенной критерий выделения СП – численность занятых (от 101 до 250 чел. с некоторыми оговорками) с изначала [4] корректировкам не подвергался. Правда, как выяснилось, даже с появлением этих нормативных рамок, отечественная статистика категорию СП в отдельный объект учета и обследования не выделяла. Поэтому для ее отграничения мы воспользовались материалами базы данных СПАРК [5].

Предварить разговор по существу вопроса следует хотя бы краткой характеристикой общего положения дел в промышленном комплексе Российской Федерации (табл. 1). В качестве единственного комментария заметим, что в последние годы промышленность в динамике опережает российский ВВП, как обнадеживают и более высокие темпы роста ее обрабатывающего сектора.

Таблица 1

Прирост промышленного производства в РФ в годовом выражении по ОКВЭД-2, 2014-2017 гг., %

Промышленность РФ	2014	2015	2016	2017
Промышленное производство, всего	2,5	–0,8	2,2	2,1
Добыча полезных ископаемых, в том числе:	1,7	0,7	2,3	2,1
добыча угля	3,8	3,3	1,2	3,7
добыча сырой нефти и природного газа	0,3	0,4	2,1	0,4
Обрабатывающие производства, в том числе:	3,2	–1,3	2,6	2,5
производство пищевых продуктов	4,9	3,1	5,6	4,2
производство кокса и нефтепродуктов	6,1	0,9	–3,2	1,1
производство химических продуктов	2,3	5,8	10,9	5,1
производство металлургическое	7,2	4,0	–0,3	0,1
производство автотранспортных средств, прицепов и полуприцепов	–11,3	–23,1	5,8	14,5
производство прочих транспортных средств и оборудования	16,2	5,4	8,1	6,3

Составлено по: [6, С. 9].

В региональном разрезе двадцатка лидеров, все больше год за годом концентрирующая на себя промышленное производство страны, в последние годы остается стабильной. В ней, разве что, происходят внутренние перемещения. Досадно, но четверка уральских представителей, стабильно входящих в авангард российской индустрии, шаг за шагом свои позиции сдает (табл. 2).

Таблица 2

Объем отгруженных промышленных товаров по ОКВЭД-2

№	Регион	Отгружено, трлн руб. в текущих ценах		Прирост промышленного производства к предыдущему году, %	
		2016	2017	2016	2017
1	г. Москва	6,09	7,00	0,2	0,9
2	ХМАО	3,34	3,68	0,8	–1,3
3	г. Санкт – Петербург	2,17	2,87	3,9	5,5
4	Московская область	2,22	2,58	10,7	12,1
5	ЯНАО	1,70	2,35	4,6	9,1
6	Республика Татарстан	1,87	2,25	3,5	1,8
7	Свердловская область	1,75	1,99	2,6	3,1
9	Челябинская область	1,30	1,55	–3,2	5,3
11	Республика Башкортостан	1,27	1,44	3,5	2,3
12	Пермский край	1,22	1,38	–0,1	4,4
	Российская Федерация, всего	49,09	57,20	2,2	2,1

Составлено по: [6, С. 12; 8, С. 12].

Так, по итогам 2017 г. Свердловская область в этом рейтинге переместилась с шестого места на седьмое, Республика Башкортостан – с десятого на одиннадцатое. Правда, Челябинская область смогла удержать девятую позицию за собой, а Пермский край поднялся с 14-ой строки на две ступеньки вверх и вошел в топовую дюжину. Однако как в уральском раскладе, так и в общероссийском масштабе, не могут не тревожить невысокие темпы роста промышленного производства, особенно, в свете задач модернизации экономики, стоящих перед страной. Данные Росстата за 2018 г., возможно, немного скорректируют наметившийся тренд. Если в целом по РФ промпроизводство увеличилось на 2,9%, то в Свердловской области – на 9,0%, Оренбургской области – на 4,1%, в Республике Башкортостан – на 3,4%. Порадовало то, что отличную динамику на Среднем Урале «вытянули» обрабатывающие производства, где прирост составил 10,0%. Тем не менее, необходимо признать, что большинство уральских регионов в 2018 г. продемонстрировали худшую в сравнении с общероссийской динамику промышленного роста: Удмуртская Республика – 102,5% к 2017 г., Курганская область – 102,0%, Пермский край – 101,9%, Челябинская область – 100,1% [7].

В этом плане обращает на себя внимание общеизвестный факт: в последние десятилетия мощнейшим драйвером роста мировой экономики выступала внешняя торговля. Как никогда актуально это для российской экономики, в которой больше половины доходов федерального бюджета обеспечивают именно участники внешнеэкономической деятельности. Тем более, что российский экспорт, за 2014–2016 гг. сжавшийся в 1,85 раза (с 527,3 в 2013 г. до 285,7 млрд дол.) в 2017 г. (357,8 млрд дол.) [9, С. 1382; 10, С. 567-568] сумел отыграть значительную часть утраченных позиций, а в 2018 г. (449,3 млрд дол. [11]) вплотную подошел к рубежу 2014 г. (497,4 млрд дол.) [9, С. 1382; 10, С. 567-568], с которого, собственно, и началось падение. Среди множества возможных вариантов его ускорения выделим справедливо притягивающий в последнее время все больше внимание фактор физического расширения рядов экспортеров за счет субъектов малого и, особенно, среднего предпринимательства (МСП). В условиях, когда даже существенный рост мировых цен на нефть не может компенсировать негативные последствия сокращения внутреннего спроса [12, С. 4] это обстоятельство приобретает особую актуальность.

В принципе, 2017 год отмечен в РФ взрывным ростом экспортеров из числа представителей МСП. Так, количество МП–экспортеров за год почти удвоилось и достигло 28 128. Кстати, в 2014–2016 гг. их ежегодный рост составлял 23–25%. При этом количество СП–экспортеров за 2017 г. выросло на 28% до 1986. Как справедливо отмечают специалисты, удвоение рядов МСП–экспортеров в последнее время объясняется не только благоприятной внешнеэкономической конъюнктурой, но и их изначально низкой экспортной мотивацией. По оценкам экспертов, на начало 2017 г. в России только чуть более 10% МП занимались экспортом против 27,5% – в США, 42,5% – в Германии, 50,7% – во Франции. Для СП эти показатели выглядели бы, соответственно, так: 9,6% – 58,7% – 69,2% – 86,5%. Вот и получается, что в РФ суммарный экспорт крупных предприятий с выручкой свыше 2 млрд руб. в год составляет 93,6% итога (на 2017 г.) [13, С. 80-81].

Рассмотрим возможности выхода и закрепления СП на внешних рынках. Для этого воспользуемся рейтингами лидеров уральского экспорта, которые с 2001 г. [14, С. 18-28] ежегодно составляет аналитический центр журнала «Эксперт». К сожалению, выйти за рамки первой сотни ведущих экспортеров региона (даже с поправкой на 50 уральских подразделений федеральных холдингов), чтобы получить более полное представление о составе экспортеров Урала, проблематично: база данных СПАРК соответствующей информацией пока не располагает. Поэтому проанализируем

имеющиеся данные с точки зрения возможностей попадания СП в авангард регионального экспорта.

В таблице 3 сведены все малые и средние предприятия Урала, отметившиеся на списке экспортеров в рассматриваемом временном диапазоне (2008–2017 гг.). При этом заметим, что данные по объему экспортных поставок заходились в рейтинги по отчетности предприятий, а годовая выручка от реализации фиксировалась нами по материалам СПАРК. Что же показал анализ?

Таблица 3

МСП–экспортеры промышленной продукции в Топ–100 уральского экспорта, 2008–2017 гг., количество предприятий в региональном разрезе

Регион	2008		2014		2015		2016		2017	
	СП	МП	СП	МП	СП	МП	СП	МП	СП	МП
Урал, всего	10	4	13	8	12	11	15	16	18	15
в том числе										
Свердловская область	5	2	4	3	3	2	4	5	6	3
Пермский край	–	1	3	1	5	2	5	1	5	3
Республика Башкортостан	1	–	2	4	1	6	2	4	2	2
Удмуртская Республика	–	–	2	–	–	–	2	2	2	2
Челябинская область	2	1	1	–	2	1	1	–	–	3
Оренбургская область	1	–	1	–	1	–	–	4	3	2
Курганская область	1	–	–	–	–	–	1	–	–	–

Составлено по: [15–19].

Во–первых, в рейтингах экспортеров по итогам 2008 г. и 2014–2017 гг., то есть, за 5 лет наблюдений «отметились» 39 СП и 26 МП уральской промышленности. При этом в 9 случаях предприятия переходили из одной категории в другую, но этот повторный счет в табл. 3 не учитывался. До каких-то бизнес-структур информация о составляемых рейтингах могла просто не дойти, в ряде случаев в рейтинги журнала «Эксперт-Урал» включались данные по группе предприятий, включая СП, что не позволяло позиционировать их индивидуально. Таким образом, даже по неполным данным выявлено 65 промышленных предприятий малого и среднего бизнеса, проявивших интерес к экспорту. Это означает, что разговор о развитии экспортной активности МСП имеет право на жизнь.

Во–вторых, анализ частотности попадания в рейтинги экспортеров показал, что 27 предприятий или, фактически, половина были включены в них неоднократно. При этом 4 наиболее успешных в этом плане экспортера – «ПК Ирбитский мотоциклетный завод» (Свердловская область, г. Ирбит, машиностроение), «СЕАЛ и К» (Свердловская область, г. Березовский, цветная металлургия), «ЭКО–Групп» (Свердловская область, г. Тавда, лесная и целлюлозно-бумажная промышленность) и «КО Тимбер» (Пермский край, г. Пермь, лесная и целлюлозно-бумажная промышленность) стабильно попадали в рейтинг–листы вместе с уральским крупным бизнесом и в 2008 г., и в 2014–2017 гг. Другими словами, запрос МСП–сообщества на экспортную деятельность сформирован.

В–третьих, стабильная динамика роста МСП–экспортеров промышленной продукции Урала в региональном разрезе (табл. 3) с 14 СП/МП–экспортеров до 33 за 2008–2017 гг. показала, что самыми активными на этом поле стали Пермский край (плюс 7 представителей в рейтинге), Оренбургская область и Удмуртская Республика

(по плюс 4 предприятия–экспортера). Челябинская область осталась при трех своих включениях в рейтинг, а Курганская область оказалась единственным уральским регионом, не сумевшим сохранить своих МСП–экспортеров в рейтинге, что, впрочем, оговоримся еще раз, может быть связано с нехваткой первичной информации. Абсолютным лидером Урала по числу экспортеров малого и среднего бизнеса, учтенных рейтингами журнала «Эксперт–Урал», на протяжении всего рассмотренного периода остается Свердловская область. Это прямо соотносится с усилиями, прилагаемыми регионом в деле развития МСП. В 2018 г. Свердловская область получила премию «Золотой Меркурий» ТПП России как регион с наиболее благоприятными условиями для развития предпринимательства [20].

В–четвертых, отраслевой разрез (табл. 4) промышленного экспорта малых и средних предприятий Урала представлен (по итогам 2017 г.) набором из 7 отраслей. Первенство удерживает лесная и целлюлозно–бумажная промышленность – ровно 1/3 МСП–экспортеров, включенных в рейтинг (6 СП/5 МП). Если к этому числу приплюсовать 7 МСП–экспортеров от химии (нефтехимии) и по 5 – от цветной металлургии и машиностроения, то получится, что эти 4 отрасли абсорбировали 28 из 33 позиций МСП–экспортеров в рейтинге за 2017 г. Как видим, отраслевая структура МСП–экспорта корреспондирует с общеотраслевой специализацией региона и учитывает специфику малого и среднего предпринимательства.

Таблица 4

МСП–экспортеры промышленной продукции в Топ-100 уральского экспорта, 2008–2017 гг., (количество предприятий)

Отрасль	2008		2014		2015		2016		2017	
	СП	МП	СП	МП	СП	МП	СП	МП	СП	МП
УЭР, всего	10	4	13	8	12	11	15	16	18	15
в том числе:										
машиностроение	5	1	2	3	3	4	4	2	2	3
цветная металлургия	2	2	1	1	2	1	2	3	3	2
лесная и целлюлозно-бумажная промышленность, всего	1	1	2	3	3	1	3	4	6	5
химия и нефтехимия, всего	2	-	6	-	1	1	3	3	3	4
черная металлургия, всего	-	-	2	-	1	2	1	-	1	1
пищевая промышленность, всего	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-
промышленность металлоконструкций, всего	-	-	-	-	1	-	-	3	1	-
промышленность строительных материалов, всего	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-
топливная промышленность, всего	-	-	-	-	-	1	2	-	2	-

В–пятых, для многих попавших в рейтинги уральских экспортеров промышленной продукции экспорт уже сегодня, как выясняется, имеет первостепенное значение. У уфимской производственной компании «ЛитА» (образована в 2011 г., сфера деятельности – цветная металлургия), например, на протяжении всего рассматриваемого периода экспорт составлял 100% годовой выручки от реализации.

Для «ПК Ирбитский мотоциклетный завод» доля экспорта стабильно держится у отметки 90% с сохранением объемов экспортных продаж на уровне 7,1 (2008 г.) – 10,6 млн дол. (2017 г.), у «КО Тимбер» – в диапазоне 55,8% (2014 г.) – 64,5% (2017 г.) с наращиванием экспортных поставок с 9,6 до 14,9 млн дол.

В принципе, примеров того, когда экспорт становится «палочкой–выручалочкой» для хозяйствующих структур (все или почти все, что производится, отгружается за рубеж), рейтинги могут привести немало, практически по каждому году наблюдения: «УЭМ–ЭККА» (Свердловская область, г. Верхняя Пышма, цветная металлургия) и «СЕАЛ и К» (Свердловская область, г. Березовский, цветная металлургия) – в 2008 г.; «Ураллес» (Свердловская область, г. Екатеринбург, лесная и целлюлозно-бумажная промышленность) и производственная компания «ЛитА» – в 2014 г.; «Богдановичский керамзит» (Свердловская область, г. Богданович, промышленность строительных материалов) – в 2015 г.; «Серовлес» (Свердловская область, г. Екатеринбург, лесная и целлюлозно-бумажная промышленность), «Ураллес» (Пермский край, Александровский район, пос. Яйва, лесная и целлюлозно-бумажная промышленность), «Чистые технологии» (Удмуртская Республика, г. Ижевск, цветная металлургия), «Фиш–Ка» (Оренбургская область, Новоорский район, пос. Энергетик, пищевая промышленность) – в 2016 г.; снова «Серовлес» и пермский «Ураллес» – в 2017 г.

Экспорт, разумеется не является некой панацеей от проблем на внутреннем рынке. Однако в условиях сжатия внутреннего спроса (за 2014–2018 гг. накопленное сжатие реальных доходов населения, продолжающееся 5 лет, составило 12% [17, С. 19]), нагнетания санкционного давления ситуативная поддержка МСП–экспортеров государством становится сверхактуальной, принимая во внимание, что господдержка сектора среднего промышленного предпринимательства, особенно на этапе первого выхода на экспортную «тропу», преимущественно востребована даже не столько финансовая, сколько нефинансовая – информационное обеспечение, содействие в решении кадровых вопросов, ослабление пресса административного давления, пр.

Благодарность

Статья подготовлена при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 18–010–00056

Список источников

1. Указ Президента РФ от 7 мая 2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» // Российская газета. 2018. 9 мая.
2. Постановление Правительства РФ от 22 июля 2008 г. № 556 «О предельных значениях выручки от реализации товаров (работ, услуг) для каждой категории субъектов малого и среднего предпринимательства» // Российская газета. 2008. 30 июля.
3. Постановление Правительства РФ от 13 июля 2015 г. № 702 «О предельных значениях выручки от реализации товаров (работ, услуг) для каждой категории субъектов малого и среднего предпринимательства» // Собрание законодательства Российской Федерации. 2015. № 29. Ч. 2. Ст. 4500.
4. Федеральный закон от 24 июля 2007 г. № 209-ФЗ «О развитии малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации» // Российская газета. 2007. 31 июля.
5. Информационно-справочная система СПАРК URL: <http://www.spark-interfax.ru/>
6. Динамика промышленного производства: региональные различия // Бюллетень

о текущих тенденциях российской экономики: Аналитический центр при Правительстве Российской Федерации. Июнь 2018 г. № 38.

7. Никто не упал, а некоторые поднялись // Эксперт-Урал. 2019. 6–7. С. 6.

8. Динамика промышленного производства: региональные различия // Аналитический центр при Правительстве Российской Федерации: Бюллетень о текущих тенденциях российской экономики. Июль 2017. № 27. С. 12.

9. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2017. М.: Росстат, 2017.

10. Российский статистический ежегодник. 2017. М.: Росстат, 2017.

11. Толстоухова Н. Как закаляется экспорт // Российская газета. 2019. 22 февраля.

12. Промышленность: снова дефицит спроса // Эксперт. 2018. № 39. С. 4.

13. Федюнина А. Микроэкономика экспорта // Эксперт. 2018. № 39. С. 80–81.

14. Экспорт металлопродукции. Топ-40 // Эксперт-Урал. 2001. № 19. С. 18–28.

15. Рейтинг крупнейших экспортеров Урала и Западной Сибири по итогам 2008 года // Эксперт-Урал. 2009. № 37. С. 36–46.

16. Рейтинг 100 крупнейших экспортеров Урала и Западной Сибири по итогам 2014 года // Эксперт-Урал. 2015. № 18–19. С. 56–60.

17. Рейтинг 100 крупнейших экспортеров Урала и Западной Сибири по итогам 2015 года // Эксперт-Урал. 2016. № 17–19. С. 58–68.

18. Рейтинг 100 крупнейших экспортеров Урала и Западной Сибири по итогам 2016 года // Эксперт-Урал. 2017. № 17. С. 38–45.

19. Рейтинг 100 крупнейших экспортеров Урала и Западной Сибири по итогам 2017 года // Эксперт-Урал. 2018. № 16–18. С. 40–46.

20. Добрынина С. Окна роста // Российская газета. 2018. 28 июня.

21. Ивантер А. Не надо молиться на ВВП // Эксперт. 2019. № 7. С. 19.

ФИНАНСОВЫЙ МЕХАНИЗМ СОЗДАНИЯ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ КЛАСТЕРОВ В УСЛОВИЯХ ГЛОБАЛЬНОЙ ЦИФРОВИЗАЦИИ

Масленников М.И.

д.э.н., проф. Институт экономики УрО РАН
г. Екатеринбург

Брыков С.С.

Челябинское отделение №8597 ПАО Сбербанк
г. Магнитогорск

Аннотация: подготовленные на основе изучения теоретических разработок отечественных ученых и специалистов, аналитических материалов о фактических показателях деятельности российских инновационных кластеров, в статье приводятся авторское определение финансового механизма создания и функционирования структур кластерного типа, результаты авторского исследования системы источников возникновения и направлений расходования финансовых ресурсов кластера с учетом стадий их зарождения и развития, а также проектной деятельности кластера. Представлен авторский взгляд на роль глобальной цифровизации в формировании финансового механизма кластера.

Ключевые слова: кластер, финансовый механизм, собственный капитал кластера, заемный капитал кластера, синергетический финансовый эффект, стадии развития кластера, цифровая система финансового управления кластером.

FINANCIAL MECHANISM OF CREATION AND FUNCTIONING OF SCIENTIFIC- PRODUCTION CLUSTERS UNDER CONDITIONS OF GLOBAL DIGITALIZATION

Maslennikov M.I.

Doctor of Economics, prof. Institute of Economics, Ural Branch of RAS
Ekaterinburg, Russia

Brykov S.S.

Chelyabinsk branch No. 8597 PAO Sberbank
Magnitogorsk, Russia

Annotation: prepared on the basis of a study of the theoretical developments of domestic scientists and specialists, analytical materials on the actual performance of Russian innovation clusters, the article presents the author's definition of the financial mechanism for creating and functioning cluster-type structures, the results of the author's study of the system of sources of origin and directions of expenditure of financial resources of the cluster with taking into account the stages of their origin and development, as well as the project activity of the cluster. The author's view on the role of global digitalization in the formation of the financial mechanism of the cluster is presented.

Keywords: cluster, financial mechanism, cluster equity, cluster loan capital, synergistic financial effect, cluster development stages, digital cluster financial management system.

Несмотря на уже довольно длительный период проведения теоретических, а, начиная с 2012 года, и научно-практических исследований особенностей возникновения, становления и функционирования синергетических структур кластерного типа, среди отечественных авторов довольно слабое освещение получила тема финансирования кластеров. Между тем, ряд ученых в своих публикациях небезосновательно указывают на высокий теоретический и практический интерес этого вопроса: действительно, не уменьшая значимости управленческих, производственных, коммуникационных, кадровых, инновационно-исследовательских аспектов жизни кластера как экономического явления, можно утверждать, что финансы – один из главных его драйверов, но, вместе с тем, и главных ограничивающих факторов не только развития, но и прямого существования кластера (см., например, следующую нашу работу [1]).

Поэтому авторам публикации представляется уместным и целесообразным постараться исследовать содержание, принципы и элементы финансового механизма создания и функционирования кластеров, проследить взаимосвязанную систему источников финансирования и направлений расходования финансовых ресурсов кластера, связав ее с этапами его возникновения и развития, а также основной его деятельностью – инновационными проектами. Отдельное внимание предлагается уделить цифровым аспектам функционирования финансового механизма кластера, поскольку экспоненциальный рост цифровых технологий, знаний и их применение на практике предоставляют все более богатый инструментарий изучения и управления экономическими системами, в том числе, кластерами.

Не скроем, что подобное исследование предваряет собой следующий, более серьезный этап: разработку системы эффективного финансового управления кластером, построение финансовой модели научно-производственного кластера.

Оговоримся, что понятия кластера и научно-производственного кластера (вынесенное в заголовок статьи) в рамках данной работы считаются синонимичными. Считаем допустимым пренебречь классификацией кластеров и особенностями их видового различия, поскольку выводы настоящего исследования представляются авторам универсальными для всех известных видов кластерных структур.

Понятие кластерных финансов, приведенное, например, в работе А.П. Агаркова и Р.С. Голова [2, с. 263], предлагаем свести к более узкому и конкретному понятию финансового механизма кластера.

В своей работе коллектив авторов под руководством А.В. Боговиза приводит следующее определение финансового механизма функционирования кластера: комплекс системообразующих элементов - принципов, источников и форм финансирования, скоординированных методов и инструментов, которые целенаправленно влияют на инновационные процессы в территориальных кластерах [3, с. 107]. В другой коллективной работе под редакцией академика РАН А.И. Татаркина вместо финансового механизма функционирования кластера вводится близкое к нему понятие механизма финансового обеспечения функционирования кластера как системы экономических отношений, определяющей порядок привлечения, кредитования и эффективного использования финансовых средств, а также организационно-управленческих принципов, методов и форм их взаимодействия на деятельность кластера [4, с. 369].

По мнению указанных выше исследователей, основными элементами финансового механизма для кластеров выступают источники финансовых средств, формы их аккумуляции и направления вложения, а также возникающие по этому поводу отношения. В качестве базовых принципов работы финансового механизма называются: а) целевая ориентация финансирования; б) обоснованность и юридическая защищенность применяемых методов финансирования; в) множественность источников финансирования; г) инновационная экономия и инновационная синергия кластерных финансов [3, с. 107]; д) адаптивность и гибкость системы финансирования; е) сохранение и развитие стратегического потенциала кластера, а также создание предпосылок для его инновационного развития [2, с. 265].

На основе изложенного выше авторами было сформулировано собственное определение финансового механизма создания и функционирования научно-производственного кластера, а именно: система инструментов, методов и отношений между внутренними и внешними участниками кластера по поводу управляемых процессов привлечения, накопления и перераспределения финансовых ресурсов для достижения целевых параметров развития кластера. Теперь обратимся к взаимосвязанной системе источников финансирования кластеров и направлений их расходования. Поскольку данная система должна носить сбалансированный характер, предлагаем представить ее в форме условного баланса кластера (таблица 1).

Таблица 1

**Балансовое представление источников возникновения и направлений
расходования финансовых ресурсов кластера**

АКТИВ (направления расходования финансовых ресурсов кластера)	ПАССИВ (источники формирования финансовых ресурсов кластера)
1. <i>Внеоборотные активы</i> 1.1 Инфраструктура кластера 1.2. Внеоборотные активы, образованные в результате реализации проектов кластера (НИОКР, материальные и нематериальные активы) 1.3. Долгосрочные финансовые вложения кластера 1.4. Прочие внеоборотные активы кластера (налоги, незавершенное строительство и т.д.)	3. <i>Собственный капитал кластера</i> 3.1. Уставный капитал, сформированный взносами внутренних участников кластера 3.2. Нераспределенная прибыль кластера 3.3. Амортизационные отчисления внутренних участников кластера 3.4. Регулирующие статьи (добавочный и резервный капитал кластера) 4. <i>Целевое бюджетное финансирование</i> 4.1. Средства, полученные участниками кластера в рамках Федеральных адресных инвестиционных и целевых программ 4.2. Средства, полученные участниками кластера в рамках ведомственных целевых программ 4.3. Средства, полученные участниками кластера в рамках национальных проектов 4.4. Средства, полученные участниками кластера в рамках поддержки развития субъектов малого и среднего предпринимательства 4.5. Средства, полученные участниками кластера от фондов регионального развития 5. <i>Долгосрочные заемные средства</i> 5.1. Долгосрочные кредиты и займы от внешних контрагентов кластера 5.2. Лизинг участников кластера 5.3. Прочее (отложенные налоги и т.д.)
2. <i>Оборотные активы</i> 2.1. Оборотные активы, образованные в результате реализации проектов кластера (готовая продукция, сырье и материалы и т.д.) 2.2. Дебиторская задолженность внешних	6. <i>Краткосрочные заемные средства</i> 6.1. Краткосрочные кредиты и займы от внешних контрагентов кластера 6.2. Кредиторская задолженность перед внешними контрагентами кластера

контрагентов кластера 2.3. Денежные средства и краткосрочные финансовые вложения кластера 2.4. Прочие оборотные активы (налоги и другое)	6.3. Регулирующие статьи (доходы будущих периодов, резервы предстоящих расходов, прочее)
Итого АКТИВ	Итого ПАССИВ

Дополнительным источником приращения прибыли в рамках кластера является экономия его участников, возникающая в форме синергетического финансового эффекта. На это уникальное для кластеров явление указывает в своей работе [5, с. 100] В.О. Бердичевская, отмечая свойственные участникам кластера приращение финансовых потоков, снижение транзакционных издержек, применение налоговых преференций и совместное использование объектов инфраструктуры, а также А.В. Каплина, выделяя три главных механизма снижения издержек участниками кластера – затратно-распределительный, налогово-оптимизационный и кредитно-кооперационный [6, с. 87]. Она же в других своих публикациях указывает на возможность применения в рамках кластера таких ресурсосберегающих форм взаимодействия его участников, как субконтрактинг, аутсорсинг и франчайзинг.

Попытка связать источники финансирования деятельности кластера с основными этапами его развития представлена в статье А.В. Кочемасовой [7, с. 54-56]: автор отмечает необходимость поэтапного финансирования кластера в зависимости от стадий - концентрация, появление кластера, развивающийся кластер, сформировавшийся кластер - с присущим каждой стадии выбором специфических финансовых ресурсов и инструментов управления рисками их распределения.

Отражение авторского взгляда на вопрос зависимости источников финансирования от стадии развития кластера представлено ниже в таблице 2, а также в следующих далее комментариях и расшифровках.

Таблица 2

Структура финансирования кластера в зависимости от стадии его развития

Источник финансирования кластера	Стадия развития кластера			
	Протокластер	Кластер «нулевой комплектации»	Зрелый кластер	«Идеальный» кластер
Специальное венчурное финансирование	+	+	-	-
Заемный капитал кластера	-	+	++	+++
Целевое бюджетное финансирование кластера	+++	++	+	-
Собственный капитал кластера	+	+	+	+

В качестве пояснений, прежде всего, укажем, что имелось в виду под авторскими названиями стадий развития кластера:

1) Протокластер – начальная стадия формирования кластера, когда на территории, обладающей кластерным потенциалом, уже сконцентрирована критическая масса будущих участников кластера, между которыми существуют более сильные вертикальные и менее сильные горизонтальные цепочки взаимодействия, но кластер

организационно не оформлен, связи с внешними контрагентами не налажены (или ведутся не от лица кластера), также свой официальный статус не приобрели научно-исследовательские, финансовые и сопутствующие участники кластера.

2) Кластер «нулевой комплектации» - кластер получил официальный статус, имеет возможность участвовать в программах бюджетной поддержки как единое образование, в составе кластера есть научно-исследовательские, финансовые и прочие сопутствующие организации, однако опыт кластерного взаимодействия отсутствует или ничтожен, связи между участниками кластера и их синергетический эффект носят слабый характер, состав участников кластера не оптимален.

3) Зрелый кластер – участники кластера имеют определенный опыт кластерного взаимодействия, связи налажены, реализуются крупные совместные проекты, переток знаний и информационное взаимодействие оцениваются на удовлетворительном уровне.

4) «Идеальный» кластер – объединяет наиболее развитых и инновационно-активных участников, переток знаний и информационное взаимодействие, а также развитые центры компетенций – ключевые аспекты вступления в кластер, большой опыт реализации крупных проектов, возможности для диверсификации и перепрофилирования деятельности, высокие финансово-инвестиционные рейтинги.

Как видно из представленной таблицы, собственный капитал кластера должен равномерно использоваться на протяжении всего его жизненного цикла с момента зарождения до достижения состояния «идеального» кластера (или реформирования, прекращения существования). Его всегда сравнительно немного, так как на ранних этапах развития он еще не сформирован (по крайней мере, в требуемом объеме), а затем появляются возможности использования заемных источников финансирования, что, благодаря эффекту финансового рычага, дает возможность снизить стоимость собственного капитала за счет увеличения доли заемного в общей структуре финансирования. В случае если на первом этапе формирования кластера на помощь не приходят бюджетные средства, а на второй стадии не прослеживается возможность привлечь заемный капитал, собственных источников может оказаться недостаточно, чтобы покрыть эту нехватку – в этом случае кластер обречен на увядание.

Доля и объем целевых бюджетных средств и заемного капитала обратно пропорциональны: первый требуется на ранних этапах формирования кластера, когда еще нет налаженного производства профильной кластерной продукции и (или) высоки финансово-инвестиционные риски. Причем имеются в виду как непосредственно целевое финансирование самого кластера, так и отдельных его участников, особенно в период, когда кластер организационно не оформлен. По мере налаживания производства и накопления позитивного опыта реализации продукции, на смену бюджетным средствам приходят капиталы банков, инвестиционных фондов и т.п.

Альтернативу собственным средствам на ранних этапах эволюции кластера может составить венчурный капитал. Впрочем, пока что примеры вложений венчурного капитала в российские кластерные инициативы носят крайне ограниченный характер и весьма не иллюстративны.

Ключевым направлением деятельности кластера является реализация инновационных проектов – в этом главная цель их создания и поддержки. В таблице 3 показано, какие источники финансирования применимы к той или иной фазе инновационного процесса.

Фундаментальные исследования, результаты которых впоследствии становятся основой всех прикладных разработок, определяют техническую парадигму целых

экономических укладов, но традиционно испытывают дефицит финансовых ресурсов – на помощь приходят бюджетные фонды и, если кластер достиг 3-его этапа развития, накопленные собственные средства его участников.

На этапе проведения практических исследований в процесс активно вступают венчурные фонды, при этом по-прежнему есть возможность задействовать потенциал бюджетного финансирования и собственных средств.

На этапе запуска изделия в производство подключаются и активно наращивают долю финансирования кредиторы и инвесторы – им важно не упустить момент, ведь впоследствии, на этапе серийного производства, кластеру и его участникам может понадобиться лишь оборотное финансирование, традиционно менее прибыльное из-за коротких сроков и ограниченных объемов привлекаемых средств.

Таблица 3

Структура финансирования инновационного проекта кластера в зависимости от фазы его реализации

Источник финансирования инновационного проекта	Стадия реализации инновационного проекта			
	Фундаментальные исследования	Опытно-конструкторские и экспериментальные разработки	Освоение производства, пилотные заказы	Налаженное производство
Специальное венчурное финансирование	-	++	+	-
Заемный капитал кластера	-	-	++	+++
Целевое бюджетное финансирование кластера	+++	+	-	-
Собственный капитал кластера	+	+	+	+

Цифровая трансформация или цифровизация бизнеса, понимаемая нами как процесс преобразования бизнес-моделей на основе широкого использования технологий накопления, обработки и анализа данных, безусловно, способна оказать позитивное влияние на изучение закономерностей формирования и функционирования финансового механизма кластера, стать инструментом его построения и управления им.

Цифровые модели, образующие в совокупности цифровую экосистему, выступают сущностью и основой кластеров виртуального бизнеса (ядро [7, с. 97] которых образуют «условно-виртуальные компании» [8]) и «цифровым двойником» кластеров реального бизнеса (ядро которых образуют «условно-реальные компании» [8]). В обоих случаях цифровизация активно влияет на вид и особенности аналитико-управленческих систем бизнес-единиц, в том числе и на их финансовый механизм.

Нам представляется возможным говорить о следующих формах проявления цифровизации в финансовом механизме кластера:

1. Программный аспект: цифровая оболочка аналитических и управленческих систем, программные продукты для работы с финансовыми данными кластера.

2. Аналитический аспект: набор алгоритмов и методов (включая самые современные, например, big data), позволяющих реализовывать функции финансового анализа (финансовая грань кластерного потенциала, критическая масса кластера, инвестиционная привлекательность, параметры вложения и окупаемости инвестиций в кластер и т.д.).

3. Управленческий аспект: система поддержки принятия управленческих решений в отношении финансов кластера, в том числе на основе использования технологий искусственного интеллекта и машинного обучения.

4. Информационный аспект: предоставление всем заинтересованным сторонам (или, как их иногда называют, стейкхолдерам – см., например, [9]) кластера развернутой финансовой информации о деятельности самого кластера и компаний, его образующих. В то время, как технологии, разрабатываемые внутри кластера, должны оставаться коммерческой тайной, основой конкурентного преимущества кластера, от степени его финансовой прозрачности зависит успех в привлечении инвестиций, получении государственной поддержки, работе с фискальными органами (на что мы указывали в нашей работе – [10, с. 7-8]).

5. Геймификация (геймизация, игрофикация) [11]: многозадачный процесс отработки навыков финансового управления в кластере на основе сценарных и стратегических игр. Мы выделяем данный аспект в отдельный пункт, поскольку развитие этой идеи способно вобрать в себя все приведенные выше функции цифровизации, позволяя учесть большинство нюансов формирования и существования кластера до момента его физического появления.

Список источников

1. Масленников М.И., Брыков С.С. Финансовый инструментарий развития и управления кластерами в регионах России // Вестник ЮУрГУ. Серия «Экономика и менеджмент». 2016. Т. 10, №1. С. 39–50.

2. Агарков А.П. Проектирование и формирование инновационных промышленных кластеров: Монография / А.П. Агарков, Р.С. Голов. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и Ко», 2016. – 288 с.

3. Боговиз А.В., Веселовский М.Я., Кутукова Е.С., Рагулина Ю.В. Управление финансовым механизмом развития инновационных территориальных кластеров // Инновационный менеджмент – 2016. - №4. – С. 105-111.

4. Использование кластерного подхода в модернизации экономического пространства Российской Федерации / Под ред. акад. РАН А.И. Татаркина. – Екатеринбург: Институт экономики УрО РАН, 2013. – 559 с.

5. Бердичевская В.О. Особенности финансирования современных инновационных кластеров // Экономика и управление – 2012. - №1 (75). – С. 98-103.

6. Каплина А.В. Финансовая составляющая процесса управления кластерными инициативами в системе региональной экономики // Финансовые исследования – 2013. - №4 (41). – С. 80-88.

7. Кочемасова А.В. Прямые иностранные инвестиции как фактор формирования и развития инновационных кластеров // Иностранные инвестиции – 2013. - №10 (148). – С. 47-57.

8. Масленников М.И., Брыков С.С. Управленческая компонента инновационно-технологической кластеризации моногородов России // Вопросы управления – 2017. - №2 (26) апрель 2017. – С. 89-100.

9. Что такое цифровизация? [электронный ресурс]. Executive.ru от 10.12.2018. URL: <https://www.e-xecutive.ru/management/itforbusiness/1989667-cto-takoe-tsifrovizatsiya> (дата обращения 14.09.2019).

10. Тарасенко В. Территориальные кластеры: Семь инструментов управления / Владислав Тарасенко. – М.: Альпина Паблишер, 2015. – 201 с.

11. Кононов В.Н., Брыков С.С., Ижевский В.Л. Адаптация методики составления отчетности консолидированных групп для бизнес-кластеров и ее использование в

оценке экономической эффективности их деятельности // Вестник ЮУрГУ. Серия «Экономика и менеджмент». 2016. Т. 10, №3. С. 7–17.

12. Игрофикация [электронный ресурс]. Википедия. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Игрофикация> (дата обращения 14.09.2019).

УДК 334.012(075.8)
JEL L26, L52, O25

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВО КАК ИНСТРУМЕНТ ТРАНСФОРМАЦИИ ПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

Мезенцева Е.С.

к.э.н., зав. сектором
Институт экономики УрО РАН
г. Екатеринбург.

Пономарева А.О.

м.н.с.
Институт экономики УрО РАН
г. Екатеринбург.

Аннотация. Государственное предпринимательство – это особая форма предпринимательской деятельности, осуществляемая государством и преследующая как экономические, так и социальные цели. Ее основное отличие от частного предпринимательства состоит в преследовании целей поддержания занятости, стимулирования научно-технического прогресса, поддержка отраслей производства с низкой рентабельностью и т.д., часто государственные предприятия создаются в отраслях с большими капиталовложениями или рисками. Государственное предпринимательство является необходимым условием для эффективного функционирования экономики страны. В статье рассмотрены новые и традиционные формы его осуществления. Проанализирована структура предприятий, находящихся в государственной собственности федеральным округам и отраслевому распределению. Рассмотрены в динамике показатели прибыльности организаций в целом и государственного сектора экономики. Отмечена роль деятельности госкорпораций для развития промышленности, а также их значение в ускорении и внедрении процессов цифровизации на промышленных предприятиях

Ключевые слова: государственное предпринимательство, госкорпорации, промышленный комплекс, промышленная политика, цифровая экономика, цифровая трансформация

STATE ENTREPRENEURSHIP AS A TOOL OF TRANSFORMATION OF THE INDUSTRIAL COMPLEX

Mezentseva E.S.

Cand. sci. (Economic), Head of Sector,
Institute of Economics, Ural Branch of RAS,
Ekaterinburg, Russia

Ponomareva A.O.

Junior Researcher,
Institute of Economics, Ural Branch of RAS,
Ekaterinburg, Russia

Annotation. State entrepreneurship is a special form of entrepreneurship carried out by the state and pursuing both economic and social goals. Its main difference from private

entrepreneurship is to pursue the goals of maintaining employment, stimulating scientific and technological progress, supporting industries with low profitability, etc., often state enterprises are created in industries with large investments or risks. State enterprise is a prerequisite for the effective functioning of the country's economy. The article considers new and traditional forms of its implementation. The structure of state-owned enterprises in federal districts and industry distribution is analyzed. The dynamics of profitability of organizations in general and the public sector of the economy are considered in dynamics. The role of the activities of state corporations for the development of industry, as well as their importance in accelerating and implementing digitalization processes in industrial enterprises, is noted.

Keywords: state enterprise, state corporations, industrial complex, industrial policy, digital economy, digital transformation

Современные мировые тенденции таковы, что доля государственного сектора экономики имеет тенденцию к сокращению, и управление все в больших важнейших сферах переходит к частному сектору. При этом усиливается контролирующая, надзорная и регулирующая функция государства за частным сектором. Для успешного обеспечения данных функций необходима хорошо организованная институциональная база: четко работающие механизмы законодательного и нормативного регулирования надзорных отраслей экономики. Современные теории социально-экономического развития подтверждают необходимость государственного вмешательства и регулирования экономики страны. Одной из форм такого регулирования является государственное предпринимательство. Так в странах с рыночной и переходной экономикой государство становится полноценным участником рынка.

В этой связи экономическое понятие «предпринимательство» при добавлении слова «государственное» приобретает новый смысл. Основная цель первого – получение прибыли в ходе экономической деятельности. Целью второго – «государственного предпринимательства» – является наиболее полное удовлетворение потребностей государства. При этом узкое понимание государственного предпринимательства, как области управления казенными заводами и учреждениями, уступает место его широкой трактовке, когда к данному понятию относят «экономическую деятельность государства, выражающуюся в непосредственном участии государства в создании национального богатства, укреплении благосостояния нации и национальной безопасности» [1].

Это позволяет использовать государственное предпринимательство в качестве одного из основных элементов новой модели экономического роста. В условиях быстрого изменения технологий государство в экономике должно заниматься не выбором «фаворитных» отраслей и компаний, не поддержкой их ускоренного роста, а улучшением делового климата, повышением инвестиционной привлекательности страны, развитием конкурентной среды, выработкой и поддержанием правил игры для рынков.

В общепринятом понимании государственное предпринимательство – это «целенаправленная деятельность государства, предполагающая коммерческое использование собственности государства, осуществляемая предприятиями, находящимися в собственности государственной или смешанной форме собственности, а также посредством формирования рыночного предложения государственного капитала в различных сферах экономической деятельности в целях удовлетворения спроса общества на товары и услуг, а также для получения прибыли, необходимой для развития субъекта хозяйствования» [2].

Таким образом, в современных рыночных условиях, государственное предпринимательство может осуществляться в различных формах. Первые две формы можно назвать традиционными – это государство в роли заказчика, то есть через систему государственных заказов, оно формирует заказы для обеспечения потребностей общества, и формирует предложение для предприятий – поставщиков. Следующей формой, наиболее распространенной в настоящее время, является создание предприятий, капитал которого сформирован за счет государства, или на смешанной форме собственности. Деятельность таких компаний осуществляется с ограниченной автономией, государство здесь выступает в роли контролирующего собственника, как правило, назначая менеджмент управления компанией и членов совета директоров [3].

Неэффективность вышеотмеченных форм государственного предпринимательства стала причиной для развития его форм. Среди основных причин можно выделить слабое формирование стимулов для их развития государственных компаний, как со стороны рынка, так и со стороны топ-менеджмента предприятий. А также то, что некоммерческие цели компании зачастую вступают в конфликт с экономическими, и это значит, что даже коммерчески неэффективно функционирующее предприятие государство будет стремиться сохранить.

Относительно новой формой государственного предпринимательства является позиционирование государства в качестве инвестора. Оно может осуществляться через миноритарные пакеты акций холдинговых компаний и фондов, ссуды и акции государственных банков развития; фонды, предназначенные для развития отраслей экономики, а также прочие государственные фонды, например пенсионные или медицинские. Большое распространение в настоящее время получила и такая форма совместной деятельности государства и бизнеса как частно-государственное партнерство. При данной форме сотрудничества государство берет на себя отдельные вопросы реализации новых проектов, например создание инфраструктуры для коммерческих предприятий. Таким образом, формы государственного предпринимательства активно развиваются, и в настоящее время значение государства в развитии национальной экономики не теряет своей актуальности.

Промышленность играет в развитии российской экономики ключевую роль. То есть развитие предпринимательства в этой сфере экономики является значимым фактором роста экономики субъектов РФ. Трудно переоценить роль государства в поддержке и развитии предприятий промышленного комплекса и в проведение грамотной промышленной политики. Выбор приоритетов и инструментов их поддержки становится определяющей задачей для долгосрочного планирования развития промышленного сектора экономики страны. Основной функцией государства в этом направлении является снижение уровня риска для отечественных промышленных организаций, создание и развитие инфраструктуры поддержки.

В современных условиях сложной геополитической обстановки и усиливающегося технологического отставания отечественных промышленных предприятий многим организациям трудно конкурировать с зарубежными компаниями. Кроме того, некоторые сферы производства имеют низкую рентабельность, при их высокой народнохозяйственной значимости, высокие барьеры входа в отрасль. Именно эти отрасли промышленности должны стать приоритетными для государственной поддержки. С этих позиций государственное предпринимательство в промышленном секторе экономики может рассматриваться как один из инструментов промышленной политики.

Российское государственное предпринимательство представлено хозяйствующими субъектами, численность которых варьируется в последние годы от 60 до тысяч. Они зарегистрированы в различных организационно-правовых формах,

основными из которых являются коммерческие и некоммерческие корпоративные организации, унитарные предприятия и некоммерческие унитарные предприятия. Эти организационно-правовые формы различаются по степени самостоятельности ведения деятельности, целям функционирования, структурой управления. Эффективность государственного предпринимательства следует рассматривать с двух сторон: эффективность с точки зрения финансового результата и с точки зрения решения социально-экономических задач [4]. В научной литературе существует несколько способов оценки эффективности государственного предприятия. Среди них метод «золотого сечения», применяемый для оценки оптимальных размеров государственного сектора, метод коэффициента целевых параметров деятельности, метод оценки экономической эффективности через расчет рентабельности и метод расчета социального эффекта по оценке роли государственных предприятий в решении проблем занятости населения [2,5] Государственное предпринимательство в России имеет низкую рентабельность в сравнении с бизнесом, однако эффективно реализовывает такую социальную задачу как предоставление рабочих мест.

В таблице 1 представлено распределение предприятий государственной формы собственности по федеральным округам. Наибольшая их доля сконцентрирована в Центральном и Северо-Западном федеральных округах. Обратим внимание на то, что в целом по России в 2018 году в сравнении с 2016 годом общее число предприятий, собственником которых является государство, сократилось на 5%. Это снижение наблюдается по всем федеральным округам кроме Дальневосточного ФО. По Уральскому ФО общее снижение государственного сектора в экономике составило 4% за тот же период.

Таблица 1

Динамика предприятий, относящихся к государственной форме собственности по федеральным округам РФ, шт [6]

	01.07.201 7	01.01.201 8	01.01.201 9	Темпы прироста к 2017 году
Уральский федеральный округ	4121	4042	3968	-4%
Свердловская область	1655	1629	1604	-3%
Челябинская область	758	752	734	-3%
Курганская область	497	474	456	-8%
Тюменская область без АО	423	415	423	0%
Ханты-Мансийский автономный округ – Югра	485	476	462	-5%
Ямало-Ненецкий автономный округ	303	296	289	-5%
Дальневосточный федеральный округ	4138	4076	4889	18%
Северо-Кавказский федеральный округ	5207	5132	4891	-6%
Южный федеральный округ	5570	5474	5455	-2%
Сибирский федеральный округ	7987	7919	6763	-15%
Северо-Западный федеральный округ	8328	8201	7950	-5%
Приволжский федеральный округ	11061	10856	10521	-5%
Центральный федеральный округ	16243	16034	15171	-7%
Российская Федерация	62655	61734	59608	-5%

Проведя анализ видов деятельности государственных организаций, отметим, что наибольшее их число зарегистрировано по следующим видам деятельности (таблица 2). По данным Росстата на 01.01.2019 г., в сфере государственного управления и обеспечения военной безопасности зарегистрировано около 29% всех госпредприятий, образования (18%), деятельности в сфере здравоохранения и социальных услуг (21%). Доля предприятий, деятельность которых связана научной и научно-технической деятельностью составляет около 8%. Доля госпредприятий, обрабатывающей промышленности в их общем объеме составляет около 1% и ежегодно снижается

Таблица 2

Динамика производственных предприятий, относящихся к государственной собственности по видам экономической деятельности (2017-2019 гг.) [6]

	на 01.07.2017	на 01.01.2018	на 01.01.2019	Темп прироста к 2017 г
Производство пищевых продуктов	100	95	90	-10%
Производство текстиля, одежды, кожи	31	24	21	-32%
Производство мебели, бумажных изделий	131	119	111	-15%
Деятельность полиграфическая и копирование носителей информации	151	141	126	-17%
Производство кокса и химии	27	23	26	-4%
Производство лекарственных средств и материалов	27	26	19	-30%
Производство резиновых и пластмассовых изделий	10	9	7	-30%
Производство прочей неметаллической минеральной продукции	37	33	24	-35%
Производство металлургическое	11	10	10	-9%
Производство готовых металлических изделий, кроме машин и оборудования	80	80	74	-8%
Производство компьютеров, электронных и оптических изделий	55	52	44	-20%
Производство электрического оборудования	13	11	12	-8%
Производство машин и оборудования	55	44	49	-11%
Производство прочих готовых изделий	54	70	41	-24%
Итого обрабатывающие производства	782	737	654	-16%
Доля от общего числа предприятий государственной формы собственности	1,25%	1,19%	1,10%	-12,09%

В целом структура госпредприятий обрабатывающей промышленности по отраслям не изменилась. Сократилось общее число предприятий в таких секторах реального сектора экономики как производство лекарств (на 30%), резины и пластмассовых изделий (30%), производство прочей неметаллической минеральной продукции (35%), а также компьютеров, электронных и оптических изделий (20%).

Анализ общих финансовых показателей госпредприятий показал, что темпы развития государственного сектора во многом отстают от рыночного (рисунок 1). Так удельный вес прибыльных организаций в целом по стране, опережает аналогичный показатель по предприятиям, находящимся в федеральной собственности. Также растет доля прибыльных предприятий и в Свердловской области с 67,9% в 2015 году до 73,1% в 2018 г. Проблемами российского государственно предпринимательства являются пробелы в законодательстве, неэффективная структура управления, имеющая «глазейки» и др. Пути преодоления данных проблем и повышения эффективности государственного предпринимательства является изменение некоторых аспектов

хозяйствования, доработка законодательства в данной области и создание гибкой структуры управления государственными предприятиями.

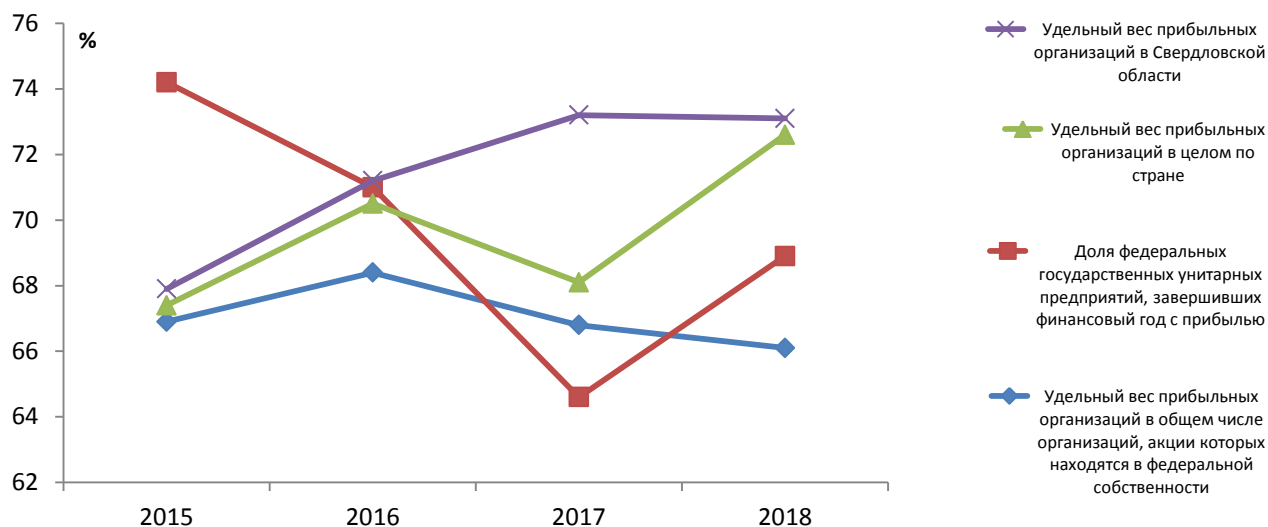


Рисунок 1 – Удельный вес прибыльных организаций среди предприятий различных форм собственности в 2015-2018 гг., %

Особую роль в повышении эффективности функционирования предприятий промышленного сектора экономики играют госкорпорации [7]. Они создавались в форме некоммерческих акционерных обществ, на основании Федеральных законов об их создании. Особенностью статуса этих компаний стало ослабление надзорных функций государства к их деятельности и снижение требований к раскрытию информации. Для развития национальной промышленности среди существующих в настоящее время государственных корпораций особое место занимает Государственная корпорация по содействию разработке, производству и экспорту высокотехнологичной промышленной продукции «Ростех». Миссия компании это «повышение качества жизни людей через создание высокотехнологичных «умных» продуктов». В ее состав входит более 700 предприятий, из них сформировано 13 холдингов в оборонно-промышленном комплексе и только три в потребительском секторе экономики. Территория функционирования Корпорации занимает 60 субъектов РФ, а ее продукция экспортируется более чем в 70 стран мира. Важно отметить, что большая часть корпорации – это высокотехнологичные предприятия, а развитие инновационных технологий является одной из ключевых долгосрочных целей развития Корпорации. Также основным элементом стратегии является ее агрессивный рост и выход на новые высокотехнологичные рынки продукции. Для реализации стратегии развития в корпорации созданы кластеры: авиация, радиоэлектроника и вооружение. Радиоэлектронный кластер позиционируется как основной локомотив развития Ростеха на высокотехнологичных рынках гражданской продукции.

Значительна роль данной госкорпорации в цифровой трансформации промышленных компаний страны. Так, Государственные корпорации «Ростех» и «Росатом» являются центром компетенций по реализации федерального проекта «Цифровые технологии» и выступают ответственными исполнителями по ряду входящих в него подпроектов. Корпорация является куратором проектов, в рамках работы центра компетенций, которые направлены на развитие таких цифровых технологий, как промышленный Интернет, технологии беспроводной связи,

нейротехнологии и искусственный интеллект, технологии распределенных реестров, компоненты робототехники и сенсорики [8].

В 2018 году Корпорация принимала участие в формировании критериев для оценки лидирующих исследовательских центров по «сквозным» технологиям и в формировании перечня российских организаций, деятельность которых осуществляется в рамках области цифровой экономики. Корпорация Ростех формирует внутреннюю кооперацию из представителей профильных и заинтересованных холдинговых компаний (интегрированных структур) и организаций прямого управления Корпорации для максимального вовлечения в подготовку Дорожных карт развития цифровых технологий.

Помимо созданного центра компетенций, в рамках федерального проекта «Цифровые технологии», предприятия Корпорации участвуют в развитии и реализации многих других проектах федерального уровня. Среди них проект «Информационная инфраструктура», реализуется в рамках радиоэлектронного кластера (ООО «Национальный центр информатизации» (НЦИ) и др.); проект «Информационная безопасность» осуществляется в Концерне «Автоматика» (нацелен на формирование безопасной цифровой среды); проект «Цифровое государственное управление» реализуется в процессе участия в формировании Национальной системы управления данными.

Большое значение имеет работа корпорации по поддержке *технологических проектов*, направленных на выход компаний на быстрорастущие рынки гражданской высокотехнологичной продукции. Конкурентным преимуществом и потенциалом развития в этой сфере станет научно-техническая база предприятий отечественного оборонно-промышленного комплекса. В показателях стратегии развития Корпорации Ростех до 2025 года предполагается повышение доли высокотехнологичной гражданской продукции до 50 %, а также увеличение выпуска продукции двойного назначения. Данные цели могут быть достигнуты путем синхронизации двух программ – «Диверсификация производства предприятий оборонно-промышленного комплекса» и Национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации».

Заключение. Проведенный анализ показал, что госкорпорации в современных условиях являются эффективным инструментом цифровой трансформации промышленного комплекса России. Госкорпорации создают инновационную среду синхронизации взаимодействия важнейших направлений технологического развития для достижения максимального синергетического и мультипликативного эффекта. Деятельность госкорпораций создает возможность использования передовых технологий, ресурсов и компетенций для наискорейшей разработки и поставки компонентов и сервисов, необходимых для реализации национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации».

Благодарность

Статья подготовлена при поддержке РФФИ проект № 19-010-00994 а «Методы и модели оценки и прогнозирования эффективности государственного предпринимательства в промышленном комплексе»

Список источников

1. Дежкина Т. Г. Теоретические основы государственного предпринимательства // Проблемы современной экономики. – 2008. – № 4 (28). – С. 56–63.
2. Нагалин В.Ю. Государственное предпринимательство в обеспечении экономического роста // Вестник Института экономики Российской академии наук. – 2016. – № 1. – С. 198-204.

3. Смотрицкая И.И., Сагинова О.В., Шарова И.В., Государственное предпринимательство и развитие российской экономики // Вестник Института экономики Российской академии наук. – 2015. – №1. – С. 97-108

4. Быкова К.Ю. Государственное предпринимательство и его роль в экономике // В сборнике: Новые парадигмы общественного развития: экономические, социальные, философские, политические, правовые, общенаучные тенденции и закономерности Материалы международной научно-практической конференции: в 4 частях. – 2016. – С. 98-100.

5. Косыпова В.В., Коротаева О.В., Государственное предпринимательство: проблемы и перспективы // Инновационные научные исследования: теория, методология, практика: сборник III Международной научно-практической конференции. – Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение». – 2016. – 318 с. – С. 139 -141

6. Публикации официальной статистической информации по показателям эффективности управления государственным имуществом на 2019 год. Электронный ресурс. Режим доступа: http://www.gks.ru/free_doc/new_site/gosudar/pok_effect/calendar_publ19.htm

7. Путилов А.А., Воробьев А.Г., Путилов А.В., Гольдман Е.Л. Государственные корпорации и развитие высокотехнологичных отраслей реального сектора экономики // Экономика промышленности. – 2009. – №3. – С. 13-21

8. ГОДОВОЙ ОТЧЕТ Государственной корпорации «Ростех» за 2018 год. Электронный ресурс. Режим доступа: <https://www.rostec.ru/upload/iblock/587/587257de247709537226335c9b40b76a.pdf>
УДК 338.45

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ИЗУЧЕНИЮ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ИНТЕГРАЦИИ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ¹⁸

Миллер А.Е.

д.э.н., профессор,
заведующий кафедрой экономики и финансовой политики
Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского, г. Омск, Россия

Давиденко Л.М.

к.э.н., ассоциированный профессор (доцент) кафедры бизнеса и управления
Инновационный Евразийский университет, г. Павлодар, Казахстан

Аннотация. В статье рассматриваются подходы к изучению технологической интеграции с позиции ускоренного перевооружения промышленных комплексов путем цифровой трансформации экономики. Подчеркивается важность преодоления технологической отсталости, обобщается опыт развития интегрированных структур в условиях динамичной внешней и внутренней среды. Делается вывод, что инструментарий технологической интеграции с применением современных способов обработки цифровых данных является эффективным механизмом управления сложными производственными системами нового поколения.

Ключевые слова. Технологическая интеграция, цифровая экономика, структурно-функциональный подход, обрабатывающая промышленность, нефтехимия.

MODERN APPROACHES TO THE STUDY OF TECHNOLOGICAL INTEGRATION IN THE CONDITIONS OF DIGITALIZATION

Miller A.E.

Doctor of Economics, Professor,
Head of the Department of Economics and Financial Policy
Omsk State University F.M. Dostoevsky,
Omsk, Russia

Davidenko L.M.

Ph.D., Associate Professor (Docent), Department of Business and Management
Innovative Eurasian University,
Pavlodar, Kazakhstan

Annotation. The article discusses approaches to the study of technological integration from the position of accelerated re-equipment of industrial complexes through the digital transformation of the economy. The importance of overcoming technological backwardness is emphasized, the experience of developing integrated structures in a dynamic external and internal environment is summarized. It is concluded that the toolkit of technological

¹⁸ Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-010-00081 «Технологическая интеграция в обрабатывающей промышленности в рамках приоритетов научно-технологического развития России».

integration using modern methods of digital data processing is an effective mechanism for managing complex new-generation production systems.

Keywords. Technological integration, digital economy, structural and functional approach, manufacturing, petrochemicals.

Технологическая интеграция способствует развитию интеллектуальных производственных технологий, опираясь на систему взаимосвязанных и взаимодополняющих производственных комплексов. В отличие от существующих концепций управления промышленными предприятиями, функционирующими в условиях внешних вызовов, концепция технологической интеграции базируется на структурно-функциональном подходе и предлагает четкий набор инструментов по упрощению, сжатию сроков перехода на уровень высоких технологических переделов исходя из состояния ресурсной базы, используя сложившиеся и новые хозяйственные связи внутри и вне промышленных комплексов. Особую значимость в построении интегрированных структур приобретают цифровые технологии обработки информации для управления сложными технологическими процессами, в частности компаниями добывающей и обрабатывающей промышленности.

Обзор литературы. Цифровизация экономики выступает неотъемлемой характеристикой переходного периода в условиях промышленной революции. Технологии сбора и обработки данных с каждым годом получают новый виток развития, в связи с чем к факторам опережающего технологического роста можно отнести внутренние и внешние композитные составляющие характеристик субъекта и объекта технологической интеграции.

С одной стороны, внутренние резервы являются главным рычагом технологического развития, их раскрытие должно осуществляться параллельно реализации специальных программ мотивации менеджмента хозяйственных структур к росту производительности и отдаче от вложения капитала в информационную поддержку и цифровые проекты (таблица 1). В конечном итоге формируется интеграционная система производственно-хозяйственных отношений с преобладающими признаками генерации и внедрения новых технологических решений.

Составляющие внешней среды также имеют непрерывный рост, вовлекая все большее количество участников интеграционных процессов, в число которых в последнее время стали входить инновационные цифровые комплексы и лаборатории управления промышленным искусственным интеллектом (таблица 2).

Таблица 1

Внутренние факторы технологической интеграции в условиях цифровизации

Наименование фактора	Способы воздействия на интегрированные комплексы	Исследователи
Технологическое и техническое отставание промышленных предприятий	Низкая мотивация менеджмента различных уровней к совершенствованию бизнес-процессов. Отсутствие регламентированной системы управления изменениями с учетом приоритетности инноваций. Необходимы методические подходы и разработанные на их основе рекомендации согласно стратегии развития предприятий.	Барчукова Т. А., Бубин М. Н., Васильевский А. Б., Ванюкова Н. С., Закиров Р. Ш., Копченков А. А., Львов Л. В., Перевозова О. В., Шелковникова А. С. [1]
Эффективная стратегия устойчивого развития промышленного предприятия на инновационной основе	Устойчивое развитие предприятия на основе сбалансированности элементов (статический аспект), положительная динамика производственно-экономических показателей, позволяющая учесть интересы всех элементов	Денисов К. А., Прокопенков С. В., Чечина О. С., Бездудная А. Г. [2, с. 67]

	системы (динамический аспект).	
Кластерные взаимосвязи хозяйственных структур	Классификация деловых связей по функциональному назначению в кластерных формированиях на основе принципа «комплементарность»: – субъекты, обеспечивающие сырьем, материалом, комплектующими; – субъекты, предлагающие инфраструктурные услуги (научно-исследовательские, коммуникационные, транспортные, инженерные, энергетические, финансовые); – интегрированные производственные подразделения.	Гасанов Г. С. [3, с. 118]

Таблица 2

Внешние факторы технологической интеграции в условиях цифровизации

Наименование фактора	Способы воздействия на интегрированные комплексы	Исследователи
Экономика и экология интеграционных объединений макроэкономического уровня (ЕАЭС, ЕС)	Исследование позиций предприятий обрабатывающей промышленности (лидерство российских и казахстанских хозяйственных субъектов в период 2005-2017 годов). Общая негативная тенденция снижения темпов финансирования научных исследований и разработок, продлившаяся до 2015 года, что отразилось на уровне цифровизации промышленных предприятий. Моделирование экологического роста с выходом на государственные программы. Выработка экономических механизмов стимулирования рационального природопользования и технологического состояния экологически вредных производств.	Шеломенцев А. Г., Дорошенко С. В. [4]
Теория экосистем бизнеса в рамках эволюционных теорий организаций	Адаптации сетевого сообщества к внешней среде путем выбора технологий построения отношений с другими компаниями. Разработка системы организационного обучения в случае позитивной реакции на внешние воздействия, адаптация к условиям среды: «траекторные теории менеджмента» с целью формализации управленческих процессов в сетевых взаимодействиях.	Мезенцев Е. М., Антропов В. А., Гусев А. А. [5]
Формирование профессиональной компетенции овладения языками профессиональной сферы	Механизмы трансфера знаний, технологий в программах профессионального образования на уровне международных корпораций.	Черкашина Е. И. [6]
Стратегия развития промышленности в рамках мультисубъектного подхода	Вовлечение широкого круга заинтересованных в промышленной политике субъектов, создание долгосрочных многосторонних соглашений и институтов.	Акбердина В. В. [7]
Расширение границ традиционных отраслей путем внедрения механизма поиска перспективных продуктов и обеспечения лидерства на новых рынках, в числе	Видение бизнес-моделей будущего путем обеспечения увязки традиционных отраслей с секторами информационных технологий, инжиниринга и транспорта. Активная роль основных регуляторов «цифровой активности» и технологического перевооружения: государственное регулирование (национальные	Кузнецов С. В., Горин Е. А. [8]

которых рынок цифровых технологий	задачи и бюджетное финансирование), эффективность деловой среды (развивающиеся рынки и высокая рентабельность), заимствование зарубежных технологий (продукция массового спроса и крупные сборочные производства).	

Характеристика структурно-функционального подхода. Технологическая интеграция рассматривается как динамический процесс преобразования потоков производственных ресурсов в виде новых технологий на уровне предприятий, а также в глобальном масштабе путем использования резервов внутреннего и внешнего развития [9, с. 23].

В определении можно увидеть связь с теорией структурного функционализма, особенно, если социально-экономическую систему трактовать в свете устойчивых комплексов, правил и норм [10]. Но есть отличительная черта, когда при определении объекта, субъекта и предмета технологической интеграции за основу берется система хозяйственных связей по регулированию потоков производственных ресурсов в виде применяемых технологий. Таким образом постепенное преобразование предмета технологической интеграции, как сферы потенциальных изменений, будет способствовать обновлению стратегии и тактики управления промышленными комплексами, формируя базу для перехода всей экономики на новый технологический уклад (рисунок 1).

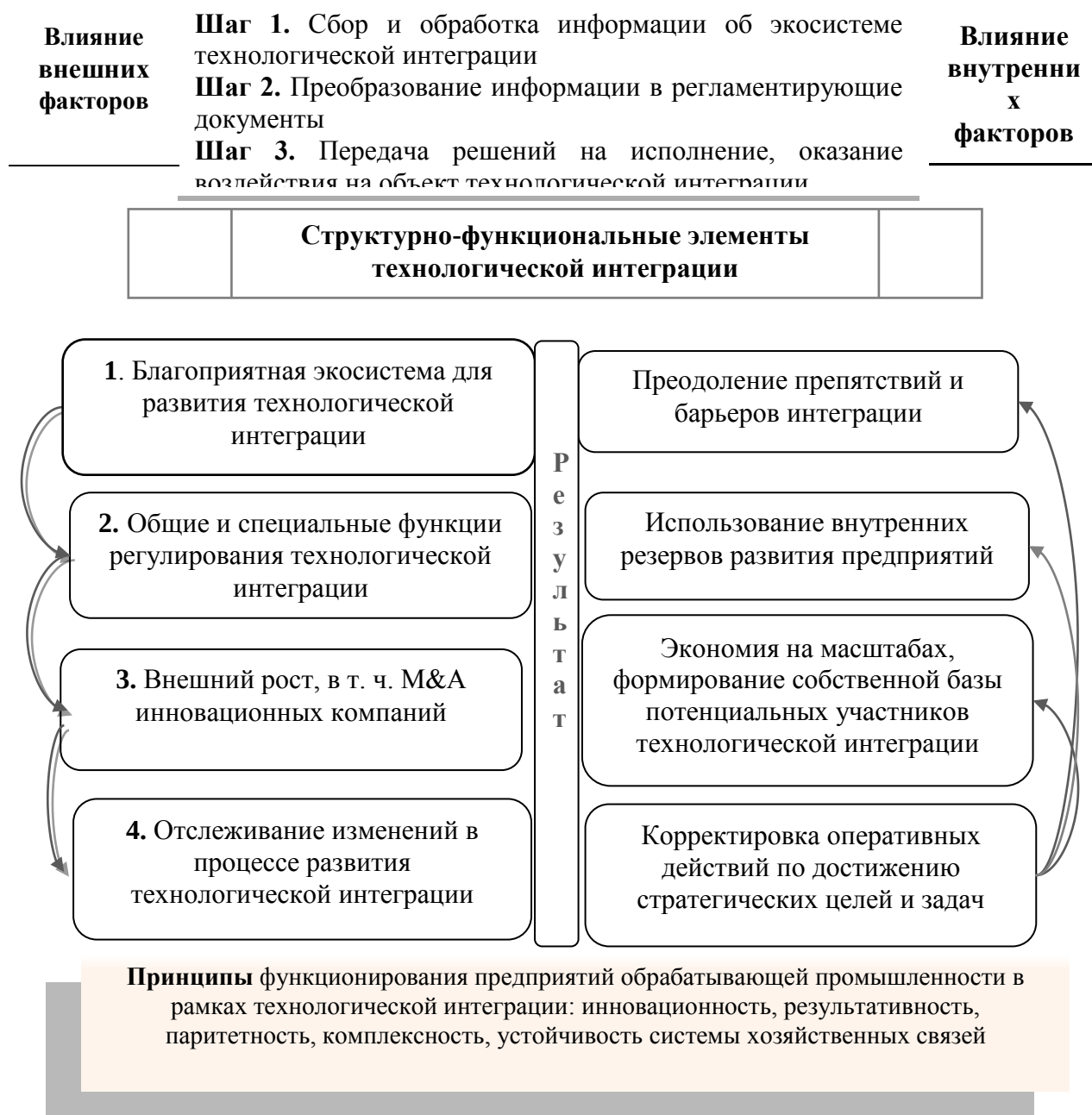


Рисунок 1 – Содержание структурно-функционального подхода [9, с. 77; 11, с. 112]

Структурно-функциональный подход позволяет получить принципиально новые результаты в исследовании спектра проблем предприятий промышленности в условиях цифровой трансформации. При этом отличительные особенности структурно-функционального подхода объединяются в перечень главных признаков технологической интеграции (рисунок 2).

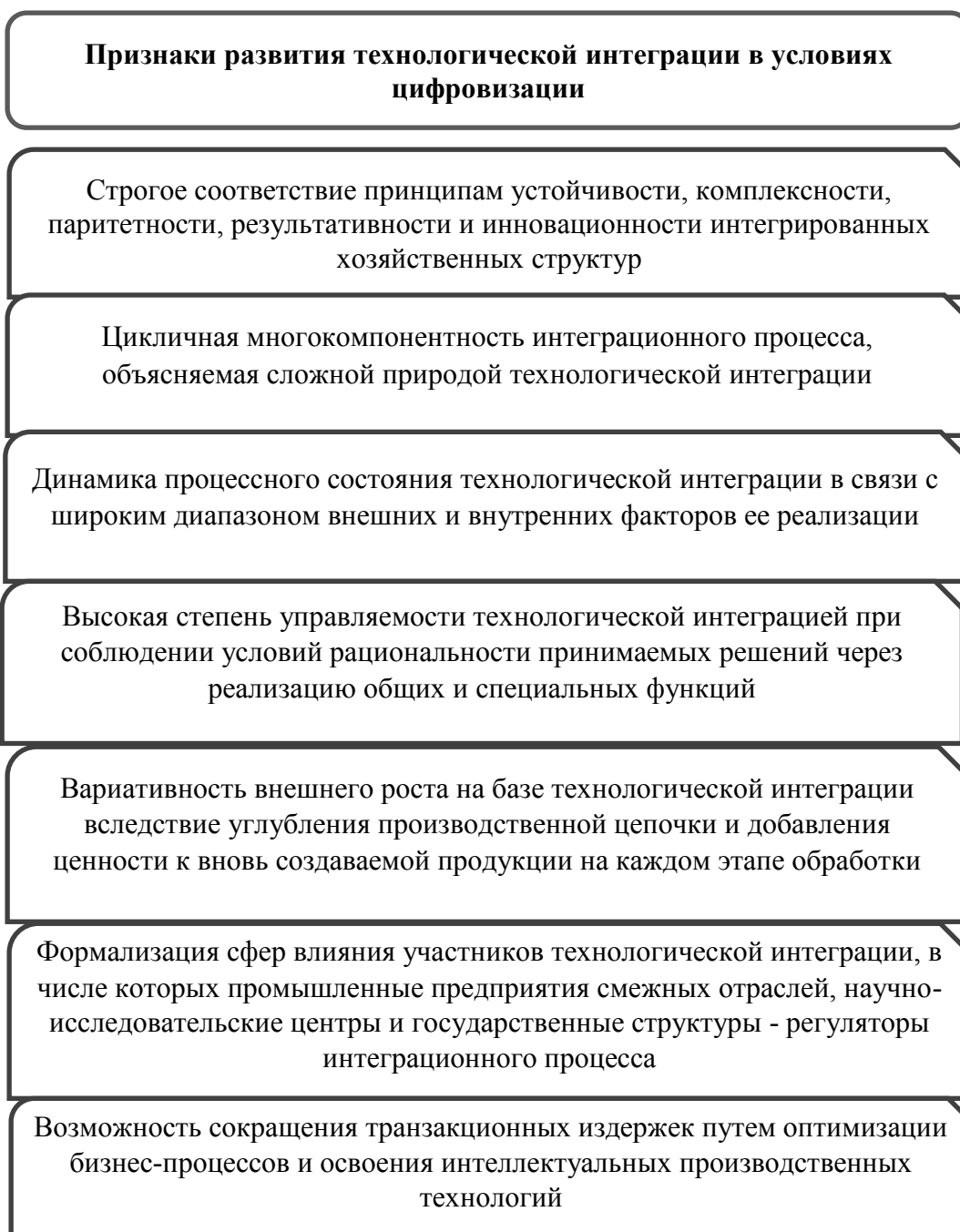


Рисунок 2 – Основные признаки развития технологической интеграции

Оценивая ближайшую перспективу технологической интеграции, можно констатировать тот факт, что переход предприятий обрабатывающей промышленности на интеллектуальную основу будет упрощен при условии оптимизации функциональных зон центров ответственности, в числе которых центры затрат, доходов, прибыли и инвестиций. Неизбежно это затронет систему управления технологическими рисками, инновационный менеджмент. Ведущую роль в интеллектуализации производственных мощностей будут играть меры государственной грантовой поддержки и льготного налогообложения. Наряду с этим, результативность технологического развития отечественных компаний определяется партнерским взаимодействием с международными отраслевыми лидерами [12].

Исходя из практических наблюдений и с учетом новейших экономических исследований, можно охарактеризовать основные элементы структурно-функционального подхода к развитию технологической интеграции, в том числе с применением цифровых технологий (таблица 3).

Таблица 3

Содержание основных элементов структурно-функционального подхода	
Элемент	Характеристика
Инструментарий технологической интеграции хозяйственных структур	Причинно-следственные механизмы коммерциализации идей и получения прибыли (The direct Causal Mechanisms of Profit, «DCMP»), ориентированные на инновации, технологические изменения и удовлетворение потребности в основных фондах [13]
	Стандартизация форм взаимодействия предпринимательских структур с целью формирования экономического, технологического и социального мышления в рамках единой экосистемы [14]
	Реализация государственных программ субсидирования исследований и научно-технологических разработок на условиях обязательного привлечения университетов в состав исполнителей инновационных проектов [15, 16]
	Макротехнологические принципы внутриотраслевого и межотраслевого формирования ресурсной базы и принятия технологических решений [17]
	Развитие агломерационной экономики путем географической концентрации инноваций и роста регионального инновационного потенциала (Regional Innovation Capacity, «RIC»), выражаемого средним количеством патентов, нововведений и малых инновационных фирм [18]
	Приемы экологического менеджмента в кластерных формированиях технологической направленности [19]
Ограничения	Отраслевая и территориальная принадлежность предприятий, состав и структура основных производственных фондов с привязкой к технологическому процессу, цифровая и технологическая культура как характеристика человеческого капитала

В пользу практического использования полученного результата можно отнести выработку методического подхода к оценке результативности технологической интеграции предприятий обрабатывающей промышленности, с помощью которого можно выявить мировые тенденции и будущие вызовы в научно-инновационной сфере с учетом критических технологий и технологических дорожных маршрутов для промышленных предприятий, научно-исследовательских центров и государственных структур. Научно-изыскательская деятельность в этом направлении начата и имеет тенденции к активизации путем объединения промышленного и научного капитала.

Заключение. Цифровизация интегрированных промышленных комплексов способна усилить эффект внешнего и внутреннего развития технологической интеграции путем объединения в единый массив данных производственно-технологического и финансово-экономического содержания. Переход на уровень интеллектуального промышленного производства определяется готовностью предприятий к работе на совместных производственных площадках путем формирования общего банка прорывных технологий, после чего система управления интегрированными хозяйственными комплексами будет способна перейти на новый

уровень организации производства, соответствующий требованиям высокой отдачи от всех видов вложенного капитала.

Изучение практики управления ведущими отечественными и зарубежными компаниями позволяет выбрать собственный путь развития, который будет учитывать преимущества и недостатки процесса технологической интеграции в мире. Опасения в сохранении рабочих мест планомерно нивелируются реализацией специальных программ роста производительности труда путем подготовки специалистов широкого профиля с базовыми знаниями цифровой экономики, технологий глубокой переработки углеводородов и других полезных ископаемых, представляющих значительный удельный вес в структуре национального богатства страны.

Можно сделать утвердительный вывод об особой роли научно-методологического инструментария организации промышленного производства путем технологической интеграции в целях устойчивого развития системы хозяйственных связей, регулирующих потоки производственных ресурсов в виде применяемых технологий.

Список источников

22. Барчукова Т. А., Бубин М. Н., Васильевский А. Б. и др. Организационно-управленческие аспекты развития цифровой экономики: монография / Т. А. Барчукова, М. Н. Бубин, А. Б. Васильевский, Н. С. Ванюкова, Р. Ш. Закиров, А. А. Копченков, Л. В. Львов, О. В. Перезовова, А. С. Шелковникова – Челябинск: Челябинский Дом печати, 2019. – 107 с. – ISBN: 978-5-87184-739-8.

23. Денисов К. А., Прокопенков С. В., Чечина О. С. Стратегия устойчивого развития промышленных предприятий на инновационной основе как фактор обеспечения экологической безопасности региона / под ред. д-ра экон. наук, проф. А. Г. Бездудной. – СПб.: Изд-во СПбГЭУ, 2019. – 104 с. – ISBN: 978-5-7310-4520-9.

24. Гасанов Г. С. Современные тенденции бизнес-менеджмента: взаимодействие комплементарности и ментальности: монография. – СПб: Изд-во СПбГЭУ, 2019. – 127 с. – ISBN 978-5-7310-4631-2.

25. Шеломенцев А. Г., Дорошенко С. В. Экономический рост и воздействие на окружающую среду в странах ЕАЭС: проблемы и перспективы // Экономика: стратегия и практика. – 2018. – № 3 (47). – С. 16-30.

26. Мезенцев Е. М., Антропов В. А., Гусев А. А. Управление развитием сетевых предпринимательских структур / Отв. ред. А. Г. Шеломенцев. – Екатеринбург: Институт экономики УрО РАН, 2018. – 159 с.

27. Черкашина Е. И. Языковая подготовка инженерных кадров в условиях технологической интеграции международных корпораций // Преподаватель высшей школы в XXI веке: труды Международной научно-практической интернет-конференции. – Издательство: Ростовский государственный университет путей сообщения (Ростов-на-Дону), 2017. – С. 68-75.

28. Акбердина В. В. Трансформация промышленного комплекса России в условиях цифровизации экономики // Известия Уральского государственного экономического университета. – 2018. – Т. 19 – №3. – С. 82–99. – DOI: 10.29141/2073-1019-2018-19-3-8.

29. Кузнецов С. В., Горин Е. А. Цифровизация экономики и трансформация промышленной политики // Инновации. – 2017. – № 12 (230). – С. 34-39.

30. Давиденко Л. М. Технологическая интеграция в обрабатывающей промышленности в условиях цифровой экономики: монография. – Павлодар: Инновационный Евраз. ун-т, 2019. – 216 с.

31. Vanderstraeten R. Systems everywhere? // *Systems Research and behavioral Science*. – 2019. – Volume 36 – Issue 3 – pp. 255–262. – DOI: 10.1002 / sres.2596.
32. Миллер А. Е., Миллер М. А., Давиденко Л. М. Развитие экосистемы технологической интеграции хозяйственных структур на основе цифровизации // *Вестник Сургутского государственного университета*. – 2019. – Вып. 1 (23). – С. 96–105.
33. Формирование и эффективность использования интеллектуального капитала на предприятиях НГХК / под ред. д-ра экон. наук, проф. А.Е. Карлика, д-ра экон. наук, проф. И.А. Садчикова. – Санкт-Петербург: Изд-во СПбГЭУ, 2019. – 154 с.
34. Тебекин А. В. Технологии преодоления барьеров на пути улучшений в управлении проектами // *Журнал исследований по управлению*. – 2018. – Т.4. – №1. – С. 22 – 39.
35. Сухарев О. С. Управление структурой технологического развития: риск и «процентный портфель» // *Управленец*. – 2019. – Том 10. – № 1. – С. 2–15. – DOI: 10.29141/2218-5003-2019-10-1-1.
36. Visnjic I., Ringov D., Arts S. Which Service? How Industry Conditions Shape Firms' Service-Type Choices // *Journal of Product Innovation Management*. – 2019. – Volume 36. – Issue 3. – pp. 381–407. – DOI: 10.1111/jpim.12483.
37. Veselovsky M. Y., Izmailova M. A., Bogoviz A. V., Lobova S. V., Alekseev A. N. Innovative Solutions for Improving the Quality of Corporate Governance in Russian Companies // *Quality-Access to Success*. – 2018. – Volume 19. – Issue 162. – pp. 60–66.
38. Бездудная А. Г., Растова Ю. И., Сигов В. И. Управление операционной эффективностью в секторе нефинансовых корпораций и в малом предпринимательстве: монография – СПб.: Изд-во СПбГЭУ, 2019. – 165 с.
39. Феоктистова Е. Н. Российский бизнес и Цели устойчивого развития. Сборник корпоративных практик / Е. Н. Феоктистова, Г. А. Копылова, М. Н. Озерянская, М. В. Москвина, Н. И. Хофманн, Д. Р. Пуртова. – Москва: РСПП, 2018. – 200 с.
40. Vanderstraeten R. Systems everywhere? // *Systems Research and behavioral Science*. – 2019. – Volume 36 – Issue 3 – pp. 255–262. – DOI: 10.1002 / sres.2596.

ИНСТИТУТЫ И ЦИФРОВИЗАЦИЯ ЭКОНОМИКИ: ПРИМЕР РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИЙ В СФЕРЕ АПК

Мисюра А. В.,
НПО автоматизации им. Н. А. Семихатова, г. Екатеринбург

Орехова С. В.,
д.э.н., доцент, ФГБОУ ВО УрГЭУ, г. Екатеринбург

Аннотация. Статья посвящена исследованию факторов, затрудняющих эффективную цифровизацию экономики России на примере взаимодействия разработчика и потребителей оборудования для нужд агропромышленного комплекса. Методология исследования базируется на положениях неоклассической институциональной теории. Авторами выявлен разрыв между спросом и предложением на рынке высокотехнологичной продукции, объясняемый институциональными и технологическими проблемами. Предложенные рекомендации институционального характера позволят устранить имеющиеся пробелы и повысить эффективность инвестиций в цифровые решения РФ.

Ключевые слова: цифровизация, технологии, промышленное предприятие, высокотехнологичное предприятие

ECONOMIC INSTITUTIONS AND DIGITALIZATION: AN EXAMPLE OF TECHNOLOGY DEVELOPMENT IN THE FIELD OF AIC

Misyura A.V.,
NGO Automation named after N. A. Semikhatova,
Ekaterinburg, Russia

Orekhova S.V.,
Doctor of Economics, Docent, Federal State Budget Educational Establishment of
Higher Education, Ural State Economic University,
Ekaterinburg, Russia

Annotation. The article is devoted to the study of factors that impede the effective digitalization of the Russian economy by the example of interaction between the developer and consumers of equipment for the needs of the agro-industrial complex. The research methodology is based on the provisions of neoclassical institutional theory. The authors revealed a gap between supply and demand in the market for high-tech products, due to institutional and technological problems. The proposed recommendations of an institutional nature will eliminate the existing gaps and increase the efficiency of investments in digital solutions of the Russian Federation.

Keywords: digitalization, technology, industrial enterprise, high-tech enterprise

Экономическая и управленческая деятельность предприятий трансформируется в условиях «новой нормальности» под воздействием целого ряда объективных и субъективных факторов. Происходящая диффузия рынков, обусловленная в первую очередь тотальной сетевизацией и цифровизацией, существенно изменила и природу

фирмы. Размывание границ рынков и смена институционального контекста, переход на принципы экономики совместного потребления дает основания считать, что любой способ организации производства (даже ремесленный) нельзя в полной мере назвать традиционным.

Если ранее с большой долей уверенности можно классифицировать (а значит – унифицировать) элементы организации, то сейчас их нельзя назвать однородными. Цифровые технологии открывают новые способы организации межфирменного обмена, меняют механизмы управления транзакциями и, в результате, определяют иные конфигурации бизнес-моделей. Все это искажает прежние представления о том, что есть рыночная конкуренция, а следовательно, меняет поведение фирм и формат бизнеса в целом.

Мировые тренды цифровизации известны – это искусственный интеллект и безлюдные технологии, добыча полезных ископаемых в труднодоступных местах, умная индивидуальная виртуальная среда обитания, синтетическая эволюция человека.

Вместе с тем, известным является факт, что сейчас конкурентные отечественные цифровые решения – это скорее исключение из правил, нежели тренд развития промышленного производства. Разумеется, существуют российские уникальные разработки, присутствующие на мировых рынках, но все это единичные случаи.

Почти 100% интеллектуальных систем для агропромышленного комплекса создаются американскими компаниями (например, Trimble, CLAAS, John Deere, TopCon). Этот факт особенно обескураживает, если сопоставить эти данные с тем, что Россия занимает 3 место в мире по количеству плодородных земель (116 млн. га), а точное земледелие используют только от 3 до 10% аграриев.

Цифровизация в российском АПК направлена на создание технологического оборудования и получение значительных объемов цифровой информации. Агропроизводителям же необходимы комплексные решения для всей экосистемы. Им не важно, какое оборудование надо внедрять. Важна его стоимость и эффективность внедрения, в первую очередь увеличение производительности труда, объемов урожая, снижение издержек.

Отсюда вытекает один из главных факторов, сдерживающих цифровизацию. Реализация политики создания «цифровой экономики» в России направлена на производство цифровых решений – оборудования и инфраструктуры, а не на удовлетворение нужд конечного потребителя. Это приводит к росту количества технологий и высокотехнологичной продукции, но не к эффекту от их использования.

Технология может рассматриваться как форма поведения, следующего правилам [1] или как машины и механизмы, используемые людьми для реализации их целей [2, с. 57]. Системное представление о технологии обусловлено целым рядом факторов. При этом для предприятий увязка технологического и институционального контекстов принципиально важна для достижения устойчивых конкурентных преимуществ [3, с.48]. Технологическое правило – это своеобразная «несущая конструкция» технологии, интегрирующая «входы» в нее (ресурсы) и определяющая последовательность применения к ним материальных артефактов, что обуславливает производство желаемого результата [2, с.58]. Сочетание технического и институционального элементов определяет технологическую парадигму – модель решения отдельных технологических задач [4, р. 152].

Если рассматривать результат создания такой технологии в секторе «точное земледелие», то это не система управления с рядом дополнительных автоматизированных функций, а продукт, способный решить вызовы, стоящие перед сельхозпроизводителями: увеличить ключевые показатели эффективности АПК, обеспечить рост валовой прибыли, снизить риски и, в первую очередь, потери урожая.

Такие показатели должны находить отражение в государственных документах, которые определяют вектор развития отраслей и поддержки цифровых проектов предприятий. Сейчас в России отсутствует стратегический документ, позволяющий выстроить весь путь: от цели до реализации конечного блага.

Еще один сдерживающий фактор – несформировавшаяся культура потребления цифровых решений. Разнородность технологических укладов в российской экономике приводит к тому, что некоторые ключевые потребители высоких технологий (в нашем примере – сельхозпроизводители) еще не готовы к повседневному применению цифровых технологий. Отсутствует системное понимание преимуществ цифровизации для нужд АПК, в результате чего предприниматель не может осуществить взвешенное решение по принятию стратегического выбора – инвестировать или нет в технологические инновации.

Так, в настоящее время в России приняты девять Национальных технологических инициатив (EnergyNet, FoodNet, SafeNet, AeroNet, MariNet, AutoNet, HealtNet, FinNet, NeuroNet), но понятного потребителя этих решений нет. В то же время, принятие решений о разработке инновационного продукта всегда строится на четком понимании производителя о том, каким образом будет монетизирован проект. Таким образом, дисбаланс спроса и предложения на рынке высокотехнологичной продукции порождает ряд институциональных ловушек и в целом ведет к низкой эффективности таких рынков.

Как уже сказано ранее, снять такой дисбаланс на рынке возможно за счет разработки ряда формальных институтов, определяющих субъектов и объектов норм, инфорсмент и виды контроля. Например, НПО автоматизации им. Н. А. Семихатова инициирует идею о субсидировании затрат на приобретение сельхозтехники только в том случае, если она оснащена системой точного земледелия отечественной разработки. Это пример, как совместная работа исполнительных и законодательных органов власти и бизнеса может создать крупную рыночную нишу внутри страны, которая быстро наполнится конкурентным российским цифровым продуктом.

Также, на этапе масштабной цифровизации экономики необходимо создание национального реестра крупных потребителей «цифровых решений» с указанием ключевых для них результатов использования таких технологий. В будущем остальные потребители смогут ориентироваться на них при внедрении цифровых решений в свою деятельность.

Результат создания такого реестра заключается в том, что:

1. Российские цифровые технологии станут полностью ориентированы на конкретные задачи потребителей.
2. Заказчик цифровых решений не просто следует тренду их внедрения, а получает конкретный необходимый ему эффект.
3. Производитель решений уже на стадии идеи будет знать потребность, ожидания потребителя и сможет создать реальный кастомизированный продукт.

Еще одним инструментом развития и поддержки созданных цифровых решений с учетом запросов потребителя может стать создание сервисных бизнес-моделей (подробнее об этом – в работе [5]).

Бизнес-модель рассматривается как общая логика компании [6, р.2], набор инструментов для ее изучения и осуществления инноваций [7, р. 1327; 8, р. 155] и ее стратегический выбор для создания и использования ценности в сети [9, р.199], а также для управления активами [10, р. 557]. При этом исследования свидетельствуют, что вновь включенные в сеть предприятия учатся у компаний-лидеров, за счет чего происходит распространение технологий [11].

В российских условиях сервисная модель может подразумевать создание пула комплексных интеграторов цифровых решений, которые, с одной стороны, предложат заказчику все необходимые для него блага, учитывая пожелания и специфику деятельности, с другой, аккумулируют под свои требования широкий круг предприятий кооперации. Таким образом начнут продаваться не цифровые продукты, эффективность которых потребитель может ставить под сомнение, а платформенные решения задач бизнеса, муниципалитетов, общества.

Согласно модели диффузии инноваций Роджерса [12], идея может воплотиться в технологию (продукт) только, если она стала известна большому количеству (критической массе) потенциальных пользователей. Иной подход предлагает модель [13], где базовым для решения принять технологию выступают ожидаемая эффективность, усилия внедрения, субъективные ожидания лица, принимающего решения и сложившаяся практика. Подводя итоги, на примере цифровых решений для АПК предлагается сделать следующие шаги для появления конкурентоспособных российских продуктов.

Во-первых, предлагается разработать Единую национальную цифровую агропромышленную платформу. Это комплексная масштабная работа, позволяющая четко определить политику и инструменты по цифровизации АПК.

Во-вторых, разработать региональные программы по цифровизации сельского хозяйства, организовать проектные офисы. Важно, чтобы с прорывными проектами государственные органы работали в индивидуальном формате, совместно решая все возникающие проблемы.

В-третьих, следует разработать методику оценки эффективности цифровой трансформации сельского хозяйства.

В четвертых, из практических шагов, позволяющих изменить культуру потребления цифровых решений в АПК, требуется ввести в правила предоставления субсидий на приобретение сельхозтехники требования по обязательному наличию встроенных систем точного земледелия отечественной разработки и внести изменения в нормативно-правовые акты, стимулирующие переход от продуктовой к сервисной бизнес-модели в агропромышленном комплексе.

Список источников:

1. Ellul J. (1964) *The technological society*. N. Y.: Vintage Books.
2. Тамбовцев В. Л. (2019). Взаимодействие «институты-технологии» и экономический рост // *Journal of New Economy*. Т. 20. № 2. С. 55–70.
3. Орехова С.В. (2018) Формирование методологии устойчивого развития металлургического предприятия на основе ресурсно-институционального подхода: дис. ... д-ра экон. наук – Екатеринбург.
4. Dosi G. (1982). *Technological paradigms and technological trajectories: A suggested interpretation of the determinants and directions of technical change*. *Research Policy*, vol. 11, issue 3, pp. 147–162
5. Орехова С.В. (2018) Промышленные предприятия: электронная vs. традиционная бизнес-модель // *TERRA ECONOMICUS*. 2018. Т. 16. № 4. С. 77-94.
6. Osterwalder A., Pigneur Y., Tucci C. L. (2005) *Clarifying business models: Origins, present and future of the concept* // *Communications of the Association for Information Science*, no. 16, pp. 1-25.
7. Cavalcante S., Kesting P., Ulhøi J. (2011) *Business model dynamics and innovation: Reestablishing the missing linkages* // *Management Decision*, no. 49(8), pp. 1327-1342.

8. Hajiheydari N., Zarei B. (2012) Developing and manipulating business models applying system dynamics approach // *Journal of Modeling in Management*, no. 8 (2), pp. 155-170.
9. Shafer S., Smith H., Linder J. (2005) The power of business models // *Business Horizons*, vol. 48, no. 3, pp. 199-207.
10. Sainio L.-M., Saarenketo S., Nummela N., Eriksson T. (2011) Value creation of an internationalizing entrepreneurial firm: The business model perspective // *Journal of Small Business and Enterprise Development*, no. 18 (3), pp. 556-570.
11. Sampson T. (2016) Dynamic selection: an idea flows theory of entry, trade, and growth. *The Quarterly Journal of Economics*, vol. 131, no. 1, pp. 315-380.
12. Rogers E. M. (1962). *Diffusion of innovations*. 1st ed. N. Y.: Free Press.
13. Venkatesh V., Morris M. G., Davis G. B., Davis F. D. (2003). User acceptance of information technology: Toward a unified view. *MIS Quarterly*, vol. 27, no. 3, pp. 425 – 478.

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ УПРАВЛЕНЧЕСКОГО ИНСТРУМЕНТАРИЯ
РЕАЛИЗАЦИИ РЕГИОНАЛЬНОЙ ПОЛИТИКИ В УСЛОВИЯХ
ЦИФРОВИЗАЦИИ ЭКОНОМИКИ¹⁹**

Мишарин Ю.В.

Пермский филиал Института экономики УрО РАН
г. Пермь

Аннотация. Цифровизация экономики обусловлена непрерывно растущим объемом информации, необходимой как для осуществления процессов непосредственно производства продукции, работ и услуг в силу возрастающей сложности технологий при их автоматизации и роботизации, так и для реализации управленческих воздействий в социальной, экономической, экологической и институциональной сферах жизнедеятельности на макро-, мезо-, микро- и наноуровнях управления. Наиболее сложной и актуальной задачей эффективного управленческого инструментария в условиях цифровизации экономики является соблюдение баланса интересов макро-, мезо-, микро- и наноуровней в разрезе социальной, экономической, экологической и институциональной при опережающем потребностях населения и запросы рынка технологическом развитии. В данном исследовании эффективность управленческого инструментария реализации региональной политики в условиях цифровизации экономики рассматривается через совокупность признаков субъектов региональной пространственно-отраслевой структуры и отражающих их параметров.

Ключевые слова: цифровизация экономики, региональная пространственно-отраслевая структура, эффективность управленческого инструментария.

**EFFICIENCY OF MANAGEMENT TOOLS FOR THE IMPLEMENTATION OF
REGIONAL POLICY IN THE CONDITIONS OF DIGITALIZATION OF THE
ECONOMY**

Misharin U.V.

Perm branch of the Institute of Economics, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences
Perm, Russia

Annotation. The digitalization of the economy is due to the continuously growing volume of information necessary both for the implementation of processes directly producing products, works and services due to the increasing complexity of technologies in their automation and robotization, and for the implementation of managerial influences in the social, economic, environmental and institutional spheres of life on the macro, meso-, micro- and nanoscale management. The most complex and urgent task of effective managerial tools in the context of the digitalization of the economy is to maintain a balance of interests at the macro, meso, micro, and nanoscale levels in the context of social, economic, environmental, and institutional, with the outstripping needs of the population and technological development market demands. In this study, the effectiveness of management tools for implementing regional policies in the context of the digitalization of the economy is considered through a

¹⁹ Статья подготовлена в соответствии с Планом НИР Института экономики УрО РАН на 2019-2021 г.

combination of features of regional spatial and sectoral structure entities and parameters reflecting them.

Keywords: digitalization of the economy, regional spatial and sectoral structure, the effectiveness of managerial tools.

В условиях цифровизации экономики весомое значение приобретает развитие региональной пространственно-отраслевой структуры (РПОС), которое во многом зависит от эффективности управленческого инструментария реализации региональной политики по развитию РПОС, что предполагает, прежде всего, выявление субъектов РПОС.

Понятие «субъект» имеет достаточно широкое толкование, в данном случае наиболее приемлемым является значение от лат. *subjectus*, т.е. лежащий в основе, в экономической науке – лицо (физическое, юридическое), осуществляющее экономическую, хозяйственную деятельность [1-3].

Для выявления субъектов РПОС важно наличие их признаков – достаточных условий, определяющих принадлежности субъекта к региональной пространственно-отраслевой структуре. Менее строго термин «признак» употребляется, как описание фактов, которые позволяют (в соответствии с существующей теорией и т.п.) делать выводы о наличии интересующего явления.

Выявление субъектов РПОС связано с их идентификацией по ряду признаков, которые укрупненно могут группироваться как:

- 1) признаки, обусловленные определением понятия «региональная пространственно-отраслевая структура»;
- 2) признаки, определяемые принципами функционирования и развития субъектов региональной пространственно-отраслевой структуры;
- 3) управленческие признаки, отражающие степень и характер организации, мотивации и информатизации субъектов региональной пространственно-отраслевой структуры.

Данные признаки могут классифицироваться как ключевые, характерные и существенные, в зависимости от их значимости в идентификации субъектов РПОС.

1. Идентификационные признаки субъекта РПОС, обусловленные определением понятия «региональная пространственно-отраслевая структура».

1.1. Структура (от лат. *structura* — строение, расположение, порядок), совокупность устойчивых связей объекта, обеспечивающих его целостность и тождественность самому себе, т.е. сохранение основных свойств при различных внешних и внутренних изменениях.

То есть, ключевым идентификационным признаком субъекта РПОС следует считать наличие у него совокупности устойчивых связей внутри РПОС.

1.2. Пространство – в экономическом смысле - множество субъектов РПОС, между которыми установлены взаимосвязи, свойственные РПОС.

Следует добавить, что пространство РПОС в физическом смысле (реальное пространство) характеризуется свойствами места осуществления хозяйственной деятельности, то есть – это территория, акватория, аэротория, космотория, с их особенностями. В связи со становлением и развитием информационных сетей типа Интернет в экономике также широкое распространение получает виртуальное пространство. Эти виды пространства, реальное и виртуальное, определяют характер связей внутри РПОС и позволяют определенным образом идентифицировать субъекты РПОС.

1.3. Отрасль – отдельная область науки, производства, придающая за счет своих особенностей характерные идентификационные признаки субъектам РПОС.

В данном случае ключевым отраслевым идентификационным признаком субъекта РПОС следует считать признак принадлежности к той или иной технологии производства – машиностроение, химическое производство и т.д. с их подотраслями для более точной идентификации взаимосвязей внутри РПОС и признаков субъектов РПОС.

1.4. Регион – в данном случае часть страны, отличающаяся от других какими-либо признаками. Согласно данной теме исследования ключевой признак – территориально-административный.

2. Идентификационные признаки субъекта РПОС, определяемые принципами функционирования и развития субъектов региональной пространственно-отраслевой структуры.

С момента начала реформ до настоящего времени в Российской Федерации в системе государственного регулирования любых видов деятельности наблюдается противостояние принципов Вашингтонского консенсуса (1989 г.) и принципов устойчивого развития (sustainable development).

О.А. Романовой в статье [4] выполнен анализ теоретико-методологических подходов, определяющих характер связей внутри структуры экономического пространства в конце XX начале XXI веков. В статье отмечается, что в течение этого времени с момента распада СССР к особенно активному обсуждению привлечена проблема выбора предпочтения для реализации либеральной либо дирижистской модели экономического развития.

Е. Гайдар утверждал, что для начала третьего тысячелетия характерно наличие условий «господства неолиберализма» [5, с.97].

В. Лексин определяет современный мировой кризис как кризис «гиперлиберализованного современного общества, а главная причина кризиса связана с имманентными этому обществу идеологией и практикой «перепотребления и переприсвоения» благ» [6, с.5].

Р.С. Гринберг полагает, что в результате современного мирового кризиса произошло крушение философии беспредельного экономического либерализма: «кризис стал естественным следствием тридцатилетнего господства в мировой, а с начала 1990-х годов - и в российской, экономической политике идеологии «свободного рынка», главная идея которой - свертывание деятельности государства в пользу сил саморегулирования. Теперь стало ясно, что неконтролируемый и нерегулируемый рынок подрывает устойчивое развитие мировой и национальных экономик, что мощная регуляторная активность государства - императив современного экономического роста» [7, с.5].

Следует полагать, что управленческий инструментарий реализации региональной политики в условиях цифровизации экономики и его эффективность во многом предопределяются тем, какую из моделей - либеральную или дирижистскую – в данный момент поддерживают государство, бизнес и обществом в целом.

В данном контексте О.А. Романова отмечает доминирование постулатов идеологии «Вашингтонского консенсуса», в котором декларированы либерализация внешней торговли, обязательность жесткого контроля инфляции, необходимость приватизации предприятий, находящихся в государственной собственности, создание самых широких возможностей по свободной купле-продаже национальных ресурсов, дерегулирование экономики и жесткая монетарная политика.

Активному использованию руководящих принципов «Вашингтонского консенсуса» как некоей научной доктрины в ряде стран в значительной мере способствовало ее кажущаяся простота, что проявлялась в возможности использования небольшого ряда экономических показателей, отражающих уровень инфляции, роста

объема денежной массы, процентных ставок, бюджетного и торгового дефицита, при выработке политических решений. На основе принципов «Вашингтонского консенсуса» легко было копировать процедуры, применение которых возможно было как на уровне стран, так и в крупных организациях. Наряду с этим, рекомендации по применению принципов «Вашингтонского консенсуса» шли не далее формулировок предпосылок развития, не давая ответы по многочисленным вопросам, которые возникали при осуществлении этих рекомендаций, скорее, препятствующих развитию.

Результаты применения принципов «Вашингтонского консенсуса» разными государствами, в т.ч. и Российской Федерацией, подтвердили, что предложенная модель несостоятельна [4, с.29].

Китайскими исследователями в качестве основного недостатка принципов «Вашингтонского консенсуса» определена чрезмерность доминирования рыночной идеологии и демократизации страны, не учитывающая национальные особенности развивающихся стран.

В трансформационных процессах современного экономического пространства необходимо рассматривать не только отрицательные результаты применения принципов «Вашингтонского консенсуса» в планировании развития, но и предметно рассматривать элементы положительного опыта Китая, в котором реализуется так называемая «Большая стратегия» - программа по долгосрочному развитию китайской экономики. С 2004 года в зарубежной литературе вместо этого названия применяют термин «Пекинский консенсус», который введен Дж. Рамо противоположно «Вашингтонскому консенсусу». По его мнению, Вашингтонский консенсус во многом базируется на мысли о том, что если все в мире рынки капитала открыты, то всегда можно будет удержать ситуацию в состоянии равновесия. С академической точки зрения это, может быть, и верно, но на практике это осуществить не представляется возможным. Содержанием «Пекинского консенсуса» является обеспечение экономического роста с помощью государства при обеспечении независимости и национальных интересов в условиях стабильности [8, с.13].

Другой подход, который может рассматриваться в качестве «образца для подражания», сформулирован в принципах «Мумбайского (Бомбейского) консенсуса», определяющих индийский путь модернизации. В принципах Мумбайского консенсуса заложена идея демократического развития государства, в котором в качестве мотиватора развития доминирует народно-ориентированный акцент на растущий уровень потребления и расширения среднего класса. Ключевая идея «Мумбайского консенсуса» основана не на идее того, что только конкурентоспособность позволит государству попытаться выиграть игру при нулевом исходе, а, прежде всего, на идее, что путь международной интеграции (кооперации) государства и его экономики дает возможность диверсификации, развития своих сильных сторон, совместной реализации преимуществ больших глобальных рынков.

Все три вида «консенсусов», определяющих характер взаимосвязей внутри пространственно-отраслевой структуры на макро-, мезо-, микро- и наноуровнях, имеют свои критерии, трактуемые в рамках каждого «консенсуса» более или менее широко.

В отечественных исследованиях рассматривается возможность формулирования «Московского консенсуса». Так О.С. Сухарев рассматривает для «Московского консенсуса» следующую редакцию принципов «Вашингтонского консенсуса» [9, 10]:

- финансовая дисциплина - дефицит бюджета должен покрывать без инфляционного налога;
- приоритет общественных расходов - только в сферах с высокой экономической отдачей;

- налоговая реформа - за счет расширения налогооблагаемой базы и снижения предельных налоговых ставок;
- финансовая либерализация - рыночно ориентированные процентные ставки;
- валютный курс - на уровне конкурентоспособности, достаточном для того, чтобы обеспечить рост экспорта нетрадиционных товаров;
- либерализация торговли - за счет замены количественных ограничений пошлинами в определенном приемлемом диапазоне;
- прямые иностранные инвестиции приватизация - государственные предприятия должны быть приватизированы;
- дерегулирование - устранение ограничений, сдерживающих конкуренцию;
- права собственности - законодательное обеспечение защиты прав.

В рамочном соглашении «G 20», предполагающем уверенный, устойчивый и сбалансированный экономический рост (Сеул, 12.11.2010 г.) выработана платформа, которая была названа «Сеульским консенсусом развития на благо общего роста» [11], в котором сформулированы принципы взаимодействия развитых, развивающихся стран и стран с низким уровнем дохода. Заключенное в Сеуле соглашение G20 содержит план действий, направленный на преодоление ряда наиболее серьезных препятствий к достижению уверенного и устойчивого экономического роста и стабильности в развивающихся странах, особенно в странах с низким уровнем дохода. В соглашении подчеркивается, что эти планы обладают высоким потенциалом трансформативного, преобразующего воздействия на жизни людей и способны содействовать сокращению разрыва в области развития.

С другой стороны, сокращение разрыва в области развития возможно только при широкомасштабных инновациях в социальной, экономической, экологической, институциональной и технологической сферах. Баланс развития этих сфер при опережающем потребностях населения и запросы рынка технологическом развитии раскрывает сущность устойчивого развития [12-14]. Именно это на современном этапе должно определять существенные идентификационные признаки субъектов региональной пространственно-отраслевой структуры.

В данном контексте будет определяться и эффективность управленческого инструментария реализации региональной политики в условиях цифровизации экономики. По этим признакам должна осуществляться выборка параметров, на основе которых будет определяться эффективность управленческого инструментария реализации региональной политики в условиях цифровизации экономики.

Определение «эффективный» в данном случае понимается как «приводящий к нужным результатам».

То есть, к числу существенных идентификационных признаков субъектов РПОС следует отнести признаки (параметры эффективности управления), отражающие:

- 1) социальные взаимосвязи субъектов внутри РПОС;
- 2) экономические взаимосвязи субъектов внутри РПОС;
- 3) экологические взаимосвязи субъектов внутри РПОС;
- 4) институциональные взаимосвязи субъектов внутри РПОС;
- 5) технологические взаимосвязи субъектов внутри РПОС.

2.1. Социальные идентификационные признаки субъектов РПОС (социальные параметры эффективности управления) представляют собой существенные обстоятельства хозяйственной деятельности социума субъектов РПОС (внешние и внутренние), которые могут проявляться как движущая сила, оказывающая воздействие на процесс формирования у работников определенного отношения к каким-либо явлениям или процессам, связанным с хозяйственной деятельностью субъектов РПОС.

В отечественной социологии социальные аспекты подразделяют на группы, связанные с уровнем их возникновения в социальной структуре общества: уровни макро-, мезо- и микросреды; уровень личности (наносреда).

Группировка социальных идентификационных признаков субъектов РПОС нашла свое отражение в ГОСТ Р ИСО 26000-2012 «Руководство по социальной ответственности» в схеме сквозной интеграции социальной ответственности в организации, которая задает алгоритм хозяйственной деятельности социума субъектов РПОС в условиях социальной конкуренции.

2.2. Экономические идентификационные признаки субъектов РПОС (экономические параметры эффективности управления).

Согласно теории экономического анализа, основоположниками которой в нашей стране являются С.К. Татур, М.И. Баканов, А.Д. Шеремет [15], к экономическим идентификационным признакам субъектов РПОС следовало бы отнести все существенные обстоятельства хозяйственной деятельности, оказывающие в комплексе влияние на финансово-экономический результат хозяйственной деятельности субъектов РПОС. Следует отметить, что классификация признаков для идентификации субъектов РПОС явно и неявно включает подгруппы социальных, экономических, экологических, институциональных и технологических факторов, которые определяют хозяйственную деятельность субъектов РПОС.

В монографии М.И. Баканова и А.Д. Шеремета [16, с.239] приводится группировка экономических признаков экстенсивного и интенсивного развития. Разделение экономической группы признаков по характеру развития достаточно условно, поскольку на практике тот или иной тип в чистом виде выделить очень сложно. Однако, такая классификация дает представление того, что экстенсивные признаки в большей мере связаны с «чисто» производственными факторами: средства труда, предметы труда и сам труд. А интенсивные признаки охватывают в организационно-мотивационно-информатизационном разрезе все подгруппы - социальные, экономические, экологические, институциональные и технологические.

Группа идентификационных признаков субъектов РПОС, характеризующих интенсивное развитие в контексте устойчивого развития (sustainable development), обозначает, что существенно важно, вектор инновационного пути развития сбалансированно по социальному, экономическому, экологическому, институциональному и технологическому направлениям в разрезе организационного, мотивационного и информатизационного аспектов управления хозяйственной деятельностью субъектов РПОС.

В этом плане целесообразно ориентироваться на базовые индикаторы результативности, отражающие экономические идентификационные признаки субъектов РПОС, которые предложены в рамках Глобальной инициативы по отчетности (<http://www.global-reporting.org>) в Руководстве по отчетности в области устойчивого развития GRI [17], Российским союзом промышленников и предпринимателей [18].

2.3. Экологические идентификационные признаки субъектов РПОС (экологические параметры эффективности управления) отражают существенные обстоятельства хозяйственной деятельности субъектов РПОС, которые могут проявляться как движущая сила, оказывающая воздействие на процесс взаимодействия субъектов РПОС и их работников с природой как средой их жизнедеятельности.

Взаимодействие человека с природой, в том числе в плане хозяйственной деятельности, описывается значительным количеством параметров. В обществе к настоящему времени выработан и закреплён нормативно перечень экологических параметров, учитываемых в хозяйственной деятельности предприятия. Укрупненно

можно рассматривать две группы экологических параметров: а) техногенного воздействия на самих работников предприятия в процессе производства, и б) техногенного воздействия самого производства на окружающую природную среду, подразумевая и экологичность выпускаемой продукции.

Решением, позволяющим определить перечень экологических идентификационных признаков субъектов РПОС, следует считать ГОСТ Р ИСО 14031-2001 «Управление окружающей средой. Оценивание экологической эффективности. Общие требования», а также Руководство GRI G4 [19].

2.4. Институциональные идентификационные признаки субъектов РПОС (институциональные параметры эффективности управления) отражают существенные обстоятельства, связанные с управлением, регулированием их хозяйственной деятельности на уровнях федеральном, региональном, муниципальном, групп субъектов РПОС (холдинги, кластеры и т.п.), самих субъектов РПОС в социальном, экономическом, экологическом и технологическом направлениях с учетом организационных, мотивационных и информатизационных аспектов управления хозяйственной деятельностью.

Наиболее важными направлениями проявления институциональных признаков (управленческих воздействий) является совершенствование как системы управления хозяйственной деятельностью субъектов РПОС, так и самого механизма хозяйственной деятельности субъектов РПОС.

В условиях конкуренции институт конкуренции, как рыночный институт, генерирует группу признаков (параметров), которые отражают развитие хозяйственной деятельности субъектов РПОС в рамках отношений технико-экономических (отношения специализации, кооперирования и др.) и организационно-экономических (менеджмент, маркетинг и др.), отношений в сферах мотивации и информатизации.

Наиболее точно иллюстрируются институциональные признаки субъектов РПОС международными и отечественными стандартами, нормами, рекомендациями, руководствами, которые являются институциональным базисом для хозяйственной деятельности субъектов РПОС. К их числу относятся:

- в социальной сфере - ГОСТ Р ИСО 26000-2012 «Руководство по социальной ответственности», Социальный паспорт предприятия, Глобальная инициатива по отчетности, Руководство GRI G4, Базовые индикаторы результативности РСПП;

- в экономической сфере Международные стандарты финансовой отчетности, Глобальная инициатива по отчетности, Руководство GRI G4, Базовые индикаторы результативности РСПП;

- в экологической сфере – ГОСТ Р ИСО 14005-2013 «Системы экологического менеджмента», ГОСТ Р 17.0.0.06-2000 «Экологический паспорт природопользователя», Глобальная инициатива по отчетности, Руководство GRI G4, Базовые индикаторы результативности РСПП.

Агрегирующим весь комплекс институциональных связей хозяйственной деятельности субъектов РПОС институтом является сама региональная пространственно-отраслевая структура.

2.5. Технологические идентификационные признаки (технологические параметры эффективности управления) субъектов РПОС представляют собой существенные обстоятельства, связанные с применением существующих, разработкой и внедрением новых технологий как на производстве, так и в управлении субъектами РПОС. При этом под технологией следует понимать регламентированную совокупность и последовательность действий, нацеленных на определенный, заранее рассчитанный результат (и не только в технической сфере). В этом смысле технологические идентификационные признаки субъектов РПОС следует

рассматривать с позиций технологического менеджмента [20]. Спектр технологических идентификационных признаков субъектов РПОС достаточно широк, они выявляются в комплексе конкретных исследований.

Комплекс перечисленных выше идентификационных признаков (параметров эффективности управления) субъектов РПОС показывает, что решающими условиями в достижении субъектами РПОС успеха в хозяйственной деятельности являются не столько технологии и формы хозяйствования, размеры предприятия или масштабы используемых производственных факторов, а, в большей мере, уровень профессиональной компетенции и предпринимательских навыков, формы и методы управления хозяйственной деятельностью в производстве продукции.

Современное состояние управления субъектами РПОС указывает на то, что рассмотрением и учетом только отдельных факторов, отражающих особенности субъектов РПОС через их идентификационные признаки, невозможно добиться желаемого результата при формировании и развитии системы управления хозяйственной деятельностью субъектов РПОС. Очевидна необходимость такой интегрирующей системы, которая включала бы в себя организационный, мотивационный и информатизационный аспекты управления хозяйственной деятельностью РПОС.

3. Управленческие идентификационные признаки (параметры) субъектов РПОС, отражающие степень и характер организации, мотивации и информатизации субъектов региональной пространственно-отраслевой структуры.

С учетом управленческого аспекта организации, мотивации и информатизации социальные, экономические, экологические, институциональные и технологические идентификационные признаки могут быть дифференцированы в последовательности, представленной в таблице 1.

Дифференциация - разделение одного сложного целого на части, характеризующиеся разными признаками; выделение самостоятельных частей, характеризующихся специфическими параметрами (величинами).

Таблица 1

Управленческая дифференциация идентификационных признаков (параметров эффективности управления) субъектов региональной пространственно-отраслевой структуры

Идентификационные признаки (параметры эффективности) устойчивого развития (sustainable development) субъектов РПОС	Механизмы управления субъектами РПОС	Дифференцированные идентификационные признаки (параметры эффективности управления) субъектов РПОС
1. Социальные	Организационный	Социально-организационные
	Мотивационный	Социально-мотивационные
	Информатизационный	Социально-информатизационные
2. Экономические	Организационный	Экономико-организационные
	Мотивационный	Экономико-мотивационные
	Информатизационный	Экономико-информатизационные
3. Экологические	Организационный	Эколого-организационные
	Мотивационный	Эколого-мотивационные
	Информатизационный	Эколого-информатизационные
4. Институциональные	Организационный	Институционально-организационные
	Мотивационный	Институционально-мотивационные

	Информатизационный	Институционально-информатизационные
5. Технологические	Организационный	Технологическо-организационные
	Мотивационный	Технологическо-мотивационные
	Информатизационный	Технологическо-информатизационные

Определение параметров эффективности управленческого инструментария реализации региональной политики в условиях цифровизации экономики играет особую роль, поскольку речь идет о внедрении машинного интеллекта в систему управления экономикой. Значительно возросшие за последние десятилетия объемы управленческой информации при бумажных информационных технологиях уже в рамках советской плановой экономики вызывали управленческий коллапс. В условиях цифровизации экономики, по нашему мнению, эффективное управление может быть достигнуто только путем поддержания баланса в развитии по параметрам, приведенным в таблице 2, образующим сквозной вертикальный канал макро-, мезо-, микро- и наноуровней хозяйственной деятельности. Оперирование таким объемом информации в стратегическом и тактическом управлении возможно только с опорой на машинный интеллект, когда средствами вычислительной техники осуществляется моделирование и реализация различных видов естественной интеллектуальной деятельности человека или его поведения.

Список источников

1. Райзберг Б.А., Лозовский Л.Ш. Стародубцева Е.Б. Современный экономический словарь. 6-е изд. - М.: ИНФРА-М, 2013. – 512 с. ISBN: 978-5-16-003390-7.
2. Крысин Л. П. Современный словарь иностранных слов./ Ин-т рус. яз. им. В.В. Виноградова РАН. – М.: АСТ-ПРЕСС, 2014. – 410 с. ISBN 978-5-462-01308-9.
3. Крысин Л.П. Толковый словарь иноязычных слов. – М.: ЭКСМО, 2006. – 944 с. ISBN 5-699-16575-4.
4. Романова О.А. Национальная модель экономического развития и формирование промышленной политики. // ARS ADMINISTRANDI. 2011. №1. С. 27-42.
5. Гайдар Е. Долгое время. Россия и мир: очерки экономической истории. М.: Дело, 2005. – 656 с. С.97.
6. Лексин В. Россия до, во время и после глобального кризиса. // Рос. экон. журнал. 2009. № 7-8. С.5.
7. Гринберг Р. Становление новой экономической системы. Общий ход реформы // Рос.экон.журнал. 2009. № 3-4. С.5.
8. Рамо Дж. К. Пекинский консенсус как согласие наций. // Русский институт. Выпуск №07(49). 25 марта 2010 г. С.12-13. С.13.
9. Сухарев О.С. Экономическое развитие в современном мире: ВТО и процессы экономической интеграции: материалы Третьей международной научно-практической конференции, Екатеринбург, 13-14 апреля 2006 г. - Екатеринбург: Издательство УрГУ, 2006. С. 90-93.
10. Сухарев О.С. Экономика глобального эксцесса: институты, финансы, развитие, политика. - М.: URSS: ЛЕНАНД, 2016. - 508 с. С.215-226. ISBN 978-5-9710-3464-3.
11. Сеульский консенсус развития на благо общего роста. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.kremlin.ru/supplement/772>, дата обращения 11.05.2019.
12. Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 №190-ФЗ ред. от 25.12.2018/

13. Мишарин Ю.В. Теоретический базис дизайна экономических структур в региональном промышленном комплексе. / Развитие менеджмента в условиях перехода к цифровой экономике: материалы Российской научно-практической конференции (7 декабря 2017 г.) / Перм. гос. нац. исслед. ун-т. – Пермь, 2017.

14. Мишарин Ю.В. Методологические аспекты дизайна экономических структур в региональном промышленном комплексе. / Стратегия устойчивого экономического развития и ее особенности на современном этапе эволюции мировой цивилизации: материалы VIII Международной научно-практической конференции (Славянский университет Республики Молдова, г. Кишинев, 24 ноября 2017). - Кишинев, 2017. С. 79-83. ISBN 978-9975-117-41-8.

15. Шеремет А.Д. Теория экономического анализа. М.: ИНФРА-М, 2011. – 352 с.

16. Баканов М.И., Шеремет А.Д. Теория экономического анализа. - 4-е изд. - М: Финансы и статистика, 2001. – 416 с. С.239.

17. Руководство GRI G4. Принципы подготовки отчетности и Стандартные элементы отчетности. [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.globalreporting.org/resourcelibrary/Russian-G4-Part-One.pdf> (дата обращения: 12.05.2019).

18. Базовые индикаторы результативности. Рекомендации по использованию в практике управления и корпоративной нефинансовой отчетности. М.: РСПП, 2008. - 68 с.

19. Руководство GRI G4. Принципы подготовки отчетности и Стандартные элементы отчетности. [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.globalreporting.org/resourcelibrary/Russian-G4-Part-One.pdf> (дата обращения: 12.05.2019).

20. Гончарова Н.Е. Технологический менеджмент. - М: Приор-издат, 2005. - 174 с. ISBN 5-9512-0469-0.

ФАКТОРЫ РАЗВИТИЯ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБРАБАТЫВАЮЩИХ ПРОИЗВОДСТВ

Мокронос А.Г.,
д.э.н., проф.
заведующий кафедрой Экономики предприятий
ФГБОУ ВО УрГЭУ,
г. Екатеринбург,

Огородникова Е.С.,
к.э.н.,
доцент кафедры Менеджмента
ФГБОУ ВО УрГЭУ,
г. Екатеринбург

Аннотация. Актуальность исследования обусловлена необходимостью ускорения процессов цифровизации российской промышленности. По мнению зарубежных авторов отраслевые и территориальные диспропорции в уровне цифровизации являются одной из основных причин снижения темпов экономического роста. Соответственно выявление факторов распространения цифровых технологий позволит формировать эффективные стратегии развития отраслей.

Целью статьи является определение влияния отдельных факторов развития на степень использования цифровых технологий в отечественной промышленности. В качестве метода исследования использованы модели парной линейной регрессии, результирующие показатели которых отражают индикаторы цифровизации: Использование предприятиями специальных программных средств для проектирования, Использование предприятиями специальных программных средств для управления автоматизированным производством и/или отдельными техническими средствами и технологическими процессами, Использование предприятиями CRM, ERP, SCM – систем. Выбор факторных показателей обусловлен существующей базой статистических наблюдений и включает наличием инфраструктуры доступа в сеть интернет, наличие квалифицированного персонала и объемам инвестирования предприятия в информационные технологии.

Результаты проведенных исследований показывают, что наибольшее влияние на внедрение цифровых технологий оказывает обеспеченность промышленных предприятий соответствующими кадрами. В то же время остальные факторы, исследованные в настоящей статье, не являются достаточно существенными.

Ключевые слова: цифровизация, промышленные производства, факторы распространения цифровых технологий

FACTORS OF DEVELOPMENT OF DIGITAL TECHNOLOGIES OF PROCESSING PRODUCTION

Mokronosov A.G.,
Doctor of Economics, prof.
Head of the Department of Enterprise Economics

FSBEI HE USUE,
Ekaterinburg, Russia

Ogorodnikova E.S.,
Cand. sci. (Economic)
Docent of Management
FSBEI HE USUE,
Ekaterinburg, Russia

Annotation. The relevance of the study is due to the need to accelerate the digitalization of Russian industry. According to foreign authors, sectoral and territorial imbalances in the level of digitalization are one of the main reasons for the decline in economic growth. Accordingly, identifying the spread of digital technologies will allow us to form effective strategies for the development of industries.

The purpose of the article is to determine the influence of individual development factors on the degree of use of digital technologies in domestic industry. As a research method, we used paired linear regression models, the resulting indicators of which reflect the digitalization indicators: Use by enterprises of special software for designing, Use by enterprises of special software for managing automated production and / or individual technical means and technological processes, Use by enterprises of CRM, ERP, SCM - systems. The choice of factor indicators is determined by the existing base of statistical observations and includes the availability of Internet access infrastructure, the availability of qualified personnel and the volume of enterprise investment in information technology.

The results of the studies show that the greatest impact on the introduction of digital technologies is provided by the availability of appropriate personnel for industrial enterprises. At the same time, the remaining factors investigated in this article are not significant enough.

Keywords: digitalization, industrial production, factors of digital technology distribution

Переход от аналоговых к цифровым технологиям начался в 1950-х годах. В настоящее время технологические разработки заложили основу для автоматизации и цифровизации широкого спектра корпоративных и социальных процессов. Различные объекты отображаются в цифровом формате, обрабатываются, хранятся и передаются с гораздо большей скоростью, что приводит к трансформации бизнес-моделей. Цифровой модификации подвергается большое количество производственных, финансовых, коммерческих операций, реклама, процессы государственного управления, каналы распространения продукции и т.д. Развитие цифровых технологий, имеют далеко идущие последствия для промышленного сектора экономики меняя производственные процессы и требования в отношении кадровых ресурсов. Как отмечено в работе [1] в результате цифровизации появились такие явления, как аутсорсинг, детерриториализация производства, появление виртуальных, аморфных цепочек добавленной стоимости. Например, технологии цифровой платформы, чипирование и штрих-кодирование заняли центральное место в контроле и управлении производственными потоками.

Активная цифровизация подталкивает к поиску эффективных методов оценки данного явления и факторов, обуславливающих протекание данного процесса. В работах [2,3] масштабные исследования, посвященные выявлению и объяснению причин диспропорций в применении цифровых технологий для выборки из 142 развитых и развивающихся стран. В ходе исследования были выявлены следующие

существенные факторы:

- ВВП страны является ключевым фактором цифровизации для всех групп стран, при этом его роль более важна для стран со средним уровнем цифровизации;

- модель оцифровки данных, которые объясняются авторами типом страны, различиями в экономическом развитии, а также социально-демографическими и институциональными переменными.

- институциональное регулирование и инфраструктура, объясняют более активное внедрение цифровых технологий в странах с высоким уровнем ВВП.

В статье [4] список факторов цифровизации помимо показателя ВВП включает уровень поступления в высшие учебные заведения, доля городского населения и долю услуг в ВВП. За исключением фактора доли городского населения, демонстрирующего обратное влияние на уровень цифровизации остальные факторы, повышают вероятность того, что страна будет принадлежать к группе с более высоким уровнем использования цифровых технологий. Из перечисленных в данной статье факторов уровень поступления в высшие учебные заведения наиболее способствует развитию цифровых технологий в стране. Вместе с тем, как отмечено в работе [5] численность студентов высшего образования сокращается, что может сформировать барьер для цифровизации российской экономики.

В работах [6,7] более подробно рассмотрены факторы цифровизации обрабатывающих производств. Авторы делают акцент на модификации сервисного обслуживания под влиянием цифровых технологий. Интернет вещей, облачные технологии и цифровая аналитика позволяют формировать поддерживающие цифровые архитектуры предоставления услуг. К существенным факторам осуществления данного процесса авторы относят наличие квалифицированных работников и склонность компаний к инвестированию в процессы цифровизации.

В российской практике [8, 9] к основным факторам цифровизации относят оснащенность предприятия оборудованием с числовым программным управлением (ЧПУ). В исследовании, проведенном агентством РБК [10] отмечено, что в России лишь у 14% заводов такого оборудования больше половины. Наибольшее количество станков с ЧПУ исследователи зафиксировали в авиапромышленности — почти 30%. Почти 20% станков с ЧПУ было в приборостроении, чуть более 10% — в станкостроении. Для сравнения: в автомобилестроении и тяжелом машиностроении этот показатель не достигает 10%. При этом около 80% опрошенных предприятий намерено приобрести дополнительные станки в течение трех лет.

Еще одно условие цифровизации это наличие на предприятии автоматизированной системы планирования и учета. Согласно исследованию, такие системы не были установлены у 20% респондентов.

Для развития цифровой инфраструктуры, по мнению авторов исследования, также важно выделение специального сотрудника, который будет отвечать за эту сферу. Однако директор по инновациям или цифровой экономике есть только у 6% опрошенных. В 61% случаев такая позиция на производстве отсутствует, и еще у трети обязанности распределены по нескольким должностям.

Логика и методы проводимого исследования. Обобщая подходы к выявлению и исследованию факторов внедрения цифровых технологий, можно выделить три фактора по мнению авторов способствующих цифровизации промышленности. В ходе исследования тестируются гипотезы, отображенные на рисунке 1.

Индикаторы
цифровизации
обрабатывающих
производств

	Н1: Уровень индикаторов цифровизации связан с наличием инфраструктуры доступа в сеть интернет
Использование специальных программных средств для проектирования	Н2: Уровень индикаторов цифровизации связан с наличием квалифицированного персонала
CRM, ERP, SCM - системы	
Использование специальных программных средств для управления автоматизированным производством и/или отдельными техническими средствами и технологическими процессами	Н3: Уровень индикаторов цифровизации связан с объемами инвестирования предприятия в информационные технологии

Рисунок 1 – Гипотезы, проверяемые авторами в целях оценки отдельных факторов, определяющих уровень цифровизации обрабатывающих производств

Для проверки гипотез используются модели парной регрессии, в которой результирующими показателями являются индикаторы, характеризующие уровень цифровизации обрабатывающих производств. В качестве факторных показателей используются: наличие инфраструктуры доступа в сеть интернет, наличие квалифицированного персонала и объемами инвестиций предприятий в информационные технологии. Информационная база исследования включала данные статистического наблюдения, содержащиеся в [11, 12, 13].

Результаты исследования. В таблице 1 представлены результаты анализа существенности воздействия факторов на индикатор использования промышленными предприятиями специальных программных средств для проектирования.

Таблица 1

Воздействие факторов цифровизации на индикатор использования промышленными предприятиями специальных программных средств для проектирования

	Фактор - наличие инфраструктуры доступа в сеть интернет	Фактор - наличие квалифицированного персонала	Фактор - объем инвестирования предприятия в информационные технологии
Уравнение регрессии	$Y = -7,39 - 0,19 X_1$	$Y = 17,8 + 0,16 X_1$	$Y = 9,91 + 0,0001 X_1$
Достоверность модели	достоверная	достоверная	достоверная
Значимость фактора X_1	Значим	Значим	Значим
Направление влияния фактора X_1	Прямое	Прямое	Прямое
R^2	0,17	0,38	0,07
Степень воздействия факторов	Слабая	Среднее	Слабая

Как видно из таблицы 1 исследуемые факторы значимы для оценки изменения результирующего показателя, то есть их динамика в какой-то мере предопределяет интенсивность использования промышленными предприятиями специальных программных средств для проектирования. Вместе с тем только фактор наличия квалифицированного персонала демонстрирует среднюю степень воздействия на результирующий показатель. Возможно, низкая степень влияния наличия инфраструктуры доступа в интернет обусловлена достаточным распространением сети [14], что перестало критически сказываться на внедрении цифровых технологий. С другой стороны, данный фактор более существенен при цифровизации процессов потребительского поведения, чем для цифровизации производственного процесса.

Далее в таблице 2 рассмотрим Воздействие факторов цифровизации на индикатор использования промышленными предприятиями специальных программных средств для управления автоматизированным производством и/или отдельными техническими средствами и технологическими процессами.

Как видно из таблицы, наличие инфраструктуры доступа в сеть интернет и объем инвестирования предприятия в информационные технологии практически не воздействуют на процессы управления автоматизированным производством. Что опровергает выводы о зависимости цифровизации от объёмов инвестирования в информационные технологии, представленные в работах [6 и 7], подтверждается тезис о необходимости повышения обеспеченности промышленных предприятий кадрами, работающими в сфере информационных технологий.

Таблица 2

Воздействие факторов цифровизации на индикатор использования промышленными предприятиями специальных программных средств для управления автоматизированным производством и/или отдельными техническими средствами и технологическими процессами

	Фактор - наличие инфраструктуры доступа в сеть интернет	Фактор - наличие квалифицированного персонала	Фактор - объем инвестирования предприятия в информационные технологии
Уравнение регрессии	$Y = -3,71 + 0,19 X_1$	$Y = 19,1 + 1,06 X_1$	$Y = 13,75 + 0,001 X_1$
Достоверность модели	достоверная	достоверная	достоверная
Значимость фактора X_1	Значим	Значим	Значим
Направление влияния фактора X_1	Прямое	Прямое	Прямое
R^2	0,13	0,31	0,018
Степень воздействия факторов	Слабая	Среднее	Слабая

Далее рассмотрим воздействие факторов на использование промышленными предприятиями CRM, ERP, SCM – систем, таблица 3.

Таблица 3

Воздействие факторов цифровизации на индикатор использования промышленными предприятиями CRM, ERP, SCM - систем

	Фактор - наличие инфраструктуры доступа в сеть	Фактор - наличие квалифицированного персонала	Фактор - объем инвестирования предприятия в

	интернет		информационные технологии
Уравнение регрессии	$Y = -11,6 + 0,30 X_1$	$Y = 21,1 + 0,17 X_1$	$Y = 15,11 + 6,62 X_1$
Достоверность модели	достоверная	достоверная	достоверная
Значимость фактора X_1	Значим	Значим	Значим
Направление влияния фактора X_1	Прямое	Прямое	Прямое
R^2	0,15	0,27	0,07
Степень воздействия факторов	Слабая	Слабая	Слабая

Как видно из таблицы исследуемые модели являются достоверными и включенные в них факторы значимыми для индикатора использования промышленными предприятиями CRM, ERP, SCM – систем. В то же время наблюдается слабое воздействие всех факторов на результирующий показатель. Обобщим полученные результаты, рисунок 2.

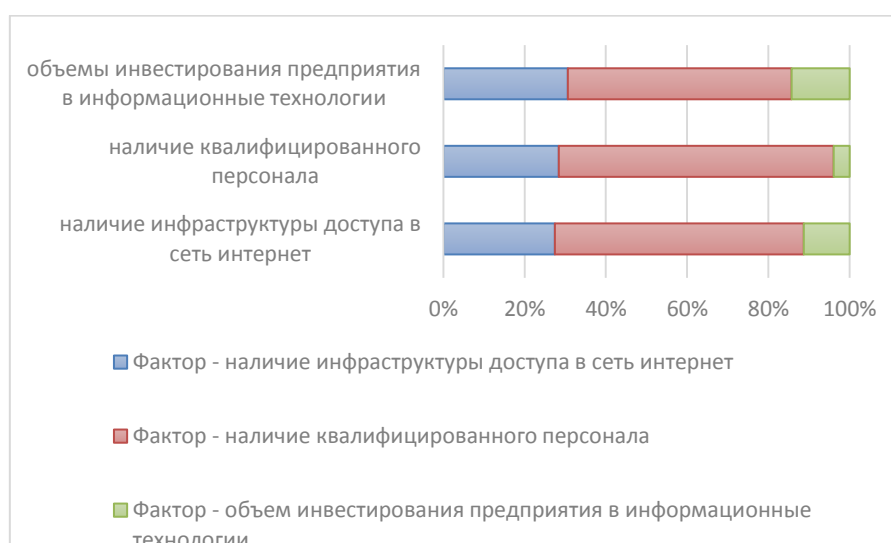


Рисунок 2 – Комплексная оценка факторов цифровизации обрабатывающих производств

Сравнительный анализ воздействия факторов на индикаторы цифровизации промышленных производств показывает, что наибольшее влияние на внедрение цифровых технологий оказывает обеспеченность предприятиями соответствующими кадрами. Данный вывод совпадает с результатами исследования, приведёнными в источнике [10]. В то же время остальные факторы, исследованные в настоящей статье не являются достаточно существенными.

Список источников

1. Billon M., Lera-Lopez F., Marco R. Differences in digitalization levels: a multivariate analysis studying the global digital divide //Review of World Economics. – 2010. – Т. 146. – №. 1. – С. 39-73.

2. Pfohl H. C., Yahsi B., Kurnaz T. Concept and diffusion-factors of industry 4.0 in the supply chain //Dynamics in Logistics. – Springer, Cham, 2017. – С. 381-390.
3. Park S. R., Choi D. Y., Hong P. Club convergence and factors of digital divide across countries //Technological Forecasting and Social Change. – 2015. – Т. 96. – С. 92-100.
4. Ardolino M. et al. The role of digital technologies for the service transformation of industrial companies //International Journal of Production Research. – 2018. – Т. 56. – №. 6. – С. 2116-2132.
5. Мокроносов А. Г., Вершинин А. А. Тенденции развития и роль профессионального образования в кадровом обеспечении экономики региона //Управленец. – 2016. – №. 6 (64).
6. Lerch C., Gotsch M. Digitalized product-service systems in manufacturing firms: A case study analysis //Research-Technology Management. – 2015. – Т. 58. – №. 5. – С. 45-52.
7. Городнова Н. В. Развитие теоретических основ оценки цифрового потенциала промышленного предприятия //Дискуссия. – 2018. – №. 5 (90).
8. Александров О. В., Добролюбова Е. И., Талапина Э. В. Развитие цифровой экономики: подходы ОЭСР и приоритеты для России //Труды объединённой научной конференции "Интернет и современное общество". – 2017. – №. 1. – С. 9-25.
9. Минпромторг оценил готовность российских предприятий к цифровизации [Электронный ресурс]
URL: https://www.rbc.ru/technology_and_media/03/07/2018/5b3a26a89a794785abc9f304
10. Информационное общество в Российской Федерации. 2018 : статистический сборник [Электронный ресурс] / М. А. Сабельникова, Г. И. Абдрахманова, Л. М. Гохберг, О. Ю. Дудорова и др.;
11. Росстат; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – Электрон. текст дан. (9 Мб). – М.: НИУ ВШЭ, 2018.
12. Цифровая экономика: 2019 : краткий статистический сборник / Г. И. Абдрахманова, К. О. Вишневский, Л. М. Гохберг и др.; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: НИУ ВШЭ, 2019. – 96 с.
13. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2018: Р32 Стат. сб. / Росстат. – М., 2018. –1162 с
14. Коковихин А. Ю. и др. Оценка конкурентной среды на региональных рынках //Экономика региона. – 2018. – Т. 14. – №. 1.

**ВНЕДРЕНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ
«УПРАВЛЕНИЕ ОТХОДАМИ» КАК ЭЛЕМЕНТ ЦИФРОВИЗАЦИИ
«МУСОРНОЙ РЕФОРМЫ» В ПЕРМСКОМ КРАЕ**

Мухин М.А.

старший преподаватель

Пермский государственный национальный исследовательский университет,
г. Пермь

Оганян К. Н.,

помощник директора

Пермское краевое государственные унитарное предприятия «Теплоэнерго»,
г. Пермь

Аннотация. В статье рассматривается вопрос цифровизации процессов контроля и анализа системы обращения с твердыми коммунальными отходами (транспортировка, утилизация и захоронение) на территории Пермского края путем внедрения автоматизированной системы управления, предназначенной для автоматизации процессов оперативного управления деятельности Регионального оператора по обращению с твердыми коммунальными отходами.

Ключевые слова: цифровизация, экологическая цифровизация, реформа коммунальной системы, региональный оператор, твердые коммунальные отходы.

**IMPLEMENTATION OF THE AUTOMATED MANAGEMENT SYSTEM “WASTE
MANAGEMENT” AS AN ELEMENT OF DIGITALIZATION OF “WASTE
REFORM” IN PERM REGION**

Mukhin M.A.,

Senior Lecturer

Perm State National Research University,
Perm, Russia

Ohanyan K.N.,

assistant director

Perm Territory State Unitary Enterprise “Teploenergo”,
Perm, Russia

Annotation. The article discusses the digitalization of the processes of control and analysis of the solid municipal waste management system (transportation, disposal and disposal) in the Perm Territory through the introduction of an automated management system designed to automate the operational management processes of the Regional Operator of Solid Municipal Waste Management.

Keywords: digitalization, environmental digitalization, reform of the utility system, regional operator, municipal solid waste.

Современный этап социального и экономического развития характеризуется цифровизацией большинства сфер жизнедеятельности, что приводит к росту

эффективности управления, повышению качества жизни, снижению негативного влияния на окружающую среду и т.д.. Цифровизация революционно пришла на смену информатизации и компьютеризации, характеризуется цифровым представлением информации. К предпосылкам цифровизации на государственном уровне можно отнести активное развитие интернет-технологий, повсеместное распространение мобильных устройств, глубокую интеграцию в жизнь социальных сетей [1,50].

К возможностям, которые могут быть обеспечены государством для внедрения цифровизации, можно отнести создание и совершенствование нормативно-правовой базы, повсеместный переход государства к электронному взаимодействию в режимах «G2G» («государство-государство»), «G2C» («государство-общество»), «G2B» (государство-бизнес), обеспечение одновременной цифровизации бюджетных учреждений всех уровней, максимальную цифровизацию жизни каждого жителя страны, предполагающую проникновение цифровых отношений на все уровни взаимодействия ее участников — от личных до государственных.

Предпосылками отраслевой цифровизации являются большой объем информации как основного отраслевого ресурса (например, в финансовом секторе, городском хозяйстве, ЖКХ), стремительно меняющиеся требования со стороны контрольных и надзорных органов, повышающийся запрос со стороны общества. Сегодня цифровая трансформация охватывает все сферы экономики, даже сопровождает товары на протяжении всего жизненного цикла, вплоть до его утилизации.

В 2018 году министр природных ресурсов и экологии Российской Федерации Дмитрий Кобылкин во время визита в Кузбасс заявил: «Цифровизация в сфере экологии – это будущее. Оно неизбежно» [2], что стало отправной точкой для реализации множества проектов в этой сфере, в т.ч. переход на новую систему обращения с твердыми коммунальными отходами (далее - ТКО), получившая название «мусорная реформа», массовый переход к которой, с разной эффективностью, произошел к 1 января 2019 года.

В связи с изменением законодательства на территории Российской Федерации, в том числе и на Пермском крае, был запланирован и осуществлен поэтапный запуск новой системы регулирования в области обращения с ТКО [3].

В ходе реализации новых подходов были введены новые понятия «оператор-возчик» (осуществляют сбор ТКО с контейнерных площадок), «оператор-полигон» (принимают и организуют захоронение ТКО) и «региональный оператор».

Региональный оператор – это ключевое звено новой системы обращения с ТКО, организация, которая несет ответственность за весь цикл жизни ТКО, включая организацию их сбора, транспортировки, обработки, утилизации, обезвреживания и захоронения в специально отведенных для этого местах, оказывает коммунальную услугу физическим и юридическим лицам [4]. Новые подходы перевели обращение с отходами в полноценную коммунальную услугу, а введение региональных операторов – это элемент повышения эффективности контроля за процессом обращения с ТКО, оптимизации процессов в сфере.

В Пермском крае с 1 января 2019 года свою деятельность по предоставлению услуг потребителям, как региональный оператор, начало Пермское краевое государственное унитарное предприятие «Теплоэнерго», работает 11 операторов-возчиков и 16 операторов-полигонов [5]. В зону ответственности оператора входит не только организация, сбор, транспортировка, обработка, утилизация, обезвреживание и захоронение ТКО, но и полный контроль за исполнением всех вышеуказанных функций, а также ведение договорных отношений с контрагентами (юридические и физические лица) [6].

По состоянию на май 2019 года все отчетные данные, предоставляемые операторами-возчиками и операторами-полигонами, обрабатываются и заносятся в систему регионального оператора специалистами вручную, при том, что на территории края функционирует порядка 470 автомобилей-мусоровозов, а один автомобиль в течение месяца используется разными операторами-возчиками, что усложняет процесс контроля и определения затраченных на транспортировку ТКО ресурсов. Проблему дополняет и тот факт, что не каждая машина оператора-возчика заезжает на территорию оператора-полигона. Часть машин транспортирует мусор только до перегрузочных станций, там он подвергается прессовке, загружается в другой автомобиль и только потом попадает на полигон. Вся информация о вышеперечисленных операциях и расчеты формируются, также, вручную, что усложняет работу регионального оператора.

Для решения данных проблем Правительством Пермского края принято решение о создании на базе регионального оператора автоматизированной системы управления отходами.

Автоматизированная система управления «Управление отходами» (далее - Система) предназначена для автоматизации процессов оперативного управления деятельности регионального оператора по обращению с твердыми коммунальными отходами, в том числе, для поддержки процесса проведения договорной кампании регионального оператора, распределения территории на зоны ответственности транспортировщиков ТКО, планирования задач транспортированию ТКО и отслеживания их выполнения [7,64].

Основная цель поддержки и сопровождения Системы - обеспечение круглосуточной бесперебойной работы Системы, реализация полномочий Заказчика в области осуществления деятельности по поддержке процессов оперативного управления деятельностью регионального оператора по обращению с твердыми коммунальными отходами.

Система должна включать в себя следующие функциональные блоки:

1. Ведение базы договоров с отходообразователями;
2. Формирование начислений;
3. Планирование рейсов и отслеживание их выполнения;
4. Оптимизация запланированных рейсов;
5. Мобильное приложение для онлайн-отчетности по выполнению рейсов и фотофиксации контейнерных площадок до и после очистки;
6. Мониторинг перемещения транспорта;
7. Система фиксации фактов взвешивания на объектах обращения с отходами;
8. Формирование отчетов;
9. Регистрация обращений [7, 65].

Порядок функционирования системы и ее преимущества мы рассмотрим на примере блоков взаимодействия регионального оператора с операторами-возчиками и операторами-полигонами.

Планирование рейсов и отслеживание их выполнения. Сейчас данную информацию можно получать только по отчетам оператора-возчика по истечению месяца и обрабатывать их вручную. В Системе функциональный блок планирования рейсов и отслеживания их выполнения должен включать в себя возможности формирования планов рейсов транспортных средств и отслеживания процесса их выполнения.

План рейса должен состоять из следующих элементов:

- транспортная база;

- планируемые к посещению контейнерные площадки;
- объект выгрузки ТКО;

План рейса должен отображаться как в виде списка, так и на карте Пермского края, графически. Должна быть возможность изменения запланированного порядка посещения контейнерных площадок.

Фиксация фактов посещения контейнерных площадок должна производиться с помощью:

- специализированного мобильного приложения водителя мусоровоза.
- установленных на мусоровозах трекеров систем GPS или ГЛОНАСС.

По посещенным контейнерным площадкам в Системе должно отображаться время фактического посещения, состояние и степень заполненности, фотография до и после очистки контейнерной площадки. В случае невозможности чистки контейнерной площадки должна отображаться причина невозможности очистки и фотография, подтверждающая данную причину [7,66].

Все это позволит улучшить работу по вывозу мусора и очистке контейнерных площадок, а так же усилить контроль за выполнением оператором-возчиком своих обязанностей своевременно и в полном объеме.

Оптимизация запланированных рейсов. Сейчас данная функция не может контролироваться со стороны регионального оператора, т.к. оператор-возчик самостоятельно планирует траекторию движения машин.

В Системе функциональный блок оптимизации запланированных рейсов должен позволять производить автоматическую прокладку маршрута по запланированным в рейсе контейнерным площадкам с учетом графа дорог используемой картографической подосновы Пермского края. При этом последовательность посещения контейнерных площадок должна быть оптимизирована. По результатам прокладки на карте Пермского края должна отображаться линия проложенного маршрута [7,66]. Это позволит отслеживать в режиме онлайн траекторию движения машин, что приведет к экономии расходов на транспортировку ТКО.

Мобильное приложение водителя. Благодаря этой функции фиксация фактов посещения контейнерных площадок должна производиться с помощью специализированного мобильного приложения, предназначенного для водителя мусоровоза.

Мобильное приложение должно будет обладать следующим функционалом:

- Загрузка с серверной части Системы плана рейса на текущий день, включающего транспортную базу, планируемые к посещению контейнерные площадки, объект выгрузки ТКО;
- Отображение плана рейса и статуса его выполнения на карте Пермского края и в виде списка;
- Заполнение отчета о посещении контейнерной площадке, фотофиксация контейнерной площадки до и после ее очистки, сохранение отчета локально и передача его на сервер подсистемы при наличии связи;
- Заполнение отчетов о невозможности посещения контейнерной площадки с фотофиксацией причины, сохранение отчета локально и передача его на сервер подсистемы при наличии связи;
- Запись трека передвижения транспортного средства, сохранение его локально и передача его на сервер подсистемы при наличии связи [7,67].

Мониторинг перемещения транспорта. Сейчас для отслеживания перемещения машины того или иного оператора-возчика специалистам Регионального оператора необходимо заходить в систему каждого из 11 операторов-возчиков под своим логином и паролем, вручную проводить выгрузку информации.

В Системе мониторинг перемещения транспорта должен производиться при условии трансляции данных в Систему в формате «Wialon IPS», возникнет возможность контроля фактического трека машины оператора-водителя и отслеживания передвижения объекта по территории региона на карте Пермского края с временной шкалой, что позволит определить местоположение мусоровоза в любой момент времени, с привязкой к конкретной точке на карте. Так же на карте должны быть отражены объекты: жилые многоквартирные и индивидуальные дома, предприятия, объекты размещения отходов (полигоны, свалки захоронения ТКО), мусоросортировочные и мусороперегрузочные станции, контейнерные площадки [7,67]. Все это позволит оптимизировать операторов-водителей в одной системе для удобства и оперативности получения информации о перемещении мусоровозов по территории Пермского края.

Система фиксации фактов взвешивания на объектах обращения с отходами. Сейчас данная информация предоставляется региональному оператору оператора-полигона в виде ежемесячной отчетности.

В соответствии с Системой, объекты обращения с отходами будут оборудованы автоматизированным контрольно-пропускным пунктом с функционалом весового контроля (далее - КПП). Планируется, что Система управления КПП будет поддерживать интеграцию с внешними информационными системами путем обращения к соответствующим сервисам «JSON REST API», предоставляемым внешней информационной системой. Данная интеграция должна позволять осуществлять передачу во внешнюю информационную систему данных о результатах взвешивания по завершению каждого факта взвешивания. Минимальный состав данных по каждому факту выгрузки на объекте каждого транспортного средства:

- ID факта выгрузки транспортного средства;
- Дата/время въезда автомобиля в целях выгрузки;
- Дата/время выезда автомобиля после выгрузки;
- Масса транспортного средства на въезде;
- Масса транспортного средства на выезде;
- Допустимая погрешность результатов взвешивания;
- ID транспортного средства (в соответствии со справочником внешней информационной системы);
- Государственный номер транспортного средства;
- Объем кузова транспортного средства;
- Коэффициент сжатия отходов в мусоровозе;
- Фотография государственного регистрационного знака в момент въезда (в случае идентификации ТС по ГРЗ);
- RFID транспортного средства в момент въезда (в случае идентификации ТС по RFID-метке);
- Фотоматериалы в момент въезда (1 или более изображение);
- Фотоматериалы в момент выезда (при наличии);
- ID объекта обращения с отходами (в соответствии со справочником внешней информационной системы);
- Наименование объекта обращения с отходами [7,68].

Это позволит региональному оператору видеть информацию в режиме онлайн без запросов ее у оператора-полигона и получать точные данные о фиксации выгрузки мусора на полигонах. Кроме того, при создании Системы региональный оператор обязывает операторов-полигонов ввести весы, фото и видео фиксацию на полигонах, что, в свою очередь, позволит усилить контроль за их деятельностью.

Исходя из вышеизложенного мы видим, что основной целью создания Системы является повышение экономической эффективности работы регионального оператора по обращению с отходами посредством автоматизации процессов организации и контроля транспортирования ТКО. Достижение цели планируется через решение следующих задач:

- планирование рейсов и отслеживание их выполнения;
- сокращение расходов за счет оптимизации маршрутов транспортирования ТКО и их разрядки по транспортным средствам (ТС);
- обеспечение работы мобильного приложения для онлайн-отчетности по выполнению рейсов и фотофиксации контейнерных площадок до и после очистки;
- достижение оптимальной загрузки транспортных средств, осуществляющих транспортирование ТКО, за счет совершенствования алгоритмов планирования транспортирования ТКО;
- составление отчетов, содержащих сведения об объеме и (или) о массе образованных твердых коммунальных отходов, а также твердых коммунальных отходов, в отношении которых были осуществлены сбор, транспортирование, обработка, утилизация, обезвреживание, захоронение [7,64].

Реализация вышеуказанных подходов является экспериментальным проектом цифровизации процесса контроля и анализа системы обращения с ТКО на территории Пермского края, запланированным в рамках реализации «мусорной реформы» в регионе.

Список источников

1. Халин В. Г., Чернова Г.В. Цифровизация и ее влияние на российскую экономику и общество: преимущества, вызовы, угрозы и риски. / Управленческое консультирование. № 10. 2018. С. 50.
2. [Электронный ресурс]. URL: <http://ecokem.ru/glava-minprirody-dmitrij-kobytkin-zayavil-o-neobходимosti-cifrovizacii-ekologii/> (дата обращения: 24.05.2019).
3. Закон Пермского края от 04.07.2018 N 256-ПК "О реализации отдельных полномочий в области обращения с твердыми коммунальными отходами на территории Пермского края". Консультант Плюс (дата обращения: 23.05.2019).
4. [Электронный ресурс]. URL: <https://ukzhsk.ru/press-center/the-transition-to-the-new-system-of-waste-management/> (дата обращения: 22.05.2019).
5. Закон Пермского края от 04.07.2018 N 256-ПК "О реализации отдельных полномочий в области обращения с твердыми коммунальными отходами на территории Пермского края". Консультант Плюс (дата обращения: 23.05.2019).
6. Приказ министерства по управлению имуществом и земельным отношениям Пермского края СЭД-31-02-2-2-1143 от 14.09.2018 «Об утверждении новой редакции устава Пермского краевого государственного унитарного предприятия «Теплоэнерго».
7. Конкурсная документация на оказание услуг по предоставлению неисключительных прав на использование программного обеспечения автоматизированной системы управления отходами и выполнение работ по ее внедрению. 2019.С. 62-69.
8. Постановление Правительства Пермского края от 08.06.2018 N 307-п "Об утверждении Правил осуществления деятельности регионального оператора по обращению с твердыми коммунальными отходами". Консультант Плюс (дата обращения: 23.05.2019).
9. Постановление Правительства Пермского края от 20.09.2017 N 790-п "Об утверждении Порядка организации и осуществления регионального государственного

надзора в области обращения с отходами на территории Пермского края". Консультант Плюс (дата обращения: 23.05.2019).

10. Постановление Правительства Пермского края от 08.06.2018 N 309-п "Об утверждении Порядка накопления твердых коммунальных отходов (в том числе их раздельного накопления) на территории Пермского края". Консультант Плюс (дата обращения: 23.05.2019).

11. Федеральный закон от 24.06.1998 № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления». Консультант Плюс (дата обращения: 23.05.2019).

12. Федеральный закон от 29.12.2014 № 458-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об отходах производства и потребления», отдельные законодательные акты Российской Федерации и признании утратившими силу отдельных законодательных актов (положений законодательных актов) Российской Федерации». Консультант Плюс (дата обращения: 23.05.2019).

13. Постановление Правительства РФ от 03.06.2016 № 505 «Об утверждении Правил коммерческого учета объема и (или) массы твердых коммунальных отходов». Консультант Плюс (дата обращения: 22.05.2019).

14. Федеральный закон от 27.07.2006 № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации». Консультант Плюс (дата обращения: 22.05.2019).

15. Постановление Правительства РФ от 22.09.2018 № 1130 «О разработке, общественном обсуждении, утверждении, корректировке территориальных схем в области обращения с отходами производства и потребления, в том числе с твердыми коммунальными отходами, а также о требованиях к составу и содержанию таких схем». Консультант Плюс (дата обращения: 22.05.2019).

16. Постановление Правительства Российской Федерации от 06.05.2011 № 354 «О предоставлении коммунальных услуг собственникам и пользователям помещений в многоквартирных домах и жилых домов». Консультант Плюс (дата обращения: 22.05.2019).

17. [Электронный ресурс]. Доклад Совета при Президенте Российской Федерации по развитию гражданского общества и правам человека по вопросам, связанным с обеспечением прав населения на охрану здоровья и благоприятную окружающую среду при утилизации отходов потребления. г. Москва, 2017.

URL: https://www.greenpeace.org/russia/Global/russia/report/HRC_Report_2017.pdf/ (дата обращения: 22.05.2019).

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПЕРСОНАЛОМ В ИНЖИНИРИНГОВОЙ КОМПАНИИ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ

Невская А.Д.

студент

ФГАОУ ВО «УрФУ имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»
г. Екатеринбург

Аннотация: В статье описана специфика кадровой безопасности инжинирингового предприятия. Определена необходимость комплексного решения проблем по управлению персоналом, идентифицированных и представленных в статье, путем обеспечения эффективной работы отдела кадров и его локальной регламентации. Сделан вывод о необходимости функционального распределения ответственности по управлению персоналом. Описана взаимосвязь работы службы по управлению персоналом и повышению психоэмоциональных условий труда.

Ключевые слова: кадровая безопасность, инжиниринговая компания, служба управления персоналом

IMPROVEMENT OF THE HUMAN RESOURCES MANAGEMENT SYSTEM IN THE ENGINEERING COMPANY IN THE CONDITIONS OF DIGITALIZATION

Nevskaya A.D.

student

Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education “UrFU named after
the first President of Russia B.N. Yeltsin”,
Ekaterinburg, Russia

Annotation: The article describes the specifics of personnel safety of an engineering enterprise. The need for a comprehensive solution to the problems of personnel management identified and presented in the article is determined by ensuring the effective work of the personnel department and its local regulation. The conclusion is drawn on the need for a functional distribution of responsibility for personnel management. The relationship of the work of the personnel management service and the improvement of psycho-emotional working conditions is described.

Keywords: personnel safety, engineering company, personnel management service

Тенденция четвертой промышленной революции [1] – автоматизация, таким образом, для Уральского Федерального округа с большим количеством промышленных предприятий, весьма актуальны услуги инжиниринговых компаний. Инжиниринг - сфера реализации высокотехнологичных разработок, в том числе с использованием импортных составляющих. [2] Свыше 75% технических решений по автоматизации происходит благодаря зарубежным поставкам инжиниринговых комплектующих.

Стратегия «Инновационная Россия – 2020» стимулирует развитие инжиниринговых предприятий, определяет наличие технопарков, как составляющую инновационной экономики. Также в стратегии представлены ориентиры развития инновационно активным компаниям [3].

Следует полагать, что специфика работы той или иной компании, в том числе инжиниринговой подразумевает свои особенности в обеспечении экономической безопасности предприятия.

Таким образом, следует говорить о том, что специфика кадровой безопасности заключается в особенностях выполнения бизнес-процессов, поскольку они могут быть реализованы исключительно при наличии специальных знаний, касающихся промышленной автоматизации. Модель PDCA или цикл Деминга-Шухарта [4], проиллюстрированный на рисунке 1, показывает стадий управленческого процесса.



Рисунок 1 – Адаптированная для инжиниринговой компании модель PDCA

Сложность заключается в грамотном построении кадровой защиты предприятия на всех стадиях взаимодействия с сотрудниками: при приеме на работу, выполнении обязанностей и увольнении. Адаптированная для инжиниринговой компании модель Портера [5], представленная на рисунке 2, на основе определенной последовательности действий, преобразовывающих ресурсы в конечный продукт, позволяет условно разделить сотрудников по группам.



Рисунок 2 – Адаптированная для инжиниринговой компании модель Портера

Таким образом, группы с обязательным наличием специальных знаний можно условно сформировать следующим образом:

1. Сопроводительные должности (администратор, оператор, архивариус, менеджер по персоналу, супервайзер, методолог, аналитик, юрист, кладовщик);
2. Технические должности (инженер-проектировщик, конструктор, инженер, руководитель группы);
3. Социальные должности (менеджер по продажам, специалист по внедрению проектов, логист, маркетолог, программист);
4. Экономические должности (финансовый менеджер, сметчик, ревизор, оценщик, экономист, бухгалтер);
5. Административные должности (директор, заместитель, руководитель отдела).

Следует говорить о проблеме наличия специальных знаний у нетехнических профессий, отсюда появляется необходимость отсеивания кандидатов без необходимого образования. На основе этого появляются трудности в подборе персонала, адаптации новых сотрудников и увольнении работников с исключительными знаниями.

Второй этап в грамотном управлении персоналом – особое внимание к формированию проектных групп, исходя из психоэмоциональных, интеллектуальных, коммуникативных составляющих членов команды. Таким образом, это ставит перед руководством инжиниринговой компании заниматься кадровым планированием, исходя из способностей, возможностей и коммуникации работников.

Основные риски кадровой безопасности условно можно разделить на 6 групп [6]:

1. Финансовая – мошенничество персонала;
2. Информационная – утечка коммерческой тайны, шпионаж, незаконное распространение;
3. Материально-техническая – порча, потеря оборудования в результате преднамеренных поломок;
4. Моральная – нанесение ущерба имиджу организации, коллегам;
5. Квалификационная – утрата сотрудниками знаний, умений в связи с отсутствием системы повышения квалификации;
6. Кадровая – потеря ключевых сотрудников в результате увольнения или переманивания.

На основе основных рисков кадровой безопасности, были сформулированы проблемы по управлению персоналом конкретно для инжиниринговой компании для 5 условно сформированных групп должностей.

Так как для обеспечения выполнения бизнес-процессов в инжиниринговой компании используется проектно-процессный подход [8], а проектная работа команды опирается на интеллектуальный капитал, то на первом месте у руководства должно быть обеспечение благоприятного психоэмоционального климата и повышения лояльности к руководству.

Таблица 1

Составляющие проблемы кадровой безопасности инжиниринговой компании

Группа рисков	Группа должностей, на которые распространяется риск	Проблемы для инжиниринговой компании
Финансовая	Сопроводительная	Хищение.
Информационная	Техническая	Утечка интеллектуальной собственности.
Материально-техническая	Сопроводительная, техническая	Пожар.
Моральная	Административная	Переманивание заказчиков конкурентами.
	Сопроводительная, социальная, экономическая, административная, техническая	Нелояльность к руководству [7].
Квалификационная	Социальные	Недополучение выручки от продаж.
	Сопроводительная, социальная, экономическая, административная	Невозможность найма квалифицированных рабочих.
Кадровая	Административная	Разрушение подсистемы управления персоналом.
	Техническая, социальная, экономическая, административная	Усиление конкурентов.

Исследования международных консалтинговых компаний Aon Hewitt, Towers Perrin Europe подтверждают связь вовлеченности сотрудников с финансовым результатом [9]:

- Рост вовлеченности на 5%, прирост 0,7% операционной рентабельности;
- Объем продаж на 28% выше у вовлеченных сотрудников, чем у невовлеченных;
- Рост вовлеченности на 7% обеспечивает рост удовлетворённости клиентов на 3%.

Для подкрепления результатов идентификации в Таблице 2, был проведен опрос менеджеров по продажам и администрации инжиниринговой компании ООО «ГК «Технопарк-Автоматизация». Компания в отрасли промышленной автоматизации является 1 из 28 официальных дистрибьютеров в России немецкого производителя электрооборудования - SIEMENS AG, кроме того в качестве комплектующих, они используют таких немецких производителей, как RITTAL, Phoenix Contact, Lapp Group.

Таблица 2

Явный и неявный ущерб от некачественного управления персоналом

Проблема	Мнение респондентов	Ущерб
Хищение.	Кражи со склада дорогостоящего имущества из-за незнания закона, незаконное списание имущества.	78 000 рублей в год комплектующих со склада.
Утечка интеллектуальной собственности.	Незаконное разглашение информации о секретных разработках инженерами.	Нежелательное копирование информации суммой на 482 000 000 рублей.
Пожар.	Высокий риск пожара на складе электрооборудования, сборочном цеху в связи с халатностью сотрудников, безответственным отношением, незнанием закона.	Отсутствует.
Переманивание заказчиков конкурентами.	Проведение сделок через собственную фирму бывшим техническим директором.	1 500 000 рублей за год.
Нелояльность к руководству.	Из-за отсутствия благоприятного климата в коллективе для работы.	Иск от сотрудника на возмещение морального вреда на сумму 500 000 рублей.
Недополучение выручки от продаж.	Незаинтересованностью менеджеров, отсутствие системы мотивации к учебе и повышению квалификации	Согласно исследованию Aon Hewitt, Towers Perrin Europe недополучение заказов на 28%.
Невозможность найма квалифицированных рабочих.	Поиск сотрудников с техническим образованием на гуманитарные и экономические должности.	778 700 рублей в год на подбор персонала.
Разрушение подсистемы управления персоналом.	Массовые увольнения сотрудников вследствие ухода руководителя отдела продаж.	Увольнение 8 из 15 менеджеров по продажам и переход к конкурентам.
Усиление конкурентов.	Переход к конкурентам активных менеджеров, вместе с клиентами.	3 из 8 уволенных менеджеров устроились в аналогичные инжиниринговые компании

Исходя из выше сказанного, явный ущерб от проблем кадровой безопасности составил 2 856 700 рублей в год. Главной проблемой предприятия называют отсутствие структурного подразделения по работе с персоналом.

Основываясь на полученных результатах, следует говорить об эффективном лидерстве, как на определяющий фактор сотрудников высокоинтеллектуального предприятия. Оно влияет на работу команды, на генерацию идей, позволяет обеспечить обстановку для благоприятной работы, только понимающий лидер может обеспечить инновационный процесс, создать такие отношения с носителями уникальных знаний, которые позволят непрерывное генерирование.

Таким образом, «трансформационное лидерство» [10] подразумевает выполнять управление персоналом исходя из их индивидуальных особенностей. Это является обоснованием применения функционального распределения ответственности и обязанностей по управлению персоналом.

Рациональное функциональное распределение по управлению персоналом возможно исключительно в службе/отделе/департаменте кадровой безопасности.

В ООО «ГК «Технопарк-Автоматизация» для обеспечения кадровой безопасности применяются: соблюдение графика повышения квалификационного уровня, на стадии разработки - обеспечение контроля за соблюдением работниками действующего ТК и ГК РФ при выполнении трудовых обязанностей, генеральный директор находится в оценке необходимой численности персонала и оптимального состава.

Для повышения кадровой безопасности целесообразно применить следующие мероприятия:

- Создать службы/отдела/департамента по управлению персоналом (экономист, юрист, психолог, программист), как следствие произойдет функциональное распределение ответственности и обязанностей по управлению персоналом.

- Создать локальные нормативные акты о программе управления персоналом необходимо для: выделения функциональных обязанностей сотрудников отдела - должностные инструкции, таким образом, произойдет регламентация должностей, со стороны которых могут исходить наиболее опасные угрозы безопасности.

Работа экономиста позволит оценить и рассчитать экономический эффект от введения нематериальных способов мотивации, это позволит организовать нематериальные способы мотивации на предприятии.

Работа юриста позволит повысить эффективность контроля соблюдения работниками действующего ТК и ГК РФ. Проведение разъяснений о материальной ответственности перед предприятием, о возможностях по защите собственных прав.

Работа психолога обеспечит благоприятные психоэмоциональные условия труда путем информационно-разъяснительных бесед с сотрудниками. Еженедельное анкетирование о внутреннем состоянии предприятия, возможность внесения предложений позволят повысить лояльность к руководству. Работа с увольняющимися по обеспечению приемлемого отношения к предприятию, работа с поступающими по проведению тестов на предмет «подходящего» сотрудника в коллектив.

Работа программиста заключается в защите информации от нежелательного копирования. Обеспечение разграничений информационных баз данных согласно доступу, определенному по трудовому договору.

Таким образом, затраты в первый год службы управления персоналом составят 2 045 724 рублей:

- Юридическое сопровождение организации службы 7 101,5 рублей;
- Оплата труда 1 062 000 рублей;
- Отчисления в фонды (30,2%) 320 724 рублей;
- Нематериальная мотивация 423 000 рублей;
- Компьютерная программа 240 000 рублей.

На проект организации и начало деятельности службы управления персоналом необходимо 1 080 983,9 рублей, он должен занять 120 дней (в резерве заложено 15 дней). Для реализации внедрения службы потребуется команда из 4 человек: руководитель организации, доверенное лицо в виде заместителя директора, менеджер по подбору персонала в настоящее время, юрист предприятия.

Дальнейшие затраты на стабильную работу организации составят 964 740,1 рубля – оплата труда и отчисления в фонды (30,2%).

Для определения целесообразности мероприятий по совершенствованию кадровой безопасности была выбрана теория нечетких множеств [11]. Данная теория была введена Лотфи А. в 1965 году и позволяет описывать нечеткие понятия и знания, оперировать этими знаниями и делать нечеткие выводы. Она включает в себя такие понятия, как интегральный риск, интегральная защита.

Интегральный риск – численное выражение суммы всех идентифицированных рисков ($R_i, \%$), полученных с помощью формулы [12]:

$$R_i, \% = r_i \cdot (k_1 \cdot 0,1 + k_2 \cdot 0,3 + k_3 \cdot 0,5 + k_4 \cdot 0,7 + k_5 \cdot 0,9) \quad (1)$$

- $R_i, \%$ - Риск в процентах;
- r_i – вес коэффициента (риска);
- k – коэффициент.

Интегральная защита - численное выражение суммы всех идентифицированных защит, реализуемых в настоящее время и потенциальных ($P_i, \%$), полученных с помощью формулы [12]:

$$P_i, \% = p_i \cdot (k_1 \cdot 0,1 + k_2 \cdot 0,3 + k_3 \cdot 0,5 + k_4 \cdot 0,7 + k_5 \cdot 0,9) \quad (2)$$

- $P_i, \%$ - Защита в процентах;
- p_i – вес коэффициента (защиты);
- k – коэффициент.

На основе полученных значений, вычисляем уровень безопасности с помощью интегральной степени защиты от рисков, если значение положительное, а также угрозы, если значение отрицательное, которая рассчитывается с помощью формулы [12]:

$$Pot, \% = \sum P_i, \% - \sum R_i, \% \quad (3)$$

- $Pot, \%$ – Интегральная степень защиты от рисков;
- $R_i, \%$ - Риски в процентах;
- $P_i, \%$ - Защита в процентах.

Таблица 3

Определение целесообразности предлагаемых мероприятий

Показатель	Значение
$R_i, \%$ (Интегральный риск)	50,34, %
$P_i, \%$ (Интегральная защита в настоящее время)	22,2, %
$Pot_1, \%$ (Уровень безопасности в настоящее время)	28,14, %
$P_i, \%$ (Интегральная защита с введением предложенных мероприятий)	40,23, %
$Pot_2, \%$ (Уровень безопасности с учетом потенциальных мероприятий)	10,11, %
Увеличение уровня безопасности, на %	35,93, %
Явный ущерб от неэффективного управления персоналом, рублей	2 856 700 руб.
Затраты на первый год работы службы управления персоналом, рублей	2 045 724 руб.
Высвобожденные средства, рублей	810 976 руб.

На основе полученной таблицы, можно сделать вывод об эффективности предлагаемых мероприятий. Также идентификация рисков показала, что охват защиты от рисков увеличится в 2 раза.

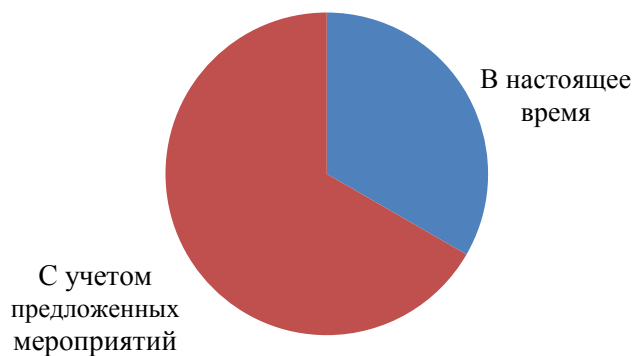


Рисунок 3 – Охват защиты от рисков

Исходя из всего выше сказанного, следует уточнить, что охват защиты от рисков на предприятии с 33,33 % увеличится до 66,67 %, что так же показывает целесообразность проведения мероприятий по совершенствованию кадровой безопасности.

Мероприятия предполагают реализацию коммерческого проекта, он направлен на снижение материального ущерба, что подтверждено в Таблице 3. Снижение расходов в 1,4 раза и увеличение охвата непрерывно отслеживаемых рисков в 2 раза.

Список источники

1. Кузнецов Б.В., Симачев Ю.В. Эволюция государственной промышленной политики в России// Журнал Новой экономической ассоциации. – 2014. - №2(22)ю – С.152-179
2. Востриков В.С. Высокотехнологичные компании как фактор стратегического развития отечественной экономики // КЭ. 2015. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vysokotehnologichnye-kompanii-kak-faktor-strategicheskogo-razvitiya-otechestvennoy-ekonomiki> (дата обращения: 18.05.2019).
3. Система управления интеллектуальной собственностью на ОАО «ПО «УОМЗ» / С.В. Максин; Инновации . — 2012. — № 7- С.3-6.
4. Кузьмин А.Е., Филей Павел Николаевич Использование PDCA-модели в управлении государственными закупками // Управленческое консультирование. 2017. №4 (100). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-pdca-modeli-v-upravlenii-gosudarstvennymi-zakupkami> (дата обращения: 18.05.2019).
5. Кузнецова Н. В., Алексеева Е. А. Цепочка создания ценностей М. Портера в рамках оценки конкурентоспособности предприятий металлургической отрасли // Молодой ученый. — 2016. — №27. — С. 418-423. — URL <https://moluch.ru/archive/131/36272/> (дата обращения: 25.04.2019).
6. Актуальные проблемы управления, экономики, культуры / под ред. Н. Н. Целищева. Екатеринбург : УрГАУ, 2015. 340 с.
7. Соловейчик А.В. Лояльность персонала и факторы, характеризующие организацию // Известия РГПУ им. А.И. Герцена. 2010. №125. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/loyalnost-personala-i-factory-harakterizuyuschie-organizatsiyu> (дата обращения: 18.05.2019).
8. Край А.Г. Формирование механизма управления экономической безопасностью российских инжиниринговых компаний // УЭКС. 2014. №12 (72). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-mehanizma-upravleniya-ekonomicheskoy-bezopasnostyu-rossiyskih-inzhiniringovyh-kompaniy> (дата обращения: 25.04.2019).

9. Масилова М.Г., Бурцева Ю.В. Вовлеченность персонала как характеристика организационной культуры // Территория новых возможностей. 2016. №3 (34). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vovlechnost-personala-kak-harakteristika-organizatsionnoy-kultury> (дата обращения: 04.05.2019).

10. Нечушкин А.Ю., Богданова О.В. Трансформационное лидерство как инновационный политический феномен в современной России // PolitBook. 2015. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/transformsionnoe-liderstvo-kak-innovatsionnyy-politicheskiy-fenomen-v-sovremennoy-rossii> (дата обращения: 18.05.2019).

11. Недосекин А.О. Оценка риска бизнеса на основе нечетких данных: монография. М.: Аудит и финансовый анализ, 2005. – 160 с.

12. С. Ю. Калиновская Методика интегральной оценки риска инновационного проекта // Инновации. 2015. №2 (196). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metodika-integralnoy-otsenki-riska-innovatsionnogo-proekta-1> (дата обращения: 11.12.2018).

КОМПЕТЕНТНОСТНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ

Нечеухина Н. С.

д.э.н., профессор
УрГЭУ
г. Екатеринбург

Буянова Т. И.

к.э.н., доцент
УрГЭУ
г. Екатеринбург

Мустафина О. В.

старший преподаватель
УрГЭУ
г. Екатеринбург

Аннотация. В статье проанализированы теоретические аспекты построения учетно-аналитической работы с применением комплекса «цифровой экономики» и выявлена необходимость трансформации учетных данных с помощью их цифровизации, что обеспечит различные потребности пользователей учетной информацией, снизит затраты живого труда и позволит использовать различные аналитические возможности. Создание цифровых учетных систем в рамках экономического субъекта способствует повышению конкурентоспособности, прозрачности оценки бизнеса, предотвращению негативных явлений в экономике и социально-экономическому развитию территории. Авторами разработаны методологические подходы к организации экономической деятельности в современных условиях хозяйствования и повышению эффективности принимаемых управленческих решений.

Ключевые слова: цифровая экономика, цифровизация, учетные данные, статистический учет, отраслевой экономический субъект

COMPETENCE OF DIGITAL ECONOMY

Nechuehina N.S.

Doctor of Economics, Professor
Ural State Economic University, Ekaterinburg, Russia

Buyanova T.I.

Cand. sci. (Economic), docent,
Ural State Economic University, Ekaterinburg, Russia

Mustafina O. V.

Senior Lecturer
Ural State Economic University, Ekaterinburg, Russia

Annotation. The article analyzes the theoretical aspects of building accounting and analytical work using the “digital economy” complex and identifies the need to transform credentials using their digitalization, which will provide different user needs with accounting information, reduce the cost of living labor and allow the use of various analytical capabilities. The creation of digital accounting systems within the framework of an economic entity enhances competitiveness, transparency of business valuation, prevention of negative phenomena in the economy and socio-economic development of the territory. The authors have developed methodological approaches to the organization of economic activity in modern economic conditions and to increase the efficiency of managerial decisions.

Keywords: digital economy, digitalization, credentials, statistical accounting, industry subject

Становление и развитие цифровой экономики. Становление и развитие экономического пространства является результатом развития промышленного производства. Цифровая экономика – это новое направление научной мысли, получившее развитие в экономически развитых, таких как США, Великобритания, Германия, Япония и др. и перспективных странах. Основной эффект от внедрения цифровой экономики проявляется в ускорении технологических бизнес-процессов, что приводит к снижению и оптимизации постоянных расходов, которые занимают значительную долю в структуре затрат производства, и непрерывно возрастающей потребности на цифровые технологии.

Первое масштабное конструктивное обсуждение вопросов цифровой экономики произошло в конце XX века, что вызвано появлением электронной торговли. Дон Тапскотт в 1994 году предложил термин «цифровая экономика» и был одним из первых опубликовавших свои научные изыскания в отношении рассматриваемого аспекта [1]. В 1995 году американский ученый - информатик Николас Негропonte в книге «Цифровое существование» сформулировал концепцию электронной экономики, заключавшейся в переходе от обработки атомов, составляющих материю физических веществ, к обработке битов, составляющих материю программных кодов [2]. Несмотря на имеющийся период становления и развития научных взглядов в отношении «цифровой экономики», до настоящего времени нет однозначного мнения.

По мнению М.А. Жуковой цифровая экономика представляет «...уровень развития системы общественного воспроизводства, характеризующийся высоким качеством информационно-коммуникационной структуры, представляющей возможность интеграции всех экономических субъектов в единое информационное пространство и эффективного использования цифровых технологий...» [3].

Профессор Г.Б. Клейнер понимает под «цифровой экономикой» - экономику, «... в которой процессы производства, распределения, обмена и потребления, включая все связанные с ними коммуникации, осуществляются на основе цифровых технологий; реальные экономические процессы, объекты, проекты, среды в ходе коммуникаций заменяются их компьютерными (цифровыми) моделями...» [4].

Авторский коллектив в составе С. Александрова и Р. Искандарова определяют, что цифровая экономика – это «...экономика, осуществляемая с помощью цифровых телекоммуникаций...» [5].

В.И. Маевский и С.Ю. Малков в отношении исследуемого понятия, формулируют следующее «... это экономическое производство с использованием цифровых технологий...» [6].

По мнению Н.К. Норец и А. А. Станкевич «цифровая экономика» — это «...система экономических и политических, социальных и культурных отношений,

основанных на использовании цифровых (компьютерных) информационно-коммуникационных технологий...» [7].

Критически исследуя авторские позиции в отношении понятия «цифровая экономика», выделяется тот факт, что многие авторы отводят значимую роль сети Интернет и цифровым технологиям, при этом обуславливается ее необходимость в современных условиях хозяйствования, что обусловлено социально-экономическими отношениями, нацеленными на повышение эффективности и конкурентоспособности экономики территорий и государства.

Следует обратить внимание на тот факт, что вопросы цифровой экономики являются приоритетными на уровне правительства различных стран. Так Департамент коммуникаций и цифровой экономики Правительства Австралии определяет «цифровую экономику» как «...глобальную сеть экономических и социальных видов деятельности, которые поддерживаются благодаря таким платформам, как Интернет, а также мобильные и сенсорные сети...» [8]. Правительство Великобритании в нормативных и законодательных актах в отношении к цифровой экономике относит «...производство цифрового оборудования, издательскую деятельность, медийное производство и программирование» [9].

В рамках реализации Указа Президента В.В. Путина от 07.05.2018 № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» Правительством РФ разработана поэтапная программа «Цифровая экономика Российской Федерации», которая включает шесть основных блоков (рис. 1). По мнению экспертов, реализация Программы позволит сформировать информационно-коммуникационную среду государственных и муниципальных органов обеспечения социально-экономического развития территорий, будет способствовать повышению эффективности бизнеса.

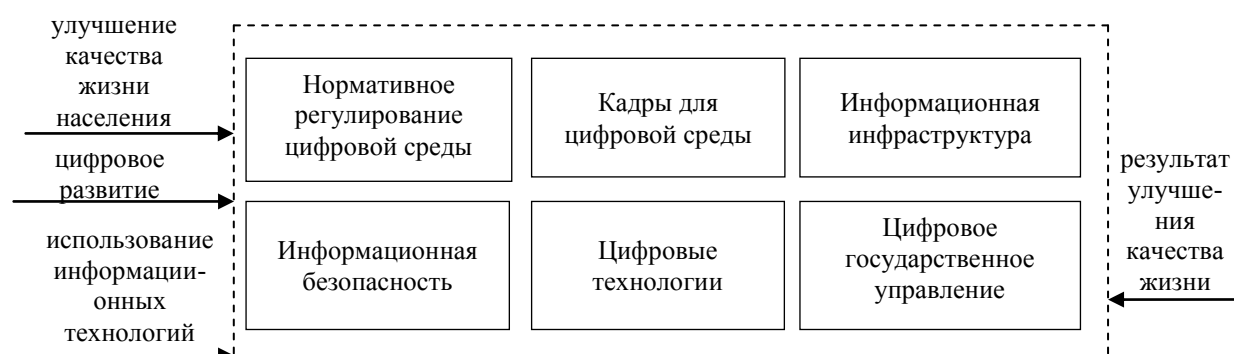


Рисунок 1 – Состав Национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации»

Анализируя имеющийся опыт популяризации и развития цифровой экономики в экономически развитых странах, прослеживаются положительные тенденции, свидетельствующие о высоком использовании факторов производства, расширении хозяйственных связей и изменении взглядов руководителей различных уровней государственной и муниципальной власти на процесс управления.

В.В. Путин говорит, что цифровая экономика «...это отдельная отрасль, по сути, это уклад жизни, новая основа для развития системы государственного управления, экономики и бизнеса, социальной сферы, всего общества...».

Таким образом, цифровая экономика – это глобальный тренд, задающий новое стратегическое развитие экономики России, требующий научно-обоснованного подхода и включающий «...систему экономических, социальных и культурных

отношений, основанных на использовании цифровых информационно-коммуникационных технологий» [10]. Основу цифровой экономики определяет растущая потребность во взаимосвязи производства и общества с информационными технологиями и Интернетом.

Ключевые составляющие цифровой экономики. Интеграция и глобализация экономического пространства охватывают все отрасли экономики, что обусловлено Индустриализацией – 4,0 (научной мысли). В этой связи усиливается соперничество (конкуренция) между экономическими субъектами на территориальных отраслевых рынках. Современные условия хозяйствования определяют «...новые стратегические возможности развития, которые базируется на потоке инноваций в различные сферы производства и обращения с применением стратегического финансового инструментария, используемого для оценки количественных и качественных параметров результативности» [11]. Важной задачей Индустриализации – 4,0 является «... активное использование важнейших отечественных инновационных инструментов технологической перестройки промышленности, способствующей созданию новых высокотехнологичных секторов экономики» [12]. Индустриализация – 4,0 является движущей силой научного прогресса и экономического роста, что выражается в развитии наукоемких производств и использовании современных IT - технологий, бизнес-моделей различными отраслями производства (рис. 2).

Ведущий исследователь Института глобального развития Р. Бухт и профессор, директор центра исследований информатики для развития Института глобального развития Р. Хикс выделили особенности развития цифровой экономики, которые заключаются в следующем:

1) распространение цифровой экономики не может быть одновременно равномерным и повсеместным во всех отраслях включая население территорий, так например, прирост ВВП развитых стран равен 3,4%, а в «перспективных стран» – 1,9%, при этом в структуре ВВП «Интернет экономика» занимает 78% и 22% соответственно;

2) цифровая экономика растет быстрее, чем экономика в целом, о чем свидетельствует тенденция изменения «Интернет-экономики» в странах «Группы двадцати»; ежегодное увеличение составляет + 10% в год, что значительно превышает темп роста экономики; а темп прироста «Интернет экономики» в развивающихся странах еще более значительный + 15–25% в год;

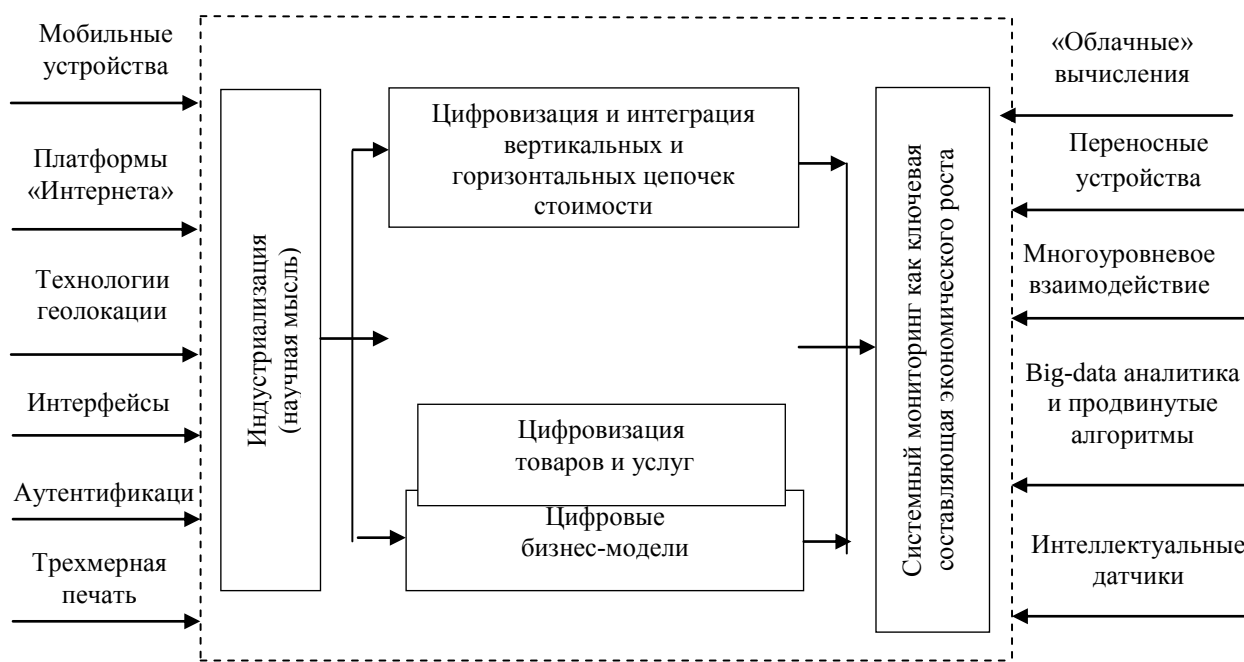


Рисунок 2 – Комплекс цифровой экономики Индустриализация – 4,0

3) цифровая экономика способствует значительному росту занятости, при этом в развитых экономиках производительность труда в сфере цифровой экономики, как правило, выше, чем в экономике в целом; цифровой сектор в плане занятости составляет в развивающихся странах около 1% и в развитых экономиках около 4% .

Таким образом, ключевым элементом Индустриализации – 4,0 являются цифровые технологии или «IT– сектор», что представляет собой совокупность сферы услуг и отраслей промышленного и обслуживающего производства, охватывающая передачу и отображение информации в цифровизированном, электронном виде.

Цифровизация финансово-хозяйственной деятельности: взгляд со стороны. Любая целенаправленная деятельность в инновационных условиях предполагает улучшение качественных и количественных результатов, оцениваемых финансовыми критериями любого бизнеса. Цифровая экономика и цифровизация задают направления трансформации традиционных функций управления. Учетно-аналитическая составляющая занимает значимое место в любом бизнес-процессе и финансово-хозяйственной деятельности [13]. Внедрение цифровой экономики в процесс реализации функций учетно-аналитического обеспечения финансового управления успешно может реализоваться в экономических субъектах при наличии следующих условий:

- во первых, бизнес должен быть готов к цифровой трансформации учетных данных, что определено стратегическими целями и задачами финансовой деятельности, при этом финансовый менеджмент подвергается кардинальным переменам в вопросах финансового управления и кадрового обеспечения;

- во вторых, затраты (расходы) на цифровизацию должны быть соизмеримы с доходами и результатами, в противном случае возникает отрицательный эффект;

- в третьих, значимые перемены в отношении финансового управления по средствам цифровизации учетных данных должны пройти адаптацию и апробирование не только в рамках экономического субъекта, а на территории в целом, в целях выявления проблемных аспектов синхронизации и оценки результативности получаемых эффектов;

- в четвертых, должна быть уверенность в том, что имеются потребности на результаты цифровизации учетных данных и обязательное наличие внутренних и внешних пользователей учетной и отчетной информации.

Российские предприятия (организации, субъекты малого и среднего бизнеса) достаточно широко освоили базовые и относительно простые цифровые технологии, но лишь немногие провели глубокую автоматизацию и реструктурировали бизнес-процессы под передовые цифровые технологии. Сегодня 83% российских предприятий (организаций, субъектов малого и среднего бизнеса) уже пользуются Интернетом, 63% — освоили технологии электронного документооборота. В то же время удельные веса предприятий (организаций, субъектов малого и среднего бизнеса), освоивших более сложные технологии в несколько раз ниже: облачные сервисы — 23%, ERP- системы — 12,2%, RFID-технологии — 5% [14, 15]. При этом следует отметить, что на низком уровне освоения находится комплексная цифровизация производственных предприятий и производств.

В России опыт внедрения единых цифровых систем управления, технологий и компетенций — на цифровых платформах находится на этапе становления и достаточно широко обсуждается в научных и производственных кругах. Сложившееся положение не позволяет оперативно реагировать на возможные макроэкономические и мезо-экономические изменения.

Таким образом, сформировались предпосылки комплексной цифровизации территориального пространства, что затрагивает промышленные производства различных отраслей экономики и домашних хозяйств. Повышается значимость цифровизованного «умного» общества, что повлияет на компетентности рынка труда, образования, здравоохранения и др. Цифровизация становится толчком технологической и компетентностной перестройки многих трудовых функций и появления новых профессий.

Концептуальное обеспечение цифровой экономики. В научных кругах существует мнение, что цифровая экономика не может существовать как самостоятельная область научных знаний. Следует исходить из того, что цифровая экономика, это деятельность, «...ключевым фактором производства в которой являются данные в цифровой форме. Она способствует формированию информационного пространства с учетом потребностей граждан и общества в получении качественных и достоверных сведений, развитию информационной инфраструктуры Российской Федерации, созданию и применению российских информационно-телекоммуникационных технологий, а также формированию новой технологической основы для социальной и экономической сферы...» [16]. Мы придерживаемся мнения, что цифровая экономика — это результат научно-исследовательской деятельности человека, направленной на разработку и внедрение алгоритмизированных взаимоотношений факторов производства. Это приводит к снижению трудоемкости и увеличению производительности по средствам разделения труда и применения цифровых технологий (платформ), которые представляют собой «...современную сетевую форму организации бизнеса, позволяющую направлять инновационный характер независимых разработчиков для управления ресурсами цифровых платформ с целеполаганием на автоматизацию...» [17]. Исходя из выше изложенного, можно утверждать, что современное управление предприятием (организацией, экономическим субъектом) должно быть основано на цифровых технологиях (платформах), что является продуктом цифровой экономики и научной мысли. Сегодня в практике финансово-хозяйственной деятельности экономических субъектов и домашних хозяйств используются цифровые технологии (платформы), такие как:

- Конструктор документов и платформа для оптимизации процессов DocsPro; Информационно-аналитическая система «Аг-ротренд»;
- Программно-аппаратная платформа для автоматизации производства предприятий точного и среднего машиностроения;
- Cargofone – онлайн-сервис грузоперевозок; ТЕКО – распределенная процессинговая платформа;
- Разработка облачной (SaaS) «Системы ролевого моделирования процессов»;
- IQS – платформа для взаимодействия граждан, государства и бизнеса;
- «PipelineEngineering» – специализированный программный комплекс для управления жизненным циклом строительства технологического трубопровода и др.

Цифровые технологии (платформы) – это результат обобщения области специальных знаний, что и определяет невозможность существования цифровой экономики, как самостоятельной науки (рис. 3).

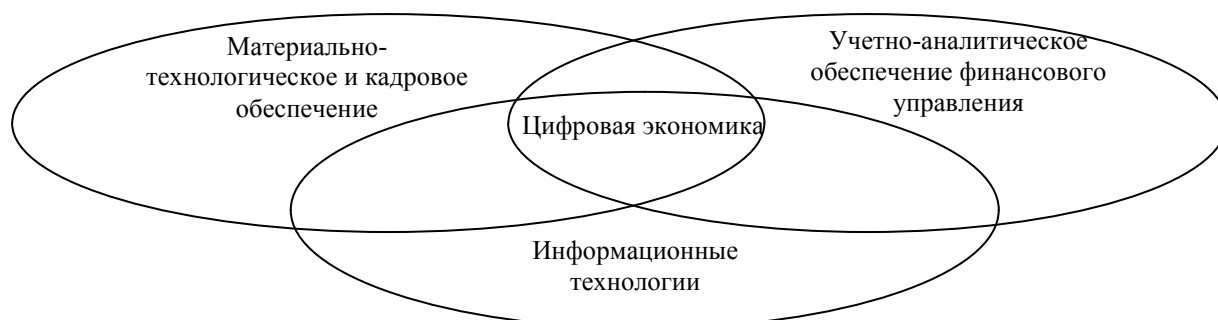


Рисунок 3 – Компетентностное обеспечение цифровой экономики

Компетентностное обеспечение цифровой экономики определяется тремя составляющими, при этом необходимо учитывать технологические особенности бизнес-процессов, что определяется отраслевой принадлежностью:

- первая составляющая, характеризует материально – техническое и кадровое обеспечение, так как сфера материального производства не может существовать виртуально; результатом любого производства является продукция (работа, услуга), которая должна быть востребована на рынке (применение робота-техники в материальном производстве обеспечивает соответствие качества и оказывает положительное детерминированное влияние на результат труда);

- вторая составляющая, определяется потребностью системы учетно-аналитического обеспечения финансового управления, которая представляет «...сложный механизм, объединяющий процессы различных видов учета с целью сбора, регистрации и обобщения информации с применением соответствующего инструментария и методологии экономического анализа, планирования и бюджетирования, контроля с целью информационного обеспечения различных пользователей о состоянии финансов, финансовых ресурсов и результативности финансово-хозяйственных процессов, что позволяет формировать объективную и всестороннюю информацию о результатах деятельности экономического субъекта ... и позволит разработать или скорректировать управленческое решение, направленное на рост конкурентных преимуществ, динамичного, стратегического и эффективного развития бизнеса...» [18, 19];

- третья составляющая, это информационные технологии, которые обеспечивают процесс автоматизации и информационной поддержки бизнес-процессов, трансформации и цифровизации учетных данных в различные виды учета и отчетности, что определяется потребностями пользователей.

Все выше изложенное предопределило авторскую концептуальную позицию в отношении цифровой экономики (таблица 1).

Таблица 1

Концепция цифровой экономики экономического субъекта

Концепция цифровой экономики экономического субъекта			
Компоненты	Концептуальные позиции		
Теоретические положения	Зарубежный опыт популяризации цифровой экономики	Понятия и определения	Нормативная и законодательная база
		Конфигурация и технология цифровизации	
Методические положения	Технологические и отраслевые особенности бизнес-процессов	Технологические параметры цифровой платформы	Методическое сопровождение для пользователей
Кадровое и компетентностное обеспечение	Компетентностное обучение персонала в соответствии с потребностями и развитием НИОКР	Визуализация выходных параметров цифровизации	Соответствие унифицированным требованиям
Инструменты	Компьютерная техника	IT- технологии	Программное обеспечение
	Бизнес-модель		
Риски цифровой экономики	Недостаток инвестиций	Отсутствие адаптированных IT- серверов	Отсутствие квалифицированного персонала

Представленная концептуальная позиция является основополагающей составляющей цифровой экономики на уровне экономического субъекта. В целях цифровизации российской экономики и общества данный процесс необходимо начать с первичного звена экономики, которым является экономический субъект (предприятие, организация), что обеспечит управление всеми аспектами финансово-хозяйственной деятельности и положительно воздействует на экономическую и социальную жизнь территории.

Результаты и направления дальнейших исследований. Вопросы цифровой экономики становятся актуальными на различных уровнях управления макроэкономической и микроэкономической системы. Реализация целей и задач, сформулированных Правительством РФ, определяет направления развития современного научного сообщества, техники и технологии производства в направлении цифровизации всех составляющих финансово-хозяйственного процесса. При этом возникает необходимость поиска инвестиционных ресурсов и повышения уровня компетентности кадрового потенциала во всех отраслях экономики, что обусловлено IT - ресурсами.

Результаты представленного исследования охватывают базовые основы построения цифровой системы (цифровой экономики) на уровне экономического субъекта. В этой связи возникает необходимость конкретизации области научных знаний по различным аспектам финансового управления, что определяет направления дальнейших исследований.

Список источников

1. Tapscott D. The Digital Economy: Promise and Peril In The Age of Networked Intelligence. McGrawHill; 1995. 342 p.
2. Negroponte Nicholas. Being Digital. New York: Alfred A. Knopf; 1995. P. 245.

3. Жукова М.А. Цифровые технологии и платформы как инструмент цифровой трансформации // Проблемы предпринимательства в аграрной сфере. 2016. - С. 84-88
4. Клейнер Г.Б. Микроэкономика знаний в свете системной парадигмы // Инновационное развитие: экономика, интеллектуальные ресурсы, управление знаниями / под общ. ред. Б.З. Мильнера; ГОУ ВПО «РЭА им. Г.В. Плеханова». – М.: ИНФРА-М, 2009. – Гл. 5. – С. 82–105.
5. Александров С., Искандаров Р. Цифровая экономика (Digitaleconomy) – экономика, осуществляемая с помощью цифровых телекоммуникаций // Технологии и средства связи. 2009 - № 5. С.26 - 28
6. Маевский В.И., Малков С.Ю., Рубенштейн А.А. Теория перекрывающихся поколений основного капитала // Вестник. РАН. – 2016. № 86 (1). - С. 39-47
7. Норец Н. К., Станкевич А. А. Цифровая экономика: состояние и перспективы развития // Инновационные кластеры в цифровой экономике: теория и практика: труды научно-практической конференции с международным участием 17–22 мая 2017 г. Бабкин А. В., ред. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та; 2017.
8. Department of Broadband, Communications and the Digital Economy, Australia's Digital Economy: Future Directions (2009).
9. UK Digital Strategy. URL: <https://www.gov.uk/government/publications/uk-digital-strategy/uk-digital-strategy>.
10. Голышко А. Цифровая экономика должна быть цифровой. Радио. 2017. - С4-6
11. Мельник М.В., Салин В.Н. Предпосылки эффективного развития цифровой экономики // Учет. Анализ. Аудит. – 2018. - № 6 Т.5 – С. 6 – 16 DOI: 10.26794/2408-9303-2018-5-6-6-16
12. Савина Т.Н. Цифровая экономика как новая парадигма развития: вызовы, возможности и перспективы // Финансы и кредит. – 2018.- Т. 24, № 3 – С. 579-590 // <https://doi.org/10.24891/fc.24.3.579>
13. N.S. Necheukhina, O.V. Mustafina, T.I. Buyanova Theoretical and conceptual bases of new industrialization process in life support // Proceedings of the 2nd International Scientific conference on New Industrialization: Global, national, regional dimension(SICNI 2018)// <https://dx.doi.org/10.2991/sicni-18.2019.43>
14. Что такое цифровая экономика? Тренды, компетенции, измерение [Текст]: докл. к XX Апр. междунар. науч. конф. по проблемам развития экономики и общества, Москва, 9–12 апр. 2019 г. / Г. И. Абдрахманова, К. О. Вишневский, Л. М. Гохберг и др. ; науч. ред. Л. М. Гохберг ; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». — М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2019. — 82 с.
15. Халин В. Г., Чернова Г. В. Цифровизация и ее влияние на российскую экономику и общество: преимущества, вызовы, угрозы и риски // Управленческое консультирование. 2018. - № 10 . С. 46-63 // DOI 10.22394/1726-1139-2018-10-46-63
16. Программа «Цифровая экономика Российской Федерации», утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 28 июля 2017 г. № 1632-р [Электронный ресурс].URL: <http://government.ru/docs/all/112831>
17. Кузнецова С. А., Маркова В. Д. Проблемы формирования бизнесэкосистемы на основе цифровой платформы: на примере платформы компании 1С // Инновации. 2018. № 2 (232). С. 55-60.
18. Нечехина Н.С., Мустафина О.В., Куклина Л.Н. Конкурентоспособность различных сегментов потребительского рынка региона// Экономика региона. – 2018. – Т. 14. вып. 3. – С. 836 – 850 с.

19. Нечеухина Н.С., Полозова Н.А., Буянова Т.И. Контроллинг как механизм успешной трансформации промышленности в цифровую экономику // В книге: Цифровая трансформация экономики и промышленности: проблемы и перспективы Под редакцией А.В. Бабкина. Санкт-Петербург, 2017. С. 256-277.

ОТ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ К ЦИФРОВОМУ ОБЩЕСТВУ: СОЦИОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Одяков С. В.,
к.с.н., доцент,
ЮУрГУ, г. Челябинск

Аннотация. В статье рассматриваются проблемы становления цифрового общества как феномена XXI века. Доказывается, что теория цифровизации наиболее всего разработана в рамках технических и естественнонаучных направлений, а также в экономике, тогда как на социологическом уровне данный феномен не получил должного осмысления. Проанализированы взгляды экономистов и социологов на природу и сущность экономико-технологического развития и цифровизации.

Ключевые слова: цифровизация, цифровые технологии, технологический уклад, теория длинных волн, информационное общество, постиндустриализм.

FROM DIGITAL ECONOMY TO DIGITAL SOCIETY: SOCIOLOGICAL ANALYSIS

Odyakov S.V.,
Cand. sci. (Sociology), docent,
South Ural State University,
Chelyabinsk, Russia

Annotation. The article considers the problems of the digital society as a phenomenon of the 21st century. It is proved that the digitalization theory is most developed in the framework of technical and natural sciences, as well as in economics, while at the sociological level this phenomenon has not received proper understanding. The views of economists and sociologists on the nature and essence of economic and technological development and digitalization are analyzed.

Key words: digitalization, digital technologies, technological structure, theory of long waves, information society, post-industrialism.

В предисловии к книге Клауса Шваба «Четвертая промышленная революция» Г. Греф отмечает, что особенностью современной эпохи является то, что внедрение новых технологий идет с огромной скоростью и сопровождается мощнейшей конкуренцией. Инновационная деятельность становится ареной борьбы многих тысяч компаний по всему миру – как крупных корпораций, так и совсем небольших стартапов. Все они соревнуются за возможность стать первым среди тех, кто сможет вывести новый продукт, новую услугу на рынок, и завоевать расположение клиентов [1, с.7].

Одной из наиболее важных составляющих четвертой промышленной революции является цифровизация. Цифровизация (от англ. digitalization) берет свое начало в глубокой древности, когда открыли счет и цифры «0» и «1». Однако свое бурное развитие, за которым последовали социальные изменения, этот процесс получил во второй половине XX века. Цифровая революция – переход от аналоговых к цифровым способам работы с информацией и данными. И кажется, что в такой интерпретации это техническая модернизация, совершенствование устройств. Однако это упрощенное

понимание, и если бы не оказалось колоссальных результатов влияния информации и данных на общество, его функционирование, то этот процесс так и остался бы техническим.

Изменения, вызванные цифровизацией, начались с технических новшеств, внедрения аппаратных и программных средств, что обусловило интенсификацию производства, расширяя не только количество, но и качество производимых товаров, изменяя технологии производства, в том числе производство новых цифровых продуктов, что в конечном итоге начало менять характер труда [2, с. 19].

Очевидно, что цифровизация стала возможна благодаря научным открытиям и изобретениям, характеризующимся как революционные. Прежде всего, речь идет о новых знаниях в области математики, электроники, особенно о микроэлектронике, позволившей уменьшить элементную базу и улучшить электрические характеристики приборов, модулей, об электротехнике – от уменьшения потребления электрической энергии до создания электронных вычислительных машин, развития информатики и программирования и других инноваций [3, с. 13].

«Именно цифровая технология позволяет манипулировать данными с высокой скоростью, в том числе при передаче по аналоговым (непрерывным) или по цифровым каналам связи (аналого-цифровые / цифро-аналоговые преобразования, кодирование, модуляция/демодуляция сигнала). Компьютеры, телекоммуникации, сетевые сервисы Интернета имеют возможность обработки этих цифровых данных, которые попадают туда благодаря преобразованию (оцифровке, цифровизации) различных видов аналоговых сигналов. Затем, в цифровом виде, эти данные объединяются устройствами и программами в новые форматы, подвергаясь конвергенции или медиаконвергенции» [4].

Появление и стремительное распространение цифровых технологий существенно усилило изменения, которые затронули практически все сферы жизни людей – от индивидуально-бытовой до общественно-государственной. В современных развитых странах 2/3 взрослого населения имеют смартфоны [5]. Благодаря постоянной подключенности этих мобильных устройств к Интернету, люди получают возможность осуществлять деятельность как бы поверх территориальных границ. Вследствие этого, во-первых, ускоряется темп повседневной жизни, мобильность населения, во-вторых, стирается грань между реальным миром и виртуальным, и, в-третьих, размываются физические и временные границы, которые когда-то разделяли работу и дом, труд и досуг, образование и работу и т.п.

В современной литературе процесс цифровизации общества, как правило, рассматривается через призму технологического (с позиций ИТ) и экономического подходов. В первом случае речь идет о многообразных технологиях, позволяющих разрабатывать и внедрять в реальную общественную практику роботизированные системы, например, «умное производство», «умный город», «умный дом» и т.п. Все это становится возможным в результате четвёртой промышленной революции.

Концепция четвёртой промышленной революции вызрела под воздействием германской программы «Индустрия 4.0» и американских наработок в сфере интернета вещей. Её отличительным свойством выступает повсеместное внедрение киберфизических систем в промышленное производство, которые в состоянии самостоятельно его контролировать и оптимизировать. Анализируя комплекс проблем, связанных с этим явлением, основатель и президент Всемирного экономического форума Клаус Шваб в своём программном труде отмечал: «Четвёртая промышленная революция окажет фундаментальное воздействие на мировую экономику, которое будет иметь настолько далекоидущий и многогранный характер, что отделить один конкретный эффект от другого будет практически невозможно» [1, с. 43]. При всём

многообразии трактовок понятия неизбежно возникает задача теоретического осмысления процесса влияния цифровых технологий на экономическую систему.

Современная наука по-разному оценивает процесс развития промышленной революции в связи с научно-техническим прогрессом. Российские специалисты Д.С. Львов и С.Ю. Глазьев в 1985 г. впервые употребили термин «технологический уклад», который был положен в основу их концепции экономико-технологического развития [6, с. 1-2]. Авторы трактуют это понятие как совокупность сопряжённых производств, имеющих единый технический уровень и развивающихся синхронно. Каждый технологический уклад имеет три фазы развития: эмбриональный, роста и зрелости. Смена доминирующих в экономике технологических укладов предопределяет неравномерный ход научно-технического прогресса.

Динамика эволюции технологических укладов и их смены объясняется с опорой на теорию длинных волн Н.Д. Кондратьева (1892–1938), обосновавшего новый вид долгосрочных циклических колебаний экономического механизма. Каждая волна продолжалась более полувека и имела повышательную и понижительную стадии. Причиной их появления автор теории называл необходимость обновления основного капитала, которое сопровождается оживлением технических изобретений перед началом и в самом начале повышательной стадии.

Волны Кондратьева по существу совпадают по срокам с технологическими укладами – незначительная временная разница между ними обусловлена практическим воплощением технологий в экономике. В своё время знаменитый австро-американский экономист Йозеф Шумпетер указывал на технологические инновации в качестве импульса волн Кондратьева. По его мнению, такого рода инновации следует называть базисными, создающими настоящие кластеры нового экономического развития. Причём сам цикл с точки зрения технологической волны можно разделить на две временные составляющие: среднесрочную – инновационную, и долгосрочную – имитационную, на протяжении которой нововведения с незначительным улучшением базисных инноваций заполняют свободные хозяйственные ниши [7, с.7-8]. Эти идеи были зафиксированы в двухтомном труде «Деловые циклы», вышедшем в 1939 году [8]. В 1970-х годах немецкий исследователь Герхард Менш обосновал дальнейшее развитие теории длинных волн на основе включения в цикл третьей временной составляющей – технологического пата, который представляет собой «внедрение псевдоинноваций» [9].

С точки зрения авторов концепции, переход к новому технологическому укладу сопровождается преобразованиями революционного характера, поскольку происходит массовое обесценение капитала, задействованного в производствах устаревших технологий, сокращение этих производств, ухудшение экономической конъюнктуры, углубление внешнеторговых противоречий, обострение социальной и политической напряжённости. Всё это порождает глубокий кризис, который, в свою очередь, приводит к появлению новых знаний, технологий и их конвертации в производство принципиально новой техники и технологий. Негативные эффекты, тем не менее, растягиваются и сопровождаются снижением многофакторной производительности, неустойчивостью новых отраслей экономики, социальной турбулентностью, политическими издержками и другими нежелательными явлениями.

Вместе с тем в ходе каждого структурного кризиса мировой экономики, сопровождающего процесс замещения доминирующих технологических укладов, открываются новые возможности экономического роста. Страны, лидировавшие в предшествующий период, сталкиваются с обесценением накопленного капитала и квалификаций. Каждый раз смена доминирующих технологических укладов

сопровождается серьёзными сдвигами в международном разделении труда, обновлением состава наиболее преуспевающих корпораций и стран.

Концепция технологических укладов/экономических волн приобрела много сторонников и последователей в России. Между тем на Западе обществоведы предпочитают использовать другую терминологию, рассматривая экономико-технологические трансформации как этапы промышленных революций (именуя их первая, вторая, третья промышленная революция). Но и на эту периодизацию также повлияла теория длинных волн. Западные экономисты (Крис Фримен и Карлота Перес) ввели понятие технико-экономической парадигмы, в рамках которой рассматривают взаимосвязь технологических, экономических и социальных изменений. В основе их взглядов находится теория бизнес-циклов уже упоминавшегося Й. Шумпетера.

Описание механизма смены «экономико-технологических парадигм» предложила Карлота Перес. По её мнению, такого рода смена даёт мощный импульс развитию во всех аспектах и не только затрагивает инновационные и технологические перемены, но и влияет на финансово-экономические, социально-политические и организационно-управленческие стороны общественного движения на длительную перспективу. Перес обосновывает периодизацию смены парадигм, выделяя, в частности, период становления, который, в свою очередь, делится на фазы «внедрения» и «агрессии», когда новые технологии после перехода «долины смерти» становятся предметом венчурного бизнеса и получают распространение в силу высокой прибыльности. Поскольку в этот период среду внедрения инноваций составляют старые институты и правила регулирования, активно идёт процесс вытеснения старого и его замены на новое. Затем наступает период развёртывания, включающий фазы «синергии» и «зрелости», когда все компоненты развития гармонизируют друг с другом и, несмотря на отдельные сложности, достигается процветание, по крайней мере до очередной комплексной турбулентности, обусловленной новыми базисными инновациями [7, с.8-9].

В контексте концепции экономико-технологического развития выгоды от цифровизации экономики достаточно очевидны. Повсеместное внедрение цифровых технологий рассматривается в качестве одного из наиболее важных условий повышения конкурентоспособности национальных хозяйств всех стран мира. Оно позволяет проводить реструктуризацию экономики, снижать производственные затраты и стоимость коммерческих операций, повышать эффективность и сокращать сроки производства товаров, повышать качество и оперативность оказания услуг, в том числе государственных, внедрять новые технологии и технологические процессы, предоставляет новые возможности рядовым гражданам в доступе к сервисам, получении образования и проведении досуга. Кроме того, открываются новые перспективы для работы [10, с. 22]. Например, результатом развития электронной торговли стало создание 10 млн. рабочих мест в Китае (1,3% их общего числа) [11, р. 4], а внедрение мобильных приложений привело к трудоустройству около 500 тыс. человек в США в течение 5 лет [11, р. 5].

Очевидно, что значимость цифровых сетей привела к тому, что в информационном пространстве и в правительственных проектах и решениях стала доминировать электронная коммуникация. В то же время с развитием цифровой экономики возникли и новые вызовы, такие как киберпреступность, включающая хищение финансовых средств посредством онлайн-транзакций, кража персональных данных и коммерческих тайн. Реальным стал риск того, что собираемые с помощью ИКТ сведения могут быть использованы силовыми ведомствами для установления контроля над гражданами, а коммерческими организациями – в целях недобросовестной конкуренции и навязывания потребителям продукции или услуг.

Кроме того, содействуя появлению новых форм занятости, цифровая экономика одновременно создаёт издержки в виде сокращения рабочих мест в традиционных секторах, недоступности институциональных механизмов социальной защиты для индивидуальных и внештатных работников, осуществляющих трудовую деятельность дистанционно с использованием Интернета, что для них чревато серьёзными финансовыми и медицинскими проблемами в преклонном возрасте или в случае болезни [10, с. 23].

Электронно-информационная революция в экономике влияет существенно на трансформацию экономических отношений уже более четырех десятилетий. Преобразования в производственных отношениях и институтах происходят как по содержанию, так и по форме. В цифровой экономике усложняются экономические отношения как субъектно-объектные, когда они дополняются некими алгоритмами. Специфика преобразований в производственных и/или экономических отношениях отражается в том, что процессы производства, распределения, обмена и потребления (использования) информации становятся главными по сравнению с другими видами хозяйственной и экономической деятельности, а также влияют на них.

Электронно-информационная революция середины 1970-х гг. привела к изменению и технологической основы производства, когда сеть сетей – Интернет как мегаинститут, спутниковая связь, в целом процессы информатизации и компьютеризации I и II поколений позволяют передавать информацию из любой точки земного шара без проводной связи.

Электронно-информационная революция и ее продукт – электронная и цифровая экономики изменяют также форму организации экономических отношений, институтов и организаций в глобальном пространстве рыночной экономики.

Информация как главный фактор производства в форме современных технологий VI технологического уклада (в данном случае ИКТ) открыла большие возможности качественного экономического роста посредством следующих инструментов и факторов:

- во-первых, неограниченности коммерческих площадок в Интернете, развития интернет-торговли, финансовых (фондовых и валютных) бирж;
- во-вторых, уменьшения размера компаний для успешной конкуренции на рынках, развития горизонтальных систем управления и появления виртуальных предприятий (фирм) и организаций, называемых также как «киберкорпорации»;
- в-третьих, многократного использования одного и того же физического, трудового и других ресурсов для предоставления различных услуг в рамках облачной инфраструктуры предприятия, специализированных региональных кластеров цифровой экономики и цифровой экосистемы;
- в-четвертых, ограниченности масштаба операционной деятельности только размерами Интернета;
- в-пятых, превращения клиента в некое «божество» для цифровой экономики, т.е. фетишизация его (client);
- в-шестых, все возрастающего экономического эффекта отцифрованной продукции, в том числе за счет снижения издержек производства;
- в-седьмых, и главное – появления новых точек экономического роста и «цифровых долин» [12, с.12-14].

Следует отметить, что теория цифровизации наиболее всего разработана в рамках технических и естественнонаучных направлений, а также в экономике, тогда как на социологическом уровне данный феномен не получил должного осмысления. Между тем, в рамках социологической теории цифровизацию можно рассматривать как неотъемлемый атрибут информационного общества, где достигнутый уровень

цифровизации свидетельствует о степени продвинутости данного общества к VI технологическому укладу.

Исторически становление индустриального общества сопровождалось производством товаров массового потребления, в том числе в области информации, механизацией и автоматизацией производства и управления, научно-технической революцией (НТР), высоким уровнем развития средств связи и транспорта, высокой степенью урбанизации и высоким уровнем социальной мобильности.

Переход от традиционного общества к индустриальному и его становление часто называют периодом модернизации, которая породила множество противоречий. Со временем эти противоречия приобрели глобальный масштаб и ныне называются глобальными проблемами современности (экологическая, энергетическая, продовольственная, демографическая и др.). Решая эти проблемы, некоторые современные общества приближаются к стадии постиндустриального общества, теоретические параметры которого были описаны Д. Беллом, Э. Тоффлером и др. авторами в 70-е гг. XX в.

Постиндустриализм как социологическое направление раскрывается в трудах Д. Белла, Э. Бёрла, Т. Веблена, М. Кастельса, Л. Мамфорда, Г. Минса и др. Д. Белл произвел революцию в научном осмыслении общества и теоретических представлениях о его преобразованиях. Явившись автором постиндустриализма, он считал главными постулатами теории исчезновение старого и появление нового рабочего класса: главный класс – сервисный класс, новая элита – специалисты, технократы; знание – основной ресурс власти; радикальные методы классовой борьбы уходят в прошлое; социальный конфликт определяется совокупностью всех социально-экономических отношений. В своих рассуждениях он обосновывал представление о постиндустриальном обществе как о соединении знаний и людей, причем главную роль должны играть теоретические знания. В постиндустриальной теории содержатся и основные характеристики будущего общества, среди которых основное место принадлежит экономике услуг, теоретическому знанию, интеллектуальным технологиям. Знания и информация стали рассматриваться не только как причина перехода к постиндустриальному укладу жизни людей, но и как ресурс такого общества, имеющий стоимость (цену). Увеличение количества населения, занятого в сфере услуг Д. Белл, например, объяснял на основе закона Энгеля, согласно которому с ростом доходов человек склонен удовлетворять свои потребности в соответствии со следующей иерархией: сначала пища и товары первой необходимости, потом товары долгосрочного пользования, затем затраты на предметы роскоши, отдых, развлечения. Очевидно, что теоретики постиндустриализма не давали ответа на проблемы цифровизации, но они указали на радикальную смену привычных индустриальных укладов жизни в направлении доминирования информации и знаний. Постиндустриальная теория представляет собой абстракцию, однако в ней содержится указание на два концептуальных направления: во-первых, на модель и ориентир того, что наступает после индустриального этапа, а второе то, что в этом будущем будет доминировать информация, она будет определять уклад жизни людей, функционирование социальных организаций и институтов.

Самым основательным трудом в теориях информационного общества стала работа М. Кастельса «Информационная эпоха: экономика, общество и культура», в котором представлен классический анализ роли информации в современном обществе. Кастельс дает основные характеристики и динамику развития современного мира, показывает, как информация встроена в перемены и как обеспечивает ускорение этих перемен. Теория информационного капитализма обосновывает переход к информационной эпохе, где ключевая роль отводится сетям, связывающим индивидов,

группы, институты и государства. Теоретические разработки посвящены решению главной проблемы – усугублению разрыва между возрастающей глобализацией и социальным разделением. При этом Кастельс полагает, что информационные сети, потоки и информационный способ развития занимают центральное место в осмыслении общественных перемен.

Несомненно, что наибольший вклад в теорию информационного общества внес Э. Тоффлер. Его бестселлером явилась работа «Третья волна», претендовавшая на всестороннее описание образа жизни в грядущем «информационном обществе», которая символизировала академическое признание темы. Главная мысль, проводимая во всех концепциях «информационного общества», сводится к тому, что миниатюризация компьютеров и создание на их основе роботов позволяют окончательно решить проблему автоматизации производства, вследствие чего все больше людей занимаются преимущественно информационной деятельностью. Система же интерактивных коммуникаций революционно меняет характер межличностных, групповых, отношений, меняет содержание общественных процессов.

В целом современная парадигма информационного общества может быть представлена в виде глобального процесса производства и повсеместного использования информации как общественного ресурса, базирующегося на массовом внедрении методов и средств сбора, обработки, передачи и хранения информации и обуславливающего глубокие изменения прогрессивного характера социально-экономических, политических и социокультурных структур в обществе, существенно влияющего на уровень и качество жизни населения [2, с.21-23].

Базовыми характеристиками теории информационного общества считали следующие:

- в современном обществе высшей ценностью, главным продуктом производства и основным товаром становится информация; создатель информации может продавать ее многократно, не теряя при этом права собственности на уже проданный товар;
- высшая власть в обществе постепенно переходит в руки информационной элиты, т.е. тех, кто создает информацию и умеет пользоваться ею;
- классовая структура общества лишается объективного смысла, исчезает и уступает место двучленной элитарно-массовой структуре (по словам Тоффлера, исчезает пролетариат и появляется когнитариат);
- все большая часть населения Земли поглощается сферой информационной деятельности и обслуживания;
- внедрение компьютеров и роботов с необходимостью создает огромную массу «лишних людей», избыточное население, лишь часть которого сможет приспособиться к новому информационному обществу на основе перманентной переподготовки, ведущейся на базе цифровизации образования;
- радикальному изменению подлежит вся культура, система социальных связей, семейно-бытовых отношений, организация власти и социальная психология;
- возникает новое компьютерное поколение. Между ним и нынешним поколением, сформированным в рамках традиционной индустриальной деятельности, возникает неизбежный разрыв, который лишь отчасти может быть компенсирован сплошной цифровизацией общества;
- цифровизация общества сама по себе безотносительна к тому, в какой социальной системе она реализуется; она может при заранее осуществленном социальном проектировании привести к общей гуманизации на основе создания условий для неограниченно возрастающей информированности, улучшения здравоохранения, сокращения рабочего времени, повышения общего благосостояния

вследствие резкого возрастания производительности труда, облегчения всех форм общения, ликвидации языковых и культурных барьеров и т.д. [13, с. 40–41].

В настоящее время дискуссии по поводу информационного общества продолжаются, хотя абсолютное большинство ученых сходятся во мнении, что речь идет о новой стадии развития общества, которую более правильно определять на основе анализа изменения производительных сил и производственных отношений, организации производственных процессов. Поддерживая эту точку зрения, ученые считают, что информационное общество может быть определено как общество, в котором основным предметом труда большей части членов социума являются информация и знания, а орудием труда – информационные технологии. Существующие общественные отношения во многом определяются именно этим обстоятельством. Соответственно, экономика общества ориентирована на производство прежде всего продуктов информационной и интеллектуальной деятельности, связанных с выработкой новой информации и новых знаний.

Теоретики информационного общества преобразовали абстрактную теорию Д. Белла в конкретную и прикладную теорию. Они сформулировали основные принципы организации информационного общества, раскрыли новые возможности экономики, политики, предсказали конкретные социальные изменения. И в этом плане теории информационного общества раскрывали в основном конструкцию общества, статику и в меньшей мере рассмотрели динамику, а именно функционирование и технологии, процессы и особенно последствия перехода к информационному обществу. Вместе с тем, эта теория оказалась малопродуктивной для описания и объяснения процессов, соединяющих технические, аппаратные и программные цифровые возможности, соединенные с человеком и социальным [2, с. 23].

Практический вывод из вышесказанного состоит в том, что создание сети Интернет и в целом развитие информационно-коммуникационных технологий создает для человеческого общества, как возможности, так и угрозы. Несомненно, что доступ к любой социально полезной информации – это важнейшее условие развития творческих потенций каждого человека, а, следовательно, и мощнейший механизм активизации человеческого фактора в научно-техническом и общественном производстве. Наступающая волна будет связана с проникновением в разные виды человеческой деятельности нано-, био-, информационных, когнитивных и высоких гуманитарных технологий, а также искусственного интеллекта. С одной стороны, появятся технические возможности для расширения биологического потенциала человека, а с другой – существует риск утраты инициативы человека в развитии общества. Вовсе не случайно футурологи считают, что шестой технологический уклад будет отличаться конвергенцией NBICS²⁰ и технологической сингулярностью²¹ [7, с. 19].

Развитие информационной технологии оказывает заметное влияние и на сферу духовной культуры. Искусство программирования и систематическая работа компьютеров начинают влиять на наше мировоззрение, понимание различных сторон природы, общества и человеческого интеллекта. Новое поколение, вступающее во взрослую жизнь в 2000-е годы и привыкающее к гаджетам и современным

²⁰ Конвергенция NBICS означает объединение мощи, взаимопроникновение и взаимодействие нано-, био-, информационных, когнитивных и высоких гуманитарных технологий.

²¹ Технологическая сингулярность – момент, по прошествии которого технологический прогресс станет настолько быстрым и сложным, что окажется недоступным пониманию человека. За этим моментом предположительно следуют создание искусственного интеллекта и самовоспроизводящихся машин, интеграция человека с вычислительными машинами либо значительное скачкообразное увеличение возможностей человеческого мозга за счёт биотехнологий. Сторонники социологической сингулярности считают, что, если возникнет разум, принципиально отличный от человеческого разума, дальнейшую судьбу цивилизации предсказать невозможно.

коммуникациям почти с колыбели (миллениалы), живет в другой, информационно насыщенной среде, в информационно уплотненном компьютерном окружении. Как показывают эмпирические исследования, это поколение значимо отличается от предшествующего поколения и более старших поколений. Миллениалов нередко называют первым «цифровым поколением» (digital natives), которые не расстаются с гаджетами и не вылезают из Интернета, погружены в виртуальную коммуникацию в социальных сетях [14, с. 20].

Как отмечают многие исследователи, орудийная структура деятельности (в частности создание механических часов и механических машин) не только изменила модельные представления о Вселенной, но и радикально модифицировала образ жизни человека и ритм его деятельности. Здесь следует обратить внимание на то, как меняется восприятие времени. Как отмечал М. Кастельс, для современного человека жизнь – это неистовая гонка, в которой люди работают в режиме многозадачности и дифференцируют свою жизненную активность лишь с одной целью – достичь состояния «вневременности/вездесущности», под которым понимается отрицание хронологической последовательности событий, некая социальная практика, позволяющая быть одновременно везде и вечно. Иными словами, мы движемся от обычного восприятия времени, свойственного индустриальной эпохе, в котором оно было способом проведения границ между событиями и установления их последовательности, в сторону, когда такие границы восприятия утрачиваются [15].

Таким образом, мы переживаем вторую волну фундаментальных социальных изменений, которые, в отличие от 1990-х гг., происходят в относительно стабильное время и связаны не с радикальными реформами, а скорее с поколенческими сдвигами. Цифровизация общества вызовет еще более радикальные трансформации, но вместе с тем она бесконечно усилит человеческие возможности, возможности интеллекта и человеческой памяти, и, следовательно, будет представлять собой уникальную систему материальных и духовных ценностей. Открываются возможности такой интеграции культурных традиций и инноваций, которые были недоступны другим культурным эпохам.

Список источников

1. Шваб К. Четвертая промышленная революция / К. Шваб. – М.: «Эксмо», 2019. – 208 с.
2. Ницевич В.Ф. Цифровая социология: теоретико-методологические истоки и основания //Цифровая социология. 2018. Т.1. №1. – С. 18–28.
3. Частиков А.П. История компьютера. – М.: Информатика и образование, 1996. – 126 с.
4. Розина И.В. Цифровизация образования. Ростов-на-Дону. Режим доступа: <http://rudocs.exdat.com/docs/index-429969.html> (дата обращения 09.09.2018)
5. Mullan K., Wajcman J. Have mobile devices changed working patterns in the 21st century? A time-diary analysis of work extention in the UK//Work, employment and society. 2017. Vol. 33 (1). pp. 3-20.
6. Львов Д.С., Глазьев С.Ю. Технологические и прикладные аспекты управления НТП //Экономика и математические методы. 1985. №1. С. 793–804.
7. Крутских А., Бирюков А. Новая геополитика международных научно-технологических отношений//Международные процессы. 2017. Т. 15. № 2. С. 6-26.
8. Блауг М. 100 великих экономистов до Кейнса. СПб: Экономикс, 2008. 346 с.
9. Mensch G. Stalemate in Technology: Innovations overcome the Depression. Cambridge: Ballinger, 1979. 241 p.

10. Ревенко Л., Ревенко Н. Международная практика реализации программ развития цифровой экономики// Международные процессы. 2017. Т. 15. № 4. С. 20-39.
11. Digital Economy Concept, Trends and Visions: Toward a Future-Proof Strategy. Discussion Paper for International Seminar #1. 20.12.2016, 11 p. URL: <http://pubdocs.worldbank.org/en/513361482271099284/Digital-Economy-Russia-Discussion-paper-2016-12-20-eng.pdf>
12. Юдина Т.Н. Осмысление цифровой экономики // Теоретическая экономика. 2016. №3. С. 12–16.
13. Ракитов А.И. Компьютерная революция и информатизация общества // Философские науки. 1988. № 5. С. 37–45.
14. Радаев В.В. Миллениалы на фоне прдшествующих поколений: эмпирический анализ// Социологические исследования. 2018. №3. С.15-33.
15. Castels M. The Rise of the Network Society. Volume 1. Information Age. Wiley-Blackwell; 2nd Edition, 2010. 656 p.

АНАЛИЗ МИРОВОГО ОПЫТА ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Пешкова А. А.

исследователь,
Уральский федеральный университет,
г. Екатеринбург

Аннотация. В рамках исследования систематизирован и представлен анализ мирового опыта цифровой трансформации промышленности, в том числе по методике аналитической компании «McKinsey & Company». Выявлены основные тенденции и процессы, проходящие в США, Германии, Японии и Китае. Сделан вывод о том, что в исследуемых странах сформирована необходимая институциональная среда для реализации цифровой трансформации промышленности. Приведен ряд мероприятий, которые необходимо осуществить в данных странах для достижения ожидаемых эффектов.

Ключевые слова: цифровая трансформация промышленности, мировой опыт цифровой трансформации, методы оценки цифровой трансформации

ANALYSIS OF THE WORLD EXPERIENCE OF DIGITAL TRANSFORMATION OF INDUSTRY

Peshkova A. A.

researcher,
Ural Federal University,
Ekaterinburg, Russia

Annotation. The study systematized and presented an analysis of the global experience in digital transformation of industry, including the methodology of the analytical company McKinsey & Company. The main trends and processes taking place in the USA, Germany, Japan and China are revealed. It is concluded that in the studied countries the necessary institutional environment has been formed for the implementation of the digital transformation of industry. A number of activities that need to be carried out in these countries to achieve the expected effects are given.

Keywords: digital transformation of industry, world experience in digital transformation, methods for assessing digital transformation

В настоящее время тематике цифровой трансформации промышленности уделяется значительное внимание как в научно-исследовательской среде, так и в политических кругах всего мира. По данным международных баз научного цитирования «Scopus» и «Web of Science», исследования проводятся свыше чем в 80 странах и активно развиваются в США, Китае, Японии и Германии. Область исследования включает всё многообразие производственных отношений: от автоматизации проектирования, производства и контроля качества изделий до управления процессами и принятия решений. Достижение высоких результатов в цифровой трансформации промышленности является неотъемлемым условием развития реального сектора экономики в современных условиях и способствует

повышению конкурентоспособности экономики любой страны. Анализ существующих за рубежом концепций, стратегических и тактических планов, программ и проектов позволяет определить общие тенденции и современные вызовы в области осуществления цифровой трансформации промышленности.

Анализ опыта США, Германии, Японии и Китая позволяет дать наиболее общее понятие цифровой трансформацией промышленности, под которым в настоящей статье понимается внедрение и развитие взаимодействующих киберфизических систем, в частности автоматизированных и роботизированных предприятий на базе искусственного интеллекта, умных сетей (Smart Ubiquitous Networks, SUN), Интернета вещей (Internet-of-Things, IoT), виртуальной и дополненной реальности (VR, AR), обработки больших данных (Big Data), умных систем управления для повышения эффективности, качества и производительности труда.

Прогнозы объемов инвестиций «IDC». Ожидается, что в течение 2017-2022 гг. мировые расходы на цифровую трансформацию бизнеса будут неуклонно расти, достигнув пятилетнего совокупного годового роста в размере 16,7%. К 2020 году 30% компаний, входящих в рейтинг «Forbes Global 2000», будут направлять не менее 10% своего дохода на развитие цифровизации. К 2022 году совокупный объем инвестиций составит 1,97 трлн долл. США [1].

Направления инвестирования

Почти половина из 1,25 трлн долл. США в мировых расходах на цифровую трансформацию в 2019 году будут направлены на четыре отрасли [1]:

- дискретное (220 млрд долл. США) и обрабатывающее производства (135 млрд долл. США). В данных отраслях приоритет отдается развитию умного производства вместе со значительными инвестициями в цифровые инновации (46 миллиардов долларов) и оптимизацию цепочки цифровых поставок (29 миллиардов долларов).

- транспорт (116 млрд долл. США). В транспортной отрасли основным стратегическим приоритетом является цифровая оптимизация цепочки поставок, что приводит к расходам почти на 65 миллиардов долларов на управление грузоперевозками и интеллектуальное планирование.

- розничная торговля (98 млрд долл. США). Между тем, основным приоритетом для индустрии розничной торговли является всеканальная коммерция, которая привлечет более 27 миллиардов долларов инвестиций в универсальные коммерческие платформы, расширенный виртуальный опыт, контекстно-ориентированный маркетинг в магазине и платежи следующего поколения.

Мировой опыт. В развитых и развивающихся странах наблюдаются следующие тенденции и явления:

Соединенные Штаты Америки. Активизация широкого внедрения цифровых производств в США и развитие инновационной деятельности в этой области проводится в рамках национальной программы «Сеть производственных инноваций» («National Network for Manufacturing Innovation»). Реализация данной программы призвана обеспечить промышленную конкурентоспособность страны, что осложняется в условиях массового вывода производственных процессов и технологических мощностей за рубеж в течение последних 15-20 лет.

На территории страны действует 14 взаимосвязанных исследовательских институтов, каждый из которых имеет свою специализацию (например, институт «AFFOA» разрабатывает новые текстильные материалы, «AIM Photonics» занимается интегрированными фотонными решениями, «America Makes» – аддитивными технологиями, «ARM» – робототехникой) [2]. Их функционирование осуществляется в рамках государственно-частного партнерства, интегрирующего усилия министерств, ведомств, американского бизнеса и университетов. Общий объем государственного

финансирования программы составляет 1 млрд долл. США в период с 2012 по 2022 гг. [3, с. 41] при объеме частных инвестиций в 2 млрд долл. США [4, 5].

Реализация программы цифровой трансформации промышленности в стране проводится при преимущественной поддержке военно-промышленного и энергетического комплексов, поддерживаемых министерством обороны и министерством энергетики.

Государственная поддержка оказывается на этапах создания и внедрения инновационных технологических проектов (цифровых производств), где высок риск неопределённости достижения ожидаемых результатов и частный сектор не готов участвовать в финансировании.

Федеративная Республика Германия. Одним из государственных приоритетов является внедрение цифровых технологий во всех сферах жизни государства и общества, как неотъемлемого условия современного развития. В этот процесс вовлекаются все слои населения, министерства и ведомства, малые и крупные предприятия.

В Германии промышленное производство и услуги генерируют более половины ВВП страны. По оценкам немецких экспертов, цифровая трансформация промышленности может дать дополнительные экономические эффекты: увеличение производительности до 30%, годовой прирост эффективности на 3,3% и снижение затрат на 2,6% в год.

В ближайшие пять лет наибольшая выгода от цифровой трансформации будет получена в следующих отраслях: автомобильная промышленность с увеличением выручки на 52,5 млрд евро (13,6%), машиностроение (32 млрд евро или 13,2%), обрабатывающая промышленность (30 млрд евро или 8,1%). %), электронная промышленность (23,5 млрд евро или 13%) и ИКТ (15 млрд евро или 13,4%) [3, с. 41].

В стране действует «Цифровая стратегия 2025», посвященная практическим вопросам цифровой трансформации во всех сферах жизнедеятельности [3]. Особое место в этой стратегии отдается государственной программе «Индустрия 4.0» («Industrie 4.0»).

Программа «Индустрия 4.0» является национальной стратегической инициативой правительства Германии и считается базой для четвертой промышленной революции. Программа нацелена на цифровую трансформацию всей цепочки промышленных процессов (НИОКР, производственная деятельность, материально-техническое снабжение и пр.). Принципы данной программы нашли своё признание во многих европейских странах, а также в Российской Федерации.

Реализация данной программы проводится при поддержке министерства образования и науки, а также министерства экономики и энергетики. Их финансовое участие в первом этапе программы составило 200 млн евро.

Сформированы рабочие группы «Plattform Industrie 4.0» [6] из числа экспертов компаний, ассоциаций, производственных советов и научно-исследовательские центры, разрабатывающих решения и рекомендации по ключевым темам «Industrie 4.0» – от стандартизации и информационной безопасности до экономических, правовых и социальных аспектов. По их инициативе была создана «Сеть лабораторий Индустрии 4.0» («Labs Network Industrie 4.0»), которая предоставляет заинтересованным сторонам услуги и информацию по принципу «единого окна», проводит оценку цифровых возможностей компании, организывает доступ к опытным лабораториям, проводит индивидуальные семинары, сотрудничает с Советом по стандартизации I4.0 (SCI40.de), поддерживает компании в инициировании проектов «Industrie 4.0» (в настоящее время курирует 34 проекта) [7].

Для осуществления цифровой трансформации в 2019 году выделено 275 млн евро на финансирование микроэлектроники при совокупном объеме в 1 млрд евро до 2021 года; 65 миллионов евро – на финансирование развития цифровых технологий выделено; примерно 44 млн евро – на внедрение ИКТ в малом и среднем предпринимательстве [8].

Япония. Развитие цифровой экономики является одной из приоритетных государственных задач Японии и рассматривается как неотъемлемое условие формирования «суперумного общества» («Super Smart Society», «Society 5.0»). Данный этап развития цивилизации, по мнению японских экспертов, наступает после развития информационного общества и включает интеграцию киберпространства и физического пространства [9].

Согласно японскому Плану создания общества будущего («Revitalizing Japan by Realizing Society 5.0: Action Plan for Creating the Society of the Future») [10] для развития цифровой экономики необходимо выполнить пять мероприятий:

Обеспечить государственную поддержку построению цифровой экономики: разработка стратегии, формирование новых общественных отношений, пр. Так, например, при поддержке Министерства экономики, торговли и промышленности Японии создан консорциум «IoT Acceleration Consortium» по разработке продвижению технологий Интернета вещей в промышленности, сфере услуг. В нем задействованы государственные научные центры, частные компании и университеты.

Непрерывное усовершенствование нормативно-правовой базы с учетом специфики цифровой экономики. Так, в 2016 г. был обновлен акт, регламентирующий защиту персональных данных, в целях решения проблем в области электронной коммерции. Также в связи с распространением технологий блокчейн выпускаются нормативно-правовые рекомендации.

Формирование единой базы знаний по научным, технологическим, промышленным результатам. Наличие такой базы открывает возможность использования знаний для развития смежных областей деятельности (нанотехнологии, микроэлектроника, искусственный интеллект, нейро- и биотехнологии и т.д.). В качестве примера можно привести японскую платформу «JOSE» («Japan-wide Orchestrated Smart/Sensor Environment»), аккумулирующую информацию об испытаниях умных сенсорных сетей на основе Интернета вещей.

Развитие кадрового потенциала. В Японии отмечается нехватка кадров в области обеспечения кибербезопасности, разработки систем анализа больших данных и искусственного интеллекта. Для решения данной проблемы министерствами предоставляется методическая и финансовая поддержка программ переобучения и повышения квалификации специалистов информационно-коммуникационной сферы.

Формирование цифровой культуры. Для этого проводится информирование населения Японии о перспективах развития цифровой экономики, достигнутых результатах с привлечением каналов связи органов государственной власти, научного сообщества и бизнеса.

Китай. В целях закрепления позиций Китая на мировом уровне в сфере высоких технологий, построения цифровой экономики и модернизации промышленного потенциала страны действует программа «Сделано в Китае 2025» («Made in China 2025», «MIC 2025») [11]. Программа ориентирована на создание умного производства в 10 стратегических отраслях (новые информационные технологии, инструменты числового программного управления, авиационно-космическая техника, высокотехнологичные корабли, железнодорожное оборудование, энергосбережение, инновационные материалы, медицинское оборудование, сельскохозяйственная техника, электрооборудование).

В программе «МИС 2025» акцентируется внимание, что она в целом соответствует немецкому и японскому подходам к экономическому развитию и инновациям [11, с. 2].

Среди целей, которые необходимы достичь компаниям, установлены увеличение расходов на НИОКР в процентах от продаж с 0,95 до 1,68 %, а также повышение производительности труда на 7,5 % к 2020 г.; снижение потребления энергии и воды на единицу добавленной стоимости на 35 % к 2025 г. [11, с. 5].

Для достижения целей программы планируется реализовать ряд мероприятий:

Финансовая поддержка ключевых инициатив, как за счет государственных банков, так и различных фондов. Например, Фонд передового производства («Advanced Manufacturing Fund») может предоставить 3 млрд долл. США для модернизации технологий в ключевых отраслях промышленности, Национальный фонд интегральных микросхем («National Integrated Circuit Fund») – 21 млрд долл. США. Финансирование предоставляется при условии, если используется местная интеллектуальная собственность для стимулирования компаний к замене иностранных технологий [11, с. 5].

Повышение узнаваемости бренда китайских компаний и соответствие их деятельности целям зеленого развития, что позволит расширить охват международного рынка и повысить конкурентоспособность китайской продукции. Так, в сельскохозяйственной отрасли планируется создать до трех узнаваемых брендов и до пяти конкурентоспособных на международном уровне компаний. Достижение подобной цели требует значительного объема вложений. Так, в период с 2005 по 2016 гг. объем инвестиций китайских компаний, направленных в Германию, составил 13,6 млрд долл., в США – 135 млрд долл., что позволило им организовать совместные предприятия с компаниями, которые уже достигли желаемого уровня автоматизации и инновационного развития, а также получить доступ к зарубежной интеллектуальной собственности [11, с. 5].

Внедрение систем тестирования и сертификации продукции для обеспечения её соответствия международным стандартам во всех ключевых отраслях, от медицинских услуг до потребления топлива [11, с. 5].

Налаживание сотрудничества центральных, провинциальных правительств и государственных организаций за счет создания до 2025 года 40 национальных и 48 провинциальных инновационных центров [11, с. 5].

Общие тенденции в развитых странах. Равномерное задействование в программах цифровой трансформации всей территории страны. Подчеркивается важность создания автоматизированных систем комплексного мониторинга инновационных процессов в стране в целях последующего развития на основе анализа сложившихся политических, экономических условий, цифровой активности предприятий, содержания действующих проектов и программ по научным исследованиям, опытно-конструкторским работам, промышленному внедрению.

Метод оценки цифровой трансформации промышленности. Одним из методов оценки цифровой трансформации промышленности является метод компании «McKinsey & Company», который представлен в исследовании «Цифровая Европа: расширение границ, использование преимуществ» («Digital Europe: pushing the frontier, capturing the benefits», 2016) [12]. В рамках анализа аналитики компании применяли индекс цифровизации промышленности (Industry Digitisation Index, IDI). Данный индекс включает 21 показатель, сгруппированных по трем направлениям: совокупный объем вложений в цифровые активы, уровень проникновения цифровых технологий в те или иные области деятельности предприятия, уровень цифровизации трудовой

деятельности [12, с. 880]. По итогам исследования стран Европы и США были получены следующие результаты:

1) *Наиболее высокий уровень развития цифрового потенциала достигнут в США, затем следуют Великобритания, Нидерланды, Швеция, Франция, Германия и Италия* (рис. 1). В выборку европейских стран попали наиболее яркие представители, занимающие 60 % населения и 72 % ВВП Европейского союза. Средний уровень развития цифрового потенциала в анализируемых странах составил 12 % от эталонного уровня, за который был принят сектор информационно-коммуникационных технологий США.

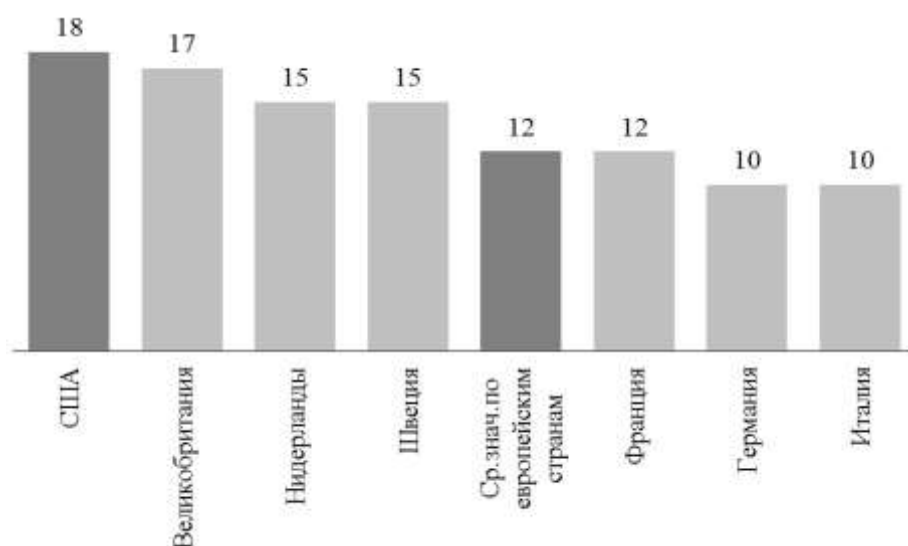


Рисунок 1 – Уровень развития цифрового потенциала в США и странах Европейского союза, %

2) *Наиболее высокий уровень развития достигнут в отрасли информационных технологий, затем следуют медиакомпании, финансовые и страховые организации, торговля* (таблица 1). Значительное отставание было отмечено в традиционных секторах экономики (горнодобывающая и тяжелая промышленность, строительная отрасль, здравоохранение, образование, гостиничный бизнес).

Таблица 1

Рейтинг отраслей экономики стран Европейского союза и США по уровню развития цифрового потенциала [12, с. 11]

Отрасль	Рейтинг	Доля добавленной стоимости	Доля занятых в отрасли
ИКТ	1	4,5	2,7
Медиакомпании	2	1,2	1,1
Финансы и страхование	3	5,4	3
Профессиональные консультации	4	6,3	6
Оптовая торговля	5	6,5	5,3
Высокотехнологичное производство	6	4,4	4,2
Химическая отрасль и фармацевтика	7	1,9	2,3
Коммунальные услуги	8	2,3	1
Нефтегазовая отрасль	9	0,2	0,1
Товары первой необходимости	10	8,1	7,8

Добыча полезных ископаемых	11	0,8	0,4
Недвижимость	12	12,1	1
Транспорт и складское хозяйство	13	5	5,2
Розничная торговля	14	4,4	8,8
Бытовые услуги	15	6,3	7,8
Гос. услуги	16	6,5	7,1
Образование	17	5,3	7,7
Здравоохранение	18	7,4	11,1
Развлечение и отдых	19	1,3	1,7
Гостиничный бизнес	20	3	4,7
Сельское хозяйство	21	1,7	4,2
Строительная отрасль	22	5,3	6,8

Заключение. По итогам проведенного исследования можно сделать следующие выводы. В развитых странах действуют национальные программы по осуществлению цифровой трансформации промышленности, поэтапно проводится выполнение запланированных мероприятий. Отмечается сильная политическая поддержка со стороны правительств. По всей территории этих стран формируются сети научно-исследовательских институтов, создаются устойчивые партнерские отношения государства, частного сектора и научного сообщества. Ожидается, что мировые расходы на цифровую трансформацию бизнеса будут неуклонно расти. Почти половина мировых расходов на цифровую трансформацию в ближайшей перспективе будут направлены на четыре отрасли: дискретное и обрабатывающее производства, транспорт, розничная торговля.

Реализация цифровой трансформации промышленности требует колоссального объема финансирования, как со стороны государства, так и частных компаний. Для этого созданы необходимые институты финансирования цифровых проектов и программ. Лидерами по уровню развития цифрового потенциала являются отрасли информационных технологий, медиа, финансовых и страховых услуг, торговля. Традиционные сектора экономики значительно отстают. Для достижения ожидаемых эффектов от проведения цифровой трансформации промышленности требуется непрерывное усовершенствование нормативно-правовой базы с учетом специфики цифровой экономики, формирование единой базы знаний по научным, технологическим, промышленным результатам.

В заключении следует отметить, что получение дополнительных экономических преимуществ в результате цифровой трансформации промышленности требует глубоких изменений во внутренней среде компаний, начиная от корректировки видения места организации на тех или иных рынках и отраслях, заканчивая операционной деятельностью [13, с. 397; 14, с. 3713]. Учитывая современные вызовы, менеджеры компании должны скорректировать функциональное видение в области развития цифрового потенциала в рамках шести ключевых областей:

- развивать умение эффективно использовать преимущества инновационных цифровых моделей (совместное использование данных, краудсорсинг (например, привлечение сторонних физических лиц к процессу разработки дизайна) и виртуальное сотрудничество);
- своевременно выявлять новые технологии, стартапы и угрозы, возникающие на горизонте;
- создавать необходимую информационную инфраструктуру, в том числе за счет покупки ее отдельных элементов (корпоративные информационные системы;

программные обеспечения; базы данных о клиентах, поставщиках и пр.; инструменты обеспечения кибербезопасности; оцифровка повторяющихся процессов и т.д.);

- совершенствовать существующие бизнес-процессы с учетом имеющихся возможностей по реализации цифрового потенциала;

- адаптировать работников предприятия к изменениям в цифровой среде (развивать цифровую культуру организации как на уровне топ-менеджеров, так и специалистов, рабочих; развивать знания и компетенции it-специалистов, включая интерактивную подготовку; предоставить сотрудникам необходимые цифровые инструменты для повышения производительности труда).

Список источников

1. International Data Corporation, Worldwide Spending on Digital Transformation Will Be Nearly \$2 Trillion in 2022 as Organizations Commit to DX, According to a New IDC Spending Guide, 2018. URL: <https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS44440318> (дата обращения 01.08.2019).

2. Manufacturing USA, Institutes. URL: <https://www.manufacturingusa.com/institutes> (дата обращения 01.08.2019).

3. Federal Ministry for Economic Affairs and Energy, Digital Strategy 2025. April 2016. URL: https://www.de.digital/DIGITAL/Redaktion/EN/Publikation/digital-strategy-2025.pdf?__blob=publicationFile&v=9 (дата обращения 04.08.2019).

4. Manufacturing USA. URL: <https://www.manufacturingusa.com/about-us> (дата обращения 04.08.2019).

5. Bonvillian W.B., Singer P.L. Advanced Manufacturing: The New American Innovation Policies. Cambridge, MA: MIT Press. 2017. URL: <https://books.google.ru/books?id=TvpFDwAAQBAJ&lpg=PA147&ots=gh8Ed4GT02&dq=AFFOA%20private%20financing%20%24%20240%20million&hl=ru&pg=PR3#v=onepage&q=AFFOA%20private%20financing%20%24%20240%20million&f=false> (дата обращения 06.08.2019).

6. Federal Ministry for Economic Affairs and Energy and Federal Ministry of Education and Research, Working Groups of the Plattform Industrie 4.0. URL: <https://www.plattform-i40.de/PI40/Navigation/EN/ThePlatform/PlatformWorkingGroups/platform-working-groups.html> (дата обращения 10.08.2019).

7. Labs Network Industrie 4.0 e.V. URL: <https://lni40.de/> (дата обращения 13.08.2019).

8. Federal Ministry for Economic Affairs and Energy, 2019 budget “Strengthening forward-looking investment in research and development and in start-ups”, Departmental budget 09: Federal Ministry for Economic Affairs and Energy. URL: <https://www.bmwi.de/Redaktion/EN/Artikel/Ministry/budget-2019.html> (дата обращения 15.08.2019).

9. The Government of Japan, Realizing Society 5.0. URL: https://www.japan.go.jp/abonomics/_userdata/abonomics/pdf/society_5.0.pdf. (дата обращения 18.08.2019).

10. Keidanren, Revitalizing Japan by Realizing Society 5.0: ~ Action Plan for Creating the Society of the Future ~ Overview. 2017. URL: http://www.keidanren.or.jp/en/policy/2017/010_overview.pdf (дата обращения 20.08.2019).

11. Institute for Security & Development Policy, Made in China 2025. 2018. URL: <http://isd.eu/content/uploads/2018/06/Made-in-China-Backgrounder.pdf> (дата обращения 23.08.2019).

12. McKinsey & Company, Digital Europe: pushing the frontier, capturing the benefits. 2016. // URL: <https://www.mckinsey.com/~/media/McKinsey/Business%20Functions/McKinsey%20Digital/Our%20Insights/Digital%20Europe%20Pushing%20the%20frontier%20capturing%20the%20benefits/Digital-Europe-Full-report-June-2016.ashx> (дата обращения: 23.08.2019).

12. Городнова Н.В., Пешкова А.А. Содержание и методы оценки цифрового потенциала промышленного предприятия // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 2019. Т. 15. № 5 (374). С. 870-896.

13. Крупкин А.В., Городнова Н.В. Факторный анализ системы управления проектами концепции smart city // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 2018. Т. 14. № 3 (360). С. 396-410.

14. Berezin A., Sergi B.S., Gorodnova N. Efficiency assessment of public-private partnership (ppp) projects: the case of Russia // Sustainability. 2018. Т. 10. № 10. С. 3713.

УДК 332.1
JEL P25, R1

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ОСОБЫХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ЗОН В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Половникова В. В.,

студентка

Пермский национальный исследовательский политехнический университет,
г. Пермь.

Дубровская Ю. В.,

к.э.н., доцент

Пермский национальный исследовательский политехнический университет,
г. Пермь.

Аннотация. Работа посвящена исследованию эффективности функционирования особых экономических зон как важного инструмента трансформации промышленности в условиях цифровой экономики. На основе анализа показателей эффективности функционирования особых экономических зон промышленно-производственного типа, авторами выявлены основные проблемы их развития и предложены направления повышения эффективности деятельности.

Ключевые слова: цифровая трансформация промышленности, особые экономические зоны.

ANALYSIS OF THE EFFECTIVENESS OF THE FUNCTIONING OF SPECIAL ECONOMIC ZONES UNDER THE CONDITIONS OF DIGITAL TRANSFORMATION OF THE INDUSTRY

Polovnikova V.V.,

student

Perm National Research Polytechnic University,
Perm, Russia

Dubrovskaya Yu.V.,

Cand. sci. (Economy), docent

Perm National Research Polytechnic University,
Perm, Russia

Annotation. The work is devoted to the study of the effectiveness of the functioning of special economic zones as an important tool for transforming industry in the digital economy. Based on the analysis of performance indicators of the functioning of special economic zones of an industrial-production type, the authors identified the main problems of their development and proposed directions for increasing the efficiency of activities.

Key words: digital transformation of industry, special economic zones.

В настоящее время важнейшим препятствием экономического роста национальной экономики является социально-экономическое неравенство территорий, обусловленное концентрацией центров экономической активности в отдельных

регионах страны. Данная проблема приобретает особенное значение в странах с большими площадями, такими как Российская Федерация [1]. Для нивелирования межрегиональных диспропорций органами власти применяются различные инструменты и механизмы, направленные на снижение неоднородности пространственного развития.

Отметим, что законодателем под пространственным развитием экономики понимается совершенствование как системы расселения так и территориальной организации, в том числе за счет эффективной государственной политики территориального развития [2]. Одним из механизмов пространственного развития являются особые экономические зоны [3, с. 123].

Особая экономическая зона (далее по тексту – ОЭЗ) – это обособленная территория с особым юридическим и экономическим статусом, имеющая льготные условия как для российских, так и для зарубежных компаний [4]. Резиденты ОЭЗ имеют ряд налоговых преференций [5, с. 18]. Целью ОЭЗ является не просто формирование более благоприятных условий для привлечения капитала на определенную территорию. В конечном счете, ОЭЗ призвана решать как задачи социально-экономического развития территории ее локализации, так и всей страны в целом.

Во всем мире выделяют несколько видов ОЭЗ: зоны внешней торговли, торгово-промышленные зоны, предпринимательские зоны, технико-внедренческие и функциональные зоны. В России, официально признаются следующие зоны: технико-внедренческие (ТВ), туристско-рекреационные (ТР), портовые (П) и промышленно-производственные (ПП). На рисунке 1 авторами представлена визуализация регионов локализации ОЭЗ по типам.



Рисунок 1 – Особые экономические зоны России

Расположение ОЭЗ ТВ типа в ведущих научных центрах, открывает возможности развития инновационного предпринимательства, производящего высокотехнологичную, конкурентную на мировых рынках продукцию. Отметим, что по две технико-внедренческие ОЭЗ располагаются в г. Москве и Московской области, по одной в г. Санкт-Петербург и республике Татарстан.

Наличие таможенных и налоговых льгот, широкий доступ к опытному кадровому резерву наряду с модернизацией российской экономики делает ТВ ОЭЗ

привлекательными как для венчурных фондов, так и производителей наукоемкой продукции [6].

Говоря об ОЭЗ ТР типа, отметим, что их целью является создание благоприятных условий для организации рекреационного, спортивного, туристического видов бизнеса. На данный момент на территории РФ существует 9 ТР ОЭЗ: 9 ОЭЗ туристско-рекреационного типа: в Алтайском крае, в Республике Бурятия, в Иркутской области и в Тверской области (в т.ч. туристический кластер, включающий 5 ОЭЗ).

Находясь в непосредственной близости от основных транспортных путей, П ОЭЗ являются базой для организации судостроительной, а также судоремонтной деятельности, предоставления услуг логистики. В РФ существует только одна такая зона в Ульяновской области.

ОЭЗ ПП типа — это специальные территории, расположенные в промышленных субъектах РФ (Липецкой, Самарской, Псковской, Калужской, Свердловской, Тульской, Астраханской, Московской области, а также в республике Татарстан). Основными характеристиками ПП ОЭЗ, определяющими их преимущества, являются: близость к ресурсной базе, доступ к удобной инфраструктуре и транспортным путям. Размещение производства на территории ПП ОЭЗ позволяет предприятиям повысить конкурентоспособность их продукции за счет снижения издержек.

Таким образом, по официальным данным Министерства экономического развития на 01.01.2019 в России действует 25 ОЭЗ [7].

Отметим, что первые особые экономические зоны были образованы в 2005 году. На рисунке 2 представлена динамика образования особых экономических зон по типам.

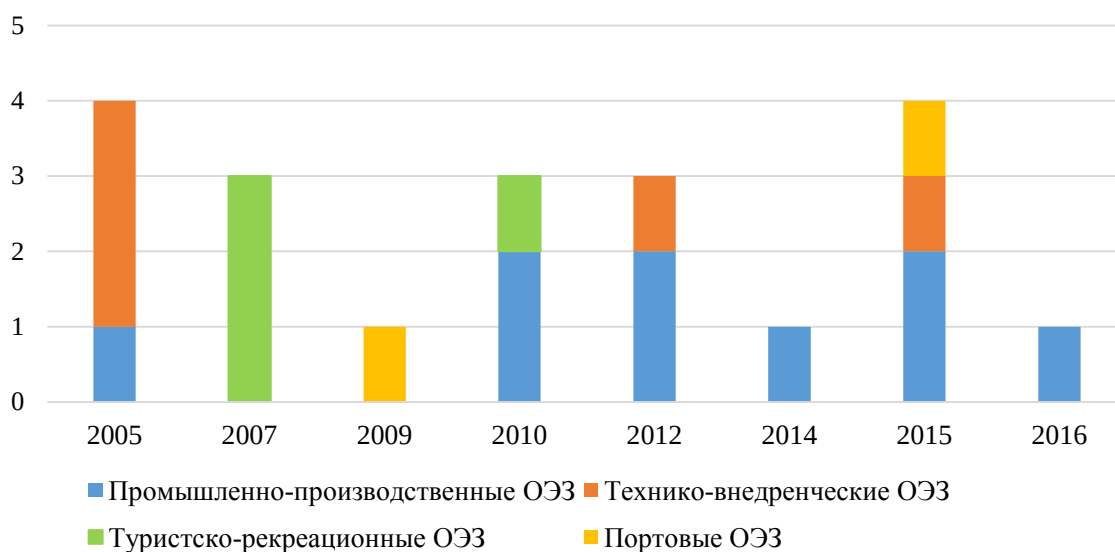


Рисунок 2 – Динамика образования ОЭЗ по типам

Деятельность ОЭЗ регулируется 116-ФЗ от 22 июля 2005 года «Об особых экономических зонах в Российской Федерации» [8]. Решение о создании ОЭЗ утверждается Правительством Российской Федерации и оформляется постановлением Правительства Российской Федерации. ОЭЗ создаются на 49 лет. Каждая ОЭЗ наделяется специальным юридическим статусом, дающим инвесторам ОЭЗ ряд налоговых льгот и таможенных преференций, а также гарантирует доступ к инженерной, транспортной и деловой инфраструктуре. Считается, что совокупные издержки инвесторов в ОЭЗ в среднем на 30% ниже, чем по Российской Федерации [9].

Вместе с тем, в обществе сформировалось устойчивое мнение о том, что ОЭЗ неэффективны для экономики. Данная уверенность отчасти связана с проведенной в 2016г. проверкой Счетной палаты РФ, признавшей экономически невыгодным

соотношение вложенных средств бюджета федерации с общим объемом привлеченных инвестиций ОЭЗ [10]. Вместе с тем, Счетной палатой РФ неэффективными были признаны не все ОЭЗ, а лишь часть из них. При этом, в Минэкономразвития пояснили, что ведомство ежегодно проводит оценку эффективности функционирования ОЭЗ и, по его данным, в 2017 году общее количество эффективных площадок выросло с девяти до 11, а общая эффективность всех ОЭЗ за период с начала их функционирования возросла с 67% до 75%.

С целью оценки эффективности ОЭЗ, мы обратились к специальной методике, закрепленной 5 пунктом Правил оценки эффективности функционирования ОЭЗ, утвержденных постановлением Правительства РФ от 7.07.2016 г. № 643 «О порядке оценки эффективности функционирования особых экономических зон» [11]. Оценка производится по различным показателям (как абсолютным, так и количественным), а также по 4 расчетным показателям эффективности [12]. Абсолютные и количественные показатели эффективности ОЭЗ представлены в таблице 1:

Таблица 1.

Показатели эффективности ОЭЗ

Обозначение показателя	Экономическое содержание показателя по ОЭЗ	Единицы измерения
П1	Общее количество резидентов	ед.
П2	Общее количество рабочих мест	ед.
П3	Объем привлеченных инвестиций	млн. руб.
П4	Объем валовой выручки	млн. руб.
П5	Объем расходов федерального бюджета на финансирование создания объектов инфраструктуры	млн. руб.
П6	Объем расходов регионального и местного бюджетов на финансирование создания объектов инфраструктуры	млн. руб.
П7	Сумма налогов, перечисленных резидентами ОЭЗ	млн. руб.
П8	Сумма таможенных платежей, перечисленных резидентами ОЭЗ	млн. руб.
П9	Объем налоговых льгот (федеральный бюджет)	млн. руб.
П10	Объем льгот по таможенным пошлинам	млн. руб.
П11	Объем используемых резидентами ОЭЗ налоговых льгот в части, зачисляемой в региональный и местный бюджеты	млн. руб.
П12	Общее число объектов инженерной инфраструктуры	ед
П13	Доля общей площади участков земли ОЭЗ в общей полезной площади, %.	%

Отдельное внимание уделяется расчётным показателям эффективности ОЭЗ:

1) Показатель эффективности, отражающий эффективность деятельности резидентов ОЭЗ ($E_{рез}$). Расчет показателя производится по следующей формуле 1:

$$E_{рез} = \frac{П2+П3+П4}{3} * 100\% \quad (1)$$

2) Показатель рентабельности вложения совокупных бюджетных средств в создание объектов инженерной, транспортной, социальной, инновационной и иной инфраструктуры ОЭЗ ($R_{фб}$). Расчет показателя производится по следующей формуле 2:

$$R_{фб} = \frac{П5+П9+П10}{(П3+П6+П7+П11)*3} * 100\% \quad (2)$$

3) Показатель эффективности управления ОЭЗ ($E_{оу}$). Расчет показателя производится по следующей формуле 3:

$$E_{оу} = \frac{П1+П12+П13}{3} * 100\% \quad (3)$$

4) Итоговый показатель эффективности (Еоэз). Расчет показателя производится по следующей формуле 4:

$$E_{\text{оэз}} = 0,65 * R_{\text{фб}} + 0,2 * E_{\text{рез}} + 0,15 * E_{\text{оу}} \quad (4)$$

В соответствии с Методикой оценки, Еоэз является решающим показателем, на основе которого делается вывод об эффективности/неэффективности функционирования ОЭЗ. Значение Еоэз рассчитывается за отчетный период и за период с начала функционирования исходя из следующих критериев:

- а) ОЭЗ эффективна (Еоэз выше 80 %);
- б) ОЭЗ достаточно эффективна (Еоэз находится в пределах от 40 до 80 %);
- в) ОЭЗ не эффективна (Еоэз менее 40 %).

Для анализа мы выбрали промышленно-производственные ОЭЗ (далее ОЭЗ ППТ).

Нами был проведен анализ эффективности ОЭЗ промышленно-производственного типа за 2014-2018 годы. Результаты анализа представлены в таблице 2.

Таблица 2

Оценка эффективности ОЭЗ ППТ

Показатели и единицы измерения эффективности согласно таблице 2	2014	2015	2016	2018	Выполнение прогнозных значений нарастающим итогом за период с начала функционирования на 01.01.2019*
П1	105	117	160	228	101%
П2	8157	9049	10312	17940	103%
П3	129524	139692	151071	240105	100%
П4	163687	205635	283745	514376	116%
П5	0	35805	43548	36822	93%
П6	0	13757	14527	16945	100%
П7	0	9018,52	11262	14919	123%
П8	0	18707	23688	37774	116%
П9	0	0	0	99431	431%
П10	0	14678	16783	23405	99%
П11	0	4449	6697	16006	155%
П12	0	164	213	374	106%

* результатами оценивания эффективности ОЭЗ являются прогнозные значения, установленные соглашениями между ОЭЗ и соответствующим региональным органом власти.

Согласно полученным оценкам, в целом деятельность ОЭЗ ППТ, эффективна. За период с начала функционирования ОЭЗ, а также за 2018 год ОЭЗ ППТ Сводный показатель эффективности составил 89 % и 100 % соответственно. Вместе с тем, особый интерес представляют результаты деятельности отдельных ОЭЗ ППТ. Результаты оценки эффективности ОЭЗ ППТ представлены в таблице 3.

Таблица 3

Оценка эффективности ОЭЗ ППТ за 2016 год

Наименование ОЭЗ и регион	Расчетные показатели эффективности ОЭЗ ППТ, %			
	Ерез	Рфб	Еоу	Еоэз

локализации				
ОЭЗ "Алабуга", Республика Татарстан	645	14	69	39
ОЭЗ "Липецк", Липецкая область	164	446	243	100
ОЭЗ "Тольятти", Самарская область	197	81	198	88
ОЭЗ "Титановая долина", Свердловская область	332	21	126	49
ОЭЗ "Моглино", Псковская область	220	100	78	97
ОЭЗ "Ступино квадрат", Московская область	100	100	100	100
ОЭЗ "Узловая", Тульская область	123	42	58	56
ОЭЗ "Лотос", Астраханская область	100	100	126	100
ОЭЗ "Калуга", Калужская область	15	100	40	74
Итого ППТ	160	92	118	95

Согласно результатам таблицы 4, можно сделать несколько выводов:

1) Самый высокий показатель эффективности деятельности резидентов ОЭЗ в 2016 года был у ОЭЗ «Лотос», он составил 644,66%. Высокие значения показателя эффективности $E_{рез}$ обусловлены низким значением плановых показателей по объему выручки и рабочим местам.

2) Самый низкий показатель эффективности деятельности резидентов ОЭЗ в 2016 года был у ОЭЗ «Ступино квадрат» он составил 15,34%, это связано с низким коэффициентом выполнения плановых значений и с коротким периодом деятельности.

3) Самым рентабельным ОЭЗ по вложению бюджетных средств, с целью создания объектов инфраструктуры на ее территории, стала ОЭЗ «Алабуга». Показатель эффективности составил 446%.

4) Самым не рентабельным ОЭЗ по вложению бюджетных средств, с целью создания объектов инфраструктуры на ее территории, стала ОЭЗ «Лотос» с показателем эффективности 14%. Это связано с низкими фактическими значениями объема используемых резидентами налоговых льгот в части, зачисляемой в региональный и местный бюджеты, объема налогов, уплаченных резидентами ОЭЗ, объема средств бюджета региональных и местных бюджетов, направленных на финансирование создания объектов инженерной, транспортной, социальной, инновационной и иной инфраструктуры ОЭЗ и объема инвестиций.

5) Самый высокий показатель эффективности деятельности органов управления ОЭЗ (243%) в 2016 года был у ОЭЗ «Алабуга». Это связано с превышением планового значения количества резидентов и количества объектов инженерной инфраструктуры

6) Самый низкий показатель эффективности деятельности органов управления ОЭЗ в 2016 года был у ОЭЗ «Ступино квадрат». Он составил 40%, что связано с низким коэффициентом выполнения таких показателей как количество резидентов, количество объектов инженерной инфраструктуры и доля суммарной площади земельных участков, предоставленных в аренду и (или) в собственности резидентов ОЭЗ, в общей полезной площади ОЭЗ.

7) ОЭЗ «Алабуга», «Титановая долина», «Узловая», «Моглино» эффективно функционировали в течение анализируемого периода. Высокие значения показателя $E_{оэз}$ за 2016 год обусловлены отсутствием финансирования ОЭЗ «Моглино» за счет

федерального бюджета. Так же необходимо отметить, что ОЭЗ «Узловая» создана только в апреле 2016 года, в связи с чем плановые значения показателей деятельности ОЭЗ были установлены на не высоком уровне и полностью достигнуты.

По итогам проведенного анализа нами было установлена высокая эффективность деятельности ОЭЗ ППТ (Еоэз составляет 95%). Имеющиеся проблемы функционирования ОЭЗ ППТ вызваны двумя основными причинами. Первая связана с отсутствием контроля эффективности финансовой деятельности резидентов. Так, например, общая сумма налоговых льгот и льгот по таможенным платежам, предоставленным резидентам ОЭЗ ППТ превышает в 2,3 раза (с момента образования по состоянию на 01.01.2019 г.) объем аналогичных перечислений резидентов в бюджет. Кроме того, исходя из отчетных данных, представленных на официальном сайте Министерства развития РФ, сложно определить результаты эффективности финансовой деятельности резидентов конкретной ОЭЗ, так как они отражают результат деятельности ОЭЗ в целом. Вместе с тем, потенциальные инвесторы заинтересованы в более детальном раскрытии информации.

Вторая проблема обусловлена нехваткой квалифицированных кадров в созданных ОЭЗ. Производство в некоторых зонах носит специфический характер (ядерная химия и медицина, авто и авиастроение), что затрудняет подбор специалистов. Решение данной проблемы возможно на основе создания специализированных инжиниринговых центров, ориентированных на инновационные отрасли промышленности. Другим вариантом решения кадровой проблемы является сотрудничество резидентов ОЭЗ с университетами и техникумами, направленное на расширение целевых наборов подготовки и переподготовке необходимых им специалистов, а также создание непосредственно на территории ОЭЗ центров по обучению специалистов с учетом специфики предприятий-резидентов.

В заключение отметим, что создание ОЭЗ ППТ на территории России в настоящее время в полной мере обеспечивает достижение поставленных целей. Вместе с тем, решение выявленных проблем функционирования ОЭЗ поможет привлечь дополнительные иностранные инвестиции, повысить конкурентоспособность национальной продукции, стать полноценным инструментом трансформации промышленности в условиях цифровизации экономики.

Благодарность

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-010-00562

Список источников

1. Дубровская Ю.В., Пакулина Д.А. Особенности пространственного развития отечественной экономики на основе ретроспективного анализа // Вектор науки Тольяттинского государственного университета. Серия: Экономика и управление. 2018. № 2 (33). С. 5-10.
2. Стратегия пространственного развития РФ на период до 2025 г [Электронный ресурс] // URL: <http://static.government.ru/media/files/UVAIqUtT08o60RktoOXI22JjAe7irNxc.pdf>
3. Дубровская, Ю.В. Межрегиональное взаимодействие как фактор инновационного развития национальной экономики: кластерный подход : моногр. / Ю.В. Дубровская. – Пермь : Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2018. – 161 с.
4. Лимонов Л.Э. Региональная экономика и пространственное развитие // Высшая школа Экономики. 2015. № 6. С. 357–393.

5. Старостина М.И. Проблемы функционирования особых экономических зон в России //Российский внешнеэкономический вестник. 2016. №8. С. 13-30.
6. Россия. Особые экономические зоны [Электронный ресурс] // URL: <http://www.russeze.ru/oez/industrial> (дата обращения: 24.02.2019).
7. Официальный сайт Министерства экономического развития РФ. Отчет о результатах функционирования особых экономических зон за 2018 год и за период с начала функционирования особых экономических зон [Электронный ресурс] // URL: <http://economy.gov.ru/minec/activity/sections/sez/2019062808> (дата обращения: 24.02.2019).
8. Официальная страница РСОЭЗ [Электронный ресурс] URL: <https://www.facebook.com/SEZinRussia/> (дата обращения: 24.02.2019).
9. Федеральный закон от 22 июля 2005 года № 116-ФЗ «Об особых экономических зонах в Российской Федерации».
10. Министерство экономического развития РФ [Электронный ресурс] // URL: http://economy.gov.ru/minec/activity/sections/sez/index?WCM_Page.044c са41-8f15-48af-98f3-32daf9222193=3
11. Рост выплат россиянам государству и по кредитам достиг рекорда с 2014 года. [Электронный ресурс] // URL: <https://www.rbc.ru/economics/22/10/2018/5bcd9af69a79471996fd6d25> (дата обращения: 20.08.2019).
12. Постановление Правительства Российской Федерации от 7 июля 2016 г. № 643 «О порядке оценки эффективности функционирования особых экономических зон».
13. Отчет о результатах функционирования особых экономических зон за 2016 год и за период с начала функционирования особых экономических зон [Электронный ресурс] // URL: <http://economy.gov.ru/minec/about/structure/depOsobEcZone/2017030704> (дата обращения: 18.03.2019).

ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ПРОМЫШЛЕННОСТИ КАК РЕСУРС РАЗВИТИЯ ИНДУСТРИАЛЬНОГО РЕГИОНА

Пономарева А. И.
Институт экономики УрО РАН
Екатеринбург, Россия

Суворова А. В.,
к.э.н., Институт экономики УрО РАН
Уральский государственный экономический университет
Екатеринбург, Россия

Аннотация: Исследование посвящено рассмотрению цифровизации промышленности как ресурсной основы развития индустриального региона. Отмечена значимость стратегического видения цифровых трансформаций, уделено внимание месту подобных стратегий среди прочих документов. Охарактеризовано влияние активности субъектов (предприятий, отраслей промышленности, регионов), рассматривающих цифровые трансформации как ресурс развития, на изменение их характеристик (организационной структуры, компетенций, особенностей финансирования).

Ключевые слова: цифровая трансформация, цифровизация промышленности, индустриальный регион, региональное развитие, ресурс развития

DIGITAL TRANSFORMATION OF INDUSTRY AS A RESOURCE FOR DEVELOPMENT OF THE INDUSTRIAL REGION

Ponomareva A.I.
Institute of Economics, Ural Branch of RAS
Ekaterinburg, Russia

Suvorova A.V.,
Cand. sci. (Economic), Institute of Economics, Ural Branch of RAS
Ural State University of Economics
Ekaterinburg, Russia

Annotation: The study is devoted to the consideration of the digitalization of industry as a resource basis for the development of an industrial region. The importance of the strategic vision of digital transformations is noted, attention is paid to the place of such strategies among other documents. The influence of the activity of subjects (enterprises, industries, regions), considering digital transformations as a development resource, on the change in their characteristics (organizational structure, competencies, financing features) is characterized.

Keywords: digital transformation, industrial digitalization, industrial region, regional development, development resource

Региональное развитие представляет собой чрезвычайно сложный процесс, ресурс которого зачастую непросто идентифицировать (а, значит, и обеспечить условия

для его прироста). В широком смысле под ресурсами понимаются источники, возможности, запасы, средства, которые имеются в наличии и могут быть использованы при необходимости [1]. В экономике ресурсы традиционно связывают с производством, определяя их как совокупность материальных и нематериальных факторов и средств, обеспечивающих осуществление воспроизводственного процесса. Такая несколько расплывчатая и при этом емкая трактовка не позволяет ограничить перечень возможных ресурсов регионального развития определенным набором позиций. Так, в качестве ресурсов могут выступать имеющиеся на территории запасы (полезные ископаемые, элементы трудового потенциала, накопленный капитал), в т.ч. и не имеющие материального выражения (например, имидж и репутация). Отдельного внимания заслуживает рассмотрение в качестве ресурсов регионального развития тех позитивных трансформаций, частью которых является (или может стать) регион. К их числу можно отнести, например, развитие государственно-частного партнерства, формирование кластерных форм организации хозяйствования, активизацию гражданских инициатив и т.п. Если характер имеющихся у региона запасов во многом определен его экономико-географическим положением, историей его освоения, спецификой ранее проводимой в отношении него политики, то возможность включения в процессы, позволяющие добиться наилучших результатов социально-экономических преобразований, имеет гораздо меньшую привязку к его «бэкграунду». В то же самое время очевидно, что готовность региона стать частью подобного процесса, его способность успешно реализовать мероприятия, обеспечивающие достижение желаемых эффектов, во многом коррелирует с присущей региону спецификой (следует помнить, что сама идея районирования территории основывается на понимании разнообразия отдельных региональных систем).

Так для индустриальных регионов, традиционно представляющих собой основу российской экономики, особое значение имеют процессы, призванные повысить эффективность осуществления промышленного производства. Причем в качестве базы такого повышения должны выступать не имеющиеся у регионов запасы (исчерпаемые и по сути выступающие ресурсами экстенсивного развития), а готовность и способность включения в процессы интенсивных преобразований. Одним из ключевых ресурсов такого типа (процессов трансформации хозяйственных систем, способных придать существенный импульс качественному улучшению их характеристик) в настоящее время считают цифровизацию экономики. Исследователи называют ее новым трендом мирового общественного развития, который пришел на смену информатизации и компьютеризации и выступает в современных условиях в качестве драйвера мирового общественного развития, обеспечивающего повышение эффективности экономики и улучшение качества жизни [2]; отмечают, что цифровизация выводит на новый уровень сферу производства, заставляя компании ставить цифровую трансформацию во главу угла стратегии развития [3]. Несмотря на то, что цифровизация (автоматизация и соответствующая трансформация) в настоящее время происходит не только в промышленности, но и в сфере услуг и управления [4] (где зачастую реализуется более динамично), именно промышленность наиболее остро нуждается в адаптации к самым передовым цифровым технологиям (имеет смысл говорить не только о цифровизации самого процесса промышленного производства, но и о способности промышленных предприятий к производству оборудования для цифровизации всего экономического комплекса).

Таким образом, особого внимания в контексте рассмотрения ресурсной основы развития индустриального региона заслуживает выявление особенностей цифровой трансформации промышленного комплекса.

В самом общем виде цифровая трансформация связана с изменениями, которые цифровые технологии могут вызвать в бизнес-моделях разного уровня, что приводит к изменению продуктов или организационных структур, автоматизации процессов. При этом реализация предприятиями (это касается не только промышленных предприятий, но и сервисных структур) отдельных управленческих решений, направленных в первую очередь на получение прибыли (особенно в краткосрочной перспективе) может приводить к игнорированию важных элементов цифровой трансформации конкретного хозяйствующего субъекта, что может иметь непреднамеренные негативные последствия для экономики региона в целом [5, с. 28].

Таблица 1

Влияние цифровой трансформации на экономические и социальные аспекты развития индустриального региона

Сфера	Цель
Социальная	Способствовать развитию более инновационной культуры в промышленности и обществе
	Изменить систему образования, чтобы обеспечить новые навыки и будущую ориентацию для людей, чтобы они могли достичь совершенства в цифровой работе и обществе
	Создавать и поддерживать цифровые коммуникационные инфраструктуры и обеспечивать их управление, доступность и качество услуг
	Повысить доступность и качество цифровых услуг, предлагаемых населению
	Укрепить защиту цифровых данных, прозрачность, автономность и доверие
Экономическая	реализация новых и инновационных бизнес-моделей
	повышение доходности, производительности и добавленной стоимости в экономике
	совершенствование нормативно-правовой базы и технических стандартов

В числе ключевых аспектов цифровой трансформации можно назвать следующие:

1. Использование технологий отражает подход и способность отрасли исследовать и внедрять новые цифровые технологии.
2. Изменения в создании стоимости отражают влияние цифровой трансформации на экономику региона.
3. Структурные изменения относятся к изменениям в организационных структурах, процессах и наборах навыков, которые необходимы для освоения и использования новых технологий.
4. Измерение финансовых аспектов относится как к потребности отраслей в действиях в связи с необходимостью вести основной бизнес, так и к их способности финансировать цифровую трансформацию.

Хотя основные элементы стратегии цифровой трансформации известны, отсутствуют четко определенные руководящие принципы для руководителей (как на уровне отдельных предприятий, так и на уровне территориальных хозяйственных комплексов) в отношении подхода к цифровой трансформации и реализации стратегии цифровой трансформации. Между тем только стратегическое видение перспектив цифровизации, рисков, возможностей и направлений ее «приложения» в экономике позволяет руководителям обеспечить переход промышленного комплекса региона к цифровому будущему.

В связи с этим следует сказать несколько слов об особенностях стратегии цифровой трансформации. Цель перехода к цифровым преобразованиям состоит в том, чтобы воспользоваться преимуществами цифровых технологий, такими как повышение

производительности, снижение затрат и инновации. Четкая стратегия внедрения и использования цифровых технологий имеет решающее значение для будущего успеха как промышленного комплекса, так и региона. Однако нет единого подхода к определению места стратегии цифровой трансформации среди прочих документов стратегического планирования (в том числе и отраслевых).

Более того, зачастую о необходимости формирования цифровой стратегии на уровне региона (или промышленного комплекса) даже не говорится: отдельные аспекты цифровизации могут быть раскрыты в рамках более масштабных стратегий социально-экономического или отраслевого развития. На уровне отдельных предприятий проявляется аналогичная проблема. С одной стороны, цифровая стратегия предприятия должна быть сформулирована и реализована как часть ИТ-стратегии. Аргументом является то, что ИТ-стратегия фирмы может развиваться от операционной стратегии (которая традиционно была подчинена бизнес-стратегии) к организационной стратегии, которая использует цифровые ресурсы для создания дополнительной стоимости [6, с. 478]. К сожалению, накопленные знания и передовые практики реализации ИТ-стратегий не могут быть просто перенесены в стратегии цифровой трансформации [7, с. 80]. На наш взгляд, такая важная и сложная стратегическая проблема, как цифровая трансформация, требует конкретизации в рамках собственного целостного стратегического видения, которое не является частью другой организационной или операционной стратегии (причем если на уровне отдельного предприятия процесс цифровизации может выступать в качестве одного, хотя и не единственного, объекта, рассматриваемого в рамках стратегического документа, то более глобальный уровень отрасли или территории требует формирования полноценной стратегии цифровой трансформации).

На уровне региона (или отраслевого комплекса) стратегия цифровой трансформации координирует многие независимые потоки и помогает управляющим субъектам ориентироваться в сложных и неоднозначных процессах определения своих собственных цифровых точек роста. Целевые ориентиры подобного документа должны быть согласованы с другими стратегиями и могут выступать в качестве основы объединяющей концепции для интеграции всех усилий по координации, приоритезации и реализации усилий по цифровой трансформации промышленности региона (либо региональной социально-экономической системы в целом).

Еще одной важной характеристикой цифровой трансформации является ее обусловленность появлением цифровых технологий. Цифровые технологии могут создавать новые возможности для отраслей и могут иметь решающее значение для обеспечения конкурентного преимущества региона. Тем не менее, отношение к значимости цифровых технологий и их стратегической роли существенно различаются как между отдельными отраслями, так и между отдельными компаниями. Некоторые хозяйствующие субъекты рассматривают их как средство создания новых возможностей для бизнеса. Другие, однако, используют подобные технологии для поддержки и выполнения определенных бизнес-требований и внедрения улучшений в существующие процессы. Таким образом очевидно, что цифровая технология далеко не всегда выступает именно как драйвер развития предприятия (отрасли, региона): зачастую в основе цифровых трансформаций лежит нормализация (ускорение, оптимизация) текущих бизнес-процессов, а сама цифровизация является не импульсом развития, а инструментом оперативного управления экономической деятельностью.

В то же самое время отрасли с благоприятной трансформационной перспективой (к ним, как уже отмечалось ранее, в первую очередь относятся составляющие промышленного комплекса) должны тщательно отслеживать цифровые технологии и выявлять их потенциал для активизации текущих бизнес-операций или создания новых

продуктов и услуг. В отраслях с перспективой поддержки цифровые технологии могут помочь в функциональных бизнес-операциях или в обеспечении соответствия нормативным требованиям [8, с. 58].

Независимо от стратегической роли технологий, отрасли могут по-разному подходить к процессу распространения цифровизации. Более консервативные могут принять устоявшиеся и широко используемые технологические решения, в то время как более гибкие могут внедрять новые технологические решения на ранних стадиях своего бизнеса. Более агрессивный подход заключается в том, чтобы выступать в качестве новатора, создавать и внедрять новые технологические решения на существующих рынках.

Таким образом, амбиции региона и отдельных отраслей в области цифровых технологий во многом определяются их уникальным контекстом. Многие отрасли (с точки зрения их технологических амбиций) в российских условиях традиционно играли роль последователей (к ним, в частности, можно отнести добывающие отрасли, металлургический комплекс), но новые технологии обеспечили им возможность действовать быстрее. Очевидно, что медленный прогресс и затягивание процессов встраивания в цифровую реальность не позволяют целому ряду отраслей промышленности достигнуть высоких значений параметров, характеризующих конкурентоспособность. Однако далеко не все структуры обладают технологическими компетенциями, необходимыми для того, чтобы стать ведущими в области разработки цифровых технологий: для них важным ориентиром развития должна стать не попытка вырваться в лидеры цифровизации, а стремление максимально полно использовать все доступные преимущества цифровых трансформаций в своей деятельности.

Цифровизация затрагивает и процессы создания стоимости. Изменения в создании стоимости связаны главным образом с тем, в какой степени промышленное предприятие уже диверсифицировало свой бизнес в цифровом мире, как оно планирует получать доходы от цифровых технологий и с его основным направлением бизнеса после цифровой трансформации. Вместо того чтобы просто трансформировать ранее аналоговые продукты и услуги в цифровой мир, многие компании хотят или должны использовать возможности цифровых технологий и войти в новые сферы бизнеса. Руководители должны учитывать степень, в которой их фирма должна диверсифицировать свой бизнес в цифровом мире. Это означает рассмотрение того, насколько далеко она должна отойти от своего традиционного основного бизнеса. Уровни диверсификации позволяют оценить как текущий уровень цифровой трансформации, так и уровни возможных будущих усилий по цифровой трансформации. Крупная корпорация может диверсифицировать свой традиционный бизнес и активно использовать многочисленные возможности, предлагаемые цифровыми технологиями. Более мелкие и средние фирмы поддерживают стабильность своего основного бизнеса в своих усилиях по цифровой трансформации [9, с. 79].

Поиск новых источников дохода имеет решающее значение для будущего успеха. В то же самое время очевидно, что погоня за лидерством в цифровой сфере может помешать субъектам сохранить свои преимущества в более традиционных секторах, а нахождение баланса между «старыми» и «новыми» ориентирами должно представлять собой один из важнейших элементов стратегии цифровой трансформации.

Цифровая трансформация, как и любой другой вид трансформации, влияет на организационную структуру объекта (региона, промышленного комплекса, отдельной отрасли или предприятия). Структурный аспект рамок цифровой трансформации связан с определением того, кто именно будет отвечать за мероприятия, направленные на осуществление преобразований. Кроме того, возникает вопрос, должны ли субъекты,

ответственные за цифровое развитие, быть интегрированы в уже существующие структуры или нет. В этой связи будет уместно снова обратиться к практике осуществления процессов цифровизации на уровне отдельного предприятия, где чаще всего управление цифровыми трансформациями берет на себя субъект, отвечающий за реализацию широкого круга бизнес-операций.

Так, выполнение стратегии цифровой трансформации часто делегируется старшему менеджеру, который может быть либо менеджером подразделения, отвечающего за большую часть цифрового бизнеса, либо подразделения, на которое больше всего влияет цифровая трансформация. Технический директор также может управлять преобразованием, что обычно имеет место, если основное внимание уделяется бизнес-процессам. Однако отрасли, внимание которых сосредоточено на цифровизации взаимодействия с клиентами, часто назначают главного исполнительного директора для работы вместе с техническим директором. Технический директор обычно фокусируется на IT-инфраструктуре и внутренних бизнес-процессах, в то время как исполнительный директор в основном обращается к цифровым технологиям, которые включают цифровые продукты и услуги в интерфейсе клиента. При этом технический и исполнительный директора должны активно взаимодействовать друг с другом и тесно координировать свои стратегии и инициативы [10, с. 470].

Аналогичный подход может быть реализован и на региональном уровне. Интеграция в существующую управленческую структуру (например, Министерство промышленного развития региона) обычно требует менее масштабных усилий по реструктуризации. Интеграционный подход может быть предпочтительным, если потребуются тесная координация между традиционными и новыми (цифровыми) предприятиями. В этой ситуации важно изучить возможность использования синергии между традиционными сферами и видами цифровой деятельности.

Напротив, организация новой цифровой деятельности в отдельных структурах облегчает региональному промышленному комплексу явное разделение (физически и идеологически) старых и новых операций. Отдельные субъекты, действующие в рамках отраслей промышленного производства, также могут разрабатывать с нуля соответствующие структуры для новых видов цифровой деятельности, которые, как правило, являются более инновационными и обеспечивают повышенный уровень гибкости.

И хотя вопрос о предпочтительности того или иного подхода каждый субъект (регион, хозяйственный комплекс, предприятие) решает по-своему, практика показывает, что чем больше «разрыв» между цифровой трансформацией и спецификой основной деятельности этого субъекта, тем уместнее будет разделение старых и новых хозяйственных процессов. Таким образом, при необходимости осуществления постепенных преобразований основной деятельности, связанных с ее цифровой трансформацией, следует отдавать предпочтение интеграции субъектов, управляющих данным процессом, в существующие организационные структуры. При этом следует учитывать, что инициативы по цифровым преобразованиям часто связаны со значительными инновациями и усилиями, направленными на изменение сложившейся ситуации, а также с готовностью идти на риск, который может быть трудно учесть в рамках существующих организационных структур [11, с. 69].

Также необходимо принимать во внимание тот факт, что необходимые для цифровой трансформации промышленного комплекса преобразования скорее всего потребуют применения ключевыми участниками производственных и организационных процессов новых навыков. Новые компетенции могут быть получены различными способами. Оптимальный вариант во многом будет определяться

существующими возможностями промышленного комплекса, имеющимися у предприятий финансовыми ресурсами, а также запланированными сроками реализации цифровых инициатив. Первый подход заключается в наращивании предприятиями собственных возможностей и самостоятельном приобретении необходимых компетенций (например, в рамках обучения персонала или найма новых сотрудников). Однако этот подход обычно требует времени. Таким образом, еще одним вариантом является партнерство с другими предприятиями (в том числе – с представителями других регионов), которые уже могут обладать необходимыми знаниями. Такой подход снижает риск неудачи. На более глобальном уровне (когда речь идет о цифровой трансформации отрасли, промышленного комплекса или региона в целом) могут применяться точно такие же варианты наращивания компетенций: управляющие структуры могут попытаться выработать собственный путь активизации процессов цифровизации (принимая во внимание позитивный опыт аналогичных комплексных систем, уже прошедших этот путь) либо объединяться с другими территориями и хозяйственными объединениями, совместно решая возникающие проблемы в данной сфере.

Если процессы, необходимые для цифровой трансформации, хорошо структурированы и не слишком сложны, в качестве еще одного варианта развития компетенций можно рассматривать аутсорсинг. По сравнению с созданием собственных компетенций, как партнерство, так и аутсорсинг могут иметь преимущества с точки зрения невысокой потребности в ресурсах на начальных этапах и более широкого распределения рисков. Недостатком этих двух вариантов, однако, является то, что они увеличивают риск как потери требуемой компетентности, так и зависимости от третьей стороны.

Финансовые аспекты также являются важным фактором осуществления цифровой трансформации. Усиление финансового давления на экономических субъектов может быть триггером, который убеждает руководство в необходимости принятия мер по развитию цифровой сферы. В то же время осуществление трансформационных инициатив требует привлечения значительных финансовых ресурсов.

Готовность собственников промышленных предприятий осуществить необходимые усилия и принять связанные с цифровыми преобразованиями риски, часто зависит от конкурентоспособности основного бизнеса. Если основной бизнес продолжает приносить достаточную прибыль, собственники могут не видеть острой необходимости в цифровой трансформации, не быть готовыми к тому, чтобы взять на себя риски. История, однако, показывает, что рынки могут быстро меняться и что слишком запоздалые действия могут быть фатальными для отдельных предприятий и отраслей в целом. Руководители компаний должны серьезно отнестись к цифровой трансформации, рассмотреть ее потенциальные последствия и принять необходимые меры немедленно, а не ждать ожидаемых тектонических сдвигов в способах получения прибыли в своих отраслях [12, с. 362].

Стратегии цифровой трансформации разного уровня направлены на максимизацию создания стоимости и, таким образом, повышение эффективности хозяйственной деятельности. Для финансирования своих усилий по цифровой трансформации субъекты могут выбирать либо внутренние, либо внешние варианты финансирования. Успешное финансирование усилий по цифровизации зависит от текущего благосостояния каждого промышленного предприятия и его будущих перспектив. Инвесторы любого рода должны верить в то, что цифровая трансформация выгодна не только предприятию, но и региону в целом и что их инвестиции окупятся.

Подводя итог вышесказанному, следует заключить, что цифровая трансформация – это сложный процесс, огромное значение для реализации которого имеет системный подход к стратегированию цифрового развития. При этом любая стратегия ценна не сама по себе, а в контексте тех результатов, которые могут быть получены после ее реализации: в долгосрочной перспективе цифровизация представляет собой не цель, а средство – инструмент, позволяющий обеспечить комплексное развитие региона, выступающий в качестве ресурса этого развития.

Благодарность

Исследование проведено при финансовой поддержке гранта Президента Российской Федерации для государственной поддержки молодых российских ученых МК-3442.2019.6.

Список источников

1. Ефремова Т. Ф. Новый словарь русского языка. Толково-словообразовательный. М.: Русский язык, 2000. 1029 с.
2. Халин В.Г., Чернова Г.В. Цифровизация и ее влияние на российскую экономику и общество: преимущества, вызовы, угрозы, риски // Управленческое консультирование. 2018. № 10. С. 46-63.
3. Истомина Е.А. Оценка трендов цифровизации в промышленности // Вестник Челябинского государственного университета. 2018. № 12 (422). Экономические науки. Вып. 63. С. 108-116.
4. Положихина М.А. Цифровая экономика как социально-экономический феномен // Экономические и социальные проблемы России. 2018. №1. С. 8-38.
5. Куприяновский В. П. и др. Целостная модель трансформации в цифровой экономике-как стать цифровыми лидерами // International Journal of Open Information Technologies. 2017. Т. 5. №. 1. С. 26-31.
6. Bharadwaj A. et al. Digital business strategy: toward a next generation of insights // MIS quarterly. 2013. P. 471-482.
7. Dutil P. A. et al. Rethinking government-public relationships in a digital world: Customers, clients, or citizens? // Journal of Information Technology & Politics. 2008. Vol. 4. №. 1. P. 77-90.
8. Hinings B., Gegenhuber T., Greenwood R. Digital innovation and transformation: An institutional perspective // Information and Organization. 2018. Т. 28. №. 1. P. 52-61.
9. Vial G. Understanding digital transformation: A review and a research agenda // The Journal of Strategic Information Systems. 2019. №2. P. 77-85
10. Mrugalska B., Wyrwicka M. K. Towards lean production in industry 4.0 //Procedia Engineering. 2017. Vol. 182. P. 466-473.
11. Gregory R. W. et al. Paradoxes and the nature of ambidexterity in IT transformation programs // Information Systems Research. 2015. Vol. 26. №. 1. С. 57-80.
12. Яновская О. Р., Булатов А. Б. Перспективы развития технопарков в России // Азимут научных исследований: экономика и управление. 2018. Т. 7. №. 4. С. 361-364.

ТОЧКИ РОСТА НА ПУТИ ЦИФРОВИЗАЦИИ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В КОНТЕКСТЕ СОТРУДНИЧЕСТВА С НАУЧНЫМИ ОРГАНИЗАЦИЯМИ

Пономарева А. И.,
младший научный сотрудник, аспирант,
Институт Экономики УрО РАН,
г. Екатеринбург

Аннотация: цифровизация промышленности является сложным, многоаспектным и довольно длительным процессом. С другой стороны, цифровизация – это инновационный и наукоемкий процесс, который разумно осуществлять в сотрудничестве с кадрами из научной среды. Первая часть статьи посвящена рассмотрению предпосылок и ключевых моментов, на которые предприятиям необходимо обращать внимание при внедрении цифровых изменений. Вторая – возможным рискам при сотрудничестве с НИИ при разработке инновационных цифровых решений.

Ключевые слова: цифровизация, промышленная политика, индустрия 4.0, партнерство науки и бизнеса, риски цифровизации

GROWTH POINTS ON THE WAY OF DIGITALIZATION OF INDUSTRY IN THE CONTEXT OF COOPERATION WITH SCIENTIFIC ORGANIZATIONS

Ponomareva A.I.,
Junior Researcher, Postgraduate Student,
Institute of Economics, Ural Branch of RAS,
Ekaterinburg, Russia

Annotation: Digitalization of industry is a complex, multidimensional and rather lengthy process. On the other hand, digitalization is an innovative and knowledge-based process that is wise to carry out in cooperation with personnel from the scientific community. The first part of the article is devoted to the consideration of the prerequisites and key points that enterprises need to pay attention to when introducing digital changes. The second - the possible risks in cooperation with research institutes in the development of innovative digital solutions.

Keywords: digitalization, industrial policy, industry 4.0, partnership of science and business, digitalization risks

При рассмотрении возможностей, структур и практики, необходимых промышленным компаниям для успешной трансформации, полезно определить предпосылки, которые руководители могут использовать в качестве контрольного списка при приоритезации инициатив и распределении ресурсов.

1. *Стратегические базы данных, кибербезопасность, облачная инфраструктура и аналитика.* Комплексная стратегия включает в себя определение наборов данных, необходимых для анализа приоритетных вариантов использования на предприятии, понимание источников этих наборов данных и формирование партнерских отношений для доступа к тем данным, которые необходимы бизнесу, но не принадлежат предприятию. Например, производителю стали, стремящемуся сократить время

простота своего оборудования, необходимо будет объединить свои собственные данные с множеством данных об обслуживании и использовании от операторов металлургического сектора, использующих это оборудование. Установление необходимых наборов данных, а затем налаживание продуктивных партнерских отношений с производителями оборудования и производителями компонентов для получения к ним доступа будет иметь решающее значение для обеспечения максимальной отдачи [1, с. 84].

С подключением большого числа устройств к единой сети и сети Интернет и все более сложная структура данных, кибербезопасность становится необходимой для предприятия. Когда-то она была ограничена в основном ИТ-функциями, но поскольку предприятия подключают свои производственные системы к интернету, операционные технологии также подвергаются угрозе.

Повышение устойчивости систем будет включать приоритезацию активов и рисков, совершенствование механизмов контроля и процессов и установление эффективного управления.

Создание правильной облачной инфраструктуры предполагает создание гибких сред и надежных интерфейсов прикладного программирования. Компаниям также нужно продумать, какие данные должны быть в облаке, а какие на самих устройствах. Такие решения будут во многом зависеть от того, какое количество обработки потребуется в реальном времени. Например, автономное вождение поддается граничной архитектуре, в то время как анализ тенденций потребления путем агрегирования данных от подключенных устройств может обрабатываться в облаке.

Оснащение вашей организации возможностями аналитики данных для управления инсайтами будет иметь решающее значение в захвате веса на рынке. Разрабатывать ли собственные решения или отдавать их на аутсорсинг зависит от возможностей и потребностей предприятия. Зачастую имеет смысл делать и то, и другое на ранних этапах, наращивая потенциал в долгосрочной перспективе при использовании аутсорсинга для ускорения воздействия в краткосрочном периоде. Независимо от того, какой маршрут вы выберете, анализ данных и генерирование инсайтов должны быть связанным с действиями, которые можно предпринять для создания воздействия. Например, если компания вводит динамический скоринг сделок на основе аналитики для повышения маржи, то представителям потребуется инструмент, который покажет им рекомендуемые цены, а менеджерам понадобится система управления производительностью, которая отслеживает улучшения во всей команде продаж с течением времени.

2. *Организационная структура.* Гибкая операционная модель и культура, способность быстро реагировать на изменения в бизнес-среде зависят от гибкой операционной модели с адаптивными командами и четкими процессами, которые позволяют своевременно принимать решения по вопросам, касающимся управления, механизмов финансирования, распределения ресурсов и т. д. Старые годовые циклы разработки должны уступить место быстрым итерациям, в которых команды многократно тестируют и уточняют концепции и продукты с клиентами [5, с. 294].

Такой подход требует соответствующих изменений в культуре организации. Успешные компании очень заботятся о том, чтобы сформировать у себя такое мышление, которое принимает перемены, спокойно идет на риск и рассматривает неудачи как трамплины для обучения.

3. *Акселераторы: дизайн-мышление и экосистема.* Использование идей клиентов для быстрого внедрения инноваций в продукты, услуги и предложения требует новых возможностей и тесных связей между каналом продаж компании и ее продуктовой организацией. Дизайн-мышление использует процессы с замкнутым

циклом, чтобы генерировать идеи клиентов, переводить их в функции и услуги продукта, быстро разворачивать эти элементы с клиентом, тестировать влияние и повторять по мере необходимости, пока не будет достигнуто желаемое влияние.

Создание экосистемы является окончательным стимулом и включает в себя создание комплекса технологий и партнерских отношений с выходом на рынок. Сложность преобразования с использованием технологий требует от партнеров обмена данными, идеями и ценностями, создаваемыми на взаимоприемлемой и устойчивой основе [9, с. 391].

Шаги, необходимые для успешного внедрения инноваций в бизнес. Хотя технологические преобразования в промышленном секторе все еще находятся на ранней стадии, компании не должны терять время. Компания с быстрыми изменениями и с правильной стратегией может не только успешно развиваться по всем направлениям, но и, получая конкурентное преимущество, получать непропорционально высокую стоимость, получая долю рынка от других компаний или благодаря тому, что был первым, кто отреагировал на радикальные изменения в поведении клиентов.

Подход каждой компании к трансформации будет отражать ее индивидуальную отправную точку и бизнес-приоритеты, но любому лидеру будет полезно выполнить несколько основных шагов:

- Необходимо анализировать каждый аспект бизнеса. Когда компания приступает к трансформации с поддержкой технологий, лучший способ начать - сделать шаг назад и определить, чего именно необходимо достичь. Это может показаться очевидным, но действовать не так-то просто. Некоторые компании настолько вдохновлены возможностями, например, обещанием Интернета вещей, что они без анализа начинают внедрять приложения интернета вещей в свои продукты и операции. Вместо этого стоит оценить весь свой бизнес, чтобы увидеть, где технология может принести наибольшую ценность. Внедрение и масштабирование базовых технологий - это быстрый способ узнать и оценить ценность, прежде чем отправиться на более сложную территорию, такую как удаленная диагностика и техническое обслуживание.

- Переосмыслить свою бизнес - модель и цели. Не стоит использовать технологию, чтобы сделать текущую модель немного более эффективной. Необходимо определить показатели операционной эффективности для отслеживания, улучшения и обеспечения поддержки менеджмента компании.

- Понять, как новые технологии влияют на рабочие процессы. Чтобы добиться успеха, новые технологии должны работать в сочетании со старыми используемыми системами и существующими рабочими процессами.

- Создать свою дорожную карту трансформации. Слишком часто компании разворачивают решения, не заботясь о том, чтобы понять их текущую ситуацию. Необходимо установить базовый уровень и быть реалистами в отношении начальной точки и цифровой обеспеченности, что отчасти определит, какую добавленную ценность можно ожидать. Затем выяснить, в чем заключается ценность, оценить свои возможности и построить дорожную карту, которая расставит приоритеты и упорядочит ключевые элементы вашей трансформации. Разработайте четкое представление об элементах цепочки создания стоимости, с которыми соприкасается бизнес, о конкурентной среде и о том, как технология может изменить ее: например, через приложения для обслуживания клиентов. Необходимо рассуждать в разрезе горизонта трех-пяти лет, чтобы обеспечить возможность идти в ногу с развивающимися технологиями и бизнес-ландшафтами.

Хотя промышленный сектор оцифровывается медленнее, чем многие другие сектора, передовые технологии позволяют компаниям изменить всю свою деятельность от разработки продуктов до продаж и обслуживания [11, с. 52].

Вопрос построения долгосрочных партнерских отношений бизнеса и науки является одной из ключевых задач в условиях запроса на массовое производство инноваций, а также импортозамещения. Безусловно, такого рода отношения являются взаимовыгодными и должны быть ориентированы на долгосрочную перспективу. В то же время в реальности нетрудно заметить ситуацию, когда попытки создания партнерств сталкиваются с многочисленными барьерами. Одна из самых значимых проблем на этом пути – поиск заказчика, потребителя научной организацией или университетом. Так, очень часто, например, технические заведения сталкиваются с рынком одного заказчика, как, например было с заказом «Ростатома» для НИФТИ при ННГУ [3, с. 81]. Другая часть этой проблемы состоит в том, что часто в научно-исследовательских решают задачи имитационного моделирования, но при этом они не имеют тестирования в условиях реального рынка [2, с. 33]. Еще одной очень существенной проблемой является отсутствие у промышленных предприятий массового спроса на отечественные разработки. Существует тренд, которому, в том числе, следует не только бизнес, но и университеты – это модель «догоняющих инноваций». По сути, это воспроизведение уже имеющихся технологических решений в условиях отечественного рынка. Очевидно, что это не выгодно для бизнеса ни с точки зрения времени – необходимо ждать, причем ждать не готовый к производству продукт, а только опытный образец. Ни с точки зрения денег – гораздо дешевле заказать уже существующее решение по разумной цене [4, с. 362]. Эта напряженность усугубляется тем фактом, что сотрудничество компаний с университетами зачастую осуществляется на разовой, разрозненной основе под руководством индивидуальных инициатив, а не какой-либо корпоративной стратегии.

Статистика, касающаяся научных разработок, к сожалению, не дает повода ждать резких улучшений. Стоит рассмотреть две страны по технологическому развитию – очевидный лидер США и Китай, который делает все для роста инновационного преимущества и укрепления своей роли не только как фабрики мира, но и как автора инноваций.

Например, на графике №1 можно увидеть растущее количество патентов в США и Китае за последние 5 лет, в то время как в России мы не можем отметить такую тенденцию.

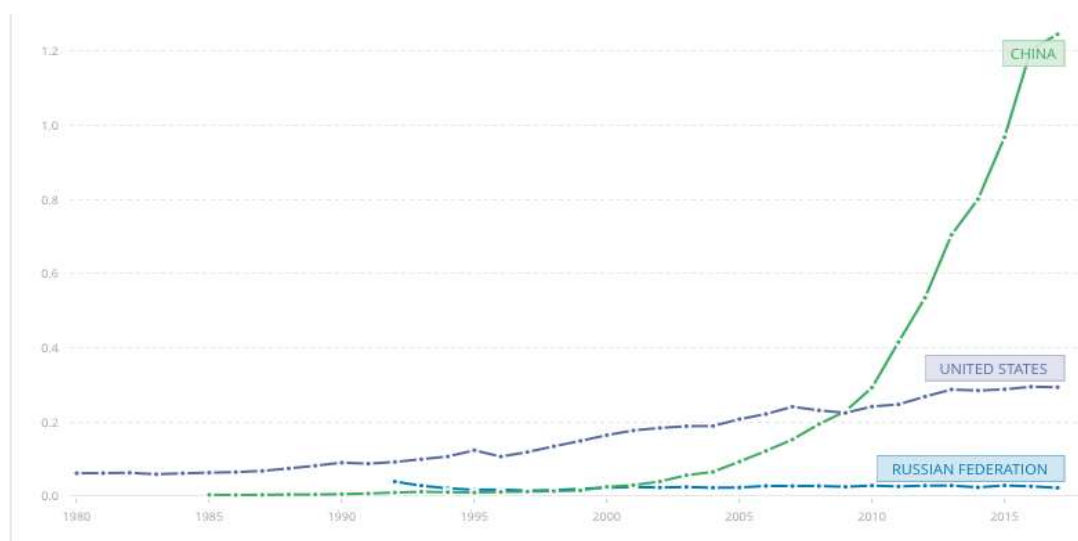


Рисунок 1 – Количество заявок на регистрацию патентов резидентами, млн.
 Источник: Всемирный банк

В связи с этим имеет смысл рассмотреть возможные модели взаимодействия научных организаций и бизнеса, которые являются успешными на западе и, очевидно, этот опыт может быть использован для развития партнерств в России. Компаниям стоит активно сотрудничать с университетами, для этого необходимо знать точный ответ на вопрос – что именно научные организации могут сделать лучше, чем промышленные компании? Например, инвестировать в партнерские отношения с университетами в тех областях, где еще не имеет бизнес-смысла для компании создавать обширный технологический потенциал.

Существует два параметра, в которых стоит определять сотрудничество – это срок: краткосрочное и долгосрочное, и степень открытости разработок – открытые и закрытые.

Если объединить эти два измерения, то получится четыре различных режима сотрудничества:

1. Экспериментальная лаборатория, где производители откладывают свое стремление к секретности и работают с учеными, чтобы создать новые варианты инноваций и контакты.

2. Масштабный вызовы, когда компании и ученые работают вместе, чтобы создать новую базу знаний, которая будет использоваться в общественном достоянии.

3. Совместная рабочая группа, где компании работают с партнерами из университета над быстрым решением собственных проблем и решений.

4. Глубокое погружение, где компания создает богатые и длительные отношения с университетскими партнерами, которые, в свою очередь, предлагают бизнесу права первого пользователя в лицензировании результатов сотрудничества.

Таблица 1

Цели и структура отношений в разных вариантах партнерств НИИ и промышленных предприятий

	Экспериментальная лаборатория	Масштабные вызовы	Совместная рабочая группа	Глубокое погружение
Цель сотрудничества – чего вы хотите достичь?	• Привлечь новых партнеров • Построить отношения • Генерировать идеи	* Формирование инновационной экосистемы • разработка программы исследований • решение социальных задач • наем талантливых выпускников	- Решение краткосрочных проблем • получение консультаций и поддержки	* Решение фундаментальных задач • доступ к новым областям знаний • доступ к трубопроводу открытий • найм талантливых выпускников
Какая структура отношений?	* Простые и стандартизированные контракты • открытые звонки • приоритетные области исследований * внутренний	* Транспортные средства специального назначения • отраслевые консорциумы - с высоким кредитным плечом	* Консалтинговые соглашения с отдельными учеными * договорные исследования с университетом * студенческие	* Спонсорство университетского центра * рамочные соглашения о распределении прав принятия решений на нижестоящую

	отбор	университетские фонды или центры	проекты	интеллектуальную собственность

Рассмотрим возможные риски для промышленных компаний в каждом из вариантов сотрудничества.

1. *Экспериментальная лаборатория.* Проекты такого типа являются достаточно дешевыми для компаний, однако поставщики решений являются неизвестными партнерами в смысле надежности. Также неизвестно, насколько удачно закончится разработка. Поэтому хороший ориентировочный результат – это 20% таких проектов, которые дают результат.

Еще один риск заключается в том, что компания может не усвоить уроки, извлеченные из такого рода проектов, поскольку во многих случаях последующие контракты необходимы для получения полной отдачи от исследований. Для того чтобы эти риски были преодолены, менеджеры компаний должны стремиться углублять и расширять наиболее перспективные отношения, назначая внутреннего лидера команды для работы вместе с внешним академическим партнером и создавая более долгосрочную договоренность.

Например, для управления интеллектуальной собственностью для этих проектов HP Labs использует стандартизированное соглашение о сотрудничестве, которое дает ученым право публиковать свои результаты, но также предоставляет HP неисключительное право использовать результаты [13, с. 119].

2. *Масштабный вызов.* Эти типы программ позволяют компаниям проверить способность научных кадров работать над отраслевыми проектами и своевременно управлять проектами. С этой целью компании должны выбирать контракты, которые имеют относительно низкий риск и которые не приводят к значительным издержкам или другому ущербу в случае неудачи. Часто этот тип проектов связан с тестированием идей, которые могут быть у исследовательского персонала компании, но которые еще не требуют крупных инвестиций внутри компании. Открытые коллаборации также могут предоставить средство для вывода опционов на различные фьючерсы. Ценность большинства из этих взаимодействий заключается в основном в концепциях, а не в готовых решениях. Налаживание мелкомасштабного сотрудничества с рядом участников, возможно на международном уровне, представляет собой эффективный с точки зрения затрат способ проверки состояния дел в различных новых областях исследований. Например, IBM Faculty Awards - это программа, которая позволяет IBM получить представление о передовых исследованиях со всего мира по скромной цене [10, URL].

Как компаниям следует проводить такие краткосрочные открытые исследования по нескольким причинам. Во-первых, важно, чтобы компании объяснили проблемы таким образом, чтобы помочь ученым работать над полезными решениями. Во-вторых, контракты с университетом должны быть максимально простыми. В-третьих, при управлении проектом акцент должен делаться не на своевременном осуществлении, а на результатах. Ученые также ценят, когда проект не слишком специфичен, оставляя на свое усмотрение выбор методов и целей. Дополнительным потенциальным преимуществом открытых программ является резкое снижение транзакционных издержек, возникающих в результате длительных переговоров с вузами.

Открытые, долгосрочные масштабные задачи должны тщательно регулироваться. Некоторые успешные инициативы были разработаны с использованием специальных средств для осуществления как стратегического, так и повседневного управления. Возглавляемые главным административным сотрудником с широким мандатом специальные органы управления могут быть эффективным

способом преодоления паралича, который часто поражает двусторонние или многосторонние соглашения.

Даже несмотря на то, что открытые инициативы не предполагают владения интеллектуальной собственностью, присутствие в совете директоров и активное сотрудничество обеспечивают пул внимания, которое конкуренты, вероятно, пропустят в краткосрочной перспективе. Кроме того, широкое и открытое сотрудничество не препятствует запуску более конкретных точечных проектов, которые при необходимости могут следовать другим моделям. Даже когда инициатива открыта, компании должны быть осторожны, чтобы конфиденциальная информация не попадала в общественное достояние.

Открытые исследовательские программы могут привлекать последующие исследования ученых, которые, возможно, не были частью первоначальной инициативы. Такое последующее создание знаний может стать мощным механизмом формирования платформ с открытыми исходными кодами, привлечения других к определенным нормам и стандартам и тем самым создания новой инновационной экосистемы [12, с. 70].

Крупные спонсируемые программы иногда воспринимаются учеными как еще один пул ресурсов для реализации своих узко определенных «домашних» проектов. Таким образом, спонсоры и компании должны не только присутствовать на стратегическом уровне, но и участвовать в техническом. Успешные программы часто имеют двухуровневую структуру управления, в которой совет стратегического уровня определяет общее направление, а технический или научный комитет определяет цели отдельных проектов и контролирует их на постоянной основе. Спонсоры компаний должны участвовать в работе обоих этих органов. Дополнительным преимуществом тесного участия на техническом уровне является возможность более полного учета результатов исследований.

3. *Совместная рабочая группа.* Хотя краткосрочное, защищенное сотрудничество может быть очень привлекательным и оставаться общей формой сотрудничества, такие проекты зависят от инициативы предприятия, чтобы иметь богатый набор академических контактов, которым они доверяют и могут работать, и чьи области исследований тесно связаны с проблемами бизнеса. Возможно, бизнесу захочется назначить отдельных ученых консультантами, чтобы они имели возможность заниматься проблемами по мере их возникновения, а не после того, как проблема уже возникла. Некоторые компании используют открытые проекты для формирования новых контактов.

Хотя важно налаживать и поддерживать отношения с отдельными учеными, хорошей идеей является обеспечение того, чтобы все мероприятия согласовывались с соответствующим контрактным подразделением научной организации. Например, во многих университетах есть консультационные службы, которые имеют опыт составления контрактов. Одним из подходов, который может помочь избежать затяжных переговоров, является инвестирование в рамочные соглашения с ключевыми партнерами университета. Эти соглашения предлагают набор типовых контрактов и систему быстрого огня для запуска соглашений о контрактных исследованиях.

Для более крупных проектов большинство научных организаций имеют подразделения делового партнерства или отраслевые программы связи, которые заботятся о договорной и административной стороне сотрудничества, помогают набирать спонсоров и поддерживать связь с учеными и кафедрами, выступая в качестве централизованного контактного центра для научной организации и его промышленных партнеров.

Научные организации также могут быть чрезмерно оптимистичны в отношении ценности интеллектуальной собственности, которая может возникнуть в результате сотрудничества, даже несмотря на то, что только малое количество совместных университетско-отраслевых проектов приводит к патентоспособным результатам [6, с. 254-256].

4. *Глубокое погружение.* По сути, соглашения, подобные глубоким исследованиям, создают проблемы стимулов для ученых, поскольку многие из них стремятся публиковать и распространять свою работу, а не производить инновации, которые будут лицензированы исключительно корпоративным спонсором. Эти различия могут проявляться в напряженности между младшими и старшими исследователями, поскольку младшие ученые стремятся внести свой вклад в исследовательское сообщество, а старшие ученые могут захотеть сохранить лабораторию.

Есть способы преодолеть многие из этих проблем. Во-первых, поскольку многие ученые работают с промышленностью главным образом для продвижения своих научных исследовательских программ, важно, чтобы предприятия предоставляли ученым доступ к интересным проблемам, данным или оборудованию. Предоставление им интересных подсказок или проблем часто приводит к решениям, которые интересуют как бизнес, так и академическое сообщество [15, с. 320-321]. Во-вторых, любое решение о патентовании открытия или ограничении публикаций из-за конфиденциальной информации в партнерстве по глубоким исследованиям требует быстрых процессов утверждения, с тем чтобы ученые не ждали, могут ли они публиковать или нет. Предприятия должны договориться со своими научными партнерами об упорядоченной системе управления раскрытием информации, в соответствии с которой ученым разрешается публиковать важные, но не критические результаты вокруг изобретения. Академические ученые также нуждаются в доступе к защищенным изобретениям для разработки последующих приложений и открытий. Кроме того, можно создать стимулы в рамках сотрудничества, которые более непосредственно согласуются с академическими мотивациями. Например, награждение изобретателей академическими премиями за крупные открытия, такие как кафедры или многолетние стипендии, может помочь мотивировать, набирать и удерживать молодых преподавателей.

Дополнительным фактором риска, с которым сталкиваются компании, является возможная негативная реакция на общественные отношения, подпитываемая утверждениями о том, что отраслевые фонды могут предвзято относиться к независимым университетским исследованиям и захватывать открытые научные программы. Менеджеры в некоторых отраслях, таких как фармацевтика и нефтяная промышленность, должны быть особенно осторожны в этом отношении.

При определении наилучшей модели сотрудничества с университетским партнером менеджеры должны тщательно оценивать характер научных организаций, с которым они работают. Например, многие ведущие инженерные университеты регулярно занимаются прикладными исследованиями, имеющими прямое коммерческое применение, и поэтому эти институты часто хорошо подготовлены к тому, что мы называем "глубокими исследованиями". - Вообще говоря, научные связи слишком важны, чтобы оставлять их на волю случая. Балансируя такие соображения, как временной горизонт и степень открытости, менеджеры могут превратить НИИ в ценных партнеров как в краткосрочной, так и в долгосрочной перспективе — при условии, что отношения заранее разработаны для достижения целей обеих организаций.

Благодарность

Подготовлено при поддержке гранта РФФИ «Моделирование неопределенности в развитии сетевых сопряженных производствах в целях обеспечения экономической безопасности» № 18-010-01021

Список литературы

1. Акбердина В. В. Трансформация промышленного комплекса России в условиях цифровизации экономики //Известия Уральского государственного экономического университета. – 2018. – Т. 19. – №. 3. – С. 82-99
2. Рубан О. Пластилиновый рынок не лепится. Эксперт. – 2012. – 5(188). – С. 33-38
3. Савеленок Е. А. Университет и бизнес: «Две пары в сапоге». Предпринимательский университет и возможности развития региона: международный опыт и российский контекст. – 2012. – С. 78-92
4. Яновская О. Р., Булатов А. Б. Перспективы развития технопарков в России. Азимут научных исследований: экономика и управление. – 2018. – Т. 7. – №. 4. – С. 361-364.
5. Aggarwal V. K., Reddie A. W. Comparative industrial policy and cybersecurity: a framework for analysis //Journal of Cyber Policy. – 2018. – Т. 3. – №. 3. – С. 291-305.
6. Ahoba-Sam R. Why do academics engage locally? Insights from the University of Stavanger //Regional Studies, Regional Science. – 2019. – Т. 6. – №. 1. – С. 250-264.
7. Ciuriak D. Rethinking Industrial Policy for the Data-Driven Economy. CIGI Papers №192 – 2018. – С. 56 - 70
8. Digital Russia: the new reality 2017. Digital Digital McKinsey. – 2017.
9. Fonseca L. M. Industry 4.0 and the digital society: concepts, dimensions and envisioned benefits //Proceedings of the International Conference on Business Excellence. – Sciendo, 2018. – Т. 12. – №. 1. – С. 386-397.
10. IBM Faculty Awards:
http://www.research.ibm.com/university/awards/faculty_innovation.shtml
11. Innovation in Russia is an inexhaustible source of growth. Center for innovation on the McKinsey innovation practice. – 2018.
12. K .J. Boudreau and k .R. Lakhani, How to Manage Outside Innovation. MIT Sloan Management Review 50. - 2009. - №9. - 68-76.
13. Perkmann M., McKelvey M., Phillips N. Protecting scientists from Gordon Gekko: how organizations use hybrid spaces to interact with multiple institutional logics //Organization Science. – 2018. – С. 111-121
14. Romanova O. et al. Theoretical, Institutional and Ethical Basis for Implementing Modern Industrial Policy. Part I //Economy of region. – 2019. – Т. 1. – №. 1. – С. 13-28.
15. Schuelke-Leech B. A., Blanchard J. Incorporating Innovation and Entrepreneurship in STEM Programs: The Challenges of Universities as Engines of Economic Growth //Controversies on Campus: Debating the Issues Confronting American Universities in the 21st Century. – ABC-CLIO, 2018. – С. 319 - 331.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЦИФРОВИЗАЦИИ ЭКОНОМИКИ НА ПРИМЕРЕ ПЕРМСКОГО КРАЯ

Попова А. Г.
старший преподаватель
ПГНИУ, г. Пермь

Аннотация. Глобальные проблемы социально-экономического развития сосредоточены в двух областях: потенциал цифровизации экономики и экологические аспекты устойчивого развития. Эффект влияния ИКТ и цифровизации экономики на устойчивое развитие во многом зависит от принимаемых участниками хозяйственной деятельности решений. В данном исследовании на примере Пермского края будут проанализированы экологические аспекты цифровизации экономики региона и предложены соответствующие мероприятия региональной политики.

Ключевые слова: Устойчивое развитие, цифровая экономика, региональная политика, экология, регион.

ECOLOGICAL ASPECTS OF DIGITALIZATION OF ECONOMY ON THE EXAMPLE OF PERM REGION

Popova A. G.,
Senior Lecturer,
PSNIU,
Perm, Russia

Annotation. Global problems of socio-economic development are concentrated in two areas: the potential of digitalization of the economy and environmental aspects of sustainable development. The effect of ICT and the digitalization of the economy on sustainable development largely depends on decisions made by participants in economic activity. In this study, on the example of the Perm Territory, we will analyze the environmental aspects of digitalization of the region's economy and propose relevant regional policy measures.

Key words: Sustainable development, digital economy, regional policy, ecology, region.

Глобальные проблемы социально-экономического развития на сегодняшний день сосредоточены в двух областях: потенциал информационно-коммуникационных технологий и экологические аспекты устойчивого развития.

Устойчивое развитие определяется Международной комиссией по окружающей среде и развитию как развитие, отвечающее «потребностям ныне живущих людей» и не лишаящее «будущие поколения возможности удовлетворять свои потребности» [1, 10]. Оно включает в себя две основные концепции: концепцию потребностей населения и концепцию ограничений, которые накладываются уровнем технологического развития и социальной организацией на возможности природной среды удовлетворять текущие и будущие потребности населения планеты. Целью политики устойчивого развития признается благосостояние всего населения, измеряемое в терминах безопасности, удовлетворения материальных потребностей, здоровья, социальных взаимосвязей, свободы выбора и действия. Для достижения этих целей необходимо производить и

распределять благосостояние, сокращая уровень бедности и обеспечивая достойный уровень жизни всего населения, что в долгосрочном периоде может быть обеспечено лишь за счет политики уравнивания социально-экономического развития и экологической устойчивости. Таким образом, устойчивое развитие объединяет в себе три основных аспекта: экономический, социальный, экологический. Последнему на уровне проведения государственной политики, к сожалению, часто уделяется недостаточно внимания. В то же время, «экологизация» социально-экономического развития – одна из наиболее актуальных современных проблем. Важность политики устойчивого развития была признана на конференции ООН по окружающей среде и развитию в Рио-де-Жанейро в 1992 году, что было отражено в Декларации ООН по окружающей среде и развитию, а в последующем национальных и региональных стратегиях развития передовых государств, Парижском соглашении 2015 года.

Одновременно, значительный технологический прорыв, изменения в способах организации коммуникаций позволили осуществить переход к так называемой постиндустриальной экономике, в которой знания и сети играют более важную роль нежели капитал. Такой тип экономики принято называть «цифровой экономикой». Цифровая экономика представляет собой относительно новую концепцию, заменяющую собой такие понятия, как «информационная экономика» (1970-ые), «экономика знаний» (1980-ые), «новая экономика» (2000-ые) [2, 34].

Можно выделить два подхода к определению цифровой экономики. Первый подход, более узкий, трактует цифровую экономику как область или рынок электронных товаров и услуг. Например, Организация экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) в своем докладе понимает под цифровой экономикой рынки цифровых технологий, включающих электронную торговлю информационными продуктами и услугами [3, 5] Второй подход, более широкий, описывает новый тип экономического производства с использованием цифровых технологий. Так, Департамент широкополосной связи и цифровой экономики Австралии определяет цифровую экономику как глобальную сеть экономической и общественной деятельности, которая стала возможна благодаря цифровым технологиям [4, 128]. Несмотря на отсутствие единого подхода к определению цифровой экономики, исследователи сходятся на основном принципе: производство продукции и услуг, обучение на протяжении всей жизни, создание инноваций возможны благодаря поддержке современных технологий в контексте глобализации и устойчивого развития экономики. Центральным элементом нового типа экономики становится наука о данных (Data Science), получившая широкое распространение благодаря концепции «больших данных» (структурированных и неструктурированных массивов информации огромного объема и значительного многообразия) [5, 40]. Масштабное проникновение цифровых технологий практически во все сферы жизнедеятельности оказывает значительное влияние на оптимизацию технологических и производственных процессов, на способы коммуникаций и модели потребления населения. Кроме экономического и социального эффекта цифровизации экономики большого внимания заслуживают экологические аспекты данного процесса, без которых невозможно достижение устойчивого развития.

Вопросы влияния цифровой экономики на экологию рассматривались в достаточно большом количестве научных работ. Кохен и Зисман подчеркивают присутствие цифровых технологий в каждом важном общественном секторе и предлагают пересмотреть политическую повестку, включив в нее экологические аспекты цифровизации экономики [6, 8]. Джилс и Смит показывают, что недостаточное внимание к вопросам влияния цифровых технологий на экологию несет в себе будущие деструктивные тенденции [7, 868]. Миллер и Уилсдон утверждают, что цифровая

экономика модернизирует отношения человека и окружающей среды, изменяя существующие бизнес модели [8, 275]. Они предлагают концепцию «устойчивой цифровой экономики» как решение экологических проблем и возможность использования динамичного и креативного потенциала цифровой экономики для достижения экономического, социального и экологического благополучия. Беркхаут и Хертин выделяют эффекты первого, второго и третьего порядка воздействия информационно-коммуникационных технологий (далее - ИКТ) на окружающую среду, каждый из которых носит положительный или отрицательный характер [9, 4]. Суи и Реджески рассматривают глобальную сеть Интернет как фактор риска и неопределенности нежели решение экологических проблем [10, 155]. Фордж и др. классифицируют эффекты влияния ИКТ на устойчивое развитие в четыре категории, представленные в таблице 1 [11, 29].

Таблица 1

Классификация эффектов влияния ИКТ на устойчивое развитие по Форджу

Порядок эффекта	Влияние	Тип эффекта
Эффекты первого порядка: производство и потребление	Эффекты, возникающие в силу физического существования и использования ИКТ плюс вовлеченные производственные процессы и процессы потребления (например, необходимая для производства энергия и сопутствующее ему загрязнение и т.д.)	Отрицательный
Эффекты второго порядка: ИКТ сокращают потребление энергии, воды, уменьшают объем загрязняющих веществ	Эффекты и возможности, создаваемые посредством применения ИКТ для оптимизации нерациональных процессов потребления (сокращение энергетических затрат с помощью ИКТ и т.д.)	В общем случае положительный
Эффекты третьего порядка: изменение моделей поведения населения	Эффекты, появляющиеся благодаря агрегированному влиянию на большое количество людей, использующих ИКТ в течение длительного периода времени (например, экономия на путешествиях, снижение загруженности дорог и т.д.)	Положительный
Эффекты четвертого порядка	Улучшение общего процесса принятия управленческих решений обществом в рамках проведения политики устойчивого развития	Положительный

Источник: Forge, S. and others. A study for the Ministry of Enterprise, Energy and Communications, Government Offices of Sweden "A Green Knowledge Society. An ITC policy agenda to for Europe's future knowledge society" / S. Forge, C. Blackman, E. Bohlin, M. Cave // SCF Associates Ltd. – 2015. – С. 29.

В исследовании Димейли и др. авторы предлагают, что в действительности нельзя сказать, носят ли ИКТ положительный или отрицательный характер для окружающей среды. Например, автономные средства передвижения (автомобили без водителя) в будущем могут находиться в общем доступе и, таким образом, дополнять возможности общественного транспорта; либо они могут остаться в частной собственности. Тогда жители городов смогут использовать преимущества автономных автомобилей, чтобы селиться все дальше и дальше от центра, а города будут наполнены «зомби»-машинами, курсирующими без пассажира и водителя в ожидании своих собственников, заканчивающих работу. Соответственно, автоматизация транспорта может либо сократить, либо увеличить объемы потребления энергии [12, 8].

Таким образом, эффект влияния развития и распространения ИКТ и цифровизации экономики на окружающую среду и устойчивое развитие во многом зависит от принимаемых участниками хозяйственной деятельности решений. В этом отношении, публичным органам власти, в том числе на региональном уровне, необходимо ответить на экологические вызовы цифровизации экономики:

— смягчение негативного воздействия ИКТ на окружающую среду;

- использование ИКТ для повышения качества политики устойчивого развития;
- поддержка и распространение цифровых инноваций для защиты окружающей среды и достижения устойчивого развития;
- использование потенциала информации для перехода к более экологичному образу жизни.

В данном исследовании на примере Пермского края будут проанализированы экологические аспекты цифровизации экономики региона и предложены мероприятия региональной политики, отвечающие на возникающие в связи с процессом цифровизации экономики вызовы устойчивого развития.

В регионе активно протекают процессы цифровизации экономики, ИКТ проникают во все сферы общественной жизни. За период с 2010 по 2017 года доля организаций Пермского края, использовавших сервера увеличилась на 30%, сеть Интернет – на 8,4%, доля организаций, имевших собственные сайты, – на 17,7% [13]. Число персональных компьютеров в организациях в 2017 году по сравнению с 2010 годом выросло на 27%. Принятая Концепция развития цифровой экономики Пермского края в 2018-2024 гг. (далее – Концепция) предполагает, что к 2024 году основным драйвером роста экономики региона будут выступать цифровые технологии; услуги и технологии цифровой экономики будут характеризоваться высокой доступностью для потребителей; доля сектора ИКТ в экономике вырастет с 2,1% в 2017 году до 5% в 2024 году; численность занятых в секторе вырастет с 16 тыс. человек в 2017 году до 22 тысяч в 2024 году [14, 1-3]. Основными направлениями реализации Концепции являются [14,4]:

- создание инфраструктурных и организационных условий для развития цифровой экономики Пермского края;
- обеспечение кадрового и научного развития цифровой экономики Пермского края;
- внедрение цифровых технологий в производственной сфере;
- применение цифровых технологий в бюджетной сфере;
- комплексное внедрение технологий «умного города» в муниципальных образованиях Пермского края.

В то же время, в регионе остро стоят вопросы устойчивого развития, охраны и восстановления окружающей среды. Пермский край является одним из наиболее индустриально развитых субъектов Приволжского федерального округа и страны в целом. Около половины валового регионального продукта приходится на обрабатывающие производства и добычу полезных ископаемых. Сложившаяся специализация экономики региона оказывает значительное негативное влияние на окружающую среду.

Мероприятия принятой Концепции включают в себя в том числе мероприятия, способствующие достижению устойчивого развития путем совершенствования существующих процессов производства, потребления, охраны окружающей среды [14, 25-36]:

- информирование предприятий о мерах господдержки предприятий, создающих и внедряющих результаты интеллектуальной деятельности;
- субсидирование сельскохозяйственных товаропроизводителей на покупку продуктов и услуг сектора ИКТ Пермского края;
- разработка региональной цифровой платформы с целью предоставления населению и бизнесу государственных и муниципальных услуг в электронном виде;

—совершенствование дорожного и транспортного хозяйства, системы обращения с твердыми бытовыми отходами, системы контроля состояния окружающей среды на основе расширения применения ИКТ.

Однако, как было показано выше, влияние ИКТ на устойчивое развитие не ограничивается традиционным представлением только о возможности оптимизации существующих бизнес процессов.

1. Смягчение негативного воздействия ИКТ на окружающую среду. Сектор ИКТ материален. Производство и использование цифрового оборудования и инфраструктуры требует значительного количества невозобновляемых природных ресурсов, некоторые из которых являются очень редкими. Кроме того, в последнее время постепенно снижается срок службы цифрового оборудования. Например, срок полезной эксплуатации персонального компьютера в период с 1985 г. по 2015 г. снизился втрое: с 11 лет до 4 лет [12, 14]. Персональные компьютеры, сервера, дата-центры – это также серьезные потребители электроэнергии. В рабочем состоянии средний офисный компьютер может потреблять около 220 Вт в час, а дата-центр на 70 стоек - 280 кВт.

Несмотря на то, что развитие цифровых технологий в Пермском крае может способствовать рационализации производства и снижению загрязнения от других отраслей, сам ИКТ сектор также должен быть ориентирован на свою собственную экологизацию, тем более с учетом его планируемого масштабного расширения.

В Европейском союзе использование опасных, высокотоксичных элементов при производстве цифрового оборудования, возможности его последующей утилизации регулируется законодательно. Организация Club Green IT, объединяющая французские предприятия ИКТ сектора, которые реализуют «зеленые» цифровые проекты, инициирует действенные стратегии по развитию политики «зеленых» закупок и расширению срока службы цифрового оборудования с возможностью его последующего переиспользования или переработки [12, 14].

Лидеры рынка цифровых технологий, такие как компании Apple, Panasonic, Google, активно занимаются вопросами использования возобновляемых источников энергии. В 2015 году компания Apple объявила о расширении своих инициатив в сфере возобновляемой энергетики и защиты окружающей среды в Китае, где, производится большая часть продукции корпорации: планируется создать более 400 тысяч гектаров экологично управляемых промышленно используемых лесов, которые обеспечат необходимый объем волокна для производства целлюлозы, бумаги и продуктов из древесины. В 2014 году Apple удалось полностью обеспечить возобновляемой энергией все свои офисы, дата-центры и розничные магазины в США [15]. По сравнению со многими западными странами Россия обладает достаточно большими и дешевыми традиционными источниками энергии, что не делает проекты по использованию альтернативных источников энергии с длительным сроком окупаемости привлекательными с экономической точки зрения. Однако, как следствие, передовые технологии также внедряются в стране в последнюю очередь, что тормозит инновационное развитие многих смежных отраслей. В связи с этим, проекты по использованию возобновляемой энергии обязательно должны быть поддержаны на государственном уровне.

Более того, цифровые услуги также должны проектироваться с учетом экологической ответственности. Например, организация Club Green IT совместно с группой Responsible Digital Design предлагают методологию и инструменты эко-разработки, способные уменьшить энергопотребление от работы с веб-сайтом втрое за счет рационализации пользовательских сценариев работы с сайтом [12, 14].

Таким образом, региональные власти в Пермском крае могут воздействовать на смягчение негативного воздействия ИКТ на окружающую среду в рамках корректировки разработанной Концепции цифровизации экономики региона по нескольким направлениям:

- предоставление субсидий по кредитным договорам в первую очередь для ИКТ компаний, реализующих «зеленые» цифровые проекты: осуществление закупок экологических элементов для производства цифрового оборудования, продление его срока службы, учет возможностей последующей утилизации, проектирование электронных услуг на основе принципов экологической ответственности;
- применение «зеленых» цифровых технологий в бюджетной сфере;
- разработка концепции развития использования альтернативных источников энергии: с учетом существующих климатических условий региона – это ветряная энергия.

2. *Использование ИКТ для повышения качества политики устойчивого развития.* Цифровизация экономики и устойчивое развитие – два аспекта, затрагивающие действия общественности и политику публичных органов власти практически во всех общественных сферах: экономическое развитие, ЖКХ, здравоохранение, транспорт и т.д. Вовлеченность всех заинтересованных сторон в процесс принятия общественных решений, прозрачность и измеримость данного процесса – неотъемлемые принципы достижения устойчивого развития. Цифровые технологии предоставляют новые инструменты, обеспечивающие участие в данном процессе всех сторон. Например, «гражданские технологии» запускают процессы общественного обсуждения наиболее острых вопросов, способствуют совместному вкладу различных участников общественной жизни в достижение экологических целей. Например, на базе платформы для краудсорсинга Ioby, созданной для поиска софинансирования локальных экологических проектов в Нью-Йорке, был реализован 101 экологический проект [16]. Другие инструменты ИКТ обеспечивают сбор и аккумулирование экологической информации населением. Например, мобильные приложения для сбора информации о несанкционированных свалках, которые каждый пользователь может отметить на интерактивной карте (мобильное приложение TrashOut), о нарушениях природоохранного законодательства (мобильное приложение «Наша природа»).

Соответственно, публичные органы власти перестают быть единоличными участниками принятия общественно значимых решений. В связи с этим, ИКТ должны оказать значительный эффект на содержание проводимой политики устойчивого развития, в том числе экологической политики, посредством аккумулирования информации и ресурсов, внедрения в общественную жизнь новых поведенческих моделей, создания платформ для совместной работы (коворкинга), потребления, обмена опытом и т.д.

Использование потенциала ИКТ в части формирования политики устойчивого развития на региональном уровне может быть поддержано за счет:

- пересмотра стратегических и программных документов развития с учетом использования потенциала цифровых технологий;
- участия представителей ИКТ сектора в разработке планов экологического развития;
- поддержки проектов по развитию цифровых «гражданских технологий», способствующих формированию сообщества, способного оказывать влияние на экосистему региона;

— поддержки проектов по формированию больших данных в части устойчивого развития и объединения усилий исследователей, профессионалов и любителей в данной отрасли;

— повышения прозрачности вычислительных систем «умных городов» с целью контроля производимого автоматизацией эффекта всеми заинтересованными сторонами (например, управление транспортным и дорожным хозяйством на основе предоставляемых автомобилистами собственных данных).

3. Поддержка и распространение цифровых инноваций для защиты окружающей среды и достижения устойчивого развития.

На государственном уровне достаточно широко распространены различные механизмы поддержки цифровых инноваций. В Пермском крае это Концепция развития цифровой экономики региона, венчурный фонд Пермского края, бизнес-инкубаторы, технопарки и др. Однако, данные механизмы не учитывают экологического аспекта развития ИКТ. Хотя косвенно цифровые инновации подразумевают положительное влияние на устойчивое развитие, это влияние не обсуждается и не прорабатывается достаточно глубоко. Информация о влиянии ИКТ на окружающую среду ограничена и на уровне региональной политики практически не проводится связь между развитием цифровой экономики и экологическими вызовами. Кроме того, инициаторы и исполнители инновационных цифровых проектов зачастую не знакомы с современными методами и инструментами эко-разработки и, соответственно, не могут усилить положительный (либо ослабить отрицательный) эффект влияния ИКТ на окружающую среду. Другая проблема заключается в том, что цифровым экологическим стартапам, как правило, нужна государственная поддержка в части финансирования и внедрения своих технологий. Однако, органы государственной власти могут воспринимать частные компании как конкурентов традиционным государственным услугам.

В связи с этим, на региональном уровне необходимо обеспечить:

— поддержку создания и распространения в предпринимательской среде принципов оценки влияния ИКТ на окружающую среду и устойчивое развитие;

— проведение «экологической» ревизии цифровых инновационных программ с целью включения экологических аспектов развития ИКТ на более глубоком уровне;

— приоритетную поддержку цифровых инновационных проектов, оказывающих большее положительное влияние на устойчивое развитие региона;

— создание платформы для совместной работы представителей сектора ИКТ и инноваторов в сфере экологизации социально-экономического развития.

4. Использование потенциала информации для перехода к более экологичному образу жизни.

Информация – один из ключевых ресурсов, она вносит большой вклад в процессы мониторинга, измерения, принятия ключевых решений, публичного обсуждения текущей повестки, моделирования будущих сценариев развития, развития новых видов услуг. Отдельно взятый объем информации о частном явлении обычно представляет собой низкую ценность, однако, его комбинация с другим объемом информации максимизирует полезность всей совокупности информации. Потенциал переиспользования информации за пределами контекста ее первичного источника создает базу для формирования публичной информационной политики и развития «больших данных».

В зарубежной практике потенциал информации в рамках экологизации социально-экономического развития, достижения устойчивого развития был реализован во многих областях. Мониторинг популяций различных видов животных и растений сегодня во многом основан на информации из баз данных, формируемых

любителями по всему миру (база данных «eBird»); в отношении вопросов энергетики совместное генерирование информации сделало возможным формирование карт наилучшего размещения солнечных панелей; распространение информации о производстве и потреблении делает возможным определение способов сокращения индивидуального потребления; в части транспортных систем открытая информация помогает формировать информационные системы и платформы с набором карт лучших маршрутов (приложение «OpenStreetMap»). В российской практике на федеральном уровне реализована интерактивная карта несанкционированных свалок (приложение «Карта свалок»).

В отношении вопросов устойчивого развития многие субъекты (организации, органы власти, исследователи, население) до сих пор испытывают трудности в получении доступа к необходимой им информации. В то же время, для производства продукции и новых экономических моделей (например, проекты автономного транспорта), для целей обеспечения прозрачности в экономических секторах (информация на права разработки месторождений, исследования на тему экологических эффектов производства) необходим постоянный открытый доступ к соответствующей информации. Вопросы распространения информации – ключевые проблемы для тех, кто производит информацию, для тех, кто имеет или не имеет к ней доступ, для тех, кто знает или не знает, как ее использовать. Соответственно, для использования всего потенциала информации в целях экологизации социально-экономического развития и достижения устойчивого роста, необходимо решение проблем распространения информации. В связи с этим, растет значимость вопросов законодательного регулирования распространения данных. Нормативно-правовые акты, касающиеся энергетики, устойчивого развития, биоразнообразия и т.д. должны содержать требования об обязательном распространении соответствующей полезной информации ее владельцами.

На региональном уровне вопросы использования экологических данных могут прорабатываться в рамках:

— расширения открытых баз данных с целью обеспечения возможности изучения вопросов экологических эффектов ИКТ (например, «экологические издержки» использования серверов и персональных компьютеров), упрощения процесса их расчета, обеспечения возможности внедрения решений на основе эко-разработки;

— стимулирования расширения представления информации общего характера в открытых источниках с целью обеспечения возможности лучшего решения вопросов устойчивого развития (особенно, информации энергетического сектора, информации о биоразнообразии, образовании и утилизации отходов и загрязняющих выбросов и др.).

Список источников

1. Доклад Международной комиссии по окружающей среде и развитию (МКОСР) «Наше общее будущее» [Электронный ресурс] // Международная комиссия по окружающей среде и развитию (МКОСР): под. ред. С.А. Евтеев. Р.А. Перелет – 21 с. – Режим доступа: <http://устойчивоеразвитие.рф/files/monographs/OurCommonFuture-introduction.pdf>

2. Ciocoiu, Carmen Nadia. Integrating digital economy and Green economy: opportunities for Sustainable development / C.N. Ciocoiu // Theoretical and Empirical Researches in Urban Management. – 2011. – volume 6, issue 1. – С. 33-42.

3. OECD. The Digital Economy 2012 [Электронный ресурс] // Organisation for Economic Co-operation and Development. - DAF/COMP(2012)22 – 195 с. – Режим доступа: <https://www.oecd.org/daf/competition/the-digital-economy-2012.pdf>

4. DBCDE. Advancing Australia as a Digital Economy: An Update to the National digital Economy Strategy [Электронный ресурс] // Department of Broadband Communications and the Digital Economy. – Canberra. - 2013. – 152 с. - Режим доступа: <http://apo.org.au/node/34523>
5. Перелет, Р.А. Экологические аспекты цифровой экономики / Р.А. Перелет // Экономика XXI века. - №4. – 2018. – С. 39-45.
6. Cohen, S. Zysman, J. Tools for Thought: What is New and Important about the “E-conomy”? / S. Cohen, J. Zysman // BRIE Working Paper. - # 138 – 2000. - 86 с.
7. Geels, F.W., Smit W.A. Failed technology futures: pitfalls and lessons from a historical survey / F.W. Geels, W.A. Smit // Futures. – 32. – 2000. - С. 867 -885.
8. Miller, P. Wilsdon, J. Digital Futures – An Agenda for a Sustainable Digital Economy / P. Miller, J. Wilsdon // Corporate Environmental Strategy. – 8(3). – 2001. – С. 275-280.
9. Berkhout, F., Hertin, J. Report to the OCED “Impacts of Information and Communication Technologies on Environmental Sustainability: speculations and evidence” / F. Berkhout, J. Hertin // SPRU-Science and Technology Policy Research University of Sussex. –Brighton. - 2001. - 23 с.
10. Sui, D.Z., Rejeski, D. Environmental impacts of the emerging digital economy: The E- for environment E-commerce? / D.Z. Sui, D. Rejeski // Environmental Management. - 29(2). – 2002. – С. 155-163.
11. Forge, S. and others. A study for the Ministry of Enterprise, Energy and Communications, Government Offices of Sweden “A Green Knowledge Society. An ITC policy agenda to for Europe’s future knowledge society” / S. Forge, C. Blackman, E. Bohlin, M. Cave // SCF Associates Ltd. – 2015. – 63 с.
12. Demailly, D. and others. White Paper. Digital Technology and Environment. Using the digital transition to accelerate the ecological transition / D. Demailly, M. Saujot, R. Francou, D. Kaplan, J. F. Marchandise, M. Braud. A. Pontal, F. Bordage, F. Levin, J. Krewer // Iddri, FING, WWF France, GreenIT.fr. – 2018. – 32 с.
13. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики по Пермскому краю [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://permstat.gks.ru/>
14. Концепция развития цифровой экономики Пермского края в 2018-2024 гг. [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://mirs.permkrai.ru/upload/iblock/e92/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%86%D0%B5%D0%BF%D1%86%D0%B8%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B7%D0%B2%D0%B8%D1%82%D0%B8%D1%8F%20%D1%86%D0%B8%D1%84%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B9%20%D1%8D%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D0%BC%D0%B8%D0%BA%D0%B8%20%D0%9F%D0%B5%D1%80%D0%BC%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B3%D0%BE%20%D0%BA%D1%80%D0%B0%D1%8F.pdf>
15. Ли, И. Высотехнологичная экология. Зачем IT-компании уходят в «зеленые» технологии [Электронный ресурс] / И.Ли // LENTA.RU Наука и техника. – 2015. – Режим доступа: <https://lenta.ru/articles/2015/07/05/techgoesgreen/>
16. Официальный сайт платформы Ioby [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://www.ioby.org/>

УДК 338.2
JEL M15, L15, M11

АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ТРЕНДОВ РАЗВИТИЯ КОРПОРАТИВНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА

Пруднус А. А.

Кафедра проектирования и технологии производства электронных устройств
Московский государственный технический университет им. Баумана
г. Москва

Карпунин А. А.

Кафедра проектирования и технологии производства электронных устройств
Московский государственный технический университет им. Баумана
г. Москва

Власов А.И.

Кафедра проектирования и технологии производства электронных устройств
Московский государственный технический университет им. Баумана
г. Москва

Фатхутдинов Т.М.

Кафедра проектирования и технологии производства электронных устройств
Московский государственный технический университет им. Баумана
г. Москва

Узенков Д.А.

Кафедра проектирования и технологии производства электронных устройств
Московский государственный технический университет им. Баумана
г. Москва

Аннотация. Работа посвящена анализу технологических трендов, задающих направление развития современных промышленных предприятий. Основное внимание уделено применению технологий работы с большими данными и основным тенденциям современного рынка. Показаны области применения технологии. Проведен системный анализ проблем, с которыми сталкиваются современные промышленные системы. В рамках повсеместной диджитализации описаны основные области технологий Big Data, IoT, Machine Learning и их связи со смежными областями науки и промышленности. В заключении даны рекомендации по использованию трендовых технологий для построения единой информационной структуры организации.

Ключевые слова: цифровая трансформация промышленности, Big Data, технологические тренды, производственные системы, Индустрия 4.0, диджитализация, синхронные технологии обработки данных, IoT.

ANALYSIS OF TECHNOLOGICAL TRENDS OF DEVELOPMENT OF CORPORATE INFORMATION SYSTEMS UNDER CONDITIONS OF DIGITALIZATION OF PRODUCTION

Prudius A.A.,

Department of Design and Production Technology of Electronic Devices
Moscow State Technical University Bauman
Moscow, Russia

Karpunin A.A.,

Department of Design and Production Technology of Electronic Devices
Moscow State Technical University Bauman
Moscow, Russia

Vlasov A.I.,

Department of Design and Production Technology of Electronic Devices
Moscow State Technical University Bauman
Moscow, Russia

Fathutdinov T.M.,

Department of Design and Production Technology of Electronic Devices
Moscow State Technical University Bauman
Moscow, Russia

Uzenkov D.A.,

Department of Design and Production Technology of Electronic Devices
Moscow State Technical University Bauman
Moscow, Russia

Annotation. The work is devoted to the analysis of technological trends that set the direction of development of modern industrial enterprises. The main attention is paid to the application of technologies for working with big data and the main trends of the modern market. Areas of application of technology are shown. A systematic analysis of the problems faced by modern industrial systems. In the framework of ubiquitous digitalization, the main areas of Big Data, IoT, Machine Learning technologies and their relationships with related fields of science and industry are described. In conclusion, recommendations are given on the use of trending technologies to build a unified information structure for an organization.

Keywords: digital transformation of industry, Big Data, technological trends, production systems, Industry 4.0, digitalization, synchronous data processing technologies, IoT.

В современной динамичной и конкурентной производственной среде всё большее практическое применение находят элементы цифровизации корпоративных систем. Это предусматривает повсеместное внедрение киберфизических систем, предиктивную аналитику, применение технологий AR/VR (Augmented/Virtual Reality), внедрение элементов «интернета вещей» (IoT) и алгоритмов Машинного обучения (Machine Learning), использования децентрализованной архитектуры (применение технологии Blockchain) анализа и обработки Больших данных в сферу социально-экономических взаимодействий и производство. Данная концепция получила название "Индустрия 4.0" (основные положения сформулированы на Ганноверской выставке в 2011) [1].

В современной практике также возрастает роль управленческих, экономических, социально-психологических знаний [2], способствующих глубинному пониманию процессов трансформации современного промышленного предприятия.

В условиях современной экономики ключевую роль для корпоративных информационных систем играет умение анализировать и структурировать существующие потоки информации и в дальнейшем её использовать. Сегодня мир данных влияет на все аспекты жизненного цикла предприятий, включая людей. В настоящее время экстенсивный рост объёма информации приводит к появлению Больших данных как отдельного класса обрабатываемой информации, требующего использования сетевых вычислительных мощностей при обработке, поскольку человеку уже не под силу работа с такими объемами данных. Область применения Больших данных и в дальнейшем будет расширяться ввиду повсеместной диджитализации и, как следствие, накопления огромных объемов данных в научной, промышленной, транспортной и бизнес - сферах развития общества [3].

Как правило, каждая организация в процессе своей деятельности накапливает огромные массивы информации. Но доступ к этим информационным ресурсам часто затруднен, а поиск нужной информации занимает слишком долгое время. При проведении исследований следует учитывать, что комплексное решение проблем эффективного применения технологий Big Data направлено на создание, передачу и применение механизмов формализации и манипулирования информацией в единой семантической межпредметной иерархии, обеспечивающей единое и полное описание процессов динамики корпоративных информационных систем [4].

Целью работы является анализ современных методик использования Больших данных в финансовых и телекоммуникационных организациях для классификации действующих и потенциальных клиентских баз при помощи нахождения основных паттернов поведения клиентов.

Объектом исследований в данной работе являются особенности цифровой трансформации промышленности, на примере методов анализа информации о клиентах в современных банках и ТелеКом-компаниях.

Обзор литературы. Если говорить о возрастающей с каждым годом роли данных в построении нового типа организационных структур, необходимо помнить, что данные теперь являются неотъемлемой частью четвертой промышленной революции, в которой сейчас и существует современный мир. Данные, нейронные сети и многие другие трендовые технологии позволяют сегодня изменить традиционные процессы, снизить в них роль человека как обязательного элемента обработки информации.

Современный характер рассмотрения сложных социально-производственных систем определяет проблемы анализа протекающих процессов, трудоемкости построения информационных систем для формального описания, хранения и обработки знаний об их объектах и процессах. Поиск решения подобного рода проблем в настоящий момент построен вокруг использования синхронных технологий обработки данных в качестве основного инструмента генерации, хранения и обработки информации в любой из предметных областей.

Возвращаясь к роли данных на сегодняшний день, необходимо определиться, что же из себя эти данные представляют. Big Data в наиболее общем случае – это обозначение данных во всех возможных вариациях, эффективно обрабатываемых масштабируемыми программными инструментами. Координатное пространство, благодаря которому можно представить, что такое Big Data постоянно изменяется, создавая при этом отдельные группы терминов, практически не связанных друг с другом. В широком смысле принято говорить о «больших данных» как о социально-

экономическом феномене, связанном с появлением технологий для анализа и обработки огромных массивов данных, так что для наглядности зачастую этот термин представляют в виде облака тегов или mind map'a, объединяющего ключевые аспекты этого феномена (рис. 1).



Рисунок 1 – Ключевые понятия, объединенные термином Big Data

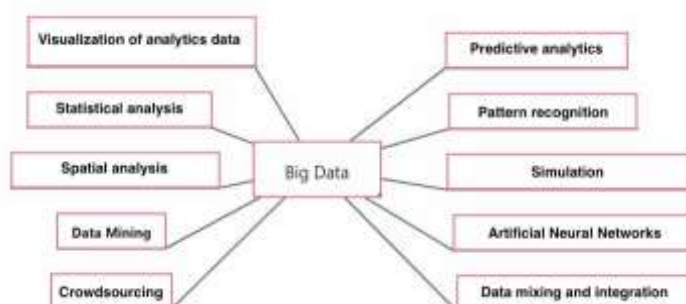


Рисунок 2 – Методы анализа Больших данных

При рассмотрении вопроса эффективного анализа данных и применения принципиально новых методов работы с ними необходимо использование наиболее передовых технологий для работы, ведь по всему миру используются методы статистического анализа, в котором с течением времени изменяется только набор инструментов [5]. Посредством использования продвинутой аналитики современные организации получают практическое применение общеизвестных статистических методов и как результат: глубинное понимание своей клиентской базы, особенности поведения отдельных групп людей, причинно-следственные связи их взаимодействия с бизнесом и политику, действующую на рынке в целом.

Анализ Больших данных с точки зрения основных характеристик можно определить так называемым «правилом VVV» (volume, velocity, variety) - объем, скорость и многообразие данных, рассматриваемых в том или ином случае. Классическими источниками таких данных можно считать интернет вещей (IoT) и социальные медиа [6], а также внутреннюю информацию организаций, получаемую в ходе работы на рынке (методы анализа представлены на рисунке 2).

Повсеместное внедрение цифрового инструментального производства в различные сферы деятельности и досуга активизирует деятельность малого бизнеса и индивидуального предпринимательства [7], при этом ИП сталкиваются с проблемой эффективности распределения ресурсов, актуальной является разработка индивидуального подхода в формировании условий работы с каждым в индивидуальности, а не создание единого клише для упрощения бизнес-процессов. Несмотря на то, что ещё в 2015 году термин Big Data был вынесен за пределы «кривой Гартнера» (рис. 3), вокруг этого термина и сегодня сохраняется высочайшего уровня ажиотаж, заостряя внимание на Big Data-трансформации.



Рисунок 3 – «Кривая хайпа» исследовательской компании Gartner на 2018 год [8]

Но также в любом отдельном случае необходимо учитывать проблематику внедрения работы с Big Data, например, специфичность Big Data-проектов и целесообразность работы с такими объемами информации.

Теоретическая часть. Одним из ключевых понятий, связанным с Big Data, можно считать стратегию данных [9]. На сегодняшний день существует огромное количество мнений, что же из себя представляет стратегия данных, причем по-разному это понятие может быть воспринято как внутри одной организации, так и среди ключевых игроков рынка, производителей программного обеспечения и архитекторов данных. Но во всех взглядах есть общее ядро, которое разделяется каждым из участников и является одним из ключевых факторов выбора и реализации стратегии – это понимание цикла работы с данными. Здесь и появляется понятие жизненного цикла данных - основных этапов, проходимых данными в ходе ежедневного использования.

Одной из популярных моделей ЖЦ данных является модель Малькольма Чисхолма [10], в которой выделяется семь активных фаз взаимодействия с данными:

1. Data Capture – создание или сбор значений данных, которые еще не существуют и никогда не существовали в компании.
 - a. Data Acquisition – получение данных, предложенных внешними компаниями;
 - b. Data Entry – генерация данных вручную, при помощи ПО или физических устройств;
 - c. Signal Reception – получение данных с помощью Интернета вещей.
2. Data Maintenance – передача данных на серверы, где происходит синтез данных и их использование в форме, наиболее подходящей для этих целей.
3. Data Synthesis – создание ценности из данных с использованием логики, использование других данных в качестве входных данных.
4. Data Usage – применение данных как информации для задач, которые должны запускаться и выполняться внутри организации.
5. Data Publication – отправка данных клиентам или публикация в открытом доступе.

6. Data Archival – копирование данных для хранения на случай повторного использования и удаления из всех функционирующих производственных сред.

7. Data Purge – удаление каждой копии элемента данных внутри организации.

Если же рассматривать данные как основной актив, стратегия данных должна помогать использовать информацию внутри информационной системы, поэтому основными стейкхолдерами стратегии в первую очередь должны быть подразделения, увеличивающие активы организации [11]. Но необходимо помнить, что успех во взаимоотношениях с клиентами заключается, в том числе, в возможности уметь обработать информации о клиенте больше, чем клиент знает о себе сам (рис. 4).

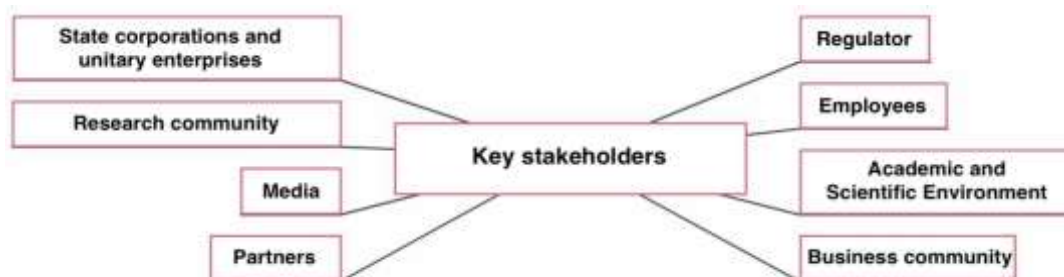


Рисунок 4 – Ключевые стейкхолдеры стратегии данных

У каждого этапа есть конкретный стейкхолдер, который может оказать наибольшее влияние на деятельность организации. Учет интересов большого числа стейкхолдеров позволяет снизить издержки на коммуникацию и хранение данных в будущем, а также повысить шанс на их монетизацию.

Говоря о базовых принципах обработки данных помимо правила “трех V” необходимо выделить горизонтальную масштабируемость систем работы с Big Data, подразумевающую под собой принцип разбиения системы на более мелкие структурные компоненты и разделение их на реальные физические машины с увеличением числа серверов, выполняющих в параллели один и тот же набор функций. Масштабируемость в таком контексте также подразумевает возможность внесения изменений в уже существующую физическую архитектуру, например, добавление новых серверов и увеличение перерабатывающих мощностей отдельных функциональных узлов для увеличения общей производительности системы.

Основными терминами, ассоциирующимися с понятием Big Data, являются NoSQL, Hadoop [12].

NoSQL - термин, принятый для определения семейства подходов, направленных на реализацию СУБД, имеющих существенные отличия от моделей, используемых в традиционных СУБД с доступом к данным с помощью языка SQL. Подход NoSQL применяется к базам данных, в которых делается попытка решить проблемы масштабируемости и доступности данных за счёт их атомарности и согласованности между собой.

Сама по себе идея ухода от реляционных баз данных появилась довольно давно, а использование нереляционных хранилищ началось ещё со времен появления первых ПК. В настоящий момент нереляционные базы данных нашли применение в специализированных хранилищах, например, иерархических службах каталогов. Появление нового поколения подобного рода систем произошло из-за необходимости создания параллельных распределённых систем для высокомасштабируемых интернет-приложений, таких как поисковые системы [13].

Hadoop является одной из основополагающих технологий работы с Большими данными. Вокруг этого проекта существует целая экосистема из связанных разработок и технологий, многие из которых развивались изначально в рамках проекта, а

впоследствии стали самостоятельными. Одной из основных целей Hadoop изначально было обеспечение горизонтальной масштабируемости кластера посредством добавления недорогих узлов (оборудования массового класса), без прибегания к мощным серверам и дорогим сетям хранения данных.

Одним из важнейших аспектов темы Big Data является качество данных. Качеством и проблемами в данных должны управлять специальные люди в организации, поскольку любые ошибки и неточности могут сильно исказить итоговые результаты работы с данными.

Первичным контролем должна выступать служба поддержки пользователей, которая приходит на помощь, если что-то случилось с их данными (сегодня такие специалисты называются дата-стюарды). Задача дата-стюардов - оперативно выявить причины проблем с данными так, чтобы ни один клиент не пострадал, или чтобы вовремя выпустилась отчетность.

За более детальную работу с проблемой качества данных отвечает более специфичная группа, называемая дата-инженеры. Специалисты такого рода проектируют единую архитектуру управления качеством данных (проверки, средства контроля и, конечно, дизайн самих IT-систем и цифровых интерфейсов).

Ключевыми характеристиками данных являются следующие параметры:

- Доступность – данные должны быть доступны для пользователя.
- Интерпретируемость – данные должны быть способны к интерпретации. К слову, не пытайтесь использовать мандаринский диалект, если вдруг пишете комментарии в проводках и так далее.
- Релевантность – данные должны быть релевантны для конечного пользователя, если они участвуют в процессе принятия решения.
- Точность – данные должны быть точны для пользователя, то есть быть точными и из достоверных источников.

Обсуждение. Большие данные все чаще находят пути развития в различных сферах общества, таких как телекоммуникационные технологии, банкинг, маркетинг, логистика. Примеры применения больших данных можно посмотреть в сфере телекоммуникационных технологий. В виду стагнации данной области рынка, новые технологии являются объектом пристального внимания и на изучение вариантов использования новых технологий выделяются большие финансы.

На примере компании МТС, победившей в премии CDO Award 2019 в номинации «За повышение эффективности бизнеса» (данная премия выдается за достижения в области работы с данными), можно рассмотреть наиболее удачные методы применения Больших данных на практике.

Одним из наиболее важным аспектом использования больших данных в сфере телекоммуникационных технологий является прогнозирование желаний клиента при помощи выявления предикторов в поведении клиента, благодаря данной технологии возможно предугадать желание клиента перейти на другого сотового оператора и предложить ему персональное предложение для его сохранения.

Так же еще одним не менее важным аспектом использования является управление персоналом - на сегодняшний момент были запущены проекты по управлению рабочим временем продавцов в салонах сотовой связи. Данная технология позволяет почасово прогнозировать на месяц вперед количество клиентов в каждом отдельном салоне связи по анализу транзакций данного отделения за последние 12 месяцев. Дополнительный экономический прирост приносит проект, позволяющий прогнозировать отток сотрудников, то есть выявляет вероятность увольнения по собственному желанию сотрудника в ближайший квартал. Данная технология

позволяет удерживать высокооплачиваемых и дефицитных специалистов на нужных компаниях проектах.

В банковской сфере Большие данные применяются для оценки платежеспособности и надежности клиента при одобрении клиенту кредита. В данной области сырьем для обработки являются такие данные как цифровой след(социальные сети, форумы, история посещения различных сайтов и т.д.), информация из заявления на кредит и открытые источники информации(сайт судебных приставов, сайт налогообложения и т.д.). В результате обработки таких данных получается максимально отражающая действительность система оценки клиентов, в основе которой заложены статистические методы оценки.

С развитием data-аналитики сегодня всё большее количество компаний приходит к “облачным” решениям, применению Машинного обучения (ML) [14].

Одним из наиболее часто встречающихся практических кейсов в данном случае является использование алгоритмов машинного обучения для обработки Больших данных в сфере банкинга. Работа с клиентами зачастую требует знания большого количества факторов как о рынке в целом, так и о каждом из его участников по отдельности. Зачастую необходимо проводить системный анализ индивидуальных характеристик отдельных клиентов в рамках целой организации, чтобы улучшать те или иные показатели компании и, в дальнейшем, понимать, как завоевать лояльность потенциальных клиентов. При таком анализе выбирается как можно большее число показателей для построения наиболее эффективных моделей на предмет выбора управляющих воздействий поведением клиентов, причин возвращения клиентов и их распределение. В таких случаях аналитики, которую могут собрать стандартными методами, может быть недостаточно (рис. 5).

Полученная зависимость свидетельствует о том, что данные имеют различный уровень корреляции как между собой, так и с целевой переменной, относительно которой проводится анализ. Работа с такими данными требовала бы колоссальных временных затрат в случае отсутствия возможности машинной обработки.

Для подобного рода задач можно рассматривать такие модели работы с данными, как:

- Logistic Regression;
- Decision Trees;
- Random Forest;
- Deep Learning;
- Gradient Boosting;
- XGBoost.

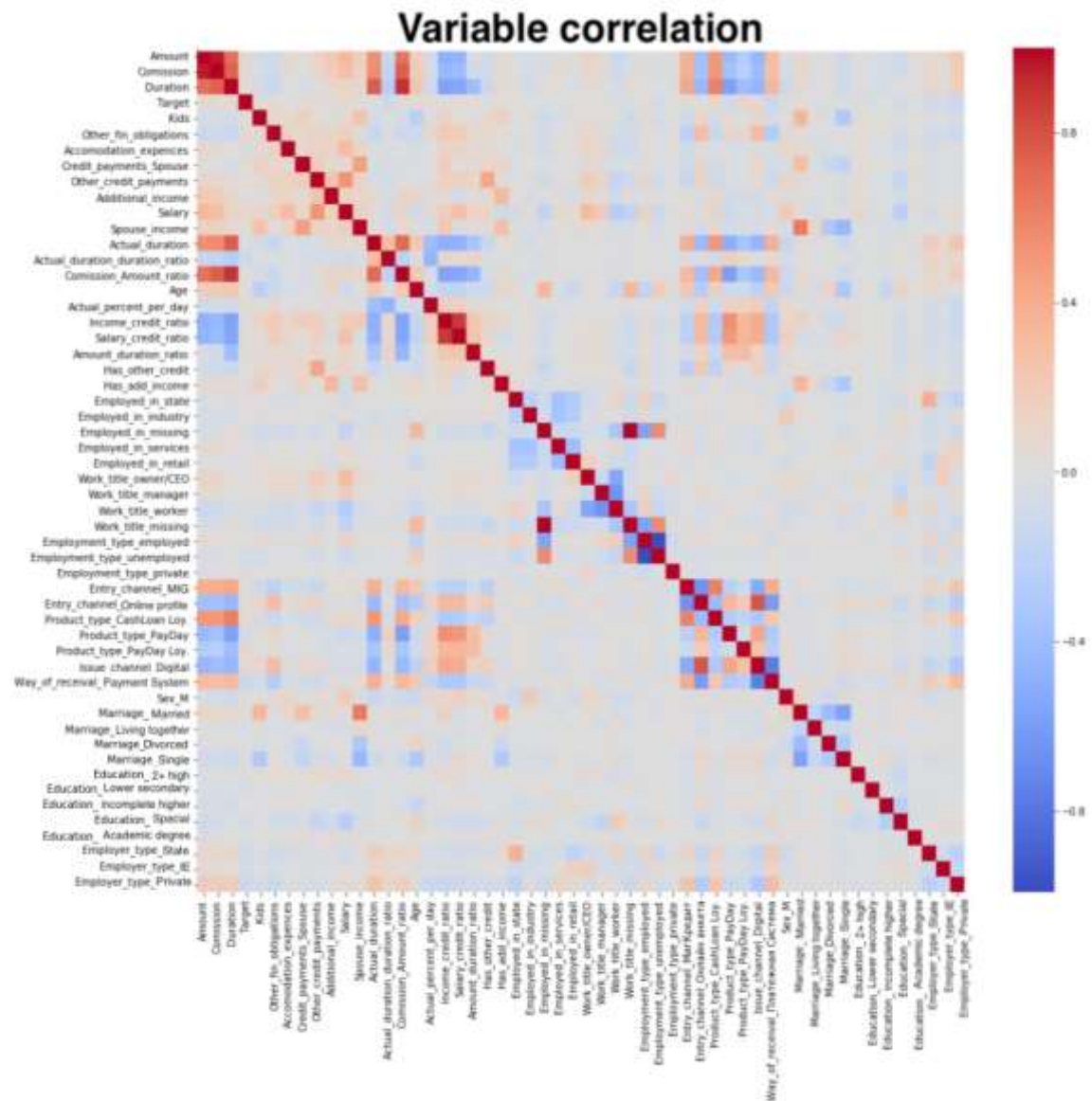


Рисунок 5 – Основные факторы, учитываемые при работе с клиентами в кредитных организациях

Наилучшим выбором является модель XGBoost, основанная на деревьях решений, использующая множественное количество деревьев (рис. 6.1, 6.2), обучающаяся на ошибках предсказаний в процессе итераций.

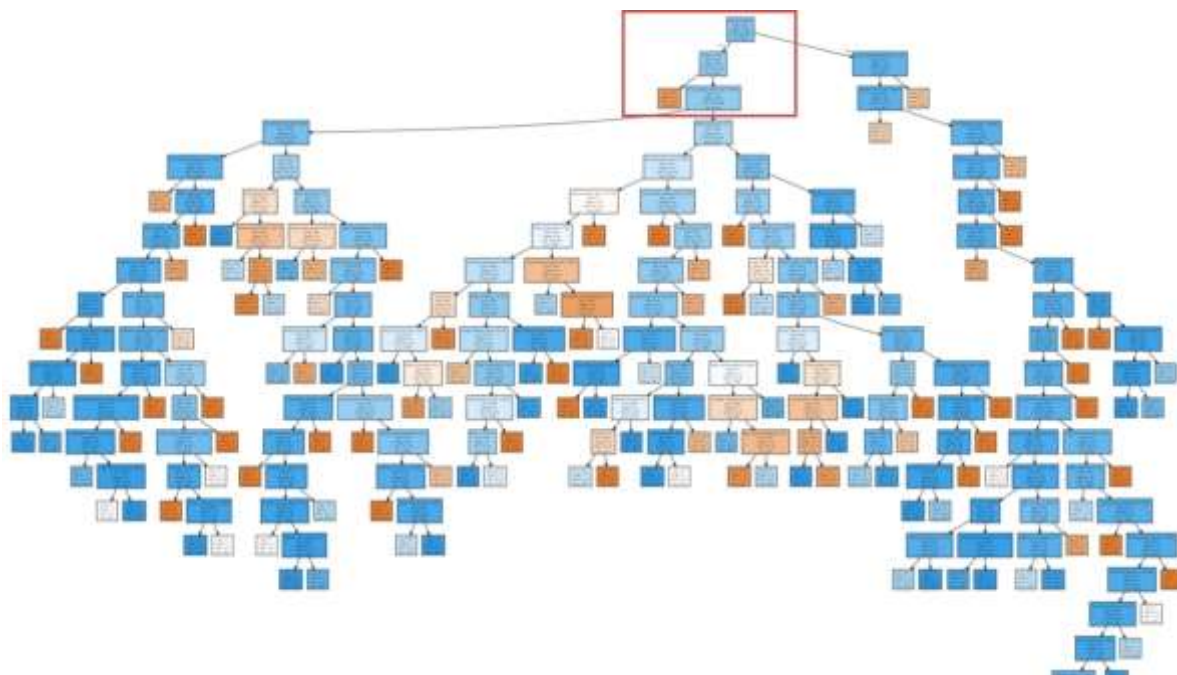


Рисунок 6.1 – Дерево решений выбранной модели работы с данными

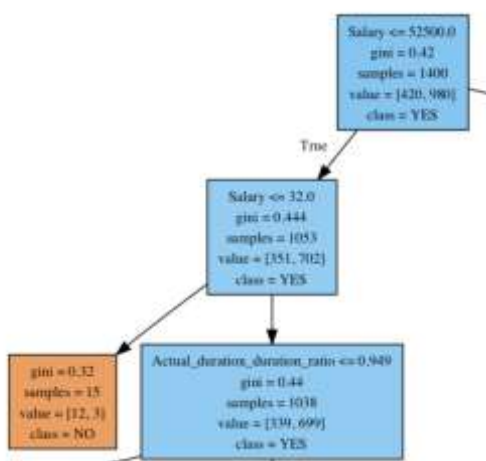


Рисунок 6.2 – Фрагмент дерева решений, выделенный на рис. 6.1

Ввиду большого количества переменных, линейного распределения не наблюдается. Укрупненные наборы параметров многократно разбиваются на подгруппы, удовлетворяющие определенным условиям, до окончательной классификации клиентов.

Ключевой вывод: «мануальное» использование результатов моделирования невозможно, для точной классификации и определения вероятностей необходимо использовать машинное обучение. Ввиду постоянного пополнения базы взаимодействия с клиентами, точность модели будет расти в каждой следующей итерации.

Результат анализа данных о клиентах при помощи алгоритмов машинного обучения может быть представлен в виде графических зависимостей (рис. 7), что является удобной формой представления для дальнейшей работы организаций.

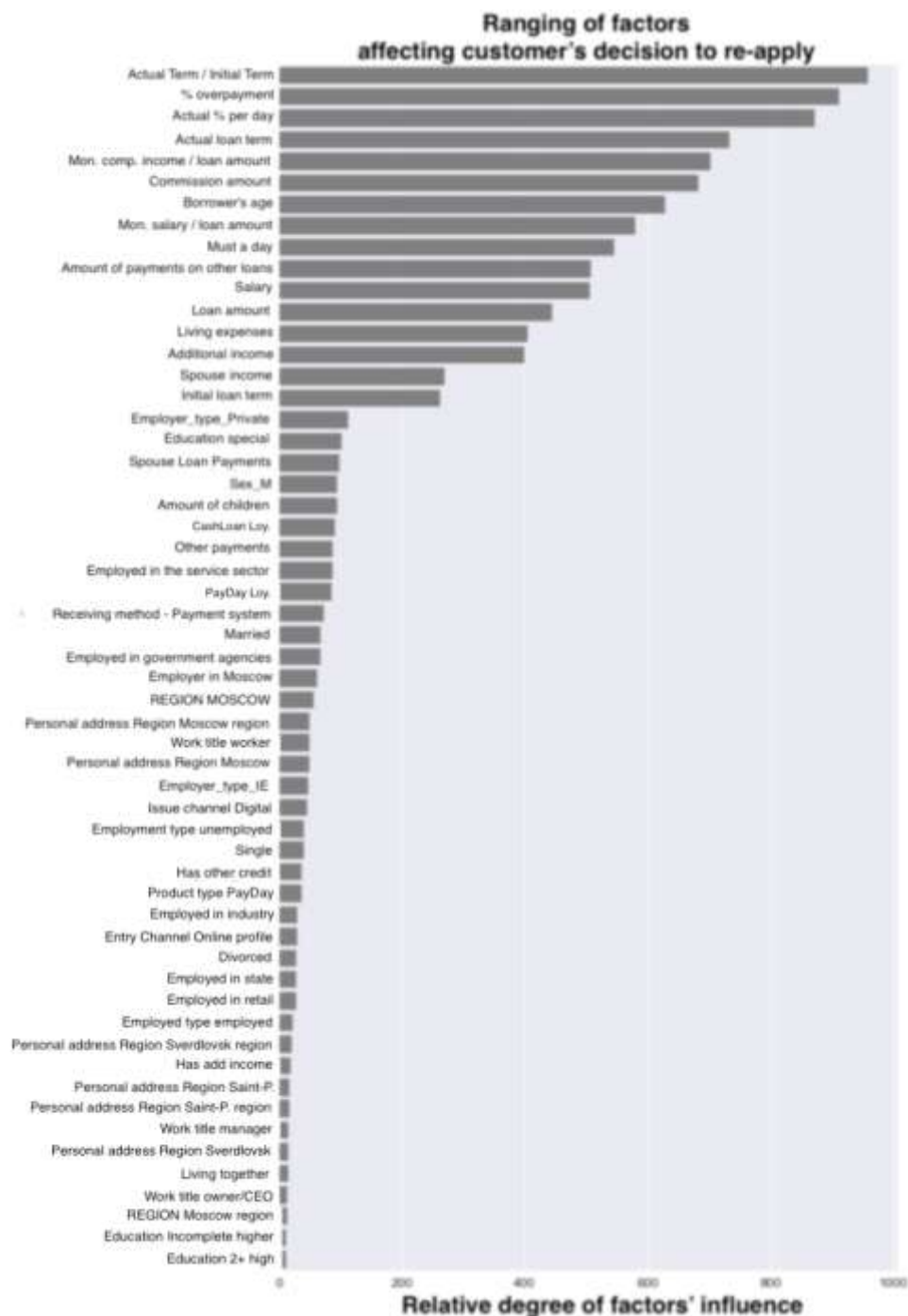


Рисунок 7 – Результаты анализа данных

Конкуренция в современных условиях становится невозможной без применения углубленной аналитики и машинного обучения. Компании (в особенности финансовые организации), отставшие в данном направлении рискуют безвозвратно потерять долю рынка.

Машинное обучение остается одной из самых востребованных и внедряемых технологий [14]. И она еще не исчерпала свой потенциал. Не исключено, что ряд задач по интеграции источников данных также будет решаться с привлечением машинного обучения через анализ и интеграцию словарей (описание объектов данных в тех или иных источниках).

Закключение. Сегодня данные стали (или, по крайней мере, находятся в процессе становления) важной частью жизни человечества. Сервисы и продукты становятся цифровыми. Появляются новые инструменты и фреймворки [15], которые позволяют работать с данными максимально широкому кругу людей, так что крайне важно, чтобы люди понимали происходящие изменения и умели вести диалог о дальнейшем развитии в рамках цифровизации производства.

Список источников

1. Witten I. H. et al. Data Mining: Practical machine learning tools and techniques. – Morgan Kaufmann, 2016, С. 7-9.
2. Hastie, T., Tibshirani R., Friedman J. The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction. — 2nd ed. — Springer-Verlag, 2009. — 746 p. — ISBN 978-0-387-84857-0.
3. Berduygina O.N., Vlasov A.I., Kuzmin E.A. Investment capacity of the economy during the implementation of projects of public-private partnership // Investment Management and Financial Innovations. 2017. Т. 14. № 3. С. 189-198.
4. Vasconcelos D. R. et al. Mathematical model for a collaborative indoor position system (IPS) and movement detection of devices within IoT environment // Proceedings of the Symposium on Applied Computing. – ACM, 2017. – С. 602-608.
5. Vlasov A.I., Muraviev K.A., Prudius A.A., Uzenkov D.A. Load Balancing in Big Data Processing Systems // International Review of Automatic Control (I.R.E.A.CO.), 2019, Vol. 12, N. 1, pp. 42-47
6. Карпунин А.А., Власов А.И. Обработка данных с распределенным реестром в концепции "Индустрия 4.0" // В сборнике: Энергосбережение и эффективность в технических системах Материалы V Международной научно-технической конференции студентов, молодых учёных и специалистов. 2018. С. 120-121.
7. Williamson O. E. Transaction cost economics and organization theory // Industrial and Corporate Change. — 1993. — Vol. 2. — No. 2.
8. <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2018-08-20-gartner-identifies-five-emerging-technology-trends-that-will-blur-the-lines-between-human-and-machine> [Электронный ресурс] – дата посещения 29.04.2019
9. <https://hbr.org/2017/05/whats-your-data-strategy> [Электронный ресурс] – Дата посещения – 29.04.2019
10. Благирев А. Big Data простым языком. – 2019
11. Akberdina V.V., Kalinina A.V., Vlasov A.I. Transformation stages of the russian industrial complex in the context of economy digitalization // Problems and Perspectives in Management. 2018. Т. 16. № 4. С. 201-211.
12. Shvachko K. Apache Hadoop. The Scalability Update — 2011. — Vol. 36, no. 3. — P. 7—13. — ISSN 1044-6397.
13. Demin A.A., Vlasov A.I., Visual methods of formalization of knowledge in the conditions of the synchronous technologies of system engineering // ACM International Conference Proceeding Series, 2017, N. 3166098, DOI: 10.1145/3166094.3166098.
14. Witten I.H., Frank E. Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques (Second Edition). — Morgan Kaufmann, 2005 ISBN 0-12-088407-0
15. Yuldashev M.N., Vlasov A.I., Novikov A.N. Energy-efficient algorithm for classification of states of wireless sensor network using machine learning methods // Journal of Physics: Conference Series. 2018. Т. 1015. С. 032153.

КОРПОРАТИВНАЯ АВТОМАТИЗАЦИЯ И ИНФОРМАТИЗАЦИЯ КАК ОСНОВА РАЗВИТИЯ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Пыткин А.Н.,

д.э.н., профессор,

Пермский филиал ФГБУН Институт экономики УрО РАН, г. Пермь

Глезман Л. В.,

к.э.н, доцент

Пермский филиал ФГБУН Институт экономики УрО РАН, г. Пермь

Ковалева Е. Б.,

к.э.н.,

Пермский филиал ФГБУН Институт экономики УрО РАН, г. Пермь

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы взаимосвязи уровня автоматизации и информатизации промышленных предприятий и возможностей начала реализации процессов цифровой трансформации. Обоснована объективная необходимость завершения процессов корпоративной автоматизации и внедрения ИТ-систем до начала процессов цифровой трансформации на производстве и обеспечения их взаимосвязанного развития с непрерывным дальнейшим совершенствованием систем автоматизации и информатизации промышленных предприятий.

Ключевые слова: цифровые технологии, автоматизация, информатизация, цифровизация, цифровая трансформация промышленности, Индустрия 4.0.

CORPORATE AUTOMATION AND INFORMATIZATION AS THE BASIS FOR THE DEVELOPMENT OF DIGITAL TECHNOLOGIES IN THE INDUSTRY

Pytkin A.N.,

Doctor of Economics, Professor,

Perm branch of the Institute of Economics, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences,
Perm, Russia

Glezman L.V.,

Cand. Sci. (Economic), Docent,

Perm branch of the Institute of Economics, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences,
Perm, Russia

Kovaleva E. B.,

Cand. Sci. (Economic),

Perm branch of the Institute of Economics, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences,
Perm, Russia

Annotation. The article considers the relationship between the level of automation and informatization of industrial enterprises and the possibilities of beginning the implementation of digital transformation processes. The objective necessity of completing corporate automation processes and implementing IT systems before the digital transformation

processes in production and ensuring their interconnected development with continuous further improvement of automation and information systems of industrial enterprises is substantiated.

Key words: digital technologies, automation, informatization, digitalization, digital transformation of industry, Industry 4.0.

В современном мире идут активные дискуссии о будущем мировой экономики, прогнозируются различные сценарные варианты ее развития, однако все они основаны на цифровизации и цифровой трансформации в рамках Четвертой промышленной революции, отличия лишь в предполагаемой скорости этих процессов и ожидаемых результатах. Хотя уже сегодня можно утверждать, что скорость проникновения цифровых технологий в процессы производственно-хозяйственной деятельности промышленных предприятий превзошла все ожидания.

Эксперты, изучающие четвертую промышленную революцию, отмечают, что она отличается от трех предыдущих следующими факторами:

1. Темпами развития. Изменения нарастают не линейно, а скорее экспоненциально. В нашем глобальном и глубоко взаимозависимом мире все процессы развиваются быстрее;

2. Широтой и глубиной. Революция не ограничивается одной промышленностью, новейшие технологии распространяются в информационную сферу, в медико-биологическую отрасль, в генетику, энергетику, транспорт и пр. Беспрецедентные изменения затрагивают экономику, политику и общество;

3. Системным воздействием. Оно предусматривает целостные внешние и внутренние преобразования всех систем в компаниях, отраслях, в обществе, во всех странах.

Но, по нашему мнению, есть еще одно радикальное отличие. В основе трех предыдущих промышленных революций лежали объективные изменения: появление новых машин, технологий, способов производства. Их никто не режиссировал, ими никто не управлял, да и революциями эти преобразования были названы позже, после оценки исторической значимости в развитии экономики и общества в целом. Это обычная практика – исторические события изучаются, классифицируются и получают некую оценку уже после их завершения. Для осмысления требуется некоторое время.

Особенностью четвертой промышленной революции является то, что впервые в истории возникающие изменения признаны революционными во время их развития, вернее даже в самом начале и задолго до их завершения.

Кроме того, запуск Германией проекта «[Индустрия 4.0](#)» на уровне правительства одной страны демонстрирует попытку совершить революцию «сверху» и возглавить ее. Это делает четвертую промышленную революцию в некотором смысле рукотворной, что коренным образом отличает ее от трех предыдущих.

В масштабах нашей страны правительством также прилагаются довольно серьезные усилия по содействию на государственном уровне распространения современных принципов и моделей глобального рынка. В частности разработан и реализуется целый ряд национальных программ и проектов:

1. Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации (СНТР) [10];

2. Национальная технологическая инициатива (НТИ) [4];

3. Государственная программа «Цифровая экономика» [8] и др.

Все эти инициативы направлены на информационно-технологические преобразования социально-экономического пространства России в русле IV

промышленной революции в соответствии с аналогичными версиями концепций развития общества в цифровую эпоху других государств.

Однако, в разных странах главные источники экономического эффекта Индустрии 4.0 оцениваются по-разному:

Германия - «Industrie 4.0», 2011 – Индустрия 4.0., проект был инициализирован Правительством Германии в рамках плана «Хай-тек стратегия 2020». В Германии видят наибольшие шансы в оптимизации производств. Традиционно немцы сильны в технологиях и умении организовывать производственные процессы, они успешно используют свои стартовые позиции мирового поставщика оборудования [9].

Китай – «Internet+», 2015 – Интернет плюс. В Китае в рамках этой государственной программы стараются технически обновить и модернизировать производства. Планируется, что внедрение стратегии «Интернет плюс» в промышленность Китая поднимет отрасль на новую ступень развития, создав большие возможности экономического роста, здорового развития электронной коммерции, разработки промышленных сетей, интернет-банкинга. Ожидается, что к 2025 году «Интернет Плюс» станет новой экономической моделью, а также главным стимулом экономического и социального развития и инноваций [1].

США – «Advanced Manufacturing Partnership», 2016 – национальная программа «Индустриальный интернет-консорциум». В США предприятия обращают больше внимания на бизнес-модели, основанные на данных. Они сильны в IT-платформах, особенно в потребительском секторе. Соответственно, США, развивая услуги и цифровую экономику, первостепенную роль отводят интенсификации промышленности. Сегодня это промышленность нового поколения - Advanced Manufacturing (передовое или инновационное производство). Advanced Manufacturing – это интеллектуалоемкая промышленность с высокой долей НИОКР (R&D) и высокой долей квалифицированных работников, задействованных в производстве (научно-технических, инженерно-математических специальностей).

Стратегическая программа ре-индустриализации США, опубликованная в апреле 2016 г., стала ответом на немецкую стратегию Индустрия 4.0, приобретая еще большее политическое значение после избрания президентом США Дональда Трампа, основным предвыборным лозунгом которого стал «Make America great again». В действительности производители США незадолго до этого уже начали не только восстановление цепочек поставок на базе национальных производителей, которые были разорваны с началом глобализации и аутсорсинга производственных мощностей за рубеж. Во многих отраслях промышленности, одновременно с этим, начал происходить и активный переход на передовые производственные процессы и продукты [3].

Япония - «Society 5.0», 2016 - наиболее передовая концепция «Супер интеллектуальный социум 5.0.» и др. Японцы сочетают и оптимизацию производства и новые бизнес-модели. Нужно понимать, что Общество 5.0 – это не технология, а концепция – японская версия развития общества в цифровую эпоху. И говоря о концепции Общества 5.0, подразумевается, прежде всего, формирование новой модели роста экономики для любой страны. При этом речь идет о решении с помощью цифровых технологий еще и социальных проблем, - так называемого «строительства лучшего будущего».

Наибольшее распространение в мировом пространстве получила концепция цифровой трансформации Индустрия 4.0 [7]. Этим же термином стала обозначаться и четвертая промышленная революция Цифровая трансформация в Индустрии 4.0 предполагает внедрение принципиально новых видов технологий.

Технологии Индустрии 4.0 с 2015 года реализуются с оборотом, растущим на 20% в год. В 2015 году – около 4 млрд. евро, в 2019 ожидается около 7,5 млрд. евро.

Рост добавленной стоимости, достигнутой с помощью этих технологий, прогнозируется от 153 млрд. евро в 2015-20 годы до 425 млрд. евро к 2025 году.

Немецкая академия технических наук оценивает рост производительности в Германии за счет Индустрии 4.0 около 30 %, а в целом по другим странам, сотрудничающим по данному проекту, – около 20 %.

Экономический эффект от Индустрии 4.0 достигается за счет следующих факторов:

1. Оптимизация и индивидуализация производства. Учет потребностей клиентов и выпуск продукции с объемом партии 1 штука («Losgröße 1» или поток единичных изделий) в сочетании с преимуществами массового производства;

2. Новые бизнес-модели: процессы, отдельные компоненты цепочки создания ценности и даже сами продукты генерируют данные и обмениваются ими. Машины и продукты становятся «умными». Применение анализа «больших данных» (big-data). Выгода для клиента возрастает за счет добавления к товару дополнительных функций или новых услуг. В будущем также все большую роль будет играть искусственный интеллект;

3. Бизнес-модели все больше основаны на цифровых платформах, чья добавленная стоимость увеличивается с ростом числа пользователей (это наблюдается в потребительском секторе, например, Amazon). Многочисленные платформы для приложений Индустрии 4.0 уже предлагаются на рынке или выйдут на него в ближайшее время.

Цифровое будущее, по мнению экспертов, – это насущная неизбежность, стремительно становящаяся новой реальностью. Однако, для перехода в Индустрию 4.0 и глубокой сквозной автоматизации всей деятельности предприятия требуются принципиально новые виды технологий, меняющие привычные бизнес-модели.

Новые вызовы и возможности для бизнеса по всему миру формируют пять глобальных трендов:

1. Сдвиг в расстановке сил в экономике:
 - влечет изменение состава игроков на рынках, а также инвестиционного климата;
 - по прогнозам, в Азии к 2030 году будет сосредоточено 66% представителей среднего класса и 59% объема их потребления (рост более 2 раз к 2009 г.) (рисунок 1).

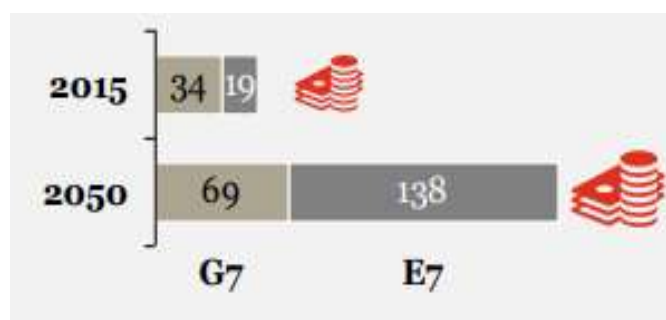


Рисунок 1 – Прогноз ВВП стран G7 и E7²², \$ трлн.²³

2. Демографические изменения:
 - рост доли возрастного населения приведет к росту конкуренции за кадровые ресурсы, а также сместит фокус на сферу здравоохранения (рисунок 2);

²² Китай, Индонезия, Бразилия, Россия, Мексика, Турция.

²³ Источник: анализ PwC, UN report World Population Ageing 1950-2050.

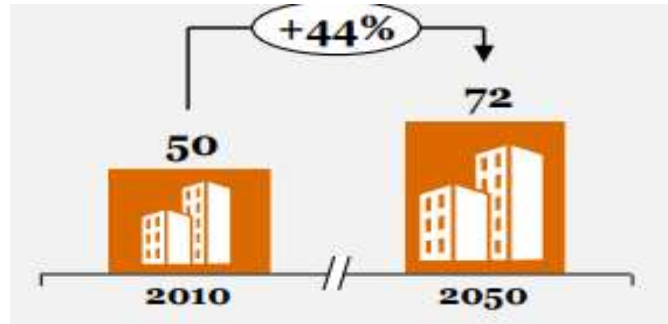


Рисунок 2 – Прогноз доли мирового населения старше 60 лет, %.

- экономика развивающихся стран обусловит острую необходимость в большом количестве квалифицированных сотрудников

3. Урбанизация (рисунок 3):

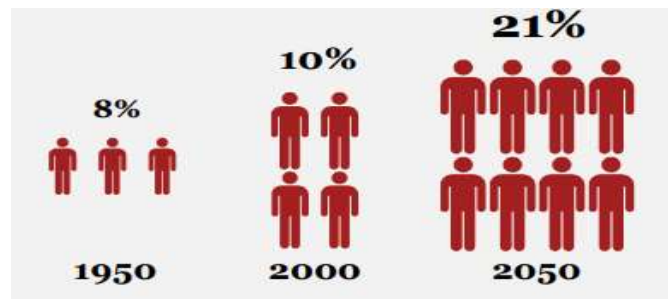


Рисунок 3 – Прогноз доли городского населения в мире, %.

- обуславливает рост текущих сегментов рынка: многие компании расширяют географию присутствия, появляются крупные инфраструктурные проекты;

- происходит формирование новых сегментов: например, развитие предложений в области «умного города».

4. Технологический прогресс:

- прорывные разработки в таких областях как искусственный интеллект, нанотехнологии и других ведут не только к созданию новых сегментов рынка, но и кардинальному изменению существующих бизнес-моделей;

- сочетание роста проникновения интернета, мобильных устройств, развития анализа данных, «интернета вещей» и машинного обучения меняют ожидания и запросы потребителей;

- интеграция данных технологий в бизнес- и операционную модель предприятий – не конкурентное преимущество, а необходимое условие;

5. Дефицит ресурсов и изменение климата:

- рост потребности в энергии, воде и продуктах питания формирует новые сегменты, такие как: электромобили, возобновляемая энергетика, интеллектуальные системы управления инфраструктурой;

- использование новых технологий и адаптация операционной модели позволит получить конкурентное преимущество существующему бизнесу.

По результатам глобального опроса бизнес-лидеров PwC главным глобальным трендом развития мирового сообщества назван технологический прогресс (рисунок 4).



Рисунок 4 – Влияние трендов на развитие мирового сообщества

В качестве наиболее прорывных технологий на современном этапе цифровой трансформации промышленных предприятий экспертами определяются восемь цифровых технологий: блокчейн, трехмерная печать, беспилотные устройства (дроны), виртуальная реальность (VR), Интернет вещей, искусственный интеллект, дополненная реальность, роботы [9].

Концепция цифровой трансформации в рамках Индустрии 4.0 сегодня заняла место наиболее инновационной и перспективной, сместив при этом производственную автоматизацию и информатизацию, которые скорее уже можно отнести к традиционным дисциплинам. Завладев умами правительственных чиновников и менеджеров предприятий, процессы цифровизации и цифровой трансформации переключили на себя интерес и ресурсы от незавершенного на большинстве российских предприятиях процессов освоения классических инструментов оптимизации производства.

Внедрение цифровых технологий в неоптимизированную производственную среду может повлечь за собой огромные объемы незавершенного производства, что вызывает крайнее беспокойство у специалистов, изучающих данную проблематику.

Цифровые технологии отнюдь не препятствуют той автоматизации, которую сегодня определяют как традиционную и которой промышленные предприятия занимались уже давно. Очевидно, что отечественные промышленники в настоящее время не стоят в авангарде освоения процессов цифровизации и цифровой трансформации, однако можно совершенно точно утверждать, что использование некоторых приёмов автоматизации, которые по праву относятся к сфере цифровой экономике, в промышленности началось давно. Одним из таких примеров является массовое использование компактных ноутбуков и планшетов.



Рисунок 5 – Пирамида технологий цифровой трансформации промышленности²⁴

По нашему мнению, основу цифровизации и цифровой трансформации промышленных предприятий составляют ставшие уже традиционными технологии автоматизации, информатизации и создания информационной инфраструктуры (рисунок 5).

Цифровизация предполагает очень высокий темп принятия операционных решений, быструю реакцию на них и плотную совместную работу сотрудников различных подразделений. Те механизмы обработки информации, которые предлагает концепция цифровой трансформации и которые призваны реализовать подобные управленческие подходы, хорошо известны – о них сейчас много говорят.

Что касается предыдущего этапа автоматизации и внедрения информационных технологий во все аспекты деятельности предприятия, то в условиях активной цифровизации будут четко проявляться все их недостатки, которые, в первую очередь, обусловлены отсутствием должного уровня информационной поддержки на тех участках производства и в элементах производственной системы, где автоматизация не проникла глубоко. Конкретно на предприятиях промышленности наиболее остро встает проблема ИТ-поддержки деятельности на уровне цехов. В прежних условиях это не так сильно отражалось на эффективности бизнеса.

Также важно понимать, что особенности менеджмента в условиях цифровизации диктуют необходимость глубокой информационной интеграции, в том числе и на уровне традиционных бизнес-систем.

В первую очередь, внедряемые системы должны функционально соответствовать специфике деятельности предприятия.

Во-вторых, особую важность приобретает интеграция. Если автоматизация и информатизация могли осуществляться точечно (например, автоматизация конкретной операции или производственной линии, внедрение ИТ-решений для управленческого

²⁴ Источник: Пуха Ю. Индустриальная революция 4.0. [9]

или бухгалтерского учета и т.п.), то в соответствии с принципами цифровой экономики, все процессы и системы цифрового предприятия должны функционировать в интегрированном единстве.

Так, Евгений Ступин ИТ-директор компании «УАЗ» подчеркивает, что «эффективное развитие цифровых технологий невозможно без базы, созданной традиционными системами. Исходя из этого, интеграционные возможности ИТ-ландшафта «УАЗа» базируются на том, что основные используемые ИТ-решения строятся на платформе «1С:Предприятие». В настоящее время на ее базе строится ИТ-поддержка управления денежными средствами, складской логистикой, персоналом, оборудованием и ремонтами, закупками, нормативно-справочной информацией и рядом других важных функций. Также на платформе «1С:Предприятие» автоматизируется производственное планирование (по стандарту MRP), планирование материальных потоков и расчет нормативной себестоимости. В ближайшее время планируется перевести на эту платформу управление сбытом, послепродажное обслуживание и внутренний документооборот» [12].

В части развития автоматизации в целях активизации процессов цифровой трансформации, то в той же компании «УАЗ» внедрены такие системы автоматизации производственных процессов как PLM-система на уровне производства, а на цеховом уровне внедрена MES-система на базе платформы «1С:Предприятие» (решение «Проф-ИТ: MES Машиностроение» от компании PROF-IT GROUP). Эти системы обеспечивают ритмичность производства, минимизируют время простоя главного конвейера и обеспечивают гибкую вариативность сборки автомобилей в условиях разнообразия комплектаций. На платформе «1С:Предприятие» строится также система информационной поддержки процессов управления качеством (Quality Management System, QMS). С ее помощью решаются две классические задачи: повышение качества и построение многоступенчатой системы контроля обнаружения и устранения дефектов. QMS работает в связке с MES-системой, отвечающей, в том числе, за оперативное управление движением продукции, комплектующих и иных материальных ресурсов в цеху.

Процессы информатизации и автоматизации пронизывают все аспекты деятельности современных промышленных предприятий. В цифровой экономике взаимодействие с внешними партнерами и клиентами предприятий выстраиваются на принципах информационного взаимодействия и тесной взаимосвязи производственных и логистических процессов. В свою очередь логистические процессы не так явно делятся на внутризаводскую логистику и логистику, связанную с заказами и поставками со стороны внешних компаний. Эти процессы едины, и тут главное соблюдать принципы, обеспечивающие максимальную эффективность движения материальных ресурсов в интересах производства. В условиях цифровизации необходимость в таком «выравнивании» логистического ландшафта становится обязательным условием. Для этого уместно применять WMS-систему, обеспечивающую производственный процесс материалами по принципу Just in Time - «точно в срок».

Эпоха цифровизации подразумевает полную прозрачность всей производственно-сбытовой цепи, и автоматизация прослеживаемости процесса закупок – неотъемлемая часть этой концепции. Цифровое «умное» производство стремится к тому, чтобы предприятие могло отслеживать весь процесс движения и изменений статуса комплектующих – от производителя до конечного пользователя. Благодаря идентификации исключаются срывы поставок, обеспечивается возможность отследить качество продукции и обратную связь о состоянии как отдельных комплектующих, так и полностью готового изделия. Если и производитель комплектующих будет

маркировать крупные узлы изделия, то это впоследствии позволит использовать такого рода информацию для учета данных на сборочной линии в рамках MES-системы.

Следующий важный элемент производственной системы – это информационные связи с клиентами – неотъемлемая составляющая и одна из главных целей цифровизации производства. Цифровая трансформация нацелена на постоянное совершенствование качества продукции, что невозможно без обратной связи от пользователей и сервисных служб. К заметным конечному пользователю эффектам можно отнести повышение качества, учет потребностей будущих пользователей продукта, оперативное получение данных о необходимости улучшений и оптимизации.

Еще один цифровой тренд в промышленности – это развитие интерактивных сервисов, которые помогают клиентам оформлять заказы и отслеживать историю эксплуатации изделия, а производителям упрощают разработку продуктов и планирование производства.

Переход к реализации процессов цифровизации и цифровой трансформации целесообразно начинать лишь в том случае, когда на предприятии проведен аудит всех текущих позиций на предмет внедрения цифровых технологий в сравнении с данными компаний-лидеров цифровой трансформации. В результате этого определяются три основные задачи, которые должны непрерывно решаться на предприятии, готовом к цифровой трансформации:

- стремление к тому, чтобы продукция и сервис максимально соответствовали ожиданиям потребителей;

- постоянное повышение качества;

- повышение эффективности производственных и иных направлений деятельности предприятия.

Ожидания от внедрения цифровых технологий для промышленных предприятий можно разбить на три основных направления деятельности: инжиниринг (цифровая разработка), цифровое производство и цифровые сервисы. Каждая из этих областей делится на блоки, которые, в свою очередь, разбиваются на отдельные проекты.

Если, например, взять цифровое производство, то в него можно включить блок «идентификация и прослеживаемость», куда уже могут входить вполне конкретные производственные проекты: идентификация рам, кузовов или ключевых узлов. Блоки, характерные для более высокой зрелости внедрения цифровых технологий, могут объединять проекты умной логистики, а еще более высокой – включать проекты в сфере технологий виртуальной реальности или создания цифровых двойников.

Нельзя забывать, что цифровизация – это не абстрактная концепция, а совокупность вполне определенных подходов и технологий, которые могут приносить пользу бизнесу уже сегодня. Эту совокупность можно считать первым измерением. Второе измерение относится к деятельности предприятия и определяется множеством его бизнес-целей. Наличие двух измерений приводит к парадигме матрицы целей и решений. Пересечение ее строк и столбцов показывает возможность достижения конкретной бизнес-цели посредством определенного направления цифровой трансформации. Эта матрица вкупе с постоянно поддерживаемой в актуальном состоянии дорожной картой позволяют в любой момент выбирать наиболее интересные для бизнеса проекты цифровой трансформации.

Новая эпоха, основанная на данных, сетях и искусственном интеллекте, уже становится реальностью. Для одних она несет новые возможности, для других – новые угрозы. Одни страны пытаются возглавить процесс, другие – не отстать. Чтобы не остаться на обочине — необходимо действовать. Так или иначе, но нам придется встраиваться в новые условия и лучше подготовиться к ним заранее.

Благодарность

Статья опубликована в соответствии с Планом НИР Института экономики УрО РАН на 2019-2021 г

Список источников

15. Власти Китая обнародовали стратегию «Интернет Плюс» [Электронный ресурс] / ЭКД. 05.07.2015. Режим доступа: <https://ekd.me/2015/07/internet-plus/>, свободный.
16. Национальная платформа промышленной автоматизации [Электронный ресурс] / Официальный сайт ассоциации: <http://nppa.ru/>.
17. Национальная программа США «Передовое производство»: Аналитический отчет (полная версия) [Текст] / J'son & Partners. Август 2017.
18. Национальная технологическая инициатива «Технет» [Электронный ресурс] / Официальный сайт ассоциации: <https://technet-nti.ru/>.
19. Новая технологическая революция: вызовы и возможности для России [Текст] / Экспертно-аналитический доклад. Под научным рук. В.Н.Княгина. – Москва, 2017. – 136с.
20. Перспективы Индустрии 4.0 и цифровизации промышленности в России и мире [Электронный ресурс]. / Аналитический отчет. 2018. – Режим доступа: http://json.tv/ict_telecom_analytics_view/perspektivy-industrii-40-i-tsifrovizatsii-promyshlennosti-v-rossii-i-mire-20180312123158#_ftn1, свободный.
21. Пискунов А.И., Глезман Л.В. Развитие промышленных предприятий в условиях становления цифровой экономики [Электронный ресурс] / А.И.Пискунов, Л.В.Глезман // Креативная экономика. – 2019. – Том 13. – № 3. – С. 471-482. – doi: 10.18334/ce.13.3.40085
22. Программа «Цифровая экономика Российской Федерации» (утв. распоряжением Правительства РФ от 28.07.2017 № 1632-р).
23. Пуха Ю. Индустриальная революция 4.0 [Электронный ресурс] / PWC. Октябрь 2017. Режим доступа: <https://www.pwc.ru/ru/assets/pdf/industry-4-0-pwc.pdf>, свободный.
24. Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации [Электронный ресурс] / Официальный сайт: <http://sntr-rf.ru/>.
25. Стратегия развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы (утв. Указом Президента РФ от 09.05.2017 № 203).
26. Ступин Е. Цифровые технологии на прочном фундаменте [Электронный ресурс] / Е.Ступин // Управляем предприятием. 2018. - №12. Режим доступа: <http://upr.ru/upload/vote/efd/1956.pdf>, свободный.
27. Цифровая Россия: новая реальность [Текст] / Digital McKinsey. – Июль, 2017. – 133 с.

НОВАЯ HR-ПАРАДИГМА В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Райская М.В.

д-р экон. наук, доцент
ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский
технологический университет»,
г. Казань

Аннотация. Рассмотрено содержание основных технологических трендов и экономических прогнозов в области цифровой трансформации экономики и промышленности России. Выявлены ключевые направления, целевые ориентиры и условия цифровой трансформации промышленности. Проанализированы тенденции в подготовке кадров и формировании новых профессиональных компетенций, вызванные цифровизацией промышленности. Обозначены новые подходы к управлению персоналом в рамках концепции человеческого капитала.

Ключевые слова: инновации, цифровизация промышленности, цифровая трансформация, HR, управление персоналом, человеческий капитал.

NEW HR-PARADIGM IN THE CONDITIONS OF DIGITAL TRANSFORMATION OF THE INDUSTRY

Rajskaja M.V.,

Dr. Econ. sciences, docent,
FSBEI HE "Kazan National Research
University of Technology",
Kazan, Russia

Annotation. The content of the main technological trends and economic forecasts in the field of digital transformation of the Russian economy and industry is considered. The key areas, targets and conditions for the digital transformation of industry are identified. The trends in training and the formation of new professional competencies caused by the digitalization of industry are analyzed. New approaches to personnel management in the framework of the concept of human capital are outlined.

Key words: innovation, digitalization of industry, digital transformation, HR, personnel management, human capital.

Понятия цифровой трансформации, цифровизации во многих сферах жизни общества активно вошли в понятийный аппарат государственных чиновников, предпринимателей и бизнесменов, работников бюджетных сфер деятельности и т.д.

Однако использование термина еще не означает правильное его понимание, тем более, что цифровизации предшествовали и используются наряду с ней такие понятия, как информатизация и автоматизация. В отличие от информатизации цифровизация предполагает изменение ключевых подходов к организации процессов на объекте внедрения цифровых технологий. Относительно широко известной и распространенной на промышленных предприятиях автоматизации цифровизацию можно рассматривать как логическое продолжение, развитие автоматизации, интеграция информационно-

цифровых технологий в сферы проектирования, контроля технологических процессов, управления предприятием в целом. Результатом должно стать «умное производство», которое даст возможность реализовать «новый массово кастомизированный тип технологического процесса, при котором возможно выпускать изделия, соответствующие специфическим требованиям клиентов с затратами, аналогичными массовому типу» [1, с. 31].

В промышленности процессы цифровой трансформации получили свое идеологическое отражение в концепции «Индустрия 4.0» и связываются с наступлением новой эпохи или четвертой промышленной революции. Данная концепция была сформирована на основе предпринимательской инициативы (2011 г.) в области повышения конкурентоспособности национальной обрабатывающей промышленности за счет усиления интеграции киберфизических систем (CPS) в производственно-промышленные процессы – интеграции подключенных к Интернету машин и человеческом труде. Поскольку техника по сравнению с человеком может выполнять повторяющиеся, рутинные задачи с большей эффективностью, поэтому такие задачи будут автоматизированы. Деятельность людей при этом будет ориентирована на решение задач более творческого и стратегического характера, где требуются человеческие способности и навыки. В рамках активной реализации данной концепции как в зарубежных странах, так и в России (в частности, в Национальном проекте «Цифровая экономика» на период 01.10.2018–31.12.2024) требуется переосмысление процессов подготовки кадров и управления персоналом для приведения их в соответствие с новыми задачами и моделями развития всех сторон хозяйственной и социально-экономической жизнедеятельности.

Содержание основных технологических трендов и экономических прогнозов в области цифровой трансформации экономики и промышленности России. В общем виде цифровую экономику можно рассматривать как систему социально-экономических отношений, возникающих в процессе использования цифровых информационно-коммуникационных технологий [2]. В настоящее время цифровизация строится на преобладании следующих технологических трендов, представленных в таблице 1.

Таблица 1

Технологические тренды в 2019 г.

№ п/п	Технология	Сущность технологии	Область применения	Прогноз развития и использования
1.	Самоуправляемые гаджеты (роботы, автомобили, дроны)	ИИ для автоматизации функций	Горнодобывающий сектор и др.	Доставка пиццы автономным дорожным транспортом или дронами
2.	Дополненная реальность на производстве	Иммерсивные (создающие эффект присутствия, погружения) технологии в работе с потребителями и сотрудниками	Тренинги, симуляции, маркетинг, визуализация дизайна, техобслуживание	Виртуальная и дополненная реальность на производстве, использование «цифровых двойников»
3.	Блокчейн	Распределенные вычисления и информация между участниками	Перевод бизнес-процессов на блокчейн, факторинговые операции, взаимодействие в сфере быта	Блокчейн-платформы для совершения покупок, хранения средств, ведения бухгалтерии, реестров недвижимости
4.	«Дополненная» аналитика	Использование машинного обучения для автоматизации процессов бизнес-анализа с целью оптимизации принимаемых решений сотрудниками и их действий в рамках	Использование в корпоративных приложениях отделов в области финансов, HR, маркетинга, закупок, обслуживания клиентов, управления активами	Автоматизация процесса подготовки данных, извлечения ценной информации и ее визуализации без привлечения профессиональных

		своих сфер компетенций		аналитиков данных
5.	5G	Сверхскоростная передача данных. Сети пятого поколения для обеспечения сверхвысокой скорости мобильного интернета	Использование приложений дополненной и виртуальной реальности, хранение информации в облачных сервисах	Использование «умных» городов, самоуправляемых автомобилей
6.	Квантовые вычисления	Квантовый компьютер		
7.	Складные дисплей мобильных устройств	Смартфон с гибким экраном	Смартфоны	Смартфоны с гибким OLED-дисплеем, складной 65-дюймовый телевизор
8.	Интернет вещей	Программное обеспечение для качественного взаимодействия различных систем и интерфейсов	Платформы для промышленного интернета вещей для управления бизнес-процессами компаний	Сосредоточение на решении конкретных задач бизнеса.
9.	Цифровые помощники	Голосовые помощники	Потребительская отрасль интернета вещей: вызов такси, заказ продуктов в интернет-магазине и пр.	Встраивание голосовых помощников в автомобили, телевизоры, бытовую технику
10.	Кибербезопасность	Защита конфиденциальности и персональных данных компаний, от вирусов, взломов, несанкционированного доступа		Защита инфраструктуры и конфиденциальности граждан «умных» городов

Составлено автором по [3].

На данный момент РФ не находится в группе лидеров в области развития цифровой экономики по целому ряду показателей. Доля цифровой экономики России не превышает 3,9% в ВВП, что в 2–3 раза ниже, чем у стран-лидеров – США, Западной Европы, Китая, у которых она составляет порядка 8-10%. Показатель доли государственных расходов и частных инвестиций в структуре ВВП тоже отстает от его значений у стран-лидеров; наблюдается также четырехкратное превышение импорта цифровых технологий над экспортом. ВВП России с 2011 по 2015 гг. показал прирост в 7%, в то время как темпы роста цифровой экономики составили 59%, т.е. 1,2 трлн руб. (в ценах 2015 г.). Это в 8,5 раз превышает темпы роста других секторов экономики РФ [2].

Согласно прогнозным данным консалтинговой компании McKinsey & Company, экономический эффект от цифровизации России к 2025 приведет к увеличению ВВП на 4,1-8,9 трлн руб. (в ценах 2015 г.), что составит 19-34% ожидаемого роста ВВП [2]. (По оценкам Росстата, в 2016 г. ВВП РФ составлял около 86 трлн руб.). Однако, если прогнозировать рост объемов цифровой экономики в три раза – с 3,2 трлн руб. в 2015 г. до 9,6 трлн руб. в 2025 г., то для этого потребуется сохранение среднегодового темпа роста ее объемов на уровне 12%, который наблюдался в 2010–2015 гг. Отдельные источники прироста ВВП России к 2025 г. за счет цифровизации представлены на рисунке 2.

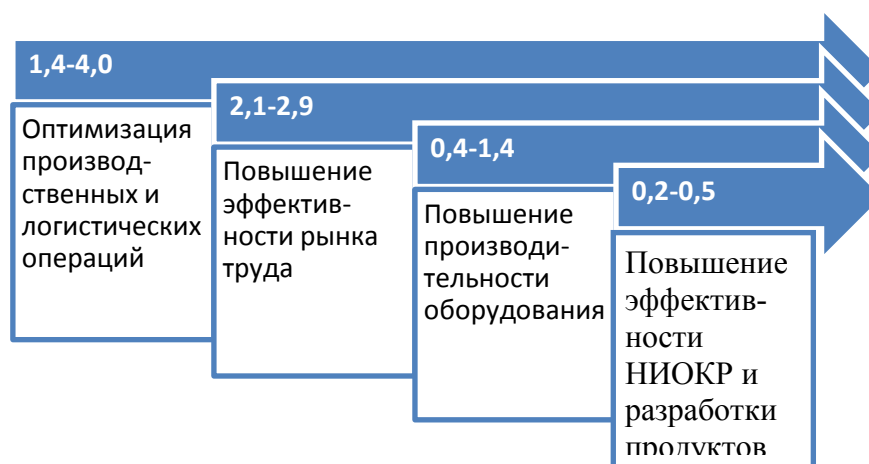


Рисунок 1 – Источники прироста ВВП России к 2025 г. за счет цифровизации, в трлн руб. (составлено по [4, с. 61])

Такие оптимистичные прогнозы связываются не столько с эффектом, получаемым от автоматизации уже существующих процессов, сколько с внедрением принципиально новых, прорывных технологий и бизнес-моделей, среди которых выделяются цифровые платформы, углубленная аналитика больших массивов данных (Big Data), технологии «Индустрии 4.0» (в частности, 3D-печать, «интернет вещей», роботизация), цифровые экосистемы. При этом специалисты отмечают, что, выбирая свой путь цифровизации, Россия должна учитывать зарубежный опыт и возможные риски. Например, согласно данным Международного валютного фонда [5], процесс цифровизации в Индии принес убытки в размере 1% ВВП.

Ключевые направления, целевые ориентиры и условия цифровой трансформации промышленности. Вопросам управления инновационным развитием промышленности на всех уровнях экономики посвящено значительное количество работ начиная с середины 90-х гг. XX в. [6; 7; 8]. Идейный базис цифровизации и «Индустрии 4.0» могут быть охарактеризованы как очередная волна инновационных концепций экономического и промышленного развития.

В отличие от более технологичных компаний (банков, мобильных и интернет провайдеров) промышленные предприятия значительно отстают в сфере внедрения и развития IT-технологий. Автоматизация на промышленных предприятиях осуществляется давно, но она, как правило, имеет локальный, разрозненный характер.

Многие руководители промышленных компаний заинтересованы в получении стратегических конкурентных преимуществ и увеличении доли рынка, а потому сферу их интересов составляют прежде всего планирование и управление. При этом им интересны не столько автоматизация и цифровизация как таковые, сколько инструменты и команды, которые могут обеспечить им внедрение лучших мировых практик управления [1]. Таким образом, информационные технологии начинают выполнять роль проводника новых процессов и моделей управления на промышленных предприятиях, что собственно характерно для мировой практики. Цифровизация становится не самоцелью, а способом, инструментом достижения тех или иных целей повышения эффективности производства.

В качестве одной из центральных идей и целей цифровой трансформации промышленности называется возможность организации производственных процессов выполнения заказов с индивидуальными требованиями потребителей, но при этом по срокам и затратам соответствуя нормативам массового производства.

Поскольку цифровизация оказывает влияние на конкурентоспособность

компании в целом, то IT-решения не всегда могут сопровождаться прямым возвратом инвестиций. Кроме того, как уже отмечалось выше, сама по себе цифровизация не способна обеспечить конкурентоспособность предприятий без изменения подходов к управлению цифровыми технологиями. По мнению экспертов, новые технологии представляются лишь возможными инструментами повышения конкурентоспособности бизнеса, которые нужно уметь применять и правильно пользоваться, в связи с чем открывающиеся возможности имеют все шансы так и остаться лишь в потенциале [1]. Для начала необходимо создать условия для перехода к цифровизации прежде всего в части планирования и прогнозирования производственных процессов и реализации модели единого информационного пространства.

Цифровая трансформация промышленности прежде всего связывается с промышленным «Интернетом вещей» (Industrial Internet of Things, IIoT), к основным целям внедрения которого обычно относят повышение эффективности производства в целом, снижение потерь энергоресурсов, материалов и времени; рост производительности труда; сокращение затрат на обслуживание оборудования; повышение надежности производственных процессов и качества конечной продукции.

IIoT состоит из двух основных частей.

1. «Умные» датчики и сенсоры, которыми оснащается промышленное оборудование, станки, конвейеры, сборочные линии, элементы инженерной инфраструктуры, роботы. Задача здесь состоит в переходе на новый уровень сквозной автоматизации производственных и бизнес-процессов предприятия.

2. Аналитические платформы для сбора данных, которые поступают от подключенных устройств. Задача – научить все элементы предыдущего пункта работать совместно. Специализированные платформы, функционирующие с использованием больших данных и методов искусственного интеллекта, позволяют на основе собранных данных делать выводы о потерях по конкретным направлениям деятельности предприятия.

Система IIoT практически становится базисом для создания «цифрового двойника» бизнес-процесса или предприятия и не только в рамках одного цеха или предприятия, но и на всем жизненном цикле: от идеи и прототипирования до производства и утилизации. Она также позволяет создавать совершенно новые модели бизнеса [9].

Несмотря на значительный рост рынка IIoT существует ряд объективных и субъективных факторов, ограничивающих его развитие: например, уровень окупаемости новой технологии; обеспечение информационной безопасности; недостаточный уровень автоматизации на предприятии; отсутствие эффективного взаимодействия между подразделениями, использующими информационные системы; риск не уложиться в бюджет при внедрении платформы. Обнаруживается также целый ряд нерешенных вопросов, связанных с интеграцией новой IIoT-технологии с существующими системами предприятия, формированием показателей эффективности, выбором конкретных платформ и продуктов. IIoT-платформа представляет собой универсальный инструмент, позволяющий унифицировать все процессы взаимодействия (бизнес-процессы) на предприятии, требующий определенной адаптации под индивидуальные задачи предприятия. Причем решение задач адаптации ложится на технологов, а не на IT-разработчиков. Как и многие новые технологии, IIoT приводит к созданию новых внутренних компетенций в компаниях, когда многие проблемы реализации и использования технологий решаются на основе использования имеющихся сотрудников организации, что подразумевает не только необходимость привлечения кадров с новыми компетенциями, но и переобучение и развитие действующего кадрового состава.

Подготовка кадров и новые профессиональные компетенции в контексте цифровизации промышленности. Многие специалисты сходятся во мнении, что успешность развития цифровой экономики обеспечивается не столько технологиями, сколько наличием компетентных кадров. На уровне государства данный тезис подтверждается разработкой в рамках национального проекта «Цифровая экономика» отдельного федерального проекта «Кадры для цифровой экономики», на который предполагается выделить 143,1 млрд руб. [10]. В таблице 2 представлены основные результаты, которые должны быть достигнуты в процессе реализации указанного федерального проекта.

Таблица 2

Основные показатели реализации федерального проекта «Кадры для цифровой экономики»

№ п/п	Показатель	Значение
1.	Обучение специалистов по компетенциям цифровой экономики, тыс. чел.	270
2.	Обучение по развитию компетенций цифровой экономики в рамках государственной системы персональных цифровых сертификатов, тыс. чел.	1000
3.	Количество принятых на программы высшего образования в сфере информационных технологий, тыс. чел.	120
4.	Количество прошедших обучение по онлайн программам развития цифровой грамотности, млн чел.	10
5.	Количество государственных вузов, внедривших элементы модели «Цифровой университет», %	100
6.	Количество центров ускоренной подготовки специалистов совместно с компаниями цифровой экономики, ед.	50

Составлено автором по [10, с. 71].

Число студентов, которое высшие учебные заведения будут обучать для цифровой экономики, возрастет к окончанию срока реализации проекта в 2024 г. – с 48 до 120 тыс. чел. Однако, по некоторым оценкам только в Москве для цифровизации требуется 300 тыс. IT-специалистов, в то время как вузы способны ежегодно выпускать только около 10 тыс. специалистов [11].

По другим данным, более чем на 70% (т.е. до 42,5 тыс. бюджетных мест) увеличился госзаказ на IT-специалистов за последние два года [12]. Согласно прогнозам, через десять лет количество имеющихся в настоящее время рабочих мест может быть сокращено до 6,7 млн, при этом 20 млн потребуют совершенно иной квалификации. При этом цифровая экономика будет генерировать новые рабочие места, связанные в том числе с когнитивными технологиями и алгоритмизируемыми процессами. В настоящее время в национальной цифровой экономике занято 2,3 млн человек. При этом цифровизация в сфере госуслуг показала, что данный процесс требует перепрофилирования кадров, но не их полной замены.

Ожидается, что к 2025 наиболее востребованные компетенции будут связаны с высокой адаптивностью и способностью работать в условиях неопределенности, инициативностью, самостоятельностью в принятии решений, восприятием критики и обратной связью, навыками организации своей деятельности, умениями критически мыслить, обрабатывать и проводить анализ больших данных, работать в команде, проявлять эмпатию, создавать мотивацию и т.д. [13].

Еще в 2017 г. А. Кудрин отмечал, что Россия должна включиться в технологическую революцию с целью ускорения роста национальной экономики. По его мнению, при этом необходимо увеличить инвестиции в человеческое развитие, в то

время как существующие на данный момент методы среднего и высшего образования в стране не позволят ответить на вызовы технологической революции. На наш взгляд очевидно, что в этом проявляется противоречие между складывающейся в последние два десятилетия национальной моделью образования и требованиями рынка труда.

В рамках концепции «Индустрия 4.0» принято выделять девять основных драйверов – это самоуправляемые роботы; аддитивное производство; сбор и аналитика больших данных; дополненная реальность; цифровые двойники; промышленный «интернет вещей»; горизонтальная и вертикальная системная интеграция; информационная безопасность. Для реализации указанных направлений, а также решения других междисциплинарных задач в области цифровизации требуются кадры новой формации: «системные инженеры, обладающие компетенциями мирового уровня («инженерный спецназ»), и технологические предприниматели, разбирающиеся в наукоемком высокотехнологичном бизнесе» [14].

Цифровая трансформация на рынке труда предъявляет новый спрос, открывая новые возможности и создавая новые профессии, при этом неизбежно приводя к возникновению разрыва между структурами спроса и предложения. Прогнозируется, что рынок труда ожидают серьезные изменения, которые повлекут продолжительные изменения социально-экономической и политической сферах. Уже сейчас наблюдается поляризация рынка труда, проявляющаяся в росте количества рабочих мест с высоким (интеллектуальность, высокотехнологичность) и низким уровнями требований к квалификации. При этом рабочие места со средним уровнем квалификации (то есть те, на которых работником реализуется достаточно простой и специфический навык) сокращаются и будут далее сокращаться за счет автоматизации и роботизации. Однако, достаточно широко распространено мнение, что внедрение новых технологий не только не приведет к росту безработицы, но и, наоборот, поможет справиться с дефицитом трудовых ресурсов. Роботизация же, в свою очередь, позволит обеспечить рост производительности труда, уровня зарплат и сократить рабочее время.

В последнее время в связи с разработкой в 2017 г. Национальной технологической инициативы (НТИ) распространение получило понятие «сквозных» технологий, которые рассматриваются в виде ключевых научно-технических направлений, оказывающих значительное влияние на развитие рынков НТИ [15]. Именно с формированием научно-технического задела по группам сквозных технологий связывается возможность создания глобально конкурентоспособных высокотехнологичных продуктов и сервисов.

В настоящий момент выделяется девять сквозных технологий-направлений, по которым в рамках реализации федерального проекта «Цифровые технологии» национальной программы «Цифровая экономика» будут разработаны «дорожные» карты: 1) промышленный интернет; 2) нейротехнологии и искусственный интеллект; 3) большие данные; 4) квантовые технологии; 5) компоненты робототехники и сенсорики; 6) новые производственные технологии; 7) технологии виртуальной и дополненной реальностей; 8) системы распределения реестра; 9) технологии беспроводной связи.

Слияние технологий приведет в перспективе к размыванию границ между материальным, цифровым и биологическим мирами. В этой связи появляется необходимость в интегрированной модели будущих специалистов и их системы подготовки, основанной и согласованной с запросами IT-сферы, рынка труда и сферы образования. Речь в том числе идет о появлении сквозных компетенций, базирующихся на наличии навыков и способностей в области стратегического и креативного мышления, умений адаптироваться к всевозможным изменениям социально-экономической и технологической среды [16].

«Масштабный» или «тотальный» подход к решению проблемы повышения

уровня образованности новых кадров в области цифровизации проявил ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики» (ИТМО), в котором планируется открытие специальной программы, направленной на обучение цифровой культуре вне зависимости от получаемой студентом профессии и направления. По мнению ректора В. Васильева, в отличие от компьютерной грамотности – это «именно культура, которая говорит, с одной стороны, о данных, с другой – о жизни и этике» [5]. В рамках рассчитанных на два года курсов студенты будут знакомиться с технологией блокчейна, облачными вычислениями, искусственным интеллектом и т.д.

Другим практическим примером является деятельность коммерческих и некоммерческих организаций дополнительного профессионального образования, многие из которых уже сейчас готовы осуществлять подготовку и переподготовку как в индивидуальном, так и в корпоративном формате по программам в области цифровой экономики. В один из таких курсов – «Цифровизация процессов», например, включены разделы, касающиеся раскрытия содержания понятия цифровизации, сущности концепции «Индустрия 4.0» и развития цифровой экономики в России; рассмотрения понятия инновационной культуры и условий цифровой трансформации предприятия; изучения сущности компетентного подхода в управлении персоналом и методологии оценки и развития цифровых компетенций сотрудников [17].

Однако следует отметить, что сохраняющая и перманентно воспроизводящаяся технологическая многоукладность отечественной экономики приводит к тому, что наряду с высокой востребованностью на рынке труда специалистов в области ИТ-технологий (например, разработчиков приложений для систем iOS и Android) и официального появления новых профессий (например, специалист по внедрению новой техники и технологий в термическом производстве, специалист по промышленной робототехнике, техник по обслуживанию роботизированного производства, специалист по менеджменту космических продуктов, оператор беспилотников, специалист по большим данным, специалист по интеграции облачных приложений [18] и т.д.), высоко востребованными на сегодняшний день остается целый ряд рабочих профессий от продавцов и водителей (которые, кстати, по прогнозам первыми исчезнут в процессе роботизации) до стропальщиков, сварщиков, специалистов по обслуживанию сосудов под давлением, операторов котельных, машинистов вышки, крановщиков, маляров [19]. Таким образом, образуется еще одно, системное противоречие между реальными потребностями рынка труда и предъявляемыми «высокими» требованиями к организации системы образования и подготовки кадров.

Заимствование, адаптация, внедрение технологий возможно, но узким местом при этом окажутся именно люди, способные адаптировать, внедрять, обучать и оптимизировать процессы, построенные на новых технологиях. Зачастую наиболее значительными являются не проблемы обеспечения кибербезопасности или привлечения инвестиций, а нехватка квалифицированных сотрудников. В свою очередь, существующая практика реализации ИТ-проектов показывает, что основные проблемы возникают не на стадии формирования проекта, а на этапе его внедрения. В условиях автоматизации различных процессов, происходящей с применением технологий искусственного интеллекта и роботизации нового поколения, потребуются значительное число специалистов двух категорий: в области технологических инноваций (в том числе, новых цифровых технологий) и знания специфики и бизнес-процессов конкретного бизнеса.

HR vs человеческий капитал: новые подходы к управлению персоналом. По мнению А. Кричевского, «человеческий ресурс мы научились использовать, а что такое

человеческий капитал порой даже не предполагаем. ... Человеческий капитал воплощен во всем многообразии способностей, талантов, полученного образования и квалификаций, которые в совокупности представляют собой потенциал для применения в экономике. И это приобретает значимость как для личности, так и для общества в целом» [20]. Сохранение и развитие человеческого капитала предполагает активное его использование и развитие, в противном случае наблюдается процесс его истощения, сопровождаемый деградацией, либо в форме «утечки мозгов» за рубеж.

К. Орен подчеркивает, что «именно человек в современной экономике становится решающим фактором успешности того или иного бизнес-проекта» [20]. Ее формула вывода старт-апов на рынок: «рынок + технология + личность (руководитель)», в которой первые два компонента считаются известными и общепринятыми, а в то время как набор личностных качеств индивида, способного идею превратить в прорыв в виде успешной компании, зачастую оказывается главным в продвижении старт-апа.

В случае с «цифровыми» проектами, то они должны реализовываться квалифицированным персоналом, и в большинстве случаев проектную команду составляет небольшое, но суперквалифицированное «ядро» специалистов – «цифровых талантов» и более многочисленная группа персонала, не обладающего уникальными знаниями и компетенциями. При этом для конечного успеха одинаково важны обе категории персонала [21].

В настоящее время цифровые специалисты являются настолько востребованными, что крупным компаниям для их поиска и привлечения приходится использовать инновационные методы, когда традиционная стратегия управления человеческими ресурсами не подходит.

Таким образом, становление цифровой экономики сопровождается рядом ключевых изменений, определяющим формирование нового подхода к управлению персоналом.

1. Изменение требований к квалификационным характеристикам и компетенциям сотрудников компаний, особенно крупных, где знаниями и навыками в области цифровых технологий должен обладать не только высококвалифицированный состав, но и сотрудники других категорий.

2. Повышение значимости знаний и организационного обучения, что означает не только изначальный подбор кадров нужной квалификации, но и необходимость его постоянного обучения и развития в условиях постоянных технологических изменений.

3. Необходимость применения более широкого спектра инновационных методов мотивации сотрудников, начиная от создания комфортной среды, социально-психологического климата до возможности реализации личностного потенциала сотрудника (см., например, [22]).

4. Изменение требований со стороны сотрудников к содержанию и организации трудовой деятельности.

По мнению Д. Медведева, выступавшего на Гайдаровском форуме в январе 2018 г., формирование нового (шестого) технологического уклада приводит к росту ценности не просто интеллектуального, а человеческого капитала, заключающегося не только в знаниях и профессиональных навыках, но и в творческом потенциале, приобретая все большее значение в условиях глобальной конкуренции. Человек превращается в главную ценность и служит основным ориентиром при принятии любых управленческих решений. Также можно говорить о смене эпох, когда период развития высоких технологий в промышленности (high-tech) сменяется, или правильнее говорить – дополняется, появлением новой эпохи, которая может быть обозначена как high-hume или эпоха высоких гуманитарных технологий, задача которых заключается в

максимальном развитии и эффективном использовании индивидуальных и групповых возможностей людей.

Заключение. Цифровая трансформация экономики и промышленности потребует не только появления новых профессий, компетенций, но и новых подходов к пониманию сущности кадрового обеспечения промышленности, а, значит, к системе подготовки кадров и управления персоналом. Любое образование должно быть направлено на человека, на развитие и раскрытие потенциала его личности, а не только на обогащение его интеллекта и формирование «портфеля» профессиональных компетенций. Интеллект без духовности является опасным конгломератом. Императивом современного образования должно стать «правильное» обучение и воспитание нового кадрового потенциала, позволяющее защищать и сохранять человеческую природу от рисков, которые несут в себе инновационные технологические решения.

Список источников

1. ИТ в промышленности: на пороге изменений [Электронный ресурс] // IT-Manager. 2017. № 8. С. 26-31. URL: <https://www.it-world.ru/cionews/management/133868.html>.
2. Цифровая экономика России. 2019 [Электронный ресурс] / TAdviser. URL: <http://www.tadviser.ru/index.php> /Статья:Цифровая_экономика_России.
3. Топ-10 ведущих технологических трендов 2019 [Электронный ресурс] // Вести. Экономика. 2019. URL: <https://www.vestifinance.ru/articles/112660?page=1> (дата обращения 15.04.2019).
4. Цифровая Россия: новая реальность [Электронный ресурс] / Digital McKinsey. 2017. 133 с. URL: <http://www.tadviser.ru/images/c/c2/Digital-Russia-report.pdf>.
5. Эксперты: цифровизация ставит перед нами новые вызовы и диктует новые правила / Петербургский цифровой форум 2018 [Электронный ресурс] // Город+. 2018. 18 апреля. URL: <https://gorod-plus.tv/navi/830.html>.
6. Егорова М.В. Методика оценки инновационного потенциала производственных систем // Вестник Казанского технологического университета. 2009. № 2. С. 198-204.
7. Стрекалов О.Б., Егорова М.В., Иванова Л.В. Применение факторного анализа к разработке региональной инновационной политики // Инновации. 1999. № 7-8. С. 28-30.
8. Shinkevich A.I., Kudryavtseva S.S., Rajskaaya M.V., Zimina I.V., Dyrdonova A.N., Misbakhova Ch.A. Integral technique for analyzing of national innovation systems development // Espacios. 2018. Vol. 39, N 22. P. 6-18.
9. Промышленный «Интернет вещей»: основа цифровой трансформации [Электронный ресурс] // IT-Manager. 2019. № 4. URL: <https://www.it-world.ru/cionews/management/145251.html>.
10. Национальные проекты: целевые показатели и основные результаты [Электронный ресурс]. М, 2019. URL: <http://static.government.ru/media/files/p7nn2CS0pVhvQ98OOwAt2dzCIAietQih.pdf>.
11. «Кадры – главная проблема»: в Приамурье проходит первый в регионе форум по цифровизации [Электронный ресурс] // Амурская правда. 2018. 24 июля. URL: <https://www.ampravda.ru/2018/07/24/083313.html>.
12. Цифровизация требует перепрофилирования кадров [Электронный ресурс] / РБК+. 2018 (21 ноября). Вып. 4. URL: <https://plus.rbc.ru/news/5bee6da57a8aa9495b76e48b>.

13. Цифровизация отраслей экономики и цифровые стратегии бизнеса [Электронный ресурс] // Форум «Цифровизация-2018» / Национальный центр цифровой экономики МГУ им. Ломоносова. URL: <https://digital.msu.ru/цифровизация-отраслей-экономики-и-ц/>.

14. Современные практики цифровой трансформации // Первый российский межотраслевой саммит «Промышленность 4.0. Цифровой завод» (13 сентября 2018 г.) [Электронный ресурс] / ИТ-портал компании «ИНФОСИСТЕМЫ ДЖЕТ». URL: <http://www.jetinfo.ru/news/sovremennye-praktiki-tsifrovoj-transformatsii>.

15. Сквозные технологии НТИ [Электронный ресурс] / Национальная технологическая инициатива. URL: <http://www.nti2035.ru/technology/>.

16. Почему стратегическое мышление станет главным капиталом человека [Электронный ресурс] // Российская газета. 2019. 11 апреля. URL: <https://rg.ru/2019/04/11/pochemu-strategicheskoe-myshlenie-stanet-glavnym-kapitalom-cheloveka.html>.

17. Цифровизация процессов [Электронный ресурс] / АНО ДПО Центр подготовки кадров. URL: <http://cpkkrb.ru/index.php?id=cifrovizaciya-processov>.

18. Названы новые профессии на рынке труда в России [Электронный ресурс] // Известия. 2019. 30 апреля. URL: <https://iz.ru/873829/2019-04-30/nazvany-novye-professii-na-rynke-truda-v-rossii>.

19. Эксперты назвали самые востребованные профессии в России [Электронный ресурс] // Известия. 2019. 11 апреля. URL: <https://iz.ru/866635/2019-04-11/eksperty-nazvali-samye-vostrebovannye-professii-v-rossii>.

20. Эксперты IPQuorum 2019 провели дискуссию об эволюции человеческого капитала в макроэкономике [Электронный ресурс] // IPQuorum 2019. URL: <https://ipquorum.ru/forum-2019/eksperty-ipquorum-2019-proveli-diskussiyu-ob-evolyutsii-chelovecheskogo-kapitala-v-makroekonomike/>.

21. Аренков И.А., Смирнов С.А., Шарафутдинов Д.Р., Ябурова Д.В. Трансформация системы управления предприятием при переходе к цифровой экономике // Российское предпринимательство. 2018. Т. 19. № 5. С. 1711-1722. doi: [10.18334/rp.19.5.39115](https://doi.org/10.18334/rp.19.5.39115).

22. Егорова М.В. Необходимость применения инновационных подходов в управлении мотивацией персонала крупных промышленных предприятий (на примере нефтехимической компании) // Вестник Казанского технологического университета. 2011. № 9. С. 245-251.

УДК 338.504
JEL Q57, Q52, L52

ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ИНДУСТРИАЛЬНЫХ РЕГИОНОВ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Романова О.А.

д.э.н., проф. Главный научный сотрудник
Институт экономики УрО РАН

Пономарева А.О.

Младший научный сотрудник
Институт экономики УрО РАН

Аннотация. Подчеркнута взаимосвязь экологически безопасного функционирования индустриальных регионов России и обеспечения экономической безопасности государства. Предложены принципы формирования новой парадигмы экономики замкнутого цикла, показана ее взаимосвязь с цифровой экономикой, установлены радикальные изменения бизнес-моделей. Отмечена трансформация экономики, основанной на частной собственности, в «экономику результата». Обоснована необходимость в период развития цифровой революции модификации современной промышленной политики.

Ключевые слова: эколого-экономическая безопасность, экономика замкнутого цикла, цифровая трансформация промышленности, бизнес-модели, модифицированная промышленная политика

ECOLOGICAL AND ECONOMIC SAFETY OF INDUSTRIAL REGIONS IN THE CONDITIONS OF DIGITAL TRANSFORMATION OF INDUSTRY

Romanova O.A.,

Doctor of Economics, prof. Chief Researcher
Institute of Economics, Ural Branch of RAS

Ponomareva A.O.,

Junior Researcher
Institute of Economics, Ural Branch of RAS

Annotation. The interconnection of environmentally safe functioning of the industrial regions of Russia and the provision of economic security of the state is emphasized. The principles of the formation of a new closed-loop economy paradigm are proposed, its relationship with the digital economy is shown, and radical changes in business models are established. The transformation of an economy based on private property into a “result economy” is noted. The necessity of the modification of modern industrial policy during the development of the digital revolution is substantiated.

Keywords: environmental and economic security, closed-loop economy, digital transformation of industry, business models, modified industrial policy

Вступление мира в эпоху четвертой промышленной революции, формирование нового мирового индустриального ландшафта ставят качественно новые задачи как

перед развитыми, так и перед развивающимися государствами. Модель современного экономического развития в мировой экономике получила название «коричневой» экономики, то есть экономики, когда экономический рост достигается, прежде всего, за счет использования природных ресурсов без должного восстановления запасов этих ресурсов, что приводит к серьезной деградации экосистем. Эти задачи существенно усложняются в условиях России. Особенностью отечественной экономики является сложившаяся моноотраслевая структура, все возрастающее структурно-технологическое неравновесие, предопределившее крайне непропорциональное распределение факторов производства и финансовых ресурсов, что является серьезной угрозой как для экономической, так и экологической безопасности России. Обеспечение такой безопасности остается важнейшей проблемой индустриально развитых регионов.

Очевидно, что необходимым условием для изменения создавшегося положения, для обеспечения современного, принципиально иного качества развития экономики России и ее регионов является реализация направлений, предусмотренных Стратегиями экономической и экологической безопасности Российской Федерации. Определяющую роль в реализации этих стратегий, в изменении вектора социально-экономического развития отечественной экономики играет внедрение кардинально новых технологических решений, реализация новых прорывных технологий во всех сферах общественной жизни.

Решение проблем экологической безопасности предусмотрено в «Стратегии экологической безопасности РФ на период до 2025 года», утвержденной Указом Президента РФ от 19.04.2017 г. №176. В данной стратегии особый акцент среди глобальных вызовов экологической безопасности делается на последствия изменения климата на планете. Такие изменения не только влияют на жизнь и здоровье людей, на состояние растительного и животного мира, но они могут стать серьезной угрозой для благополучия населения и устойчивого развития многих промышленно развитых регионов. Если сформировавшаяся модель экономического развития не претерпит существенных изменений, то к 2050 году, согласно прогнозам ОЭСР, в сравнении с первым десятилетием XXI века, может исчезнуть две трети флоры и фауны, возможны необратимые нарушения на площадях, сопоставимых с территорией Австралии [1, С. 6].

Россия по уровню выбросов CO₂ занимает 85-ое место среди 100 стран, включенных в рейтинг Всемирного экономического форума (2018 год), что в значительной мере определяется сложившейся структурой экономики, постоянно возрастающей ролью природоэксплуатирующих отраслей, среди которых особую роль играют энергетика и металлургия. Функционирование высокоуглеродной экономики не может позволить России обеспечить экологически устойчивое развитие. Проблемы устойчивого развития общества как фактора снижения экологической безопасности постоянно находятся в центре внимания мирового сообщества. Можно отметить, что после достигнутого консенсуса в Йоханнесбурге в области устойчивого развития (2002 год), принятия по инициативе ООН глобальной инициативы по «зеленой» экономике (ЮНЕП, 2009 год), проблема экологически безопасного развития промышленного производства не только не теряет своей актуальности, но привлекает все большее внимание исследователей к поиску возможных путей ее решения.

Сущность экономико-технологического обоснования концепции устойчивого развития лучше всего описывается так называемыми принципами «5R». Данные принципы определяют ограничение энерго- и материалоёмкости (Reduction); замещение невозобновляемых ресурсов возобновляемыми (Replacement); восстановление нужных компонентов из переработанных отходов (Recovery);

рециркуляцию отходов (Recycling); многократное использование продукции (Reuse). Развитие экономики на базе вышеперечисленных принципов обеспечивает устойчивое развитие, предполагающее, что запас таких капитальных активов как физический, природный и человеческий капитал не только остается неизменным во времени, но, при условии реализации принципов «5R», может даже возрастать.

Согласно ЮНЕП, «зеленая» экономика – это экономика, которая не только повышает благосостояние людей, обеспечивает социальную справедливость, но при этом существенно снижает риски для окружающей среды и ее деградации. Большую роль в развитии «зеленой» экономики будет играть переход отраслей отечественной экономики к низкоуглеродному развитию. В настоящее время в России разрабатываются «Основные направления стратегии долгосрочного развития экономики РФ с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 года». В данной Стратегии предусмотрена оценка потенциала сокращения выбросов парниковых газов, разрабатываются сценарные направления стратегии низкоуглеродного развития до 2050 года, принципы ее формирования, а также возможные механизмы интеграции требований низкоуглеродного развития в систему стратегического планирования.

Важность проблемы обеспечения экологической безопасности подчеркнута принятием в России национального проекта «Экология», который занимает особое место среди реализуемых 12 национальных проектов. Бюджет проекта «Экология», за период с 01.10.2018 г. по 31.12.2024 г. составит 4041 млрд. руб., из которых 701,2 млрд. руб. выделяется из федерального бюджета, 133,8 млрд. руб. предусматривается из бюджетов субъектов РФ. Кроме того, для реализации проекта предусмотрены внебюджетные источники в размере 3206,1 млрд. руб. Наиболее капиталоемким проектом в этой области является федеральный проект по внедрению наилучших доступных технологий – 2427,3 млрд. руб.; на федеральный проект «Чистый воздух» предусмотрено 500,1 млрд. руб.; «Чистая вода» - 245 млрд. руб.; «Чистая страна» – 124,2 млрд. руб. Финансирование федеральных проектов «Комплексная система обращения с твердыми коммунальными отходами» и «Инфраструктура для обращения с отходами I и II классов опасности» предусмотрено в размерах соответственно 296,2 млрд. руб. и 36,4 млрд. руб. В рамках создаваемой инфраструктуры будет введено 7 комплексов по обработке, утилизации и обезвреживанию отходов I и II классов опасности, ввод в эксплуатацию которых предусмотрен в конце 2024 года.

Индустриальные регионы России, где высока степень экологической нагрузки на территорию, участвуют в финансировании и реализации национального проекта «Экология». В частности, Свердловская область направляет на реализацию отдельных подразделов данного проекта почти 4 млрд. руб.. При этом объем ожидаемого финансирования проектов за счет Федерального бюджета составит более 2 млрд. руб. (2,1 млрд. руб.), за счет областного бюджета – около 2 млрд. руб. (1,7 млрд. руб.). Свердловская область участвует в таких подразделах национального проекта «Экология» как «Чистая страна», «Чистый воздух», «Сохранение уникальных водных объектов» и «Сохранение лесов». Серьезное внимание в области уделяется переработке техногенных ресурсов как фактора, позволяющего не только расширить сырьевую базу предприятий области, но и значительно улучшить состояние окружающей среды. Экологическая уязвимость индустриальных регионов, где функционирование базовых отраслей экономики привело к образованию больших объемов накопленных отходов, постоянно возрастает. Так, в Свердловской области в период с 2014 по 2017 год объемы накопленных отходов возросли с 8,9 млрд. тонн до 9,1 млрд. тонн. Структура промышленных отходов в данном регионе характеризуется высоким удельным весом отвалов, шламо- и хвостохранилищ, соответственно 70 и 22%. Можно также отметить, что до настоящего времени остается не решенной проблема утилизации вновь

образованных отходов. В частности, в металлургическом комплексе Среднего Урала в 2014 году утилизировалось 98% вновь образованных отходов, но к 2017 году эта цифра сократилась до 70% [2].

Для повышения экологической безопасности промышленных регионов все большее значение приобретает использование так называемых купольных ресурсов. Под ними понимаются отходы в рамках производственного процесса на одном предприятии, которые могут служить фактором производства на другом предприятии. Важным этапом повышения экологической безопасности является формирование региональных общностей предприятий, разрабатывающих совместные решения в области полной переработки ресурсов. Такие региональные общности иногда трактуются как экопромышленный парк, как «промышленный симбиоз», «экопромышленная сеть», «промышленный парк с нулевой эмиссией». Главное отличие таких образований заключается в различном уровне интеграции и пространственной близости предприятий. Например, в металлургии значительное развитие, прежде всего, в области переработки техногенных ресурсов, получил промышленный симбиоз, то есть двусторонняя интеграция предприятий, когда нежелательный купольный продукт одного предприятия служит сырьем для расположенного на незначительном расстоянии другого предприятия.

Совокупность промышленных симбиозов, которые находятся в пространственной близости друг другу, образует экопромышленный парк [3]. Теоретически оптимальной является такая форма развития промышленных регионов, которая отличается абсолютно закрытыми циркуляциями материалов, то есть создание «промышленного парка с нулевой эмиссией». При всей привлекательности достижения такого уровня экологической безопасности, промышленная политика не может иметь данное направление в качестве определяющего вектора развития на современном этапе. Мировой опыт свидетельствует о практическом отсутствии промышленных районов в области энергетики, металлургии, химии, достигших нулевой эмиссии.

Для снижения остроты проблем уязвимости промышленных регионов России с экологической точки зрения, в регионах принимаются различные решения как в области подготовки кадров, так и в области финансирования проектов экологической направленности. Так, в Свердловской области (город Екатеринбург) с целью подготовки квалифицированных кадров в сфере использования техногенных ресурсов создан научно-образовательный центр по переработке промотходов. Он учрежден на базе Уральского государственного горного университета и Института горного дела УрО РАН. Данный центр получил под название «Переработка промышленных отходов, экология и промышленная безопасность».

В Тюменской области реализуется новый инструмент финансирования «зеленых» проектов, разработанный в рамках государственно-частного партнерства (ГЧП). В 2019 году при обсуждении на Российском инвестиционном форуме (г. Сочи) тематики, связанной с реализацией национальных проектов, национальный центр ГЧП вручил национальную премию в сфере экологии за лучший проект, разработанный совместными усилиями государства и бизнеса. Таким проектом оказался проект строительства межмуниципального полигона для размещения, обезвреживания и обработки ТКО в Нефтеюганском районе Ханты-Мансийского автономного округа Тюменской области. Объем инвестиций в создание комплекса – более 1 млрд. руб., из них 876 млн. руб. – частные вложения, 224 млн. руб. – средства гранта. Для финансирования проекта применено одно из самых последних новшеств в сфере экологии – выпуск «зеленых» облигаций. Такие облигации являются новым инструментом финансирования так называемых «зеленых» проектов. Они позволяют привлекать целевые средства на создание и развитие инициатив, связанных с защитой

окружающей среды или направленных на минимизацию уже нанесенного ей вреда. Впервые в стране «зеленые» облигации были размещены на Московской фондовой бирже общей номинальной стоимостью 1,1 млрд. руб. со сроком погашения 12,5 лет. Такое размещение является важным шагом в развитии рынка «зеленых» облигаций, с помощью которых могут быть профинансированы и другие проекты в промышленных регионах, связанные с обеспечением экологической безопасности.

Проблема достижения экологически безопасного функционирования промышленных регионов России во многом перекликается с проблемой обеспечения экономической безопасности государства. Основные вызовы и угрозы такой безопасности отмечены в «Стратегии экономической безопасности РФ на период до 2030 года», утвержденной Указом Президента РФ от 13.05.2017 года №208. Среди угроз отмечено установление избыточных требований в сфере экологической безопасности, рост затрат на достижение экологических стандартов производства и потребления и т.д. Представляется, что данный подход вступает в определенные противоречия с задачами обеспечения экологической безопасности. Обеспечение экологической безопасности функционирования предприятий, финансовая поддержка природоохранной деятельности не может, по нашему мнению, сдерживать развитие производства и формирование «зеленой» экономики.

Одним из важнейших факторов снижения возможных противоречий между экологической и экономической безопасностью может являться экономико-технологическое развитие на принципах экономики замкнутого цикла (ЭЗЦ), представленных выше как принципы «5R». Экономика замкнутого цикла разными авторами именуется также как циркулярная или циклическая экономика [4]. Можно отметить, что основные три принципа являются базой формирования новой парадигмы ЭЗЦ. В основе первого принципа лежит контроль конечных запасов ресурсов и баланс ресурсов, которые могут быть возобновляемыми, что позволит не только сохранить, но и приумножить природный капитал. Второй принцип заключается в оптимизации доходности ресурсов за счет их совместного использования или повторного использования продукции с расширением циклов ее применения. Третий принцип предполагает повышение системной эффективности на базе выявления и изъятия из конструкций разнообразных видов продукции таких негативных экстерналий как водное, воздушное и почвенное загрязнение, климатические изменения и т.д. [5].

Практическая реализация принципов экономики замкнутого цикла может быть успешной только при условии совершенствования механизма экологической ответственности не только промышленных компаний, но и государства, а также общества в целом. В настоящее время в важнейших макроэкономических показателях, характеризующих экономическое развитие государства, отсутствует учет экологического фактора. Представляется, что более адекватно отражать уровень социально-экономического развития страны может не традиционный показатель ВВП, а такая его модификация, которая бы предусматривала вычет из ВВП экономического ущерба от загрязнения окружающей среды и природной ренты [6]. В таком случае появляется возможность достижения паритета между экономическими и экологическими приоритетами принятия решений, ибо ориентация при принятии хозяйственных решений на чисто экономические критерии станет не актуальной. Кроме того, функционирование такого экономического механизма, который бы стимулировал экологизацию промышленного развития страны, могло бы способствовать трансформации линейной экономики в вышеотмеченную экономику замкнутого цикла.

Экономика замкнутого цикла, имеющая в своей основе значительную экологическую составляющую, в определенной мере взаимосвязана с цифровой

экономикой. Цифровая экономика, как один из ведущих компонентов четвертой промышленной революции, может позволить реализовать многочисленные идеи экономики замкнутого цикла. Ключевой особенностью четвертой промышленной революции являются интеллектуальные активы, которые могут быть объединены с принципами экономики замкнутого цикла. Такое объединение в значительной мере формирует новую эколого-экономическую повестку развития мирового сообщества [7].

Повышение экономической безопасности развития индустриальных регионов предполагает более глубокое исследование влияния «Интернета вещей» (IoT) и «Промышленного интернета вещей» (Industrial Internet of Things - IIoT) на возможность цифровой трансформации промышленности региона. Под Интернетом вещей в данной статье рассматривается формирование такой экосистемы, которая способствует трансформации и контролю промышленными предприятиями происходящих изменений с большой точностью. Комбинация имеющихся устройств связи, хранения и аналитической обработки данных, безопасности является той основой, которая может быть использована для оптимизации бизнеса на базе Интернета вещей.

Промышленный Интернет вещей (IIoT) позволяет использовать сети информационно-коммуникационных вычислительных устройств в производственном процессе. Термин, который может рассматриваться как аналогичный термину «Промышленный интернет вещей», характеризует цифровизацию производства (Digitization of Manufacturing), то есть оснащение отраслей промышленности комплексом устройств по сбору, обработке, анализу данных на основе машинных вычислительных систем [8, С. 80]. Промышленный интернет вещей становится не просто способом реконфигурации промышленного ландшафта, но и основным драйвером технологических преобразований в производственном процессе.

Процесс масштабного перехода промышленного сектора экономики на новые информационные технологии сопровождается радикальными изменениями бизнес-моделей. Все более возрастает количество таких компаний, которые начинают предлагать покупателям не только продукты, но и продают услуги, дополняющие реализуемый товар. То есть цифровые изменения на мировом рынке спровоцировали появление новых моделей бизнеса, ориентированных на переход от продукт-ориентированной модели бизнеса к модели, ориентированной на предоставление услуг. Причина смещения тренда бизнес-моделей в сторону оказания услуг заключается в том, что при цифровой трансформации промышленности поведение устройств будет носить автоматический и наиболее выгодный для потребителя характер, что значительно увеличит стоимость услуги, а стоимость самого товара станет минимальной. Перспективность сервисной модели ведения бизнеса в период цифровой трансформации промышленности определяется целесообразностью оказания постпродажного сервиса компанией-производителем.

В сегодняшних условиях основным фактором, сдерживающим переход к модели, ориентированной на предоставление услуг, является сложность одновременного управления товарами и услугами. Современный мир демонстрирует высокую степень взаимозависимости индустриальных стратегий, где продукты и машины связаны цифровым образом, и стратегий, ориентированных на представление услуг. Такие модели позволяют рассматривать вышеотмеченную взаимозависимость как переход к такому контексту развития, который напрямую связан с цифровой трансформацией бизнеса. Это трансформация означает модернизацию практически всех бизнес-процессов компании на основе промышленного интернета вещей. Цифровая трансформация (digital transformation) бизнеса трактуется по-разному. Она может быть определена как «кардинальные изменения взаимодействий между субъектами, которые стали возможны с появлением цифровых технологий и которых

нет в аналоговом мире: появление новых субъектов (машины, ИИ), новых процессов, новых продуктов и услуг» [9, С.31]. Представляется достаточно правомерным определение цифровой трансформации, предложенное Cisco. Она трактуется как «организационные изменения, реализуемые за счет использования новых бизнес-моделей и цифровых технологий для повышения эффективности» [10, С.85]. Интересна позиция, сформировавшаяся под воздействием разработок в области промышленного интернета вещей таких авторитетных организаций как ИС (Industrial Internet Consortium), SMLC (Smart Manufacturing Leadership Coalition). Эта позиция заключается в возможности трактовать цифровую трансформацию бизнеса как своеобразное выражение концепции умного производства [11]. В такой трактовке умное производство понимается как инициатива, революционизирующая производственные бизнес-стратегии. При этом традиционные производственные фабрики трансформируются из «мест возникновения затрат» в прибыльные инновационные структуры. Облачные сервисы, 3D модели, робототехника, интеграционные платформы в соединении с индустриальной автоматизацией, интернетом вещей и другими информационными технологиями являются основой такой трансформации.

Цифровая трансформация промышленности в индустриальных регионах приводит к тому, что традиционные компании «оффлайн» бизнеса меняют свои бизнес-модели и начинают развивать целые новые направления цифрового бизнеса. Цифровая трансформация промышленных компаний может быть рассмотрена в более широком социально-экономическом контексте. Когда происходит переход от модели производства товаров к модели поставщика услуг, то можно говорить о появлении новой парадигмы экономического развития не только индустриальных регионов, но и о формировании экономики нового типа в целом. В этих условиях возникает такая новая социально-экономическая система, когда товары и услуги уже не приобретаются в собственность покупателя, ибо их реализация в традиционном смысле становится неэффективной. Все возрастающая степень такой неэффективности лишает смысла сам институт собственности. Это означает, что экономика, основанная на частной собственности, постепенно трансформируется в «экономику результата» [12]. В такой экономике капитальные активы длительного пользования, то есть машины и оборудование, которые являются преобладающим активом в индустриальных регионах, становятся разновидностью услуг, используемых покупателем для повышения конкурентоспособности своих товаров и услуг. В этих условиях никакая отдельная компания будет не в состоянии владеть всей цепочкой создания стоимости с участием всего комплекса цифровых услуг. Любой производитель в «экономике результата» будет встраиваться в единую экосистему технологических партнеров, академического и образовательного сообщества, стартап-компаний, конкурентов и всех стейкхолдеров данной цепочки создания стоимости.

Однако успешность такого «встраивания» во многом будет определяться наличием нематериальной и материальной цифровой инфраструктуры, прежде всего, наличием квалифицированной рабочей силы, успешно работающей с цифровыми технологиями, доступом к широкополосному интернету. Кроме того, просто расширение доступа к цифровым сетям не является достаточным основанием для эффективного участия в «экономике результата». Все большее значение будет иметь, по нашему мнению, проведение модифицированной промышленной политики, ибо современная промышленная политика, инструменты ее реализации, существующая институциональная структура международных как торговых, так инвестиционных и технологических связей не отвечают требованиям, связанным с использованием новых цифровых технологий.

Главным двигателем современной цифровой революции являются знания, в которых концентрируются права интеллектуальной собственности. Но именно высокая концентрация данных прав может стать причиной очень глубокого неравенства не только на международном, но и на национальном уровне. В этих условиях промышленная политика становится центральным элементом соответствующей системы регулирования. Такая политика может стимулировать использование цифровых технологий для производства новой продукции и формирования новых рынков. В рамках модифицированной промышленной политики важно сформировать динамичные показатели для оценки успешности такой политики с позиции преобразования отраслевого и технологического ландшафта страны в результате осуществления государственных инвестиций [13, С. 22]. В период цифровой революции в основе промышленной политики необходимы и серьезные институциональные изменения. В качестве примера можно привести необходимые изменения в характере государственно-частного партнерства. В условиях развития цифровой революции в рамках такого партнерства целесообразно закреплять за общественными организациями повышенную долю коммерческого успеха проводимой политики. Можно отметить крайнюю необходимость корректировки как федерального, так и региональных законов о промышленной политике с акцентом на ее адаптацию к реалиям формирующегося цифрового мира.

Благодарность

Статья подготовлена при поддержке РФФИ № 18-010-01156 «Моделирование технологической трансформации промышленного комплекса России в условиях цифровизации экономики»

Список литературы

1. Гусев А.А. Пути становления «зеленого» развития // Экономика природопользования, 2018, №6, С. 4-14
2. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Свердловской области в 2017 году»
3. Дорохина Е.Ю. Экопромышленные системы как путь устойчивому промышленному производству // Экономика природопользования, 2018, № 4, С. 42-55.
4. Growth Within. A Circular Economy Vision For A Competitive Europe. Ellen Macarthur Foundation. MacKinsey Center for Business and Environment. Cowes, UK, 2015 .
-Режим доступа: https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/EllenMacArthurFoundation_Growth-Within_July15.pdf Дата обращения: 04.04.2019 г.
5. Growth Within (2015) A Circular Economy Vision For A Competitive Europe. Ellen Macarthur Foundation. MacKinsey Center for Business and Environment. Cowes, UK, 2015 .
-Режим доступа: https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/dotcom/client_service/sustainability/pdfs/growth_within-a_circular_economy_vision_for_a_competitive_europe.ashx.
6. Рюмина Е.В. Экономический анализ ущерба от экологических нарушений. -М.: Наука, 2009.
7. Перелет Р.А. Экологические аспекты перехода к цифровой экономике // Международная экономика. 2018. №10. – С. 69-80
8. Толкачев С.А., Михайлова П.Ю., Нартова Е.Н. Цифровая трансформация производства на основе промышленного интернета вещей // Экономическое возрождение России. – 2017. - №3(53). – С. 79-89

9. Аверьянов М.А., Евтушенко С. Н., Кочетова Е.Ю. Когда спадает цифровой ажиотаж: две стратагемы для государственного управления // Экономические стратегии. = 2019. - №2. – С. 30-37
10. Толкачев С.А., Михайлова П.Ю., Нартова Е.Н. Цифровая трансформация производства на основе промышленного интернета вещей // Экономическое возрождение России. – 2017. - №3(53). – С. 79-89
11. On the Journey to a Smart Manufacturing Revolution, Dec 30, 2015. URL:<http://www.industryweek.com/systems-integration/journey-smart-manufacturing-revolution> (accessed : 30.04.2019)
12. *Schaeffer, E.* Industrial Manufacturers Must Extract More Value from Digital Innovation /
13. Industry Week. Apr 6, 2017. URL: <https://www.industryweek.com/technology/industrial-manufacturers-must-extract-more-value-digital-innovation> (accessed : 29.04.2019)
14. Адаптация промышленной политики к цифровому миру для диверсификации экономики и структурной трансформации // Международная экономика. – 2019. – №1, - С. 6-22.

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ ПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

Смирнова О.П.,

к.э.н.,

Институт экономики УрО РАН,
Уральский федеральный университет,
г. Екатеринбург

Аннотация. Наиболее важной проблемой в достижении стабильного уровня экономической безопасности промышленного комплекса в условиях динамических трансформаций является неспособность предусмотреть, разработать и осуществить промышленную политику, которая обеспечивает совместную оптимизацию или взаимное усиление социальных целей (экономическое благосостояние, качество окружающей среды и наращивать объемы производства). Методология, принятая для данного исследования, включает сбор данных и анализ экономических показателей промышленного комплекса.

Ключевые слова: промышленный комплекс; индустрия 4.0; экономическая безопасность; трансформация промышленности

ECONOMIC SECURITY IN THE CONDITIONS OF DIGITALIZATION OF THE INDUSTRIAL COMPLEX

Smirnova O.P.,

Cand. Sci. (Economic),

Institute of Economics, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences,
Ural Federal University,
Ekaterinburg, Russia

Annotation. The most important problem in achieving a stable level of economic security of the industrial complex in the context of dynamic transformations is the inability to foresee, develop and implement an industrial policy that provides joint optimization or mutual strengthening of social goals (economic well-being, environmental quality and increasing production volumes). The methodology adopted for this study includes data collection and analysis of economic indicators of the industrial complex.

Key words: industrial complex; industry 4.0; economic security; industry transformation

Новые разработки в области технологий вызвали промышленную революции, которая может радикально изменить производство или продукт, и, что более важно, условия труда работников и промышленного труда и производства в целом. Последствия Индустрии 4.0 и вытекающей из нее трансформации экономики настолько разнообразны, что для обсуждения потенциальных угроз, выгод и решений важен акцент на промышленном производстве (и его цепочке создания стоимости). Это также делает «Индустрию 4.0» полезным термином и основой для обсуждения.

Изменения в промышленном производстве, новые технологии и их влияние на экономическую безопасность промышленного комплекса не являются чем-то новым.

Что отличает четвертую промышленную революцию, так это скорость, с которой она может оказать свое потенциальное значительное и длительное воздействие на экономику, на диспропорции между отраслями промышленного производства, на рабочую силу, на стоимость производимой продукции. Потенциально, когда процесс производства станет автоматизированным благодаря таким технологиям, как искусственный интеллект, произойдет ускорение изменений.

Процесс цифровизации концентрирует власть и богатство на платформах цифрового рынка, тем самым лишая все другие компании по цепочке создания стоимости возможности инвестировать, внедрять инновации и обеспечивать хорошую заработную плату и условия труда; это бросает вызов основам постоянных трудовых отношений, основанных на коллективных договорах, потому что все функции этих отношений (включая контроль над задачей) могут быть выполнены индивидуально, автоматически и удаленно. Следовательно, рабочие помещены во Всемирную конкуренцию по цене, неустойчивая работа с индивидуализированными условиями (фрилансеры, фиктивная самозанятость) открывает беспрецедентные возможности для асимметричного вертикального и одностороннего контроля над работниками, а также для симметричного, горизонтального, многостороннего и демократического сотрудничества между ними.

Краткосрочные, среднесрочные и долгосрочные последствия цифровизации обрабатывающей промышленности «Индустрия 4.0» не совсем ясны, но, безусловно, будут сильно варьироваться в зависимости от различных отраслей промышленности и степени возможности применять современные технологии. Помимо производства, важно не упускать из виду влияние этих технологических изменений на другие участки работы.

Оценка экономической безопасности позволит предприятиям промышленного комплекса минимизировать угрозы финансовой нестабильности и повысить безопасность своего существования. Все вышесказанное, несомненно, является важным параметром в новой парадигме экономической безопасности.

Трансформация промышленного комплекса прежде всего связана с внедрением цифровых технологий в промышленном производстве она не только выгодна для компаний с экономической точки зрения, но и может иметь явные преимущества с точки зрения экономической безопасности. Оцифрованное производство позволяет компаниям эффективно использовать сырье, а также с помощью RFID чипов сохранять информацию о сборке продукта относительно того, какие материалы используются в каких компонентах. Это является основой так называемой «циркулярной экономики», одним из ключевых преимуществ с точки зрения экономической безопасности промышленного комплекса.

Концепция «Индустрия 4.0» представляет наибольший интерес и внимание экономистов, что приводит к активным исследованиям теории и практики цифровой трансформации в рамках данной концепции.

Индустрия 4.0 предполагает использование сетевого подхода, основанного на возможности создания интеллектуальных продуктов и компонентов [1,2,4,14,15,19]. По мнению авторов, Индустрия 4.0 позволяет создавать новые области внедрения за счет потенциала технологий Индустрии 4.0, таких как мощные, гибкие и доступные приложения киберфизических систем или расширенная применимость бережливого производства с различными типами производства.

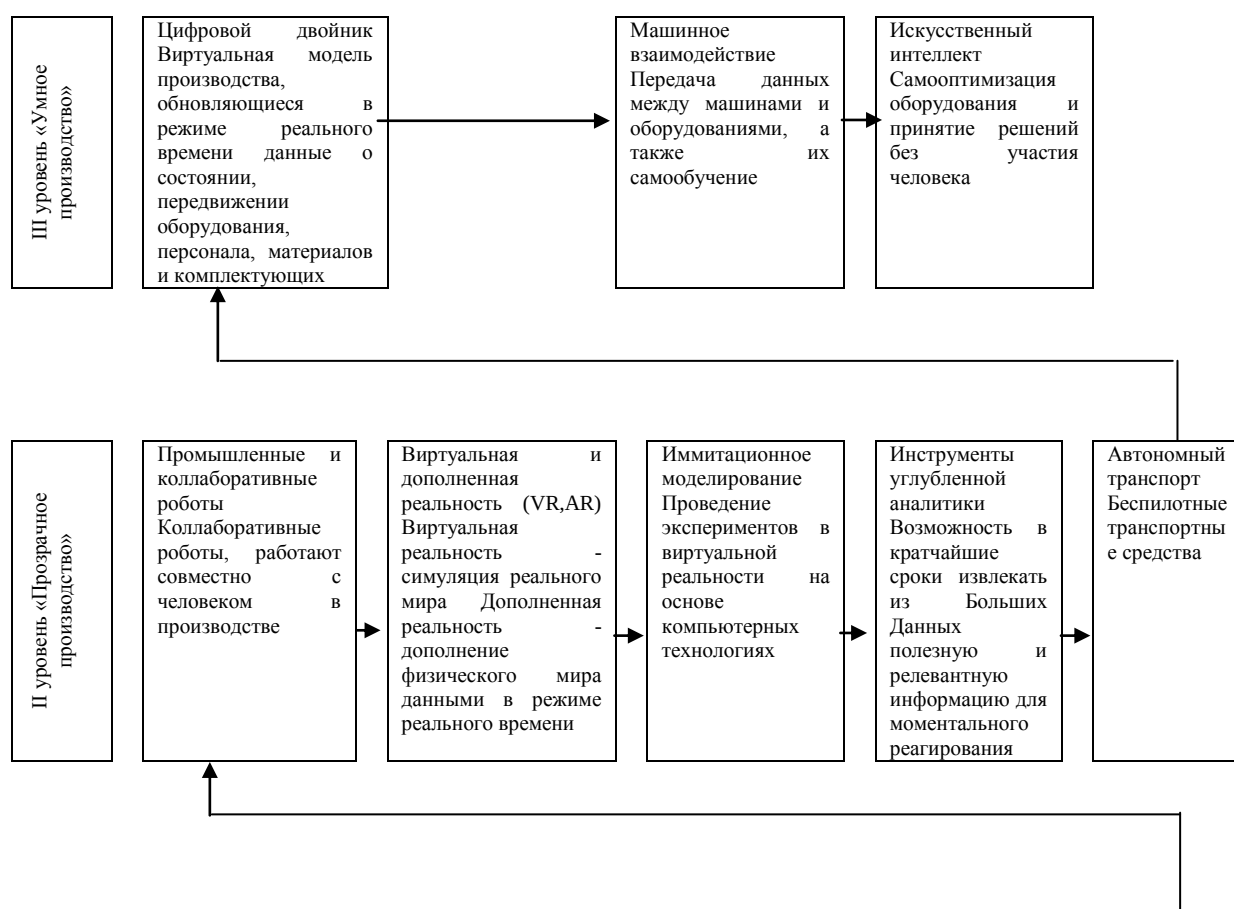
Bughin и Chui [5] предположили, что решающий фактор влияния в конкуренции связан с Интернетом вещей (IoT), что означает, что топ-менеджеры и члены компании должны действовать на системном уровне, чтобы иметь возможность решать проблемы, связанные с технологическим сбоем.

Применение технологий Индустрии 4.0 доказало свою эффективность с точки зрения увеличения конкурентных преимуществ европейских фирм не только в производственных секторах, но и в сфере услуг, таких как розничная торговля, здравоохранение, путешествия и финансовые услуги [6].

Следует отметить, что в зарубежной теории, идеи исследования сути цифровой экономики и цифровизации восходят к концепциям, изложенным в трудах Д. Белла [7] и Э. Тоффлера [8] в 1960-х гг. В то же время, в работах Ганс-Кристиан Пфоль, Бурак Яши и Тамер Курнац [11], Д. Тапскотта [9], Джан Квин, Инг Лью, Роджер Гросвенор [10] впервые было использовано определение «цифровой экономики».

Российские ученые Добрынин, К.Ю. Черных, В.П. Куприяновский [3], А.В. Бабкин, Д.Д. Буркальцева [12,13] в своих работах формируют основы построения цифровой экономики, дефинируют сущность, особенности и проблемы ее развития в России.

В настоящее время существует множество определений цифровой трансформации. Цифровая трансформация выступает как преобразование информации «с физических носителей на «цифровые». Цифровая трансформация является «одним из направлений научно-технического прогресса, использующим саморегулирующиеся технические средства и математические методы с целью освобождения человека от участия в процессах получения, преобразования, передачи и использования энергии, материалов, продукции или информации».



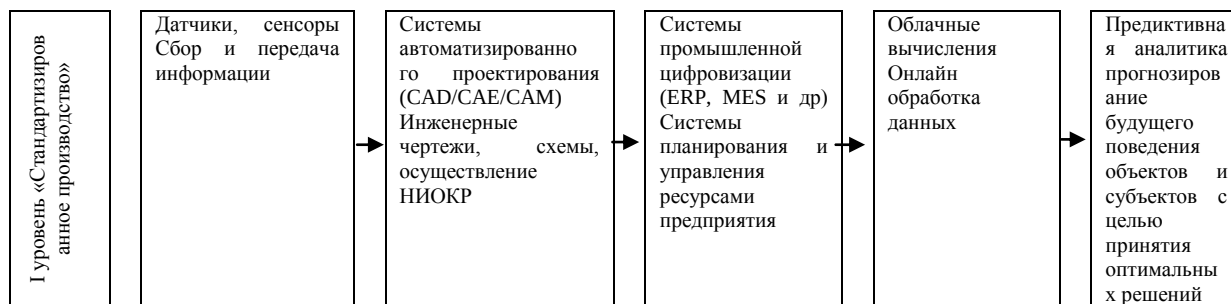


Рисунок 1 – Этапы цифровизации промышленного комплекса

Современный этап развития экономической науки требует переосмысления основных понятий цифровой трансформации через призму научно-технических изменений как общих, так и конкретных, связанных с изменением в поведении клиентов, конкуренции, данных, инновациях и ценностях [13].

Автором предлагается трехступенчатая модель «цифровизации» промышленного комплекса, представленная на рис.1.

Цифровая и интеллектуальная цепочка создания стоимости предлагает практически безграничные возможности. Решения Индустрии 4.0 улучшают эффективность деятельности, урожайность, качество продукции, управление запасами, использование имущества, время выйти на рынок, подвижность, безопасность рабочего места и экологическую устойчивость.

Для изучения влияния цифровизации на уровень социально-экономической безопасности промышленного комплекса построим уравнение линейной регрессии и определим коэффициенты детерминации R^2 .

Уравнение парной линейной регрессии имеет вид:

$$\bar{y} = ax + b \quad (1)$$

где $\bar{y}$ – среднее значение эффективного показателя;

x – фактор, влияющий на a и b – коэффициенты регрессии.

Если $a > 0$, то с увеличением коэффициента x фискальная защищенность увеличивается, а если $a < 0$, то с увеличением коэффициента x – уменьшается.

Для проверки адекватности уравнения определите коэффициент детерминации по формуле (2):

$$R^2 = 1 - \frac{\sum (y_i - ax_i - b)^2}{\sum (y_i - \bar{y})^2} \quad (2)$$

где y_i – уровень социально-экономической безопасности в i году,

x_i – факторная оценка в i году;

$\bar{y}$ – средний уровень социально-экономической безопасности за несколько лет.

Чем ближе R^2 к 1, тем сильнее связь между x и y .

Для проверки адекватности использовался критерий Фишера. В этом случае его фактическое значение рассчитывается по формуле (3):

$$F = \frac{R^2}{1 - R^2} (n - 2) \quad (3)$$

где R^2 – коэффициент детерминации;

n – количество исходных данных.

Если значение превышает критическое значение по абсолютной величине, то уравнение адекватно.

Промышленный комплекс был и остается системообразующей отраслью российской экономики (таб. 1). В настоящее время четвертая часть валового внутреннего продукта (ВВП) Российской Федерации создается в промышленности [16].

Таблица 1

Динамика цифровизации промышленного комплекса

Показатель	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Персональные компьютеры								
Всего	93,8	94,1	94,0	94,0	93,8	92,3	92,4	92,1
Добыча полезных ископаемых	93,9	94,6	93,7	95,6	95,0	93,1	93,9	90,7
Обрабатывающие производства	97,0	97,3	97,0	97,2	97,5	97,1	97,0	95,5
Строительство	96,6	96,0	94,7	94,3	94,1	92,9	93,0	88,9
Серверы								
Всего	18,2	19,7	18,9	19,7	26,6	47,7	50,8	50,6
Добыча полезных ископаемых	31,7	30,0	31,4	30,4	37,7	69,9	71,9	69,1
Обрабатывающие производства	23,3	25,9	24,3	25,2	33,4	67,4	71,3	74,5
Строительство	18,4	20,7	18,9	19,4	30,5	61,2	61,6	58,0
Локальные вычислительные сети								
Всего	68,4	71,3	71,7	73,4	67,2	63,5	62,3	61,1
Добыча полезных ископаемых	82,2	85,1	84,7	86,3	81,5	78,3	78,6	73,3
Обрабатывающие производства	81,8	84,2	84,1	85,2	79,8	76,6	75,5	76,2
Строительство	79,6	82,7	80,7	81,6	73,2	68,3	65,0	59,9
Глобальные информационные сети								
Всего	83,4	85,6	87,5	88,7	89,8	89,0	89,6	89,7
Добыча полезных ископаемых	91,0	91,8	91,3	92,9	93,7	91,8	92,7	89,0
Обрабатывающие производства	93,5	94,3	94,9	95,2	96,1	96,0	96,0	94,5
Строительство	92,2	92,5	92,1	92,3	92,2	91,4	91,2	87,1
Организации, имевшие веб-сайт								
Всего	28,5	33,0	37,8	41,3	40,3	42,6	45,9	47,4
Добыча полезных ископаемых	27,9	30,0	33,2	36,8	34,5	37,2	41,0	39,7
Обрабатывающие производства	50,8	53,3	56,5	57,9	55,9	57,5	62,3	63,8
Строительство	31,2	34,3	37,0	38,7	37,1	40,1	41,0	38,7

Источник / Source: составлено автором по данным Росстата / compiled by the author according to Rosstat.

В России цифровая революция координируется национальной программой «Цифровая экономика Российской Федерации» от 28.07.2017 г., которая направлена на создание экосистемы цифровой экономики Российской Федерации, формирование

инфраструктурных условий для развития высокотехнологичного бизнеса и повышения конкурентоспособности.

По данным западных компаний, рентабельность цифровизации остается низкой, имеет длительный срок службы и высокие риски потери информационной безопасности [17, 18]. С большим субъективным отношением к оцифровке и сопротивлением ее реализации со стороны национального персонала существуют объективные факторы, ограничивающие продвижение оцифровки в промышленности Российской Федерации, порождаемые негативным дисбалансом разнообразия большинства отечественных предприятий.

В отечественном промышленном комплексе на протяжении многих лет строительная база работает функционально слабо с производством. В условиях, когда нет крупномасштабного госзаказа даже на оборонных предприятиях, многие машиностроительные предприятия вынуждены поддерживать технически несовершенное производство, чье оборудование морально и физически устарело. При инвестировании заготовка традиционно остается объектом второй категории, что приводит к негативным последствиям для оборудования и возможностей процесса рециркуляции, передаче значительных материальных ресурсов на отходы, увеличению затрат [18, 20].

Определим трендовую составляющую, описывающую влияние уровня социально-экономической безопасности промышленного комплекса, путем построения парного уравнения линейной регрессии, описывающего рассматриваемый временной ряд основного растущего тренда (рис. 2,3,4,5).

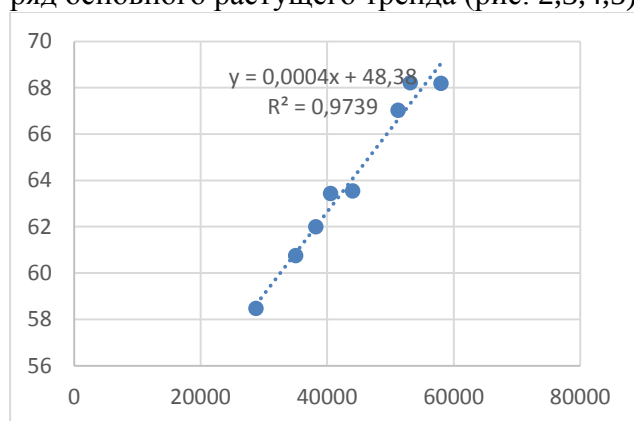


Рисунок 2 – Динамика тренда цифровизации промышленного комплекса

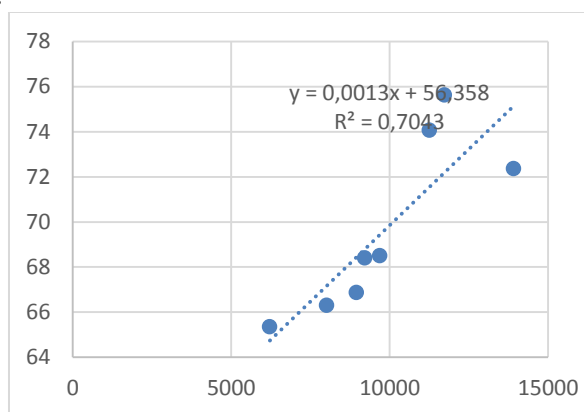


Рисунок 3 – Динамика тренда цифровизации «Добыча полезных ископаемых»

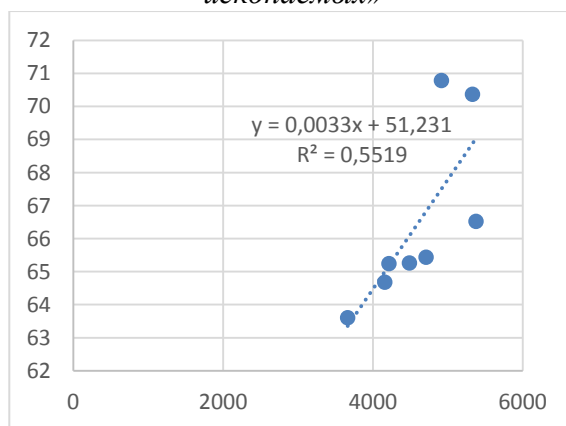
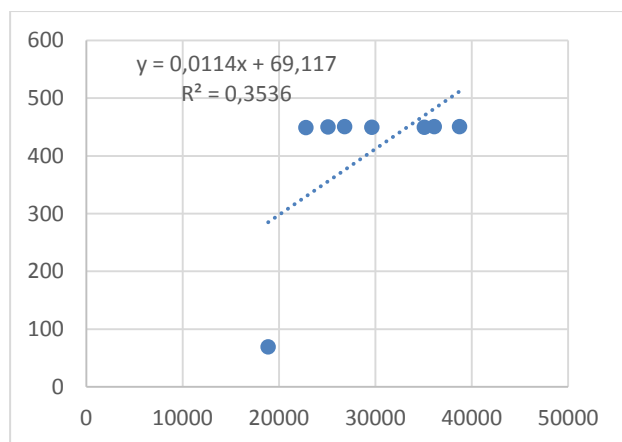


*Рисунок 4 – Динамика тренда
цифровизации «Обрабатывающая
промышленность»*

*Рисунок 5 – Динамика тренда
цифровизации «Строительство»*

Необходимо отметить достаточно сильную зависимость объемов производства продукции собственного производства от состояний среды оснащения производственной среды и ее IT-инфраструктуры в целом по промышленному комплексу.

Сегодня, благодаря цифровым технологиям, гораздо легче достичь максимальной производительности во всем цикле добычи, от карьера до порта и по всей цепочке поставок. В рамках цифровой трансформации горнодобывающие компании меняют свои стратегии и применяют новые операционные и бизнес-модели, и теперь они делают это во всем мире и намного быстрее, чем когда-либо прежде. Сочетание нестабильности рынка, спрос стабильный, поиск новых месторождений в новых регионах, необходимость более широкого использования активов, ориентации на высокие стандарты в работе, а также изменения в правила добычи во всем мире, вносят огромные изменения в отрасли.

Доля валовой добавленной стоимости обрабатывающей промышленности России составляет всего 1,2% от общемирового значения. Несмотря на разработанные программы по диверсификации обрабатывающих отраслей, принятые меры явно недостаточны для реального прорыва в отечественной обрабатывающей промышленности. Важным ограничением цифрового проекта в РФ является его ресурсоемкость (цена), что определяет специфические требования к практическим планам его исполнения.

Достаточно низкая взаимозависимость объемов строительной продукции от состояния «цифровизации» отрасли. По словам МакКинси и CB INSIGHT, на уровне оцифровки строительная промышленность занимает одно из последних мест в мире, уступая только сельскому хозяйству. Решение проблемы оцифровки строительной отрасли может стать важным конкурентным преимуществом, мощным источником роста. Это «окно возможностей» для предприятий малого и среднего бизнеса, инновационных стартапов.

В российской промышленности главным тормозом цифровизации сейчас является дисбаланс, поскольку доминирует ручная «информатизация» промышленной среды как самостоятельная индустрия. Причиной этого является не только отсутствие технологических средств массовой информации в производстве, но и сопротивление персонала, а также отсутствие инструментов контроля и автоматизации восстановления данных о функциональном состоянии производственных систем.

Концепция индустрии 4.0 является эталонной моделью производственного развития предприятий промышленного комплекса, к которому следует стремиться в преобразованиях, ориентированных на внедрение цифрового производства.

Доступность средств ИКТ является лишь предварительным условием перехода к цифровизированному обществу, в то время как «уровень» и «качество» использования этих технологий, а также условия, облегчающие или затрудняющие расширение возможностей цифровых технологий, играют гораздо более важную роль. Эконометрические данные подтверждают, что использование ИКТ и, главным образом, расширение возможностей в области цифровых технологий оказывают значительное экономическое воздействие на промышленный комплекс России.

В условиях стремительно развивающейся цифровой экономики крайне остро встает вопрос обеспечения экономической безопасности предприятий промышленного комплекса. Масштабные научно-технологические преобразования, которые происходят

в настоящее время, уже оказывают значительное влияние на сферу финансов и формируют новые угрозы экономической безопасности. Умение результативно управлять рисками, сопряженных с применением современных электронных технологий и воздействующих на систему, является одним из существенных условий эффективного развития, как отдельных компаний, так и индустриального комплекса в целом.

Благодарность

Статья подготовлена при поддержке РФФИ проект № 18-010-01156 а
«Моделирование технологической трансформации промышленного комплекса России в условиях цифровизации экономики»

Список источников

1. Татарских Б. Я. Технологические резервы повышения эффективности труда в отечественном машиностроении. — Главный механик № 10 (182), 2018 г. С. 60–67.
2. Грибанов Ю.И., Репин Н.В. Перспективы IT-аутсорсинга в цифровой экономике. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.e-rej.ru/Articles/2018/Gribanov_Repin.pdf (дата обращения: 20.06.2019)
3. Добрынин А.П., Черных К.Ю., Куприяновский В.П., Куприяновский П.В., Синягов С.А. Цифровая экономика – различные пути к эффективному применению технологий (BIM, PLM, CAD, IOT, Smart City, BIG DATA и другие) // International Journal of Open Information Technologies. – 2016. – No 1. – с. 4-11
4. Kolberg, D., & Zühlke, D. (2015). Lean automation enabled by industry 4.0 technologies. IFAC-PapersOnLine, 48(3), p. 1870-1875. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ifacol.2015.06.359> (дата обращения: 20.06.2019)
5. Bughin, J., Chui, M. (n.d.). The Internet of Things. Advances in E-Business Research, p. 111- 125
6. Piercy, N., Rich, N. The implications of lean operations for sales strategy: from sales-force to marketing-force. Journal of Strategic Marketing. 2009. - № 17(3-4), p. 237-255
7. Bell D. The Coming of post-industrial society: A venture in social forecasting. / N.Y.: Basic Books Publ., 1999. 507 p
8. Toffler A. The third wave. N.Y.: Bantam Books, 1980. 560 p.
9. Don Tapscott. Growing up digital. Harvard Business Press, 1997
10. Qin J., Liu Y., Grosvenor R. A categorical framework of manufacturing for Industry 4.0 and beyond // Procedia CIRP. – 2016. – No 52. – p. 173- 178
11. Pfohl H., Yahsi B., Kurnaz T. The impact of Industry 4.0 on the supply chain // HICL- Conference PROCEEDINGS. 2015. P. 31 – 58.
12. Бабкин А.В., Буркальцева Д.Д., Костень Д.Г., Воробьев Ю.Н. Формирование цифровой экономики в России: сущность, особенности, техническая нормализация, проблемы развития // Научнотехнические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. – 2017. – No 3. – с. 9-25.
13. Бабкина А. В. Методология развития экономики, промышленности и сферы услуг в условиях цифровизации / под ред. д-ра экон. наук, проф. А. В. Бабкина. – СПб.: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2018. – 756 с.
14. Economic Benefit”. Smart Manufacturing Leadership Coalition. Accessed November 28, 2016. <https://smartmanufacturingcoalition.org/economicbenefit>
15. James Manyika, Michael Chui, Peter Bisson, Jonathan Woetzel, Richard Dobbs, Jacques Bughin, and Dan Aharon. “Internet of things: Mapping the value beyond the hype”. McKinsey & Company. June 2015. Accessed November 28, 2016. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.mckinsey.com/business-functions/digitalmckinsey/our->

insights/the-internet-of-things-the-value-of-digitizing-the-physical-world (дата обращения: 20.06.2019)

16. Акбердина В.В. Трансформация промышленного комплекса России в условиях цифровизации экономики // Известия УрГЭУ Том 19 - № 3 - 2018 С. 82 - 99

17. Industry 4.0 Making your business more competitive. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.cgi.com/sites/default/files/white-papers/manufacturing_industry-4_white-paper.pdf (дата обращения: 20.06.2019)

18. Куприяновский В.П., Синягов С.А., Липатов С.И., Намиот Д.Е., Воробьев А.О. Цифровая экономика – «умный способ работать» // International Journal of Open Information Technologies. – 2016. – No 2. – с. 26-33

19. Федоров О. В., Татарских Б. Я., Якушева А. М. Приоритетные отрасли новых технологических укладов. — М., КноРус. 2016. — 279 с.

20. Акбердина В. В., Гребенкин А. В., Смирнова О. П. Комплексный инструментарий оценки экономической безопасности отраслей экономики: региональный аспект // Экономика региона. — 2017. — Т. 13, вып. 4: 1264 1279

УДК 658.5, 338.27
JEL E23, L23, M11

ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ В ПРОИЗВОДСТВЕ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ПЛАСТМАСС В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Стародубова А.А.
к.э.н., доцент,
ФГБОУ ВО «КНИТУ»,
г. Казань

Аннотация: Предложена и апробирована методология оценки перспектив технологий (на примере производства изделий из пластмасс в Российской Федерации по данным за 2016-2018 гг.). Составлен жизненный цикл по всем видам используемых технологий в производстве пластмасс в Российской Федерации за 2017-2018 гг. Предложена матрица сильных сторон, возможностей и слабых сторон и угроз для цифровой трансформации в производстве изделий из пластмасс в Российской Федерации.

Ключевые слова: перспективные технологии, производство, пластмассовые изделия, цифровизация, жизненный цикл.

EVALUATION OF THE PROSPECTS OF DIGITAL TRANSFORMATION IN THE PRODUCTION OF PLASTIC PRODUCTS IN THE RUSSIAN FEDERATION

Starodubova A.A.,
Cand. Sci. (Economic), docent,
FSBEI HE "KNITU",
Kazan, Russia

Annotation: A methodology for assessing technology prospects is proposed and tested (for example, the production of plastic products in the Russian Federation according to data for 2016-2018). A life cycle was compiled for all types of technologies used in the production of plastics in the Russian Federation for 2017-2018. A matrix of strengths, opportunities and weaknesses and threats for digital transformation in the production of plastic products in the Russian Federation is proposed.

Key words: promising technologies, production, plastic products, digitalization, life cycle.

Производство изделий из пластмасс в Российской Федерации является одним из источников увеличения экономического роста ВВП. Однако, не смотря на длительное существование производств изделий из пластмасс в Российской Федерации, в этом производстве существуют барьеры на пути повышения эффективности [1, с.169]. Главным из этих барьеров, по мнению автора, является недостаточная цифровизация производств изделий из пластмасс в Российской Федерации. Поэтому необходимо оценить перспективы цифровизации в производстве изделий из пластмасс в Российской Федерации.

Оценка перспектив цифровой трансформации на примере производств изделий из пластмасс в Российской Федерации проведена автором по следующим этапам:

- изучение структуры и динамики количества используемых технологий в производстве пластмасс Российской Федерации по типам разработки за 2017-2018 гг.;

- составление и сравнение жизненного цикла технологий в производстве пластмасс в Российской Федерации за 2017-2018 гг.;
- сравнительный анализ количества разработанных новых для России и принципиально новых технологий для производства пластмасс в Российской Федерации за 2016-2018 гг.;
- анализ структуры и динамики количества зарегистрированных патентов по технологии производства пластмасс в Российской Федерации за 2016-2018 гг.;
- проведение SWOT - анализа перспектив цифровой трансформации в производстве пластмасс в Российской Федерации [2].

На первом этапе исследования было изучено количество используемых технологий в производстве пластмасс в Российской Федерации за 2017-2018 гг. Данные о количестве используемых технологий в производстве пластмасс были получены из статистической формы 1-технология «Сведения о разработке и использовании передовых производственных технологий» [3].

В таблице 1 показана структура и динамика количества используемых технологий в производстве пластмасс в Российской Федерации за 2017-2018 гг.

Как видно из таблицы 1, темпы роста общего количества используемых технологий в производстве пластмасс в Российской Федерации в 2018 году снизились на (-9%) по сравнению с 2017 годом. Это падение объясняется уменьшением числа технологий разработанных самостоятельно предприятием на (-68%) в 2018 году. Низкое значение количества, используемых технологий, разработанных самостоятельно предприятиями, является слабой стороной в технологиях по производству пластмасс в Российской Федерации. Так как, необходимо постоянное и плодотворное сотрудничество с другими разработчиками, увеличивается зависимость от сторонних российских и иностранных разработчиков.

Таблица 1

Структура и динамика количества используемых технологий в производстве пластмасс в Российской Федерации за 2017-2018 гг.

Тип разработки	Используемые технологии				Темпы роста, %
	2017 год		2018 год		
	Количество, ед.	Удельный вес, %	Количество, ед.	Удельный вес, %	
Разработано самостоятельно предприятием	436	13	140	5	32
Разработано сторонним предприятием в России	1128	35	1154	38	102
Разработано зарубежом	1715	52	1705	57	99
Всего	3279	100	2999	100	91

В структуре используемых технологий в производстве пластмасс в Российской Федерации преобладают зарубежные разработки в 2017 году (52%), в 2018 году (57%), меньше всего технологий разработанных самостоятельно предприятиями в 2017 году (13%), в 2018 году (5%). Использование больше половины зарубежных разработок является угрозой в технологиях по производству пластмасс в Российской Федерации (например, в случае внешнеэкономических санкций) [4].

Для уменьшения влияния перечисленных выше слабой стороны и угрозы для технологий по производству пластмасс в Российской Федерации рекомендуется использовать опыт «экономных инноваций» авторов Нави Раджу и Джайдипа Прабху [5, с.994]. Экономные инновации – возможность создавать большую экономическую и социальную эффективность, используя меньше ресурсов. Один из принципов создания экономных инноваций – используйте опыт новаторов различных стран мира и

кооперируйтесь для поиска совместных решений. Примером является реализованная в университете Калифорнии (США) программа «Global Lab for Innovation», которая использует коллективную изобретательность новаторов по всему миру с целью создания «экономных инноваций» [5, с.995].

На втором этапе исследования был составлен жизненный цикл технологий в производстве пластмасс Российской Федерации за 2017-2018 гг. В качестве прототипа для составления жизненного цикла технологий в производстве пластмасс автором был выбран «цикл Нуре». Данный цикл разрабатывается ежегодно предприятием «Gartner» (США) с 1995 года для прогнозирования влияния новых технологий во времени (в основном на рынках информационных технологий) [6]. В «цикле Нуре» выделяются пять последовательных стадий, которые может проходить технология:

- первые публикации о новой технологии;
- широкое обсуждение в обществе новой технологии;
- обсуждение первых недостатков новой технологии;
- устранение недостатков новой технологии, коммерциализация;
- общество воспринимает новую технологию как данность [7].

Для каждой технологии указывается прогнозируемое экспертами время, необходимое для адаптации технологии (например, используются группировки: более 10 лет, от 5 до 10 лет, от 2 до 5 лет, менее 2 лет) [7].

Автором на основе данных о количестве используемых технологий в производстве пластмасс из статистической формы 1-технология «Сведения о разработке и использовании передовых производственных технологий» был подсчитан удельный вес каждого типа используемой технологии в производстве пластмасс в РФ в общем количестве за год [8]. Далее найденные удельные веса каждого типа технологии производства пластмасс были проранжированы по степени увеличения удельного веса (от минимального значения к максимальному). На рисунке 1 показан составленный автором жизненный цикл 27 видов технологий в производстве пластмасс в РФ за 2017 год.

Как видно из рисунка 1, технологии которые заняли менее 1% в используемых технологиях в производстве пластмасс представляют первую стадию согласно «цикла Нуре» – первые публикации о новой технологии.

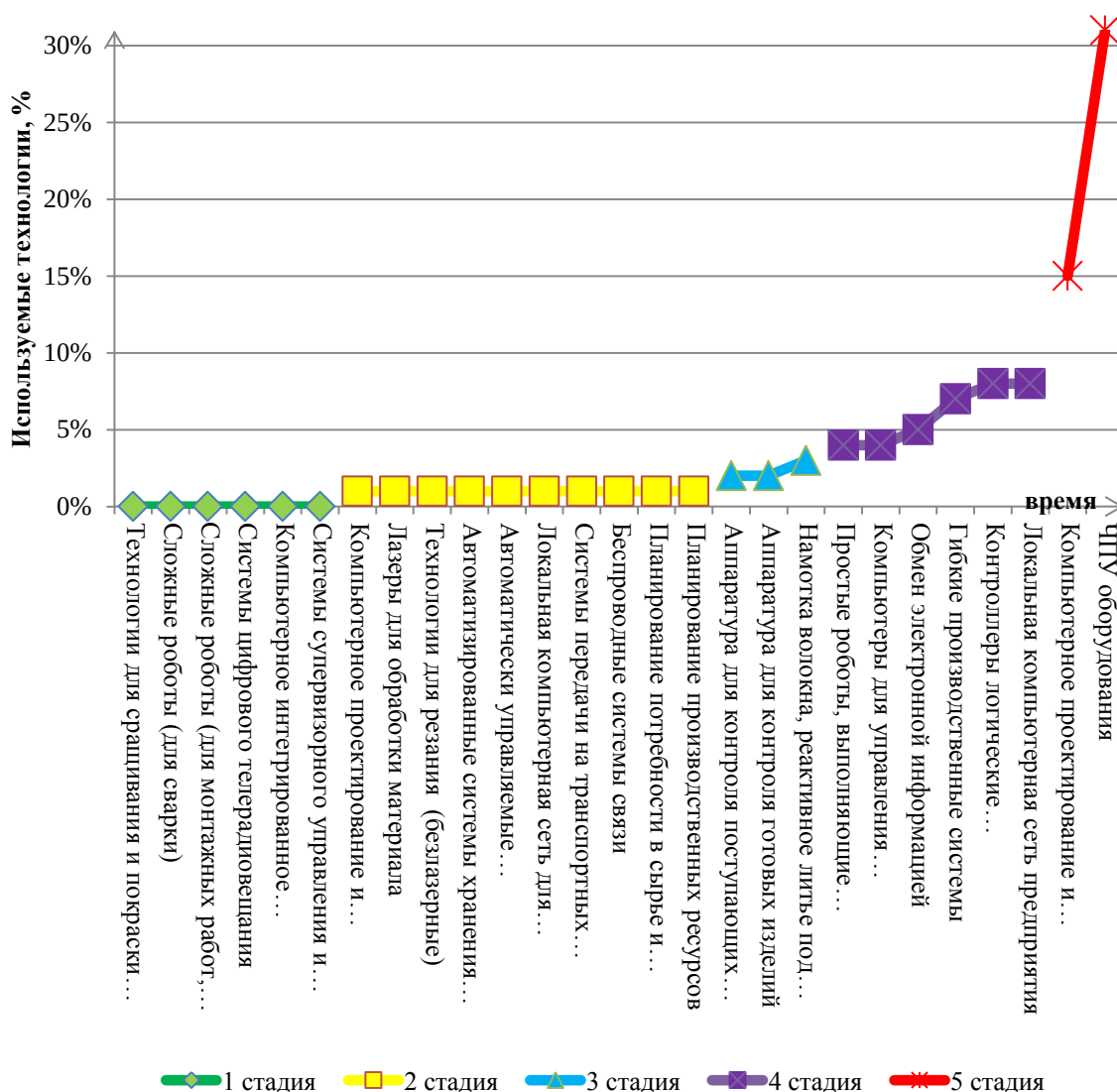


Рисунок 1 – Жизненный цикл технологий в производстве пластмасс в Российской Федерации за 2017 год

К этим технологиям, разработанным в основном зарубежом и незначительной частью сторонними российскими организациями (представители зарубежных компаний), на 1 стадии жизненного цикла относятся в 2017 году:

- технологии для сращивания и покраски (безлазерные);
- сложные роботы (для сварки);
- сложные роботы (для монтажных работ, обработки и прочего);
- системы цифрового телерадиовещания;
- компьютерное интегрированное производство;
- системы супервизорного управления и системы сбора информации [9].

Технологии, которые заняли от 1 до 2% относятся в 2017 году ко 2 стадии, согласно «цикла Нуре» – широкое обсуждение в обществе новой технологии.

Технологии, которые заняли от 2 до 4% относятся в 2017 году ко 3 стадии, согласно «цикла Нуре» – обсуждение первых недостатков новой технологии.

Технологии, которые заняли от 4 до 10% относятся в 2017 году ко 4 стадии, согласно «цикла Нуре» – устранение недостатков новой технологии, коммерциализация. К ним относятся технологии:

- простые роботы, выполняющие операции (взять, положить);
- компьютеры для управления оборудованием;
- обмен электронной информацией;
- гибкие производственные системы;
- контроллеры логические программируемые;
- локальная компьютерная сеть предприятия [9].

Технологии, которые заняли 10% и выше относятся в 2017 году к 5 стадии, согласно «цикла Нуре» – общество воспринимает новую технологию как данность. К ним относятся технологии: компьютерное проектирование и инжиниринг с целью контроля за оборудованием, ЧПУ оборудование [9].

На рисунке 2 показан составленный автором жизненный цикл 28 видов технологий в производстве пластмасс в Российской Федерации за 2018 год.

Как видно из рисунка 2, технологии, которые заняли менее 1% в используемых технологиях в производстве пластмасс представляют первую стадию, согласно «цикла Нуре» – первые публикации о новой технологии.

К этим технологиям разрабатываемые в основном зарубежом и незначительная часть сторонними российскими организациями (представители зарубежных компаний) на 1 стадии жизненного цикла относятся в 2018 году:

- технологии для сращивания и покраски (безлазерные);
- тепловое оборудование (безлазерное);
- сложные роботы (для сварки);
- сложные роботы (для монтажных работ, обработки и прочего);
- системы цифрового телерадиовещания;
- компьютерное интегрированное производство;
- системы супервизорного управления и системы сбора информации [10].

В 2018 году на 1 стадии появилась новая технология, которой ранее не было в Российской Федерации – тепловое оборудование (безлазерное).

Технологии, которые заняли от 1 до 2% относятся в 2018 году ко 2 стадии, согласно «цикла Нуре» – широкое обсуждение в обществе новой технологии. Количество сократилось по сравнению с 2017 годом, за счет перехода 2 технологий на 3 стадию (лазеры для обработки материала и локальная компьютерная сеть для обмена технологической информацией).

Технологии, которые заняли от 2 до 4% относятся в 2018 году ко 3 стадии, согласно «цикла Нуре» – обсуждение первых недостатков новой технологии.

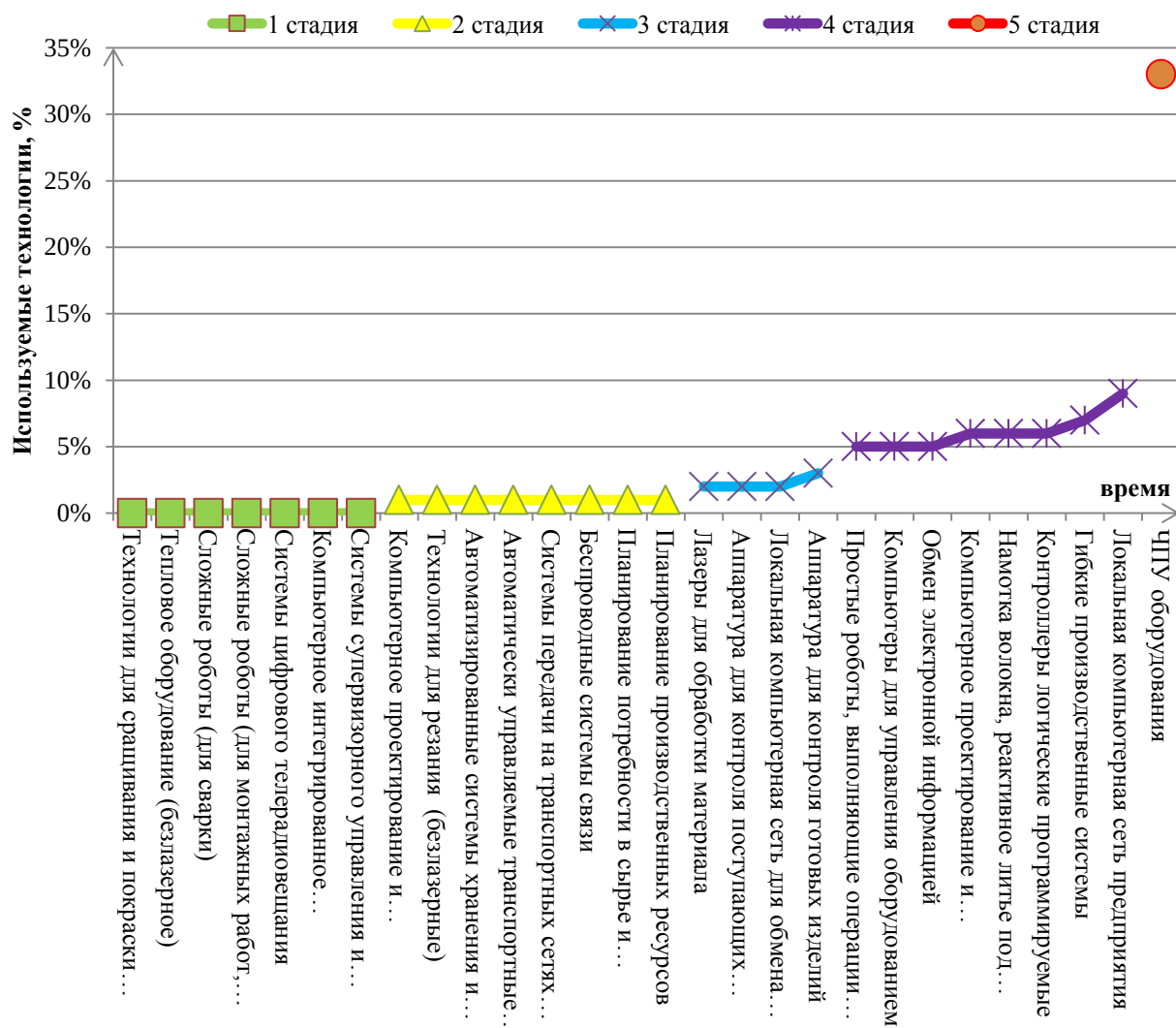


Рисунок 2 - Жизненный цикл технологий в производстве пластмасс в Российской Федерации за 2018 год

Технологии, которые заняли от 4 до 10% относятся в 2018 году ко 4 стадии, согласно «цикла Нуре» – устранение недостатков новой технологии, коммерциализация. К ним относятся технологии:

- простые роботы, выполняющие операции (взять, положить);
- компьютеры для управления оборудованием;
- обмен электронной информацией;
- компьютерное проектирование и инжиниринг с целью контроля за оборудованием;
- намотка волокна, реактивное литье под давлением (перешла с 3 стадии по сравнению с 2017 годом);
- контроллеры логические программируемые;
- гибкие производственные системы;
- локальная компьютерная сеть предприятия [10].

Технологии, которые заняли от 10 до 31% относятся в 2018 году к 5 стадии, согласно «цикла Нуре» – общество воспринимает новую технологию как данность. К ним относится технология – ЧПУ оборудования (в основном на 70% разрабатывается

зарубежом). Технология компьютерное проектирование и инжиниринг с целью контроля за оборудованием по сравнению с 2017 годом вернулась на 4 стадию, так как сократилось количество использования этой технологии разработанной зарубежом [10].

Сильными сторонами в настоящее время технологий производства пластмасс в Российской Федерации являются четыре технологии разработанных в основном российскими предприятиями, среди которых:

- на 4 стадии жизненного цикла: обмен электронной информацией, компьютерное проектирование и инжиниринг с целью контроля за оборудованием, контроллеры логические программируемые, локальная компьютерная сеть предприятия.

В таблице 2 показана структура и динамика количества разработанных новых для России технологий в производстве пластмасс за 2016-2018 гг. [3].

Таблица 2

Структура и динамика количества разработанных новых для России технологий в производстве пластмасс за 2016-2018 гг.

Технология	Разработанные технологии						Темпы роста, %	
	Количество, ед.			Удельный вес, %				
	2016 г	2017 г	2018 г	2016 г	2017 г	2018 г	2017/ 2016	2018/ 2017
Компьютерное проектирование и инжиниринг с целью контроля за оборудованием	3	1	-	8	17	-	100	-
ЧПУ оборудования	7	4	5	58	66	42	57	
Гибкие производственные системы	2	1	2	17	17	17	50	200
Намотка волокна, реактивное литье под давлением, пултрузия и/или литье	-	-	2	-	-	17	-	-
Локальная компьютерная сеть предприятия	2	-	1	17	-	8	-	-
Планирование потребности в материалах	-	-	1	-	-	8	-	-
Компьютерное интегрированное производство	-	-	1	-	-	8	-	-
Всего	12	6	12	100	100	100	50	200

Возможностями в будущем для коммерциализации технологий производства пластмасс в Российской Федерации являются четыре технологии разработанных в основном российскими предприятиями, среди которых:

- на 2 стадии жизненного цикла: компьютерное проектирование и инжиниринг с целью контроля за снабженческой деятельностью, планирование производственных ресурсов, планирование потребности в сырье и материалах;

- на 3 стадии жизненного цикла: локальная компьютерная сеть для обмена технологической информацией.

Угрозами в будущем в производстве пластмасс в Российской Федерации является не использование в отличие от производства резиновых изделий технологии искусственного интеллекта и экспертных систем (за 2017-2018 гг.) [4].

На третьем этапе исследования был проведен сравнительный анализ количества разработанных технологий в производстве пластмасс в Российской Федерации за 2017-2018 гг. Данные о количестве разработанных технологий в производстве пластмасс были получены из статистической формы 1-технология «Сведения о разработке и использовании передовых производственных технологий» [3].

Как видно из таблицы 2, темпы роста общего количества разработанных технологий новых для России в производстве пластмасс в 2017 году снизились на (-50%) по сравнению с 2016 годом, это падение объясняется уменьшением числа разработанных технологий ЧПУ оборудования. Однако, уже в 2018 году темпы роста общего количества разработанных технологий новых для России в производстве пластмасс увеличились в 2 раза по сравнению с 2017 годом.

В структуре разработанных новых технологий для России в производстве пластмасс преобладают технологии: ЧПУ оборудования на первом месте, гибкие производственные системы на втором месте.

В таблице 3 показано количества разработанных в РФ принципиально новых технологий в мире в производстве пластмасс за 2016-2018 гг. [3].

Таблица 3

Количество разработанных РФ принципиально новых технологий в мире в производстве пластмасс за 2016-2018 гг.

Технология	Количество, ед.		
	2016 год	2017 год	2018 год
Компьютерное проектирование и инжиниринг с целью контроля за оборудованием	2	1	-
ЧПУ оборудования	-	1	-
Всего	2	2	-

Как видно из таблицы 3, количества разработанных РФ принципиально новых технологий в мире для производства пластмасс имеет низкое значение в 2016, 2017 годах, а в 2018 году этот показатель отсутствует. Этот факт является угрозой в будущем для развития технологии по производству пластмасс в Российской Федерации. Так как новые технологии могли служить конкурентным преимуществом на мировых рынках пластмасс, могли увеличивать долю экспорта Российской Федерации.

На четвертом этапе исследования был проведен анализ структуры и динамики количества зарегистрированных патентов по технологии производства пластмасс в Российской Федерации за 2016-2018 гг. (таблица 4).

Данные о количестве зарегистрированных патентов по технологии производства пластмасс были получены из статистической формы 1-технология «Сведения о разработке и использовании передовых производственных технологий» [3].

Как видно из таблицы 4, темпы роста общего количества зарегистрированных патентов по технологии производства пластмасс в 2018 году увеличились 2,5 раза по сравнению с 2017 годом.

Этот рост объясняется увеличением числа патентов по технологии намотка волокна, литье, пултрузия и локальная компьютерная сеть предприятия, ЧПУ оборудования. От общего числа разработанных технологий в России по производству пластмасс зарегистрировали патент: 14% в 2016 году, в 2017 году 25%, в 2018 году 42% [3]. Этот факт является возможностью в будущем для развития технологий

производства пластмасс, появления конкурентных преимуществ (то, что сложно скопировать конкурентам) у производителей на рынке пластмасс.

Таблица 4

Структура и динамика количества зарегистрированных патентов по технологии производства пластмасс в Российской Федерации за 2016-2018 гг.

Технология	Разработанные технологии						Темпы роста, %	
	Количество, ед.			Удельный вес, %				
	2016 г	2017 г	2018 г	2016 г	2017 г	2018 г	2017/ 2016	2018/ 2017
Компьютерное проектирование и инжиниринг с целью контроля за оборудованием	-	1	-	-	50	-	-	-
ЧПУ оборудования	1	-	2	50	-	40	-	-
Гибкие производственные системы	1	1	1	50	50	20	100	100
Намотка волокна, реактивное литье под давлением, пултрузия и/или литье	-	-	1	-	-	20	-	-
Локальная компьютерная сеть предприятия	-	-	1	-	-	20	-	-
Всего	2	2	5	100	100	100	100	250

Сильные стороны «S»		Слабые стороны «W»	
Рейтинг	Параметр	Рейтинг	Параметр
1	Использование 4 вида технологий, разработанных в основном российскими предприятиями находящихся на 4 стадии жизненного цикла, то есть возможны к коммерциализации (обмен электронной информацией, компьютерное проектирование и инжиниринг с целью контроля за оборудованием, контроллеры логические программируемые, локальная компьютерная сеть предприятия).	1	Низкое значение количества используемых технологий, разработанных самостоятельно предприятиями
Возможности «O»		Угрозы «T»	
Рейтинг	Параметр	Рейтинг	Параметр
1	Использование 4 вида технологий, разработанных в основном российскими предприятиями находящихся: на 2 стадии жизненного цикла (компьютерное проектирование и инжиниринг с целью контроля за снабженческой деятельностью, планирование производственных ресурсов, планирование потребности в сырье и материалах); на 3 стадии (локальная компьютерная сеть для обмена технологической информацией)	1	Использование в производстве РФ больше половины зарубежных разработок
		2	Низкое значение или отсутствие разработанных в РФ принципиально новых технологий в мире
		3	Не использование, в отличие от шинной отрасли в производстве технологии искусственного интеллекта и экспертных систем
2	Рост доли зарегистрированных патентов от общего числа разработанных технологий в РФ		

Рисунок 3 – Матрица SWOT-анализа перспектив цифровой трансформации в производстве изделий из пластмасс в Российской Федерации

На пятом этапе исследования составлен SWOT-анализ перспектив цифровой трансформации в производстве изделий из пластмасс в Российской Федерации [11].

Решение для фактора сильные стороны «S»: сильные стороны необходимо постоянно укреплять, улучшать, использовать в общении с потребителями рынка.

Решение для фактора слабые стороны «W»: этот фактор мешает росту продаж и прибыли производителей пластиковых изделий из РФ. За счет слабых сторон РФ может потерять долю рынка в долгосрочной перспективе и утратить конкурентоспособность в производстве пластмасс. Необходимо отслеживать области, в которых РФ не достаточно сильна, улучшать их, разрабатывать программы для снижения влияния слабых сторон [12].

Решение для факторов возможности «O»: необходимо разрабатывать план мероприятий по использованию возможностей с привлечением сильных сторон.

Решение для факторов угроз «T»: каждая угроза должна быть оценена с точки зрения вероятности возникновения в краткосрочном периоде, с точки зрения возможных потерь для РФ. Эти выявленные угрозы в будущем, могут повлиять на дефицит собственных источников финансирования инвестиций (в виде чистой прибыли) на расширение и модернизацию производства пластмассовых изделий в РФ. Для каждой угрозы должны быть предложены решения для минимизации рисков [12].

Таким образом, для повышения перспектив цифровой трансформации, необходимо ежегодно составлять жизненный цикл технологий, который позволит прогнозировать развитие технологий в производстве пластмасс в Российской Федерации [13]. Также для предприятий необходимо разрабатывать новые бизнес-модели, которые сложно скопировать из-за запатентованных технологий, которые являются новыми для России и принципиально новыми в мире. Все это позволит увеличить долю инновационных продуктов и обеспечит рост ВВП.

Список источников

- 1 Стародубова, А.А., Сахарова, А.И. Инновационная активность предприятий в области полимерных технологий // Актуальные проблемы науки о полимерах 2018: материалы Всероссийской научной конференции. - М.: ФГБОУ ВО «КНИТУ», 2018. – С. 169-169.
- 2 Руководство Осло: Рекомендации по сбору и анализу данных по инновациям. – М.: Совместная публикация ОЭСР и Евростата, 2006. – 192 с.
- 3 Сайт статистики РФ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gks.ru/>, свободный.
- 4 Индикаторы инновационной деятельности: 2018: статистический сборник. – М.: НИУ ВШЭ, 2018. – 344 с.
- 5 Стародубова, А.А., Бурылина, Г.Г. Экономные инновации: решение проблемы ограниченных ресурсов при производстве и переработке полимеров в Российской Федерации // Материалы международного научного форума «Образование. Наука. Культура». – Гель: ГГУ, 2019. – С.994 - 996.
- 6 Сайт компании «Gartner» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gartner.com/>, свободный.
- 7 Гайнуллина, А. На волне хайпа: какие технологии будут спасать мир // Forbes [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.forbes.ru/tehnologii/349271-na-volne-haupa-kakie-tehnologii-budut-spasat-mir>, свободный.
- 8 Российский статистический ежегодник, 2018. – М.: Росстат, 2018. – 694 с.
- 9 Индикаторы цифровой экономики: 2017: статистический сборник. – М.: НИУ ВШЭ, 2017. – 320 с.

- 10 Индикаторы цифровой экономики: 2018: статистический сборник. – М.: НИУ ВШЭ, 2018. – 268 с.
- 11 Штерн, К., Сток, Дж. Стратегии, которые работают: Подход VCG. / К. Штерн, Дж. Сток. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2014. – 496 с.
- 12 Ривз, М., Кнут, Х., Джанмеджая, С. Стратегии тоже нужна стратегия. – М.: Эксмо, 2016. – 272 с.
- 13 Шваб, К. Четвертая промышленная революция / К. Шваб. – М.: Эксмо, 2016. – 138 с.

МОТИВЫ КООПЕРАЦИОННОГО ПОВЕДЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ

Тихонова А.Д.,
старший преподаватель,
Уральский государственный экономический университет
г. Екатеринбург

Аннотация. В статье рассмотрено создание мотивов кооперационного поведения экономических субъектов в области общей инновационной активности, позволяющей развивать цифровую инфраструктуру. Представлена авторская структура взаимосвязи процессов межфирменных взаимодействий с развитием инновационной активности экономических субъектов. Приведены инструменты цифровизации, внедрение которых способствует кооперированию экономических субъектов в рамках замотивированности развитием инновационной активности.

Ключевые слова: межфирменные взаимодействия, кооперация, мотивация, цифровизация, инновационная активность

MOTIVES OF COOPERATIVE BEHAVIOR IN DIGITAL CONDITIONS

Tikhonova A.D.,
Senior Lecturer,
Ural State University of Economics,
Ekaterinburg, Russia

Annotation. The article discusses the creation of motives for the cooperative behavior of economic entities in the field of general innovative activity, which allows developing a digital infrastructure. The author presents the structure of the relationship between intercompany interactions with the development of innovative activity of economic entities. Digitalization tools are presented, the introduction of which contributes to the cooperation of economic entities within the framework of motivation by the development of innovative activity.

Keywords: intercompany interactions, cooperation, motivation, digitalization, innovative activity

В настоящее время актуальность развития межфирменных взаимодействий обусловлена как воздействием необходимости обеспечения развития российских регионов (внутренние факторы), а также влиянием негативных последствий введения экономических санкций и усиливающейся международной изоляции (внешних проблем). По мнению автора, именно восприимчивость и активность экономических субъектов при формировании и укреплении межфирменных взаимодействии играет важную роль в стратегическом развитии регионов и отраслей РФ.

Проблема формирования и развития межфирменных взаимодействий рассматривалась во многих работах отечественных [1, с.49-60], [2, с. 1273–1286], [3, с. 109–119], [4, с.139-144], [5, с.105-115] и зарубежных ученых [6, с.5-23], [7, с. 229-249], [8], [9], однако тенденции цифровизации требуют новых подходов к определению причин мотивированности субъектов межфирменных взаимодействиях в процессе создания коопераций. Региональная структура валового продукта, безусловно,

косвенно оказывает воздействие на эффективность и устойчивость межфирменных взаимодействий экономических субъектов, поскольку способна влиять на мотивацию и модель их поведения (особенно в долгосрочном периоде). Следует отметить, что только при достижении определённого уровня развития с точки зрения требований, предъявляемых цифровой экономикой, экономический субъект становится способен самостоятельно способствовать развитию региона и создавать для этого соответствующие условия, а не только пользоваться уже созданными практиками, технологиями и продуктами.

Критической проблемой развития межфирменных взаимодействий в условиях цифровизации является создание мотивов кооперационного поведения всех экономических субъектов в области исследований и разработок, а также общей инновационной активности, позволяющей развивать цифровую инфраструктуру регионов и страны. В 2017 г. расходы на научные исследования в РФ составили 1,11% от валового внутреннего продукта, что составило 718 706,8 млн. рублей, причем средства из федерального бюджета в этой сумме составили 58%, а собственные средства организаций – 14%. Следует отметить, что государственное финансирование инновационной деятельности по регионам неравномерно. Распределение лидирующих по затратам на НИОКР регионов представлено на рисунке 1.

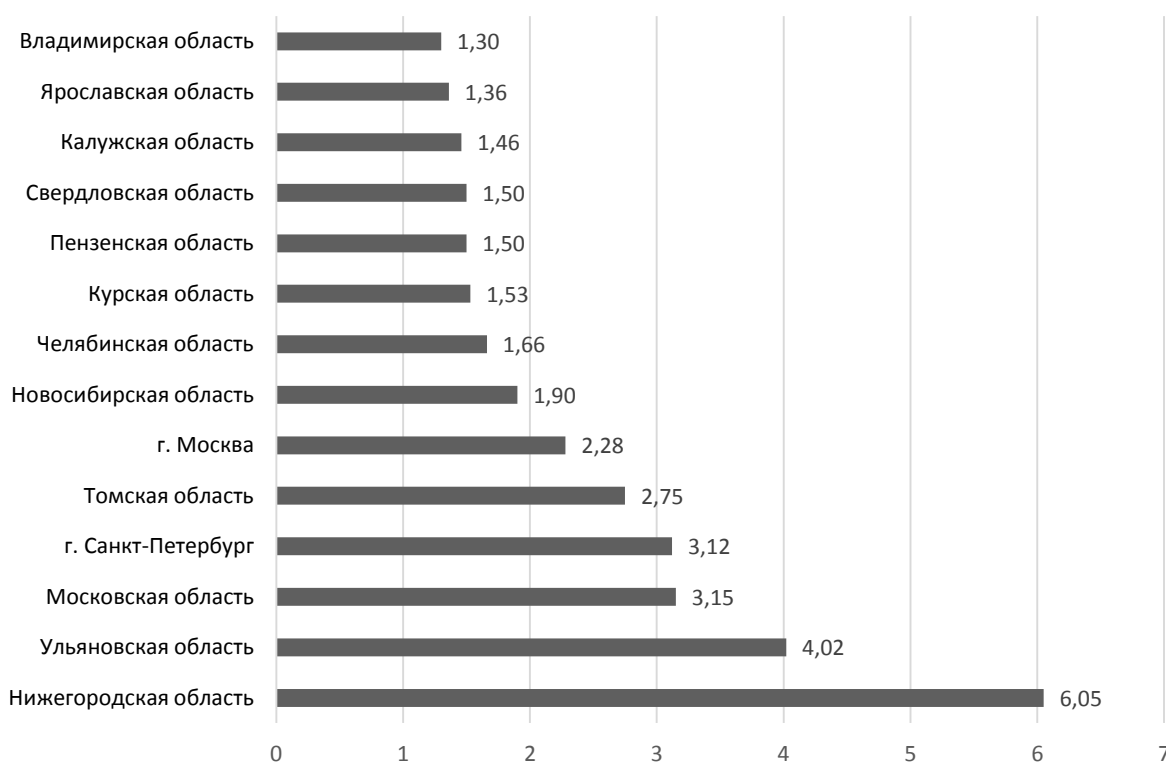


Рисунок 1 – Региональные затраты на НИОКР в 2017 году, % к ВРП [10]

Лидирующими регионами, как показывает рисунок 1, являются г. Санкт-Петербург, Нижегородская, Ульяновская и Московская области.

По количеству разработанных передовых технологий в 2017 году лидером являлись г. Москва (11,7% от всех технологий), г. Санкт-Петербург (9,3%), Челябинская и Свердловская области (8,7% и 7,2% соответственно). В 2018 году (рисунок 2) доли изменились довольно значительно для Челябинской и Ульяновской областей.

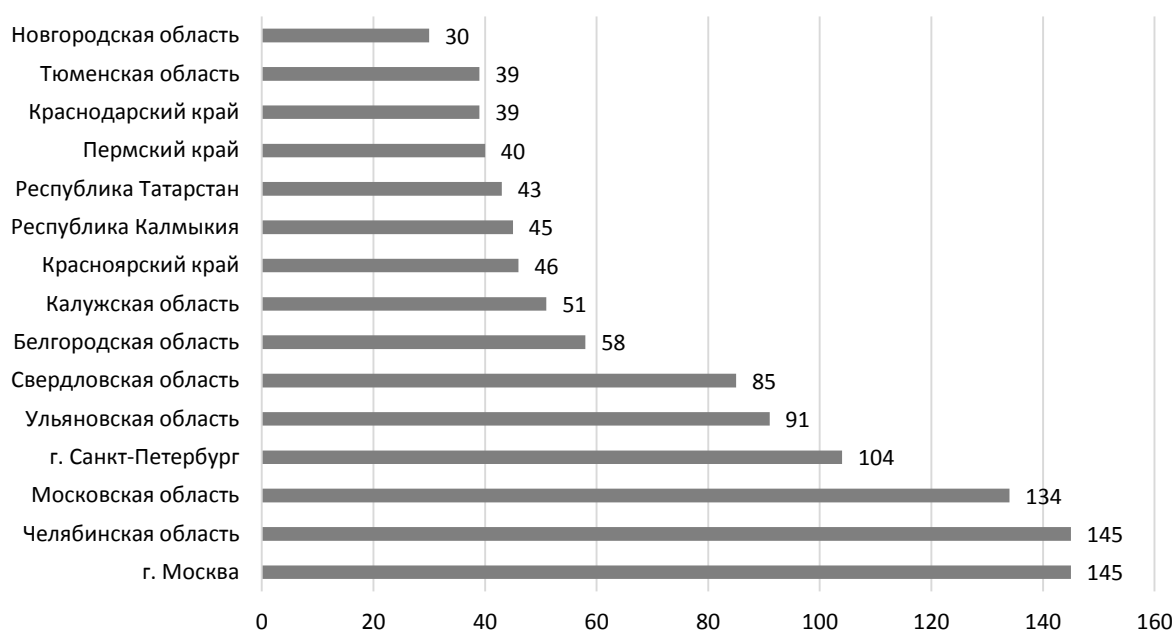


Рисунок 2 – Лидирующие регионы по количеству разработанных передовых технологий в 2018 г., ед [10]

Г. Москва и г. Санкт-Петербург поменяли доли на 9,3% и 6,6% соответственно. Челябинская область сравнялась с Москвой, а Ульяновская область с 1,5% в 2017 году подняла уровень разработок до 5,8% в 2018 году. К субъектам с минимальным количеством создаваемых технологий относятся Дальневосточный и Северо-Кавказский федеральные округа, что говорит о том, что технологические и инновационные активности сосредоточены, в основном, в нескольких развитых субъектах, а на периферии отстают или практически полностью отсутствуют.

Распределение используемых передовых технологий представлено на рисунке 3.

Анализ данных показывает, что, за исключением Сибирского и Центрального федеральных округов, в основном, идет стабильный рост использования экономическими субъектами передовых технологий, что обусловлено растущими требованиями со стороны цифровизации и инноватизации экономики. В совокупности, удельный вес объема инновационных товаров, работ, услуг в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ, услуг в 2017 году составил:

- Приволжский федеральный округ – 13,3% (организациям промышленного производства – 13,9%);
- Южный федеральный округ – 9% (организациям промышленного производства – 8,9%);
- Центральный федеральный округ 6,9% - (организациям промышленного производства – 5,2%);
- Северо-Западный федеральный округ 6,3% - (организациям промышленного производства – 5,3%);
- Северо-Кавказский федеральный округ 5,8% - (организациям промышленного производства – 7,4%);
- Уральский федеральный округ 5,2% - (организациям промышленного производства – 5%).

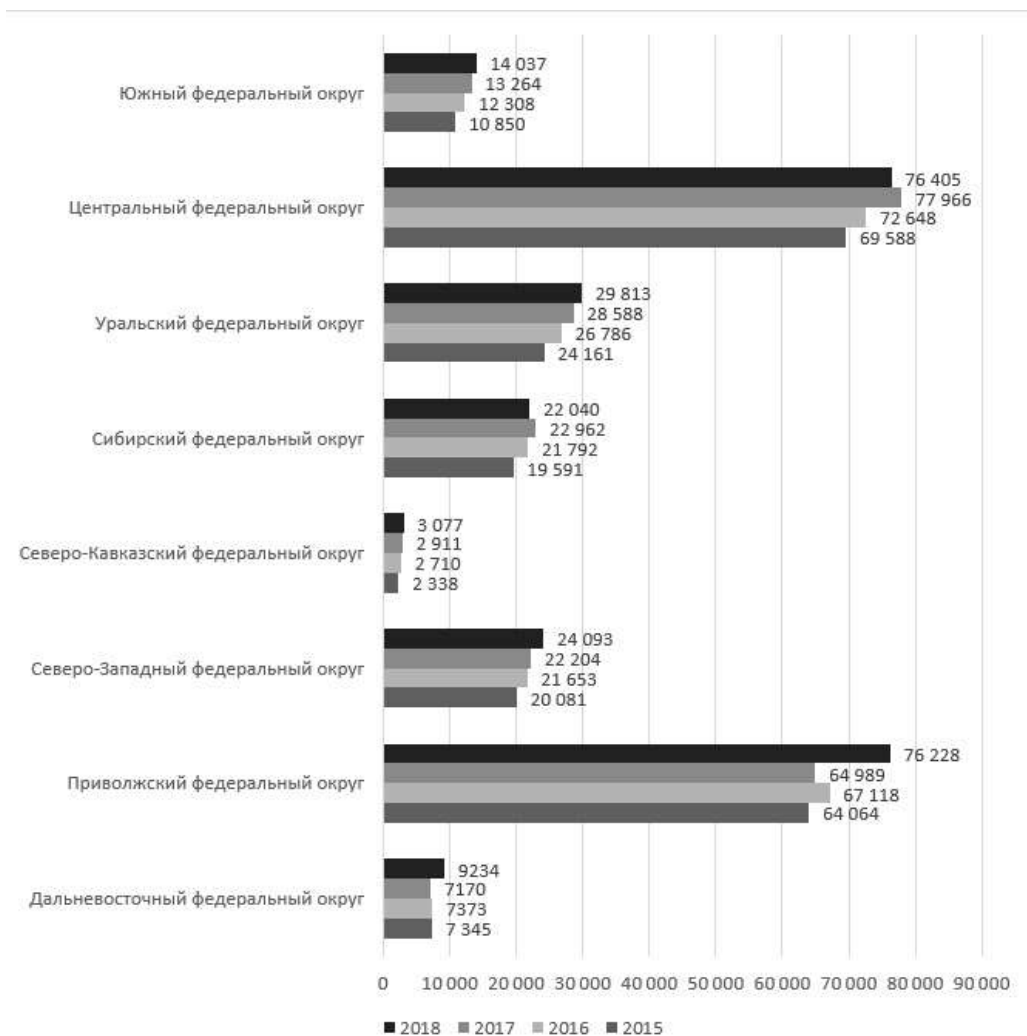


Рисунок 3 – Использование передовых технологий по субъектам РФ, ед [10]

Поскольку региональные производственные системы довольно разнородны по своему составу и характеристикам, для обеспечения их активного развития государством используются различные инструменты поддержки и дополнительной мотивации, в том числе, подразумевающие комплексное взаимодействие органов власти с организациями по поддержке проектов развития цифровой и инновационной инфраструктуры. Эти проекты подразумевают развитие межфирменных взаимодействий посредством ИТ-технологий и сети Интернет. Например, доля организаций, размещавших заказы на товары (работы, услуги) в Интернете в 2017 году составила 41,2%, а доля организаций, получавших заказы на выпускаемые товары (работы, услуги) по Интернету – 20,1%. По сравнению с 2010 годом, рост этих показателей составил 6,2% и 3,2% соответственно (рисунок 4).

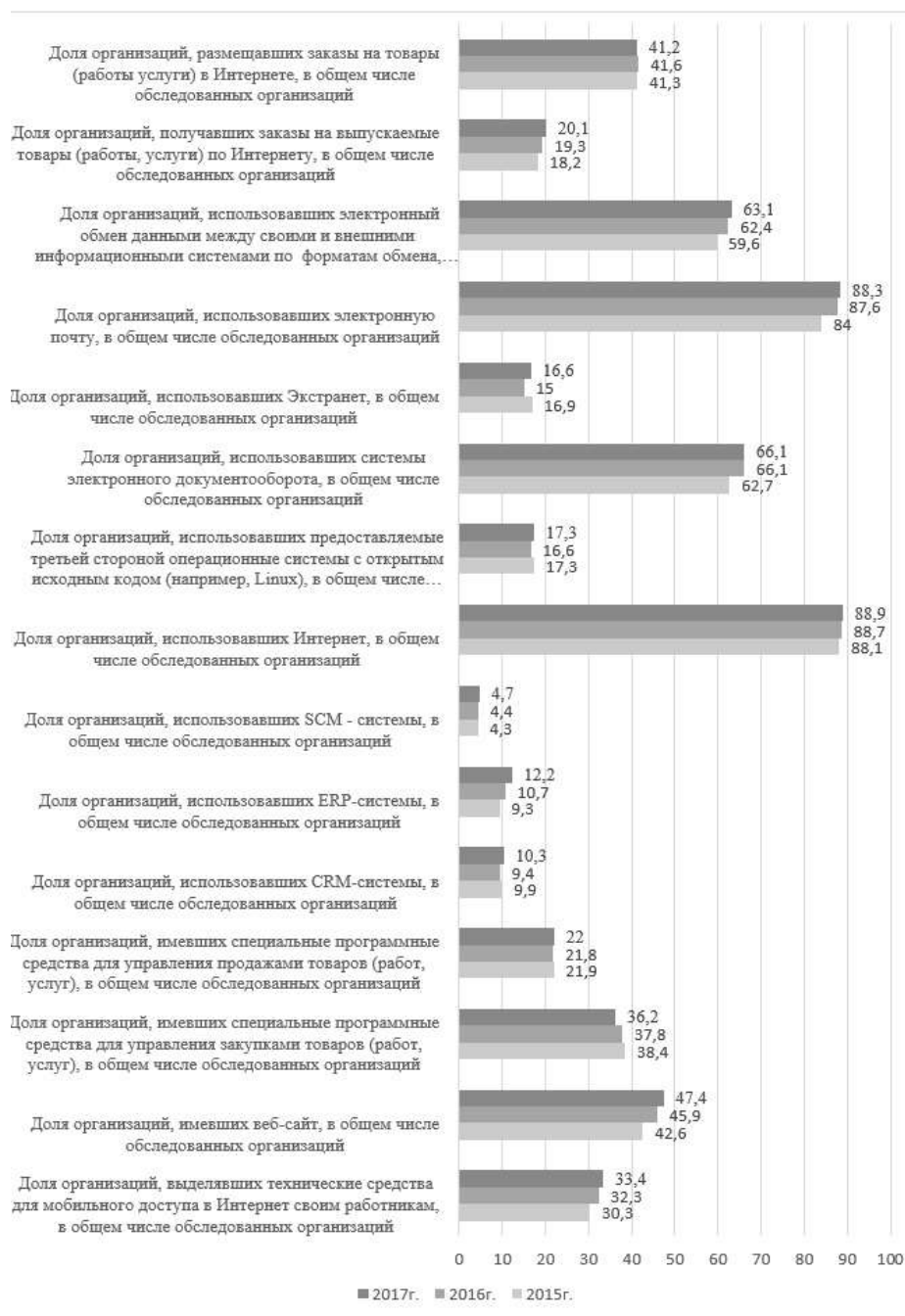


Рисунок 4 – Основные показатели развития информационного общества РФ, % [10]

Корреляционный анализ подтвердил, наличие сильной прямой зависимости ВВП на душу населения от:

- объема инвестиций в основной капитал на оборудование для информационно-коммуникационных технологий,
- доли организаций, использовавших Интернет,
- доли организаций, имевших веб-сайт,
- доли организаций, использовавших электронную почту,
- доли организаций, выделявших технические средства для мобильного доступа в Интернет своим работникам,
- доли организаций, использовавших ERP-системы,
- доли организаций, использовавших системы электронного документооборота,

- доли организаций, использовавших электронный обмен данными между своими и внешними информационными системами,
- доли организаций, использовавших SCM - системы,
- доли организаций, размещавших заказы на товары (работы услуги) в Интернете.

Таким образом, анализ данных доказывает, что, с точки зрения заинтересованности в развитии межфирменных взаимодействий на основе требований цифровизации, экономические субъекты показывают осознание важности следования тенденциям современной экономики. Основой для формирования новой, цифровой и инновационной, экономики становятся новые технологии и знания, инновационное (новаторское) поведение субъектов и постоянное технологическое совершенствование хозяйственной системы.

По мнению автора, потенциал развития регионов РФ необходимо рассматривать во взаимосвязи с межфирменными взаимодействиями, складывающимися в регионе, поскольку от них зависит механизм координации как цифровых, так и инновационных активностей субъектов. На рисунке 5 представлена авторская структура взаимосвязи процессов межфирменных взаимодействий с развитием инновационной активности экономических субъектов.

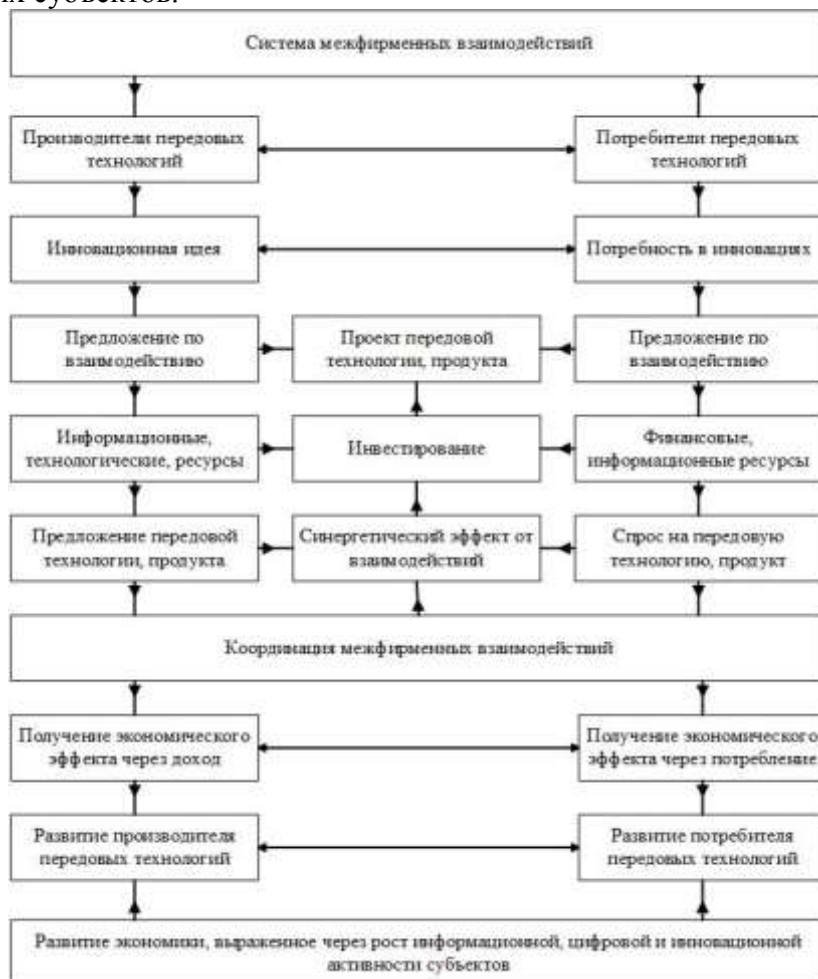


Рисунок 5 - Взаимосвязь процессов межфирменных взаимодействий с развитием экономики

Кооперирование экономических субъектов в рамках замотивированности развитием инновационной активности может осуществляться, по мнению автора, путем внедрения следующих инструментов цифровизации:

1. Big Data (большие данные).

В современных реалиях под большими данными понимается большой объем неоднородной, поступающей с большой скоростью цифровой информации, а также технологии обработки и методы использования этой информации. Согласно данным агентства Wikibon, объемы рынка больших данных будут расти и дальше с каждым годом [11]. Развитие межфирменных взаимодействий путем использования Big Data выражается в получении данных через интернет площадки (как через обычные сайты, так и через социальные сети, блоги, СМИ), отчеты ПК, кооперацию архивной документации и показаний счетчиков. Аналитика, применяемая для сбора информации от потребителей и партнеров через технологии больших данных, помогает специалистам отслеживать определенные и неожиданные закономерности в поведении тех или иных заинтересованных сторон.

2. Интернет вещей.

Внедрение и использование сетей из физических вещей (предметов), контактирующих между собой и/или с внешней средой без участия человека определяет идеологию совершенствования процессов путем создания межфирменных коопераций, нацеленных на их автоматизацию и устранение человеческой составляющей. По прогнозу Huawei [12], в 55% случаев подобные технологии в дальнейшем будут ориентированы на разработку «умных» городов и совершенствование производства. Использование интернета вещей позволяет кооперирующимся экономическим субъектам использовать уже имеющуюся инфраструктуру и снижать затраты на дальнейшее внедрение датчиков и сенсоров. Помимо этого, компоненты интернета вещей помогают участникам взаимодействий связываться между собой и осуществлять обмен информацией о внешней среде.

3. Блокчейн.

Является на данный момент развивающимся инструментом хранения данных, которые нуждаются в документальной фиксации и верификации, а также цифровым кадастром переводов, операций, договоров и любых соглашений. Мотивация к использованию блокчейна в развитии межфирменных взаимодействий заключается в отсутствии иерархического распределения полномочий между участниками цепи, получающих к нему отдельный доступ, что сводит к минимуму вероятность фальсификации данных. Достоинствами внедрения этой технологии считаются прозрачность (поскольку каждое действие фиксируется и записывается), эффективность (обмен информацией протекает быстро, а реестр записей постоянно обновляется в хронологическом порядке), безопасность (все блоки подвергаются необратимой криптографии). Использование платформ для документооборота на основе блокчейна позволит участникам взаимодействий удаленно решать довольно обширный круг вопросов.

4. Интеллектуальные информационные технологии.

Использование алгоритмов искусственного интеллекта позволяет формулировать различные ситуации, представляющиеся рисковыми при осуществлении тех или иных коопераций, моделировать их развитие и последствия, что позволяет совершенствовать системы поддержки управленческих решений. ИИТ также позволяют кооперирующимся субъектам принимать решения на основе неполных данных и обосновывать их, что также способствует повышению результативности межфирменных взаимодействий. Помимо этого, ИИТ способны не только сохранить

имеющиеся знания и опыт кооперирующихся субъектов, но и сгенерировать недостающие.

Таким образом, ключевыми мотивирующими результатами кооперационных взаимодействий в условиях цифровизации являются возможности совмещения промышленного производства с индивидуальностью, сокращающие процессы разработки и реализации, и позволяющие достичь эффективной кастомизации под требования потребителя.

Список источников

1. Миронов Д.С. Трансакционные издержки как критерий эффективности сетевого взаимодействия // Вестник МГЭИ, № 4, 2018. С.49-60
2. Васильева З.А., Лихачева Т.П., Москвина А.В., Яричина Г.Ф. Сетевые формы межорганизационного взаимодействия: оценка эффективности // Креативная экономика. — 2016. — Т. 10. — № 11. — С. 1273–1286
3. Маркова В. Д., Трапезников И. С. Современные формы партнерства в бизнесе // Мир экономики и управления. 2016. Т. 16, № 4. С. 109–119
4. Крылатков П. П., Блинков И. О. Оценка эффектов промышленного партнерства предприятий // Известия Уральского государственного горного университета. — 2016. — № 1 (41). — С. 139–144
5. Попов Е., Семячков К., Симонова В. Типология моделей оценки межфирменных отношений // Проблемы теории и практики управления. — 2016. — № 3. — С. 105–115.
6. Woodward D. P. Industry Location, Economic Development Incentives, and Clusters // The Review of Regional Studies. – 2012. – Vol. 42 (1). – P. 5–23
7. Benson K. J. The Interorganizational Network as a Political Economy // Administrative Science Quarterly. 1975. Vol. 20, № 2. P. 229—249
8. Contractor F., Lorange P. Cooperative Strategies in International Business. Lexington, Mass. : Lexington Books, 1988
9. Гаррет Б., Дюссож П. Стратегические альянсы / Пер. с англ. – М. ИНФРА-М, 2002.– 345 с
10. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс] URL: <http://www.gks.ru> (дата обращения: 15.05.2019)
11. Executive Summary: Big Data Vendor Revenue and Market Forecast, 2011-2026// Wikibon [Электронный ресурс] URL: <https://wikibon.com/executive-summary-big-data-vendor-revenue-and-market-forecast-2011-2026/> (дата обращения: 2.09.2019)
12. Huawei and Element14 examine IoT future growth in reports// ReTHINK: Technology research [Электронный ресурс] URL: <http://rethinkresearch.biz/articles/huawei-and-element14-examine-iot-future-growth-in-reports/> (дата обращения: 2.09.2019)

**ПРОЦЕССЫ ВНЕДРЕНИЯ КОНЦЕПЦИИ «УМНЫЙ РЕГИОН» В
ПРОСТРАНСТВЕННОМ РАЗВИТИИ ПЕРМСКОГО КРАЯ**

Урасова А.А.

к.э.н., доцент,
ПГНИУ,
с.н.с.

Пермский филиал Института экономики УрО РАН,
г. Пермь

Белых А. В.,

магистрант
ПГНИУ,
г. Пермь

Аннотация. В современных условиях разработка и реализация концепции «Умный регион» является одним из ключевых ориентиров в развитии региона в индустриально развитых странах. Внедрение цифровых технологий может способствовать устранению технологической отсталости между регионами, а использование интеллектуальных систем может создать основу для поступательного развития региона. В рамках данной работы, авторам представилось целесообразным рассмотреть процесс реализации цифровых процессов в контексте реализации концепции «Умный регион» на примере ряда регионов РФ.

Ключевые слова: цифровизация, умный регион, технология, безопасность.

**PROCESSES FOR THE IMPLEMENTATION OF THE CONCEPT “SMART
REGION” IN THE SPATIAL DEVELOPMENT OF THE PERM REGION**

Urasova A.A.,

Cand. Sci. (Economic), docent,
PSNIU,
senior scientist

Perm branch of the Institute of Economics,
Ural Branch of the Russian Academy of Sciences,
Perm, Russia

Belykh A.V.,

Postgraduate,
PSNIU,
Perm, Russia

Annotation. In modern conditions, the development and implementation of the concept of "Smart Region" is one of the key landmarks in the development of the region in industrialized countries. The introduction of digital technologies can help eliminate technological backwardness between regions, and the use of intelligent systems can create the basis for the ongoing development of the region. In the framework of this work, the authors found it appropriate to consider the process of implementing digital processes in the context

of implementing the concept of “Smart Region” on the example of a number of regions of the Russian Federation.

Key words: digitalization, smart region, technology, security.

Проблематику данной темы изучали многие авторы, в большей степени – иностранные, так как концепция возникла и развивалась «Умного региона» за рубежом: Б.Коэн, К.Харрисон, О.Джеймс, А.Маккинзи, Л.Р. Блумберг и др. Среди российских исследователей можно отметить таких авторов, как И.В. Баранова, О.В.Максимчук, Ю.Г. Лаврикова, А.М. Елохов, Р.В. Грибков и др., которые в своих работах подробно затронул понятие «умной среды», «умного правительства» и пр., рассматривали данную тему с позиции российских регионов и их возможностей [1-10].

Тем не менее, данная тема является не в вполне изученной в части анализа процессов реализации концепции «Умный регион» в отдельных субъектах РФ, что и предопределило выбор темы, объекта и предмета исследования.

Мы предлагаем разработать подробную методику оценки внедрения концепции «Умный регион» в субъектах РФ. Каждый этап методики содержит в себе последовательный ряд действий, благодаря этому мы можем проводить оценку внедрения концепции. На первом этапе осуществляется сбор и обработка исходных данных. В нашем случае отобраны три субъекта: Свердловская область, Ульяновская область, Пермский край. Также отобраны данные в динамике за последние пять лет.

На втором этапе, автором осуществлены следующие расчеты.

Во-первых, рассчитан удельный вес субъекта по каждому из выбранных показателей в динамике за пять лет. Это позволило, с одной стороны, избежать сложности учета разномерности показателей, с другой стороны, рассмотреть развитие субъектов системы, исключая субъекты, не включенные в процесс реализации концепции «Умный регион».

Далее, автор рассчитал суммарный средний удельный вес каждого из показателей в динамике за пять лет [11-12].

После этого рассчитывается суммарный показатель по каждому блоку показателей (технико-экономическому и социальному), тем самым автор получил два интегральных показателя: технико-экономический уровень внедрения концепции «Умный регион» (K1) и уровень внедрения концепции социальной направленности (K2).

На третьем этапе, производится построение диаграммы, оси которой обозначают: технико-экономический уровень внедрения концепции «Умный регион» (ось X) и уровень внедрения концепции социальной направленности (ось Y).

технико-экономический уровень внедрения концепции «Умный регион» (K1) и уровень внедрения концепции социальной направленности (K2).

Предлагаемый инструментарий обладает следующими преимуществами: простота расчетов, не требующая дополнительной подготовки, приобретения ПО 2) возможность использования пространственно-временных данных 3) набор показателей можно корректировать 4) возможность прогнозирования развития региона.

В процессе составления методики мы столкнулись с несколькими проблемами - это проблема поиска статистической информации, так как регион сам не собирает статистические данные и не занимается разработкой оценки полученных результатов.

Для анализа и проведения оценки практики введения концепции «Умный регион», мы выбрали несколько территорий. Так наш выбор остановился на Свердловской области, которая выбрала концепцию более масштабного уровня. Тем самым введение проекта должно сэкономить ресурсы от 20% до 50% в сфере энергетики, безопасности и транспорте. Город Екатеринбург по различным рейтингам

занимает примерно пятое место в России в конкурсе «Умный город», если мы примерно по тем же критериям посмотрим на Свердловскую область, то это 63-е место. Отсюда следует, что необходимо проводить развитие всех территорий, находящихся на территории Свердловской области, тем самым, сокращая разрыв между неравенством развития.

Вторую территорию, которую мы будем рассматривать, является Ульяновская область. Хочется отметить, что Ульяновская область стала первым регионом в России, где была разработана и принята такая концепция. Концепция отражает шаги инновационного развития городов и районов на основе внедрения в различные сферы жизни информационно-коммуникационных технологий, способных ускорить развитие территорий и повысить качество жизни граждан. Реализация этой концепции рассчитана до 2030 года. Несмотря на то, что год запуска концепции считается 2018, но отдельные проекты «Умного региона» начали внедряться в Ульяновской области намного раньше. Так, например, в данном регионе строится первый в России ветропарк. А в региональном здравоохранении функционирует единая информационная система, которая аккумулирует миллионы записей из всех клиник Ульяновской области. Эти записи могут быть использованы для различных сервисов, для анализа с помощью искусственного интеллекта, для умной профилактики и лечения.

В результате апробации разработанной в предыдущей главе методики применительно к Свердловской, Ульяновской областям, Пермскому краю, были получены следующие результаты (таблица 1).

На рисунке 1, мы можем увидеть, позиции субъектов. Можно сделать вывод, что Ульяновская область больше внимания уделяет технико-экономической составляющей, но в целом обе группы показателей развиты относительно не высоко. Позиции Свердловской области относительно равномерны и развиты максимально в группе анализируемых субъектов. В Пермском крае относительно сбалансировано развиты обе группы показателей.

Таблица 1.

Расчет показателей K1 и K2 по субъектам за период 2014-2018 гг.

Название субъекта	K1. Подгруппа 1	K2. Подгруппа 2
Ульяновская область	0,3365	0,3123
Свердловская область	0,3267	0,3809
Пермский край	0,3303	0,3338

На основании рассчитанных интегральных показателей, построим диаграмму.

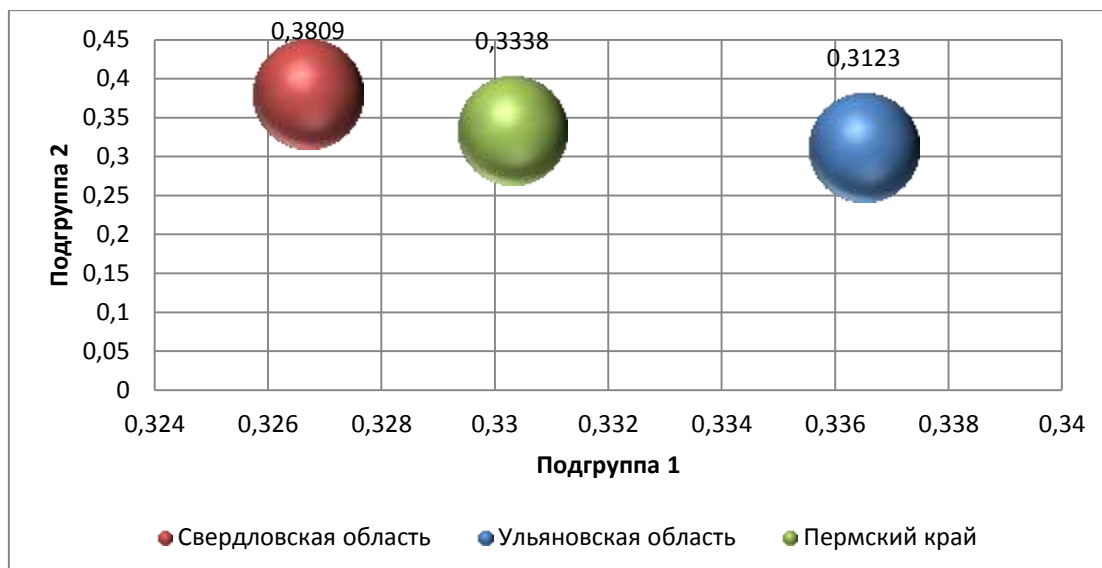


Рисунок 1. Опыт внедрения концепции «Умный регион»

Если рассматривать позиции субъектов динамике, то получены следующие результаты (рисунок 2.).

Таблица 2.

Оценка внедрения программы умный регион за 2014 и 2018 год

Подгруппа, год \ Регион	Подгруппа 1 (2014)	Подгруппа 1 (2018)	Подгруппа 2 (2014)	Подгруппа 2 (2018)
Свердловская область	0,578601	0,552265	0,755374	0,469309
Ульяновская область	0,443345	0,484448	0,928924	0,764976
Пермский край	0,484356	0,465997	0,419115	0,62763

Для более детального анализа и выявления направлений реализации концепции «Умный регион» в выбранных нами территориях, рассмотрим позиции субъектов в динамике за последние годы.

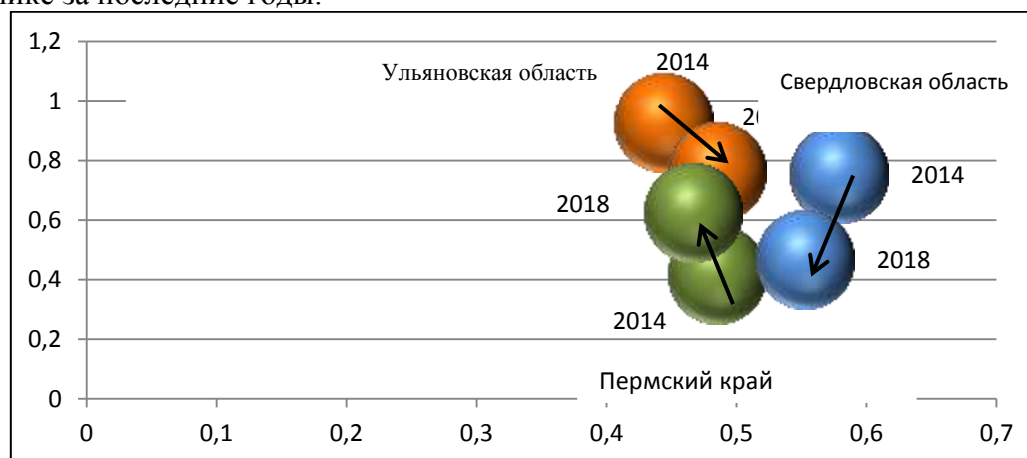


Рисунок 2. Тренды в процессе реализации концепции «Умный регион»

В результате изучения был получен материал, анализ которого позволил выявить возможные тренды в процессе реализации концепции «Умный регион»:

1) Свердловская область снизила показатели в обеих группах.
 2) Пермский край увеличил показатели в обеих группах.
 3) Ульяновская область снизила показатели в технико-экономической подгруппе, увеличив показатели в социальной подгруппе, приблизившись к сбалансированному тренду в реализации концепции «Умный регион».

Можно констатировать, что реализация концепции «Умный регион» в зависимости от приоритетов конкретного региона может осуществляться в направлении развития технико-экономических показателей, социальных показателей, либо приближаться к сбалансированному тренду.

Таблица 3.

Опыт внедрения концепции «Умный регион» на территории Пермского края [13, 14]

Название проекта	Период	Цель	Результат на 01.06.2019.
Технико-экономическое направление			
1. Проект энергосбережения и повышения эффективности электрической энергии за счет выявления и снижения потерь в сети.	2009-2020	Целью реализованной программы является повышение эффективности использования топливно-энергетических ресурсов. Сокращение энергоемкости валового регионального продукта, в том числе сокращение потребления энергетических ресурсов на территории Пермского края в организациях с участием государства или муниципальных образований, в жилищном секторе, в системах коммунальной инфраструктуры, на транспорте и в прочих сферах без ухудшения среды обитания и социально-бытовых условий жизни населения Пермского края.	На данный момент по программе уже 33688 узлов учета электроэнергии модернизировано. Новые приборы учета электроэнергии защищены от негативных погодных условий и автоматически передают данные в «Пермэнерго».
2. Система оптической локации дыма и автоматизированного обнаружения лесных пожаров.	2018-2020	Сокращение сроков выявления пожаров.	В настоящий момент в регионе действуют девять точек видеонаблюдения за лесопожарной обстановкой в Кизеловском, Красновишерском, Краснокамском, Кочевском, Осинском, Сивинском, Суксунском, Чайковском, Чусовском районах. Количество своевременно обнаруженных лесных пожаров в 2018 году по сравнению с 2017 годом выросло почти на 57%: 40 – в 2017 году и 70 – в 2018 году.
3. Онлайн трансляция ЕГЭ-2018.	2017-2018	Подключение к системе видеонаблюдения пункты проведения ЕГЭ.	1048 аудиторий подключено к системе видеонаблюдения в 71 пункте проведения экзамена и 2 региональных центрах обработки информации.

			263 программно-аппаратных комплекс установлено на базе IP-видеокамер из 1048.
4. Система видеонаблюдения и фотовидео фиксации.	2017-2020	Обеспечить дороги Пермского края системами видео и фото фиксации.	Краевая система видеонаблюдения состоит из 423 видеокамер, расположенных в 8 городах в 97 местах установки. В г.Перми в 26 местах массового скопления людей установлено 150 видеокамер.
5. Автоматизированная система весового и габаритного контроля транспортных средств.	2018-2020	Обеспечение безопасности участников дорожного движения, а также сохранность автодорог.	3 пункта автоматического весового и габаритного контроля на трассах. За первые три месяца работы обработаны данные почти 100 000 грузовых автомобилей.
Социальное направление			
1. Организация дистанционного образования для детей с ограниченными возможностями здоровья.	2009-по настоящее время	Предоставление качественного и доступного образования для детей с ограниченными возможностями здоровья.	Более 500 детей-инвалидов получили оборудование и доступ к сети интернет, обучение прошли более 600 педагогов и 500 родителей.
2. Высокоскоростной интернет для учреждений среднего профессионального образования, а также образовательных учреждений полного среднего образования. Федеральный проект устранения цифрового неравенства(УЦН).	2018-2020	Обеспечение отдаленных деревень и сел края широкополосным доступом в Интернет и бесперебойной мобильной связью.	За 2017 год было подключено к высокоскоростному интернету 109 сел и деревень. В 2018 году построено 800 км волоконно-оптических линий связи 61 поселение подключено к высокоскоростному интернету (около 20 000 тысяч жителей).
3. Высокоскоростной интернет для фельдшерско-акушерских пунктов в отдельных поселениях региона.	2018-2020	Обеспечение доступа к высокоскоростному Интернету учреждений здравоохранения.	За 2017 год было проведено 478 консультаций специалистов.
4. Высокоскоростной интернет для учреждений среднего профессионального образования, а также образовательных учреждений полного среднего образования.	2017-по наше время	Предоставление доступа к высокоскоростному интернету.	14 колледжей и техникумов Пермского края получили доступ в сеть со скоростью 100 Мбит/с 230 учреждений образования подключено к высокоскоростному интернету.

Проводя анализ информации, представленной в таблице 3, мы можем соотнести его с рисунком 1. Отсюда мы видим, что на данный момент на территории Пермского края стремительнее развивается экономико-технологическая составляющая.

Помимо всего выше перечисленного, в 2019 году планируются действия по реализации таких проектов:

Таблица 4

Проекты, планируемые к реализации в Пермском крае в 2019-2020 гг. [13,14]

Наименование проекта	Период	Цель	Стадия реализации
1. Проекты по подключению к высокоскоростному интернету учреждения образования, культуры, здравоохранения и социальных организаций ПК.	2019-2020	Предоставление доступа к высокоскоростному интернету.	В процессе.
2. Проект «Безопасный город» на территории Прикамья.	2018-по настоящее время	Обеспечение городской безопасности, с осознанием эффективности видеонаблюдения как современного способа контроля ситуации и обеспечения безопасности была определена необходимость модернизации системы.	Городская система видеонаблюдения была внедрена в Перми еще несколько лет назад. Сеть видеокамер распределена, главным образом, в центре города, у важных административных и хозяйственных объектов, в местах большой концентрации людей, на некоторых магистралях.
3. Проект по строительству систем высокогабаритного контроля и фотовидеофиксации на автодорогах региона.	2019-2021	АСВГК предназначена для автоматического измерения габаритных размеров, массы и сил воздействия ТС на дорожное покрытие с целью соблюдения регламента эксплуатации и увеличения срока службы автомобильных дорог, установление факта административного правонарушения правил перевозки грузов, ведение баз данных выданных специальных разрешений, а также удаленный мониторинг за пропуском тяжеловесного и негабаритного автотранспорта.	В процессе.
4. Система безналичной оплаты проезда с зоной покрытия всего субъекта, включая муниципальные перевозки.	2019-2020	Оплата безналичными платёжными средствами, регистрации факта проезда в общественном транспорте, а также получение полных и достоверных данных о пассажиропотоке на маршрутах регулярных перевозок Пермского края.	В мае 2019 на территории Пермского края в пилотном режиме будет осуществлен запуск Единой системы оплаты проезда.

Полученный материал по уже введенным проектам на территории нашего региона, а также будущие внедряющиеся в нашу жизнь проекты, помогут нам обозначить перспективы развития Пермского края в направлении реализации концепции «Умный регион».

Благодарность

Статья опубликована в соответствии с Планом НИР Института экономики УрО РАН на 2019-2021 г.

Список источников

1. Апатова Н.В., Сейтвелиев А.А.У. «Умный регион» в цифровой экономике. В книге: Теория и практика экономики и предпринимательства. Труды Юбилейной XV Международной научно-практической конференции. 2018. С. 250.
2. Артемова А.И, Нурмухаметов Р.К. Концепции «Умный регион (город)»: Сравнительный анализ. В сборнике: Шаг в будущее: Искусственный интеллект и цифровая экономика. 2018. С. 28-35.
3. Деткина Д.А. Перспективные SMART концепции в инновационном развитии регионов и муниципальных образований. В сборнике: Стратегическое планирование и развитие предприятий.. 2017. С. 652-656.
4. Копылова Л.Я. Умная специализация - современный подход развития регионов. В сборнике: Инновационные технологии научного развития сборник статей Международной научно-практической конференции. 2016. С. 58-60.
5. Левчук М.В., Тимагина Ю.А. Концепция «Умный регион» в составе стратегического плана инновационного развития Ульяновской области. В сборнике: Региональная инновационная экономика: сущность, элементы, проблемы формирования. 2017. С. 54-55.
6. Лыщикова Ю.В. «Умный регион» как междисциплинарный концепт устойчивого пространственного развития. В сборнике: Актуальные аспекты реализации стратегии модернизации России: поиск модели эффективного хозяйственного развития. 2018. С. 151-154.
7. Полина Е.А., Соловьева И.А. Методика оценки инновационного развития регионов как элемент умного управления. В сборнике: Умные технологии в современном мире. 2018. С. 55-65.
8. Стрябкова Е.А, Лыщикова Ю.О. От «Умного города» - к «Умному региону»: Эволюция концепта или новая парадигма развития. Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2018. Т. 8. № 12А. С. 248-255.
9. Frost & Sullivan's Global 360° Research Team. Smart City Adoption Timeline. Anticipating the Global Advancement of Smart Cities. [Электронный ресурс]. URL: <https://store.frost.com/smart-city-adoption-timeline.html>. (дата обращения: 09.04.2019).
10. Harrison C., Donnelly I.A. A Theory of smart cities. Proceedings of the 55th Annual Meeting of the International Society for the Systems Sciences. Held at University of Hull Business School. UK, 2011, pp. 1–15.
11. Федеральная служба государственная статистики [Электронный ресурс]// URL: <http://www.gks.ru/>. (дата обращения: 17.03.2019).
12. Россия в цифрах. 2018: Крат.стат.сб./Росстат- М., Р76 2018 - 522 с. [Электронный ресурс]. URL: www.gks.ru/free_doc/doc_2018/rusfig/rus18.pdf. (дата обращения: 17.03.2019).
13. Государственная программа «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности Пермского края» утверждена Постановлением Правительства Пермского края от 03.10.2013 N 1329-п. // Доступ из правовой системы Консультант Плюс.
14. Концепция построения и развития аппаратно-программного комплекса «Безопасный город» в Пермском крае. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.permkrai.ru/download.php?id=1899>. (дата обращения: 03.05.2019).

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ РОССИЙСКОГО СТАРТАП-ДВИЖЕНИЯ МОЛОДЕЖИ

Хабилова А.В.,

к.э.н.,

Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н.
Ельцина,
г. Екатеринбург

Лобарева Н.С.,

к.э.н.,

Уральский институт подготовки кадров «21-й век»,
г. Нижний Тагил

Глухих П.Л.,

к.э.н.,

Институт экономики УрО РАН,
г. Екатеринбург

Аннотация. Стартапы являются зоной интересов молодежи. С целью оценки эффективности российского молодежного стартап-движения был проведен опрос стартапов. По методическому инструментарию выгода от стартап-движения для стартапера составляет 64,3% роста его дохода. Установлена эффективность тематических мероприятий (на 10% польза превышает затраты). Зафиксирована неэффективность стартап-движения для стартапов, инвесторов, государства – 63,7% из 100 (большинство не успели вернуть все вложенные средства).

Ключевые слова: цифровизация, стартап, стартапер, молодежное стартап-движение, инструментарий оценки, оценка, социально-экономическая эффективность

ASSESSMENT OF THE EFFICIENCY OF THE RUSSIAN STARTUP- MOVEMENT OF YOUTH

Khabirova A.V.,

Cand. Sci. (Economic),

Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin,
Ekaterinburg, Russia

Lobareva N.S.,

Cand. Sci. (Economic),

Ural Institute of Personnel Training “21st Century”,
Nizhny Tagil, Russia

Deaf P.L.,

Cand. Sci. (Economic),

Institute of Economics, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences,
Ekaterinburg, Russia

Annotation. Startups are a zone of interest for young people. In order to assess the effectiveness of the Russian youth startup movement, a survey of startups was conducted. According to the methodological tools, the benefit of the startup movement for a startup is 64.3% of his income growth. The effectiveness of thematic events has been established (10% more than costs). The inefficiency of the startup movement for startups, investors, and the state was recorded - 63.7% out of 100 (most did not have time to return all the invested funds).

Keywords: digitalization, startup, startup, youth startup movement, assessment tools, assessment, socio-economic efficiency

Внедрение высокотехнологических инноваций в рамках цифровизации способствует оптимизации производственных и бизнес-моделей, которая выражается в сокращении отдельных видов издержек, совершенствовании логистических процессов, повышении информационной безопасности предприятий и технологических процессов [1]. К высокотехнологическим инновациям относят технологии ритейла, розничной торговли, новые персональные системы безопасности, компьютерная безопасность, кибербезопасность и т.д. Данная сфера является привлекательной для инновационного предпринимательства [2, с. 2], а именно, для молодежных стартапов, так как является быстроразвивающейся и высокорентабельной, что представляет интерес для молодых предпринимателей [3, с. 602].

Актуальность исследования продиктована отставанием необходимой изученности нового экономического явления – стартап-движения молодежи: 1. С одной стороны, нарастает масштаб стартап-движения российской молодежи, стремящейся создать собственную успешную стартап-компанию (за 9 лет в стране появилось более 160 различных инкубаторов и акселераторов более чем в 80 городах, ориентированных не только на интернет-проекты, но и на производственную сферу [4]; на активизацию инфраструктуры государство тратит миллионы бюджетных денег; удивительными темпами в России растет количество молодежи вовлеченной в стартап-движение. свидетельствуют о вовлеченности более 23,2 тысяч проектов, принявших участие в программах фонда [5]. Если учесть, что каждый стартап-проект в среднем состоит из 3 человек, то только этот фонд привлек с высокой степенью участия 69,9 тысяч человек. Такой размах экономического явления уже нельзя не замечать и игнорировать его влияние на предпринимательские намерения молодежи, что не может не отражаться на малом бизнесе страны. 2. С другой стороны, не осуществлялась ни социологическая, ни экономическая научная оценка сущности и эффективности стартап-движения и последствия для индивида и экономики этого достаточно нового массового молодежного феномена.

Проблема отсутствия научной проработанности требует социологического и экономического исследования по выявлению выгод от наличия стартап-движения. Проведение исследования направлено на разработку и апробацию методического подхода к оценке экономической эффективности стартап-движения российской молодежи.

С целью получения обоснованной социально-экономической оценки эффективности российского молодежного стартап-движения авторами был проведен предварительный экспертный опрос основателей и представителей стартап-компаний. Местом опроса было выбрано крупнейшее в России и Восточной Европе специализированное для стартап-сферы мероприятие – Startup Village 2019 (конкурс и выставка стартап-проектов и стартап-компаний, проводящееся на базе Инновационного центра Сколково 29-30 мая 2019 года). На открытой площадке Сколково было представлено около 105 стартапов, каждый на отдельном стенде. Основателям стартап-

компаниям или их представителям было роздано около 50 анкет. Согласились заполнить и вернули анкету 19 человек, то есть 18% участников. Если взять за основу данные отчета «Экономика Рунета 2018», подготовленного Российской ассоциацией электронных коммуникаций, согласно которым в России на разных стадиях развития действует порядка 700 технологических стартапов [6], то выборка проведенного нами опроса составляет 2,9 %, что позволяет считать надежность данных приближенными (доверительная вероятность – 85%, доверительный интервал – 17%).

Так, согласно проведенному авторами исследованию, разработкой новых персональных систем безопасности, компьютерной безопасностью, кибербезопасностью занимается 13% опрошенных респондентов, деятельностью в области информационных технологий – 13%, менее привлекательными, но также востребованными являются сферы передовых производственных технологий, технологий рынка недвижимости, строительной индустрии, технологий энергоэффективности и рационального природопользования, распределенной энергетики и программного обеспечения – на их долю приходится по 8 - 9% от числа опрошенных. Наименее привлекательными среди респондентов стали технологии ритейла, электронная коммерция, образовательные технологии и т.д. – на их долю приходится менее 5% опрошенных стартаперов (рис. 1).

Молодые инновационные предприниматели, работая над своими стартап-проектами, способствуют распространению инноваций на территории и вносят определенный вклад в развитие экономики [6, с. 95]. Возникает необходимость изучения данного вклада через оценку социально-экономической эффективности молодежного стартап-движения, предусматривающую разработку инструментария оценки выгоды от успешных стартап-компаний, включенных в стартап-сообщество, включая социологический опрос [7, с. 405].

По итогам экспертного опроса была проведена апробация разработанного методического инструментария оценки эффективности стартап-движения путем сравнения получаемых ими результатов и затрат [8, с. 52]. Было опрошено 20 человек, преимущественно из Москвы (рис. 2).

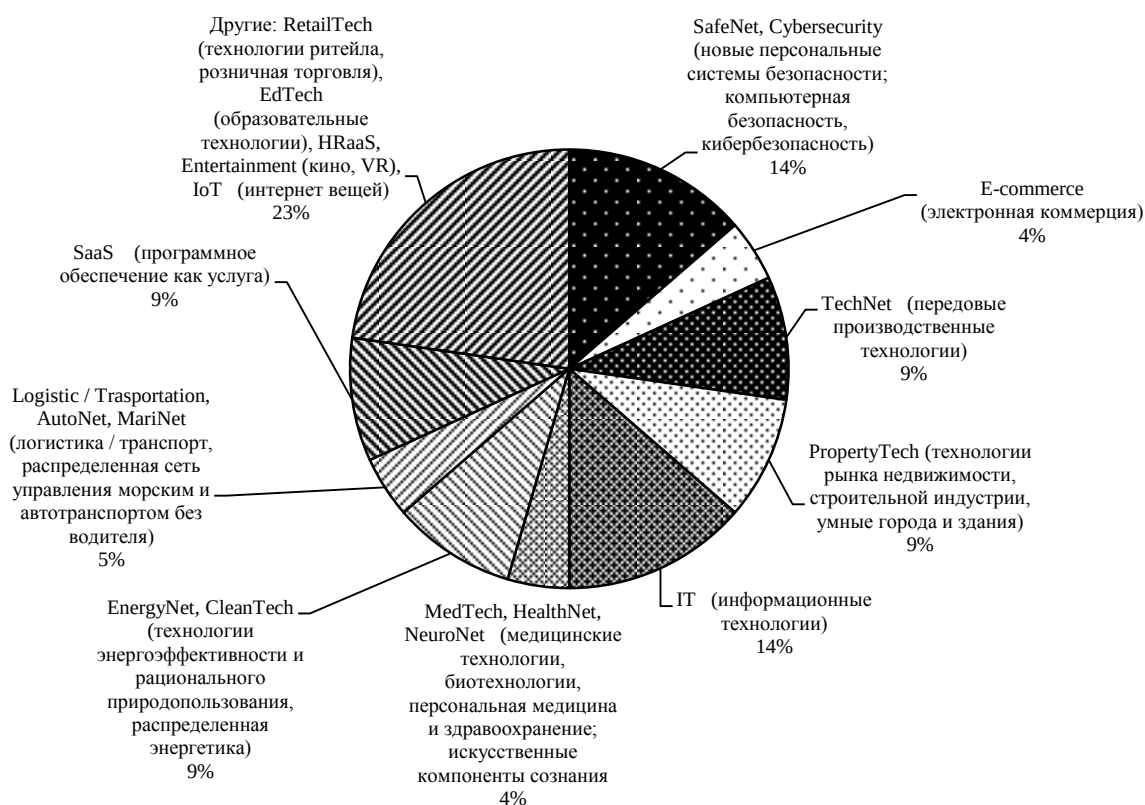


Рисунок 1 – Отраслевая и технологическая принадлежность стартапов

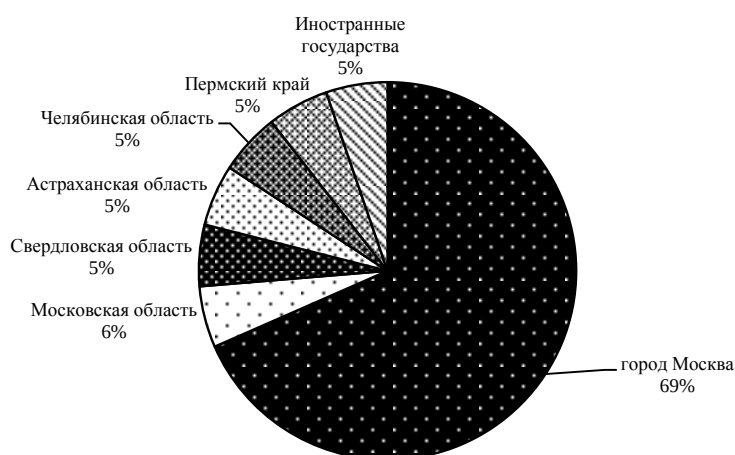


Рисунок 2 – Территориальная принадлежность стартаперов

В рамках исследования авторы предлагают измерить два составных показателя – «эффект нового стартапера», характеризующий эффективность включенности молодежи в стартап-движение и «эффект стартапа», характеризующего эффективность включенности стартапов в стартап-движение. Для оценки перечисленных показателей необходимо использовать количественные и качественные характеристики стартап-движения, которые определяются в результате экспертного опроса с помощью ответов респондентов на вопросы анкеты. Таким образом, «эффективность» молодежного стартап-движения определяется в ходе сравнения качественных и количественных субъективных показателей «результаты» и «затраты».

В исследовании предлагается измерить такие виды эффективности молодежного стартап-движения, как экономическая (стоимостная) эффективность, характеризующая степень эффективности использования материальных, трудовых и денежных ресурсов, вложенных домохозяйствами, государством, инвесторами в стартап-движение. Следующим видом является социально-экономическая эффективность – как показатель, благодаря которому можно оценить экономическую эффективность инвестиций в развитие стартап-движения через достигнутый при этом социальный эффект. Третий вид – личностная (субъективная) эффективность – как степень достижения экономического эффекта, и степень достижения личных целей стартапера [9].

В рамках исследования авторы предлагают оценить эффективность стартап-движения с позиции различных уровней получателей эффекта (наноуровня и макроуровня). Наноуровень представляет актуальность для стартапера, микроуровень – актуальность для стартапа, макроуровень – актуальность для государства. В связи с этим авторы предлагают три модели оценки эффективности молодежного стартап-движения. При этом под стартапером понимается человек – предприниматель, индивид – предприниматель, стартапом – команда, стартап-проект, стартап-компания, государством – общество. Исходя из вышеперечисленного, авторы предлагают три модели оценки эффективности стартап-движения (СД).

Модель № 1. Выгода от стартап-движения для стартапера. Оценка эффективности участия в стартап-движении на наноуровне – измеряется через прирост доходов стартапера от участия в стартапе (формула (1) и (2)).

$$\text{Выгода от СД для стартапера} = \frac{\text{Уровень дохода от участия в СД}}{\text{Уровень дохода до участия в СД}} \quad (1)$$

$$\text{Уровень дохода от участия в СД} = \frac{\text{Уровень дохода от участия в СД}_{\text{номинальный}}}{\text{ИЦ}} \quad (2),$$

где

уровень дохода от участия в СД_{номинальный} – отражает величину дохода в результате участия в стартап-движении в ценах текущего периода, т.е. на момент участия в стартап-движении, ИЦ – индекс потребительских цен.

При значении коэффициента > 1 , стартаперу выгодно участвовать в стартапе, его доход растет. При значении коэффициента < 1 , стартаперу не выгодно участвовать в стартапе, его доход снижается.

Используя данные, полученные в результате опроса (табл. 1) и приведенные формулы рассчитаем эффективность стартап-движения.

За уровень дохода в результате участия в стартап-движении_{номинальный} возьмем среднюю величину дохода в результате участия в стартап-движении в ценах текущего периода всех опрошенных респондентов.

Таблица 1

Сводные данные опроса для расчета показателей эффективности по модели №1 и модели №2

Характеристика	Доход до участия в стартап-движении (тыс. руб.)	Доход при участии в стартап-движении (тыс. руб.)	Возраст стартапа (лет)	Оценка стоимости знаний, навыков, опыта, контактов, полученных от участия в мероприятиях для стартапов (тыс. руб.)	Сумма личных расходов на участие во всех стартап - мероприятиях (тыс. руб.)
Среднее значение	51,9	101,3	≈4	158,0	155,6

Источник: данные авторского экспертного опроса

За уровень дохода до участия в стартап-движении возьмем среднюю величину дохода до участия в стартап-движении всех опрошенных респондентов. Так как средний возраст стартапа 4 года, индекс потребительских цен за этот период равен 1,1879 [10]. По формуле 2 Уровень дохода в результате участия в стартап-движении = 85,3 тыс. руб., а по формуле 1 Эффективность стартап-движения = 1,64. Значение эффективности стартап-движения $1,64 > 1$, стартаперу выгодно участвовать в стартапе, его доход рос на 64,3%.

Модель № 2. Эффективность мероприятий СД для стартаперов. Оценка эффективности стартап-движения на наноуровне – определяется эффективность для вовлеченных [11], в том числе не зарабатывающих участников стартап-движения через соотнесение результатов и затрат стартапера на участие в стартап-мероприятиях (формула (3)).

$$\text{Эффективность мероприятий СД} = \frac{\text{Полученные знания, навыки, опыт, контакты}}{\text{Затраты на участие в мероприятии}} \quad (3)$$

В качестве результатов в модели принимается сумма денежных средств, в которую оценивают стоимость знаний, навыков, опыта, контактов, полученных от участия в мероприятиях, конкурсах, акселераторах для стартапов. Затрат – сумма личных расходов на участие во всех стартап-мероприятиях, конкурсах, акселераторах [12, с. 146].

При значении коэффициента *Эффективность мероприятий СД* > 1 , вовлеченным, в том числе не зарабатывающим участникам стартап-движения выгодно участвовать в стартап-движении, их затраты меньше полученных результатов. При значении коэффициента *Эффективность мероприятий СД* < 1 , вовлеченным, в том числе не зарабатывающим участникам стартап-движения не выгодно участвовать в стартап-движении, их затраты больше полученных результатов.

Опрошенные российские стартаперы оценили полученные ими на всех стартап-мероприятиях знания, навыки, опыт, контакты в среднем в 158 тыс. руб. Их средние затраты на участие в этих мероприятиях по их оценкам составили 146,9 тыс. руб. Таким образом, по формуле (3) получаем что эффективность мероприятий СД равна 1,1. То есть среднему стартаперу выгодно участвовать в стартап-движении, их затраты меньше полученных результатов.

Модель № 3. Совокупная эффективность СД для стартапа, инвесторов, государства. Оценивает эффективность стартап-движения на микроуровне (для стартапа) и макроуровне (для государства). Эффективность стартап-движения здесь определяется через отношение совокупных результатов и затрат стартапа, инвесторов, государства и др. (формула (4)).

$$\text{Совокупная эффективность СД} = \frac{\text{Результаты стартапа, инвесторов, государства}}{\text{Затраты стартапа, инвесторов, государства}} \quad (4)$$

В рамках данной модели за результаты авторы принимают сумму прибыли основателей стартапа, извлекаемой из бизнеса на личные цели (включая прибыль сооснователей), зарплаты за работу в стартапе всех участников (в том числе основателей), выплат инвестору [13, с. 169], налогов и социальных взносов государству. Опрошенные стартапы оценили совокупные результаты за все время в среднем в 309,5 млн рублей.

Данная модель предполагает два способа расчета затрат (табл. 2). Первый способ – по статьям расходов, второй – по источникам финансирования затрат. В качестве затрат при расчете первым способом принимаются величина всех издержек стартапа, включая вложения создателей и инвесторов, средства заработанные и привлеченные стартапом. По данным российских стартаперов их средние совокупные издержки составили 20,7 млн рублей за все время. Следовательно, совокупная эффективность СД для стартапа, инвесторов, государства, рассчитанная первым способом, составляет 15. То есть в 15 раз результаты превышают затраты.

При расчете вторым способом затраты определялись как сумма личных денежных вложений всех участников в стартап, привлеченных денег в стартап от государства, фондов, инвесторов, заемных средств. При более детальном подсчете затрат, стартапы указали совокупные затраты в значительно большем размере – 485,5 млн рублей за все время. Поскольку данная сумма превышает указанные результаты, то получается, что второй способ зафиксировал неэффективность стартапов в размере 0,637 единицы. Такое значение может свидетельствовать о том, что большинство стартап-компаний за 4 года проекта не успели выйти в зону окупаемости и вернуть все вложенные средства.

Таблица 2

Сводные данные опроса для расчета показателей эффективности по модели №3, тыс. руб.

Характеристика	Прибыль основателей стартапа, извлекаемая из бизнеса на личные цели (включая прибыль	Зарплата за работу в стартапе всех участников (в том числе	Выплаты инвестору за год	Сумма налогов и социальных взносов за год	Величина всех издержек стартапа за год существования, включая вложения	Сумма личных денежных вложений всех участников в стартап за год	Сумма привлеченных денег в стартап от государства, фондов, инвесторов и т.д. за год	Величина кредитных (заемных) средств за год
Среднее значение	217144,0	33928,9	41870,7	16528,3	20671,2	176549,1	8303,3	300664,5

Источник: данные авторского экспертного опроса

Полученные результаты могут служить основой для формирования эмпирической информационно-исследовательской базы новых данных, включающей показатели и индикаторы, характеризующие социально-экономические параметры и масштабы стартап-движения молодежи в России.

Следующим этапом работы станет разработка инструментария оценки экономических затрат государства на вовлечение молодежи в стартап-сообщество и содержания инфраструктуры стартап-движения [14, с. 202], что сделает возможным осуществить комплексную оценку государственных затрат на вовлечение молодежи в стартап-сообщество и сформировать организационно-экономический механизм мониторинга эффективности развития молодежного стартап-движения.

Благодарность

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 18-310-00130.

Список источников

1. Бельзер М. Цифровизация промышленности: модный тренд или необходимое условие для сохранения конкурентоспособности? – 2018. [Электронный ресурс]. URL: <https://promdevelop.ru/tsifrovizatsiya-promyshlennosti-modnyj-trend-ili-neobhodimoe-uslovie-dlya-sohraneniya-konkurentosposobnosti/> (дата обращения: 12.10.2019).
2. Головинов О.Н., Дмитриченко Л.А. Стартап как форма развития малой инновационной предпринимательской деятельности // Экономика, управление и инвестиции. - Челябинск, 2015. - №3. - С. 1-17.
3. Lobareva N.S., Malinkin S.V., Glukhikh P.L. Challenges and prospects of youth start-up movement research as a new trend of Russian entrepreneurship development // Вестник Пермского университета. Сер. «Экономика» = Perm University Herald. Economy. 2018. Том 13. № 4. С. 602–622. doi: 10.17072/1994-9960-2018-4-602-622.
4. Все бизнес-инкубаторы и акселераторы // Rusbase. [Электронный ресурс]. URL: <https://rb.ru/incubator/?&page=2> (дата обращения 03.10.2019).
5. Годовой отчет за 2017 // ФРИИ. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.iidf.ru/fond/report/> (дата обращения 03.10.2019).
6. Лобарева Н.С., Алексина А.С. Теоретические положения стартап-подхода и разработка социально-экономических положений молодежного стартап-движения // Лучшие доклады научно-практической конференции молодых учёных с международным участием в рамках Молодежного экономического форума «Новая экономика – новые возможности», 2018 года. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2018. С. 94-101.
7. Современные классики теории предпринимательства. Лауреаты Международной премии за вклад в исследования предпринимательства и малого бизнеса (1996-2010) [Текст] / пер. с англ, под науч. ред. А. Ю. Чепуренко; предисл. и послесл. А. Ю. Чепуренко. – М. : Изд. дом Высшей школы экономики, 2013. – 526 с.
8. Лисовский В.Т. Динамика социальных изменений: опыт сравнительного социологического исследования российской молодежи // Социологические исследования. 2004. № 5. С. 52
9. Hoffman R, Casnocha B. The Start-up of You: Adapt to the Future, Invest in Yourself, and Transform Your Career. – 2012. [Электронный ресурс]. URL: <http://readli.net/start-up-of-you/> (дата обращения: 22.09.2019).
10. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. URL: <https://www.gks.ru/dbscripts/cbsd/dbinet.cgi?pl%3D1902001> (дата обращения: 13.10.2019).
11. Mueller A., Varkey K., Covin J. et al. Pioneering orientation and firm growth: Knowing when and to what degree pioneering makes sense // Journal of Management, 38(5). 2012, p. 1517–1549.

12. Арзымедова Д.Б., Бережной А.В. Продвижение стартап-проектов при помощи «краудфандинг-платформ» // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2015. № 14. С. 145-147.
13. Яхшибекян А.А. Особенности краудфандинга как эффективного инструмента привлечения инвестиций в стартап // Приоритеты социально-экономического развития юга России: сборник статей XII региональной научно-практической конференции молодых ученых. 2015. С. 168-170.
14. Отраднова Д.К., Комендантова О.С. Современные проблемы стартап-компаний и их роль в развитии России // Математические методы и модели в исследовании государственных и корпоративных финансов и финансовых рынков: сборник материалов Всероссийской молодежной научно-практической конференции. 2015. С. 202-204.

РАЗВИТИЕ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ В ПРОМЫШЛЕННОМ РЕГИОНЕ

Ченчевич С. Г.

к.э.н.

ФБГУН Институт экономики УРО РАН

г. Екатеринбург

Крохина Е.А.

к.э.н.,

ФБГУН Институт экономики УРО РАН

г. Екатеринбург

Аннотация: В статье рассмотрено понятие и факторы развития цифровой экономики, а также уровень ее развития в разных странах, определены основные направления государственной политики и оценен вклад цифровой экономики в промышленное развитие России. Исследованы возможности использования цифровых технологий для решения текущих и перспективных задач развития регионов.

Ключевые слова: цифровая экономика, платформы и технологии, государственное регулирование, отрасли экономики, региональная политика.

DIGITAL ECONOMY DEVELOPMENT IN THE INDUSTRIAL REGION

Chenchevich S.G.,

Cand. Sci. (Economic),

FBSI Institute of Economics, Ural Branch of RAS

Ekaterinburg, Russia

Krokhina E.A.,

Cand. Sci. (Economic),

FBSI Institute of Economics, Ural Branch of RAS

Ekaterinburg, Russia

Annotation: The article discusses the concept and development factors of the digital economy, as well as the level of its development in different countries, defines the main directions of state policy and assesses the contribution of the digital economy to the industrial development of Russia. The possibilities of using digital technologies to solve current and future problems of regional development are investigated.

Key words: digital economy, platforms and technologies, state regulation, branches of the economy, regional policy.

В современном мире цифровизация играет все более значительную роль в ускорении промышленного и экономического развития. Российские и зарубежные ученые и эксперты, признавая значимость и выделяя возможности цифровой экономики, в то же время отмечают, что эффективность и перспективы развития нового экономико-технологического мышления зависят от наличия определенных условий (благоприятной экосистемы, продуманной нормативно-правовой базы, уровня развития электронного бизнеса и т.д.). [1]

Существуют два основных подхода к определению роли и места цифровизации в мировом промышленном производстве. Один из них трактует современный этап внедрения информационно-технологических достижений как эволюционный, другой – как революционный. В соответствии со вторым цифровая экономика рассматривается как основа четвёртой промышленной революции, поскольку чётко прослеживается смена базовой технологии и существуют признаки смены технико-экономической парадигмы.

Суть цифровой экономики, подчеркивают эксперты, заключается не просто в переходе от аналоговых данных и их носителей к цифровым, а в трансформации принципов производства и потребления, создании новых индустрий и рынков. По мнению экспертов Всемирного банка, переход на модель цифровой экономики позволяет получить такие преимущества, как повышение производительности труда, рост конкурентоспособности, сокращение издержек производства и снижение безработицы. К рискам для традиционных отраслей они относят рост конкуренции за счет снижения барьеров входа, глобализацию рынков и сокращение жизненного цикла товаров. В компании McKinsey к числу основных дивидендов относят оптимизацию процессов за счет автоматизации цепочки поставок, расширение рынков сбыта, включая электронную торговлю, создание более инновационных продуктов и увеличение возможностей для работы за счет появления новых специальностей и форм занятости [2].

В этих условиях отдельные компании, регионы, страны и их объединения начинают активно включаться в процесс формирования и реализации стратегических решений в области цифровой экономики, стремясь обеспечить свои долгосрочные конкурентные преимущества на вновь формируемых рынках новых видов технологий, товаров и услуг. В 2017г. Mastercard и Школа права и дипломатии им. Флетчера в Университете Тафтса представили рейтинг Digital Evolution Index. Он отражает прогресс в развитии цифровой экономики разных стран, а также уровень интеграции глобальной сети в жизнь миллиардов людей. По результатам исследования, Сингапур, Великобритания, Новая Зеландия, ОАЭ, Эстония, Гонконг, Япония и Израиль стали «цифровой элитой». Эти страны демонстрируют высокие темпы цифрового развития, сохраняют его и продолжают лидировать в распространении инноваций [3]. К перспективным, имеющим потенциал, который может позволить им занять лидирующие позиции, были отнесены Китай, Кения, Россия, Индия, Малайзия, Филиппины. Несмотря на относительно низкий общий уровень дигитализации, эти государства находятся на пике цифрового развития и демонстрируют устойчивые темпы роста, что привлекает инвесторов [4]. .

Работа по развитию цифровой экономики ведётся также в рамках Евразийского экономического союза (ЕАЭС). В условиях цифровой трансформации мировой экономики, затрагивающей повседневную жизнь граждан, процессы ведения бизнеса и государственного управления, государства-члены ЕАЭС приняли решение о совместном развитии цифровой экономики и формировании цифровой повестки ЕАЭС. Несмотря на то, что государствам-членами ЕАЭС уже запущены национальные программы в области цифровой экономики, единая цифровая политика придаст дополнительную устойчивость национальным экономикам и расширит возможности государств-членов в направлении цифровой трансформации. В результате реализация сформированной цифровой повестки объединения ожидаемый рост совокупного ВВП входящих в него стран должен вырасти к 2025 г. на 11%, то есть почти в 2 раза больше, чем без неё. [6]. На основе понимания динамики мировых трендов в сфере цифровой экономики Евразийская экономическая комиссия (ЕЭК) предложила определение цифрового пространства Евразийского экономического союза (ЕАЭС) как

пространства, интегрирующего цифровые процессы, средства цифрового взаимодействия, информационные ресурсы, а также совокупность цифровых инфраструктур на основе норм регулирования, механизмов организации, управления и использования. В настоящее время ЕЭК разрабатывает концепцию создания условий для цифровой трансформации промышленности и формирования единого цифрового пространства в этой сфере. Документ поможет объединить профильные национальные законодательства государств Союза, а также скоординировать работу по созданию общего цифрового промышленного пространства [7, 8].

В настоящий период цифровая экономика в России развивается в рамках целевой Программы «Цифровая экономика Российской Федерации» с периодом реализации до 2024 года», утвержденной Правительством РФ в 2017 году. Программой определены цели, задачи, направления и сроки реализации основных мер государственной политики по созданию необходимых условий для развития в России цифровой экономики, в которой данные в цифровом виде являются ключевым фактором производства во всех сферах социально-экономической деятельности. Согласно программе, цифровая экономика представлена тремя уровнями: рынки и отрасли экономики; платформы и технологии, среда, которая создает условия для их развития и эффективного взаимодействия [9,10].

Разработана Программа «Цифровизация промышленности», которая направлена на внедрение цифровых и технологических решений, призванных оптимизировать производственные процессы на предприятии. Данная программа предназначена для предприятий самого широкого круга отраслей, поскольку она ориентирована не столько на создание конкретных продуктов, сколько на оптимизацию существующих производств за счет внедрения цифровых технологий, в том числе, автоматизированных систем проектирования и разработки изделий, и, как следствие, на повышение эффективности производственных и технологических процессов на предприятиях. Производители смогут получить займы на сумму от 20 до 500 млн рублей сроком до 5 лет. Общий бюджет проектов стартует от 25 млн рублей, при этом софинансирование со стороны заявителя, частных инвесторов или банков должно составлять не менее 20% бюджета проекта[11].

Фонд развития промышленности уже начал прием заявок по новой программе «Цифровизация промышленности». При этом заем ФРП можно будет использовать на усиление трех направлений:

- системы управления производством и обработки баз данных, включая управление производственными процессами и активами предприятия, планирование производства, мониторинг обслуживания и ремонта оборудования, автоматизацию систем управления технологическими процессами, обработку и анализ больших баз данных;
- системы проектирования и разработки, которые включают автоматизацию проектирования и инженерного анализа, управление станками и инженерными данными, а также системы управления жизненным циклом предприятия;
- новые производственные технологии, подразумевающие внедрение промышленных роботизированных комплексов и установку 3D-принтеров.

По мнению экспертов Всемирного банка Россия добилась определенных успехов в разработке надежной национальной инфраструктуры, отмечая высокое проникновение мобильной связи, рост качества услуг электронного правительства, внедрение цифровых технологий в сферах образования, здравоохранения, культуры и социального обслуживания. Благодаря цифровым технологиям в стране осуществляются революционные изменения и в сельском хозяйстве, а электронная торговля, цифровые рынки и цифровые платформы демонстрируют быстрые темпы

роста, при этом некоторые секторы сферы обслуживания, в частности, российские поставщики цифровых финансовых услуг, вышли на мировой уровень. В то же время, по мнению авторов документа, российский бизнес в целом отстает в использовании цифровых технологий: «России необходимо взять на вооружение цифровые инструменты для укрепления конкурентоспособности ключевых отраслей промышленности, в том числе посредством цифровой трансформации ведущих госкорпораций [12].

В настоящее время наблюдается возрастание интереса к внедрению цифровых технологий среди российских предприятий самых разных отраслей промышленности, что позволит как укрепить свое положение на рынке, так и повысить конкурентные преимущества за счет цифровизации производства.

Вместе с тем, российские и зарубежные ученые и эксперты, признавая значимость и выделяя возможности цифровой экономики, отмечают, что эффективность и перспективы развития нового экономико-технологического мышления зависят от наличия определенных условий (благоприятной экосистемы, продуманной нормативно-правовой базы, уровня развития электронного бизнеса и т.д.) По мнению специалистов, проще всего поддаются трансформации высокотехнологичные отрасли, где технологии уже давно стали основой бизнеса – все, что связано с производством и распространением программного обеспечения]. Кроме того, быстро модернизируются банковский сектор, сфера обслуживания, поскольку данные сектора в большей степени склонны к поиску дополнительных ниш и возможностей коммерциализации за счет использования новых подходов и технологий при разработке и предоставлении услуг. Среди промышленных предприятий виден заметный прогресс в химической промышленности, машиностроении.

Наиболее наглядно процессы цифровизации отражаются в финансовом, в частности, в банковском секторе. Так, к настоящему времени, в Центральном банке России создан «Департамент финансовых технологий, проектов и организации процессов». Учреждена ассоциация «Финтех», в которую вошли самые крупные представители финансового бизнеса РФ – Банк России, Сбербанк, ВТБ, АльфаБанк и др. Создается Единая системы идентификации клиентов банков, которая в перспективе будет дополнена биометрическими параметрами. В России стартовал проект Finnet, нацеленный на разработку технологий дискретного хранения и удаленной обработки для уменьшения посредников при разработке и реализации финансовых продуктов и услуг. Таким образом, основным полем внедрения методов цифровой экономики в банковском секторе является применение интеллектуализированных вычислений, технологий больших данных на основе интеграции роботизации и машинного самообучения, другими словами – менеджмент, основанный на данных и знаниях [13].

Более плодотворной и конструктивной работе по развитию финтех-рынка в целом способствует учрежденная Банком России совместно с участниками рынка Ассоциация ФинТех, которая позволит не только эффективно интегрировать зарубежные практики на российском рынке, но и создавать собственные решения и процессы, на которые будет ориентироваться весь мир. Сейчас Россия движется в русле глобальных финансовых трендов и отчасти даже опережает их. По развитию финансовых технологий Россия находится на 3-м месте в мире (по оценке E&Y) [14].

В числе основных элементов, которые должны стать, базой финтех-инфраструктуры выделены: удаленная идентификация, создание платформы мгновенных розничных платежей, создание market place для предложений физическим лицам финансовых продуктов, развитие национальной платежной системы – принципиально новое качество платежной инфраструктуры для страны. На данный момент «Карты «Мир» принимают все установленные на территории РФ платежные терминалы и

банкоматы, эмитировано более 10,6 млн карт,. Основная цель на ближайшие годы – обеспечение прямого международного приема карт «Мир», и в первую очередь на пространстве ЕЭС» [15] .

В финансовую сферу постепенно внедряются роботизация, блокчейн технологии, облачные технологии появляются цифровая валюта, цифровые ценные бумаги. Более 62% банков уже включили цифровую трансформацию в основу стратегии своего бизнеса, 72% ожидают увеличения числа партнерств с финтех-компаниями в ближайшие 3–5 лет». По мнению специалистов, перспективы цифровизации финансовой сферы достаточно большие, и будут появляться всё новые и новые продукты в данной области, направленные на упрощение взаимодействия участников финансовых отношений [16].

В то же время, проникновение прогрессивных информационных технологий приводит к некоторому размытию банковских функций, а банки, в свою очередь, постепенно теряют экспертную функцию, которая переходит к виртуальным сообществам, и логичным продолжением цифровой трансформации финансовой системы может привести к полному переходу банковских услуг в онлайн-пространство (создание виртуального банка). Кроме того, эффект новых технологий может привести к смене источников прибыли, преобразованию рынков и разрыву деловых связей, смене лидеров. Все эти аспекты необходимо учитывать при перспективном развитии процессов цифровизации в финансовой сфере.

Как свидетельствует опыт ряда стран, для оперативного и качественного перехода к цифровой экономике важна поддержка и содействие со стороны государства, При этом среди важнейших задач государства в направлении цифровизации следует выделить ликвидацию неэффективных правовых барьеров, совершенствование образования и повышение финансовой грамотности, а также проведение аналитической работы, которая будет способствовать достижению качественной и результативной деятельности в данных направлениях.

Так, в числе наиболее передовых стран с точки зрения развития цифровой экономики, выделяют Сингапур прежде всего, за счет значительной вовлеченности правительства в вопросы цифровизации экономики. Информационные технологии активно внедряются во всех отраслях, все государственные услуги переведены в электронный формат, сингапурская система образования активно использует онлайн-обучение и т.д. При этом, в мире уже сейчас аналитики отмечают наличие, с точки зрения уровня цифровизации экономики, «умных», городов и государств. Так, высокотехнологичная инфраструктура, включающая обработку больших данных и множество инноваций для создания комфортного социального климата, реализована в Копенгагене, Барселоне, Хельсинки и Ванкувере. А некоторые государства – например, Германия, Сингапур или Япония – вкладывают масштабные средства в развитие всего технологического потенциала страны. Другой яркий пример развитой цифровой экономики – США, с точки зрения благоприятной деловой и инновационной среды и, как следствие, имеют самый развитый ИТ-сектор. Тем не менее, согласно отчету Европейской комиссии, 41% предприятий в настоящее время вообще не используют цифровые технологии и только 2% в полной мере реализуют их преимущества. Это свидетельствует о том, что огромный потенциал цифровой экономики все еще не используется европейцами [17]. .

Аналитики выделяют еще одно преимущество цифровизация экономики, в частности, она позволяет преодолеть значительное число ограничений, замедляющих пространственное социально-экономическое развитие ряда стран и территорий. Особенно это актуально для России, где вопросы более равномерного развития регионов сохраняют свою значимость. При этом, размещение средств производства,

инфраструктурная обустроенность и финансовая обеспеченность на территории нашей страны распределены крайне неравномерно. Поэтому эффективность цифровизации народнохозяйственного комплекса страны во многом будет зависеть от эффективности протекания процессов формирования цифровой экономики в регионах.

В Свердловской области приступили к созданию инфраструктуры цифровой экономики: создан Технопарк «Университетский», где по инициативе Министерства промышленности и науки Свердловской области открыт Инжиниринговый центр технопарка для содействия региональным промышленным предприятиям в освоении и внедрении передовых производственных технологий. Благодаря созданному инновационному центру, в регионе значительно расширились возможности по решению производственных задач промышленных предприятий с помощью цифровых технологий и компьютерного моделирования. Так, Инжиниринговый центр технопарка «Университетский» выполнил работы по моделированию технологического процесса для Уралхиммаша. Проведенный инжиниринговым центром технопарка анализ, показал, какие изменения необходимо внести в технологический процесс для уменьшения процента некачественной продукции и повышения стабильности технологического процесса. Благодаря компьютерному моделированию, смогли определить поля напряжений, деформации, коробления емкости при термической обработке после сварки. Кроме того, были получены новые схемы установки печных опор для снижения возможных деформаций конструкции».

Кроме того, в регионе создается некоммерческая организация - фонд «Агентство инновационно-технологического развития Свердловской области». Учредителями фонда выступают технопарк «Университетский» и Уральский федеральный университет. Новая структура должна сыграть важную роль в реализации программы «Пятилетка развития». Кроме того Свердловская область в ближайшие пять лет должна войти в тройку регионов-лидеров России по социально-экономическому развитию. Для решения этой задачи необходима мобилизация всех субъектов науки, производства, инновационной инфраструктуры, органов власти. Агентство инновационно-технологического развития позволит консолидировать усилия, направить их на укрепление позиций Свердловской области в качестве субъекта, формирующего повестку развития инновационной экономики России», Кроме того Агентство инновационно-технологического развития региона выступит в роли координатора реализации проектов, предусмотренных такими стратегическими документами, как Стратегия научно-технологического развития России, госпрограмма «Цифровая экономика», дорожные карты НТИ (Национальной технологической инициативы) [18]. .

Одна из важных проблем, которые возникают на пути органов власти при реализации инициатив цифровой экономики, - это прежде всего кадры. Кроме того сдерживает развитие также отсутствие ресурсов и проблема, связанная с информацией, с качеством и количеством необходимых данных.

В настоящее время Уральский федеральный университет (УрФУ) ведет базовую подготовку специалистов в области информационных технологий по программам бакалавриата, а на уровне магистратуры занимается узкой специализацией. "Программы в магистратуре нацелены на формирование более специальных и глубоких компетенций, например, по анализу больших данных, цифровому моделированию физических систем, проектированию геоинформационных систем, искусственному интеллекту и другим актуальным специализациям.

Проект «Вузы как центры пространства создания инноваций», дорожная карта развития УрФУ, стратегия инновационного и промышленного развития Свердловской области. «Создаваемая некоммерческая организация - это площадка для кооперации,

консолидации и коммуникации. Ожидается формирование ряда ключевых проектов, связанных с инновационно-технологическим развитием региона, создан формат 31 консорциума, который займется реализацией этих проектов. Новое агентство выступит в роли координатора этого консорциума. Данное агентство будет создавать механизмы стратегического партнерства промышленных предприятий, университетов и научных организаций. Результатом этой работы станет формирование портфеля проектов инновационного и технологического развития Свердловской области. Агентство должно стать локомотивом развития инновационной инфраструктуры Свердловской области в условиях перехода к инновационной и цифровой экономике. Новая структура будет способствовать вовлечению в этот процесс всех высокотехнологичных промышленных предприятий региона и создаст платформу для перехода староиндустриальных предприятий на рельсы высоких технологий и внедрения инновационных решений в промпроизводство. Приоритетными задачами агентства также являются поддержка инновационного предпринимательства, содействие в проведении исследований и разработок предприятий, вывод их на коммерческую основу и взаимодействие с молодежью [18].

В заключении следует отметить, что развитие цифровой экономики в настоящее время является одной из наиболее значимых глобальных тенденций, последствия которой ощущаются в различных сферах жизнедеятельности. В этих условиях во многих странах разработаны и внедряются стратегии и планы по формированию цифровой экономики. В России в 2017 году также были приняты документы, определяющие перспективы данного направления, включая Стратегию развития информационного общества и Программу «Цифровая экономика в Российской Федерации». Однако, в настоящее время недостаточное внимание уделяется развитию процессов формирования цифровой экономики в регионах и оценке влияния цифровизации на функционирование региональной экономики, а также мерам соответствующего реагирования со стороны местных властей и бизнеса.

Благодарность

Статья подготовлена в соответствии с планом НИР для ФГБУН Институт экономики УрО РАН на 2019-2021 гг.

Список литературы

1. Бухт Р., Хикс Р. (2018) Определение, концепция и измерение цифровой экономики // Вестник международных организаций. – Т.13. – № 2. – С. 143–172. DOI: 10.17323/1996-7845-2018-02-07.
2. Цифровая Россия. Новая реальность. Исследование компании McKinsey Global Inc. Июль 2017. [Электронный ресурс] URL: <http://www.tadviser.ru/images/c/c2/Digital-Russia-report.pdf> (дата обращения 19.01.19).
3. Эксперты Всемирного банка оценили процессы цифровой трансформации. <https://finance.rambler.ru/business/41038978-eksperty-vseirnogo-banca-otsenili-rotsess-tsifrovoy-transformatsii>.
4. ТОП 10 стран с наиболее развитой цифровой экономикой Электронный ресурс. Режим доступа <http://web-payment.ru/article/250/top-10-cifrovaya-ekonomika/> <http://web-payment.ru/article/250/top-10-cifrovaya-ekonomika/> (дата обращения 21.05.2019 г.).
5. Ревенко Н. Международная практика реализации программ развития цифровой экономики. Финансовый университет при правительстве Р.Ф. Международные процессы, Том 15, № 4, сс. 20-39.

6. Основные направления реализации цифровой повестки ЕАЭС до 2025 года. URL: <http://www.eurasiancommission.org/ru/act/dmi/SiteAssets>

7. Анализ мирового опыта развития промышленности и подходов к цифровой трансформации промышленности государств-членов Евразийского экономического союза. <https://roscongress.org/analiz-mirovogo-opyta-razvitiya-promyshlennosti-i-podkhodov>.

8. Якушенко К.В., Шиманская А.В. Цифровая трансформация информационного обеспечения управления экономикой государств - членов ЕАЭС // Новости науки и технологии. - 2017. - № 2. - С. 11-20.

9. Указ Президента Российской Федерации от 09.05.2017 г. № 203 «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017 – 2030 годы». [Электронный ресурс]. // Режим доступа: <http://kremlin.ru/acts/bank/41919> (дата обращения: 14.10.2017).

10. Распоряжение от 28 июля 2017 года №1632-Р. «Об утверждении программы «Цифровая экономика Российской Федерации»». [Электронный ресурс]. // Режим доступа: <http://government.ru/docs/28653/> (дата обращения: 14.4.2019).

11. Цифровизация промышленности - Фонд развития промышленности. [Электронный ресурс]. // Режим доступа: rprf.ru/zaumu/tsifrovizatsiya-promyshlennost

12. Официальный сайт Всемирного Банка Электронный ресурс. Режим доступа: <https://www.vsemirnyj-bank.org/ru/country/russia/publication/competing-in-digital-age> (дата обращения: 14.3.2019).

13. Масленников В.В., Федотова М.А., Сорокин А.Н. Новые технологии меняют наш мир // Вестник финансового университета. - 2017. - № 3. - С. 6-11.

14. Россия заняла 3-е место в мире на рынке финтех-услуг. www.rbc.ru/finances/28/06/2017/5952a2329a7947399a746777 (дата обращения: 12.3.2019).

15. Основные направления развития финансового рынка Российской Федерации на период 2019-2021 годов [Электронный ресурс]. // Режим доступа: [www.cbr.ru/content/document/file/44185/onfr_2019-21\(project\).pdf](http://www.cbr.ru/content/document/file/44185/onfr_2019-21(project).pdf) (дата обращения: 11.03.2019).

16. Совет по развитию цифровой экономики [Электронный ресурс]. // Режим доступа: https://finance.rambler.ru/othet/41444440/?utm_content=rfinance&utm_medium=read_more&utm_source=copylink (дата обращения: 10.3.2019).

17. Анализ мирового опыта развития промышленности и подходов к цифровой трансформации промышленности государств-членов Евразийского экономического союза. [Электронный ресурс]. // Режим доступа: <https://roscongress.org/.../analiz-mirovogo-opyta-razvitiya-promyshlennosti-i-podkho>. (дата обращения: 18.03.2019).

18. Стратегия инновационного развития Свердловской области до 2025 г.. [Электронный ресурс]. // Режим доступа: www.acexpert.ru/download-block-file30.pdf . (дата обращения: 10.5.2019).

МОДЕЛИРОВАНИЕ ЦИФРОВОГО ПРОИЗВОДСТВА ЭЛЕКТРОННОЙ АППАРАТУРЫ В РАМКАХ КОНЦЕПЦИИ "ИНДУСТРИЯ 4.0"

**Шахнов В.А.
Курносенко А.Е.**

Кафедра проектирования и технологии производства электронных устройств
Московский государственный технический университет им. Баумана
г. Москва

Аннотация. Работа посвящена разработке подхода к созданию цифровой модели производства электронной аппаратуры, объединяющей конструкторскую информацию об изделии и технологическую информацию о его производстве. Общая задача декомпозирована на последовательность подзадач, для решения каждой из которых предложен программный модуль из состава существующих систем подготовки и оптимизации производства.

Ключевые слова: цифровая трансформация промышленности, индустрия 4.0, цифровой двойник, электронная аппаратура, система подготовки производства.

MODELING OF DIGITAL PRODUCTION OF ELECTRONIC EQUIPMENT WITHIN THE CONCEPT OF "INDUSTRY 4.0"

**Shakhnov V.A.,
Kurnosenko A.E.,**

Department of Design and Production Technology of Electronic Devices
Moscow State Technical University Bauman
Moscow, Russia

Annotation. The work is devoted to the development of an approach to creating a digital model for the production of electronic equipment, combining design information about a product and technological information about its production. The general task is decomposed into a sequence of subtasks, for the solution of each of which a software module is proposed from the existing training and optimization systems.

Keywords: digital transformation of industry, industry 4.0, digital double, electronic equipment, production preparation system.

Электронное приборостроение – одна из важнейших отраслей современной промышленности, отличающаяся высокой динамикой происходящих изменений, жесткой конкуренцией, насыщенностью современными технологиями, постоянным сокращением сроков выхода на рынок новой продукции. В такой среде значительно возрастает роль не только сугубо технологических, но также управленческих, экономических, социально-психологических знаний и решений [1]. Чтобы реализовать конкурентные преимущества, отраслевому предприятию необходимо рассматривать процессы технико-экономического анализа рынка, разработки технического задания, проектирования, подготовки производства, изготовления, сбыта, эксплуатации, технического обслуживания и утилизации изделия не как изолированные этапы, но как составляющие жизненного цикла продукции (PLM – Product Lifecycle Management), объединенные двунаправленными связями – потоками данных, материально-

логистическими цепочками и пр. Такой подход можно реализовать в рамках современной концепции цифровой трансформации промышленности [2], проведя цифровизацию указанных составляющих жизненного цикла – составив математические, физические и имитационные модели объектов с соответствующими наборами параметров, входами/выходами, управляющими воздействиями, критериями, ограничениями и переменными оптимизации. На основе этих моделей возможно проведение процедур имитационного моделирования, прогнозирования характеристик, отбора перспективных вариантов, оптимизации параметров как самого изделия, так и средств и механизмов его производства и прочих составляющих жизненного цикла, без необходимости проведения дорогостоящих испытаний опытных образцов, натурных экспериментов и внесения дорогостоящих изменений в уже сформированную производственную, сбытовую, сервисную и пр. инфраструктуру.

Еще десятилетие назад была распространена точка зрения, что для решения перечисленных выше задач достаточно создать цифровую модель изделия – объекта проектирования/производства. Такой подход позволял эффективно решать задачи конструкторского проектирования (CAD) и инженерного анализа (CAE) и частично – задачи подготовки производства (CAM), в основном – машиностроительного, ориентированного на операции литья, штамповки, обработки резанием и пр. Связь с производством при таком подходе реализуется в виде однонаправленного процесса, позволяющего лишь оценить, насколько данное изделие подходит для встраивания в уже сложившуюся производственную структуру. Гибкая переналадка, адаптация, вариативность производства здесь существенно ограничены.

Специфика производства электронной аппаратуры (ЭА) в части модулей на печатных платах и блоков предусматривает большое количество сборочных операций с созданием неразъемных соединений пайкой, сваркой, склеиванием и т.д., многономенклатурный мелко- и среднесерийный характер производства, быструю переналадку на выпуск новых изделий, широкий набор автоматизированного сборочного оборудования, объединенного в технологические линии и гибкие производственные участки [3], определенную долю ручных операций сборки, контроля и ремонта. Чтобы учесть эту специфику необходимо, помимо цифровой модели изделия, также обладать и цифровой моделью производства с учетом всех его технико-экономических аспектов – оборудования, оснащения, персонала, комплектующих, технологических процессов и маршрутов, материально-логистических потоков в пределах участка/склада, показателей производительности, точности, безотказности, минимизации времени переналадки, вынужденных простоев оборудования, оптимизации технологических маршрутов, количества обслуживающего персонала и т.д.

Такой претерпевающий изменения «цифровой двойник» (Digital Twin) реального производства лежит в основе современной концепции Индустрии 4.0 (Industry 4.0), предполагающей внедрение различных киберфизических систем в производственные структуры. При этом одним из ведущих факторов эффективного развития становится экономический и социальный аспекты управления в тесной связи с предметными и операционными техническими знаниями [4 – 9].

Объединение моделей изделия, технологических процессов и производства в рамках единой комплексной структуры представлено на рисунке 1.

Цель работы – разработка подхода к созданию цифрового производства ЭА с выделением подсистем, решающих частные задачи информационного наполнения, имитационного моделирования и оптимизации указанного производства.

Методы решения. Общая задача создания цифровой модели производства ЭА сложна, объемна и содержит ряд взаимозависимых параметров. Предлагаемый подход

предусматривает ее декомпозицию на последовательность частных подзадач, каждая из которых будет решаться с помощью существующего программного модуля. При этом каждый из производственных компонентов жизненного цикла находит свое отражение в единой информационно-управляющей производственной инфраструктуре, что обеспечивает информационную прозрачность, воспроизводимость, управляемость и надежность всей производственной системы в целом [6].

Для реализации подхода необходима единая среда автоматизированного проектирования, моделирования и подготовки производства, объединяющая приведенные выше модели в едином информационном поле. Анализ рынка САПР и PLM-систем показал, что в качестве такой среды может выступить система Tecnomatix компании Siemens PLM, работающая под управлением PLM-системы Teamcenter [10, 11]. Это модульная система, декомпозирующая задачу создания цифрового производства на ряд подзадач, решаемых индивидуальными модулями [12]. Выделим набор подзадач, специфичных для сборочного производства ЭА (см. рисунок 2). Рядом с соответствующими задачами на рисунке отмечены модули системы Tecnomatix, отвечающие за их решение.

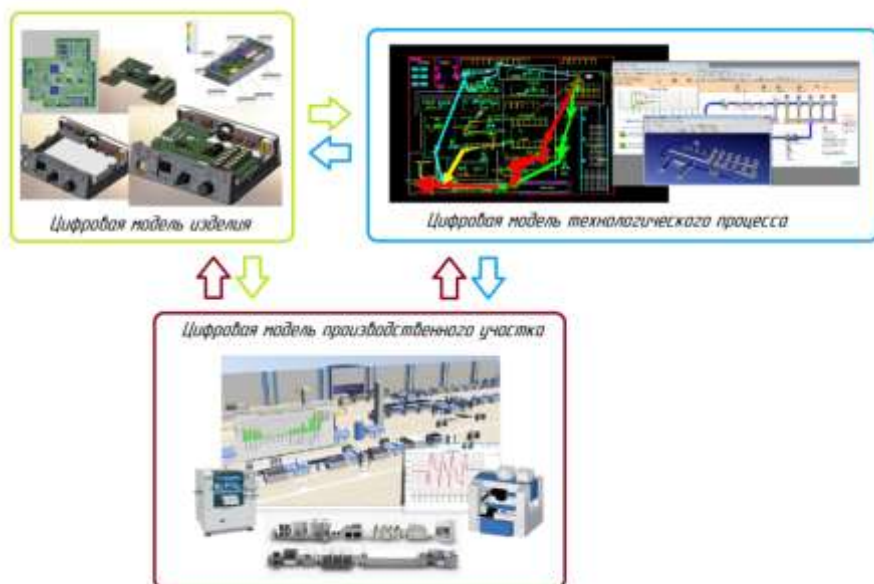


Рисунок 1 – Взаимодействие цифровых моделей изделия, технологического процесса и производства в рамках единой комплексной структуры

Далее рассмотрим содержание подзадач более подробно.

Информационное наполнение БД Tecnomatix/Teamcenter. Предварительно, до создания модели производства, необходимо заложить в БД информацию о производимом изделии, применяемых технологиях, оборудовании, оснащении и т.д.

Выделим основные группы данных, относящихся к типовому изделию – электронному модулю I уровня на печатной плате:

- комплект КД на изделие в электронном виде, в том числе законченный проект печатной платы в ECAD-системе с выполненной трассировкой, назначением и расстановкой компонентов, конструкторская 3D-модель изделия, перечень элементов, рабочий чертеж печатной платы, сборочный чертеж изделия, спецификации;
- данные по номенклатуре (если есть варианты исполнения) и программе выпуска изделия;

- данные по комплектующим (электронным компонентам), включая размеры, допуски, виды упаковки для автоматизированной сборки, рекомендуемые технологические материалы и режимы пайки и пр.;

Информация об изделии хранится в БД PLM-системы Teamcenter.

В свою очередь, в БД системы Tecnomatix должна быть заложена следующая информация:

- типовые и групповые технологические процессы (ТП) по данному классу изделий;

- типовые планировки производственных участков с подведенными коммуникациями;

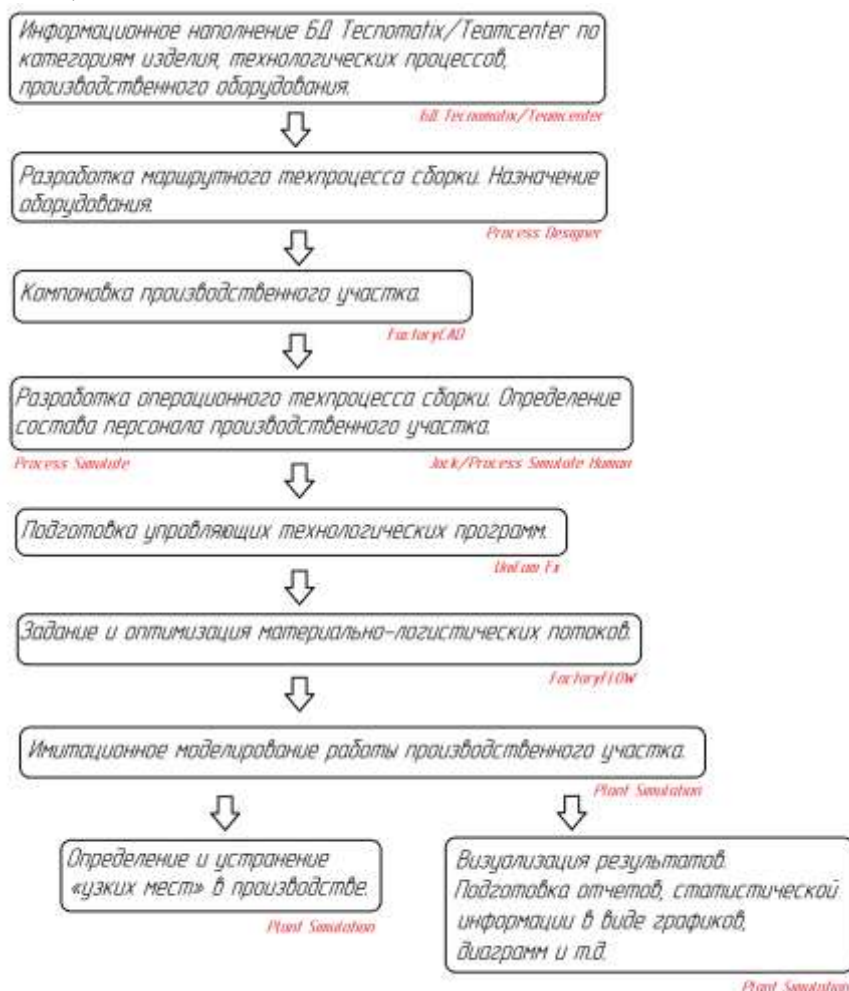


Рисунок 2 – Последовательность задач создания модели цифрового производства электронной аппаратуры на базе систем Tecnomatix/Teamcenter

- модели (в том числе и 3D) технологического оборудования в составе групповых ТП с заданной кинематической схемой и набором характеристик (габаритных размеров, производительности, точности, надежности, времени переналадки и пр.) и элементов электрического/механического сопряжения для работы в составе автоматизированной технологической линии;

- модели типового технологического оснащения – тележки питателей, питатели (ленточные, вибрационные, поддоны) и вакуумные насадки сборочных головок для автоматов установки компонентов, монтажные рамы и трафареты для нанесения

пасты, паллеты для пайки волной и селективной пайки, адаптеры типа «ложе гвоздей» для установок функционального контроля и пр.;

- модели рабочих мест, ручного инструмента и приспособлений (для формовки, вязки жгутов и пр.);
- модели технологической тары;
- модели технологических материалов в соответствующих упаковках – припой и паяльная паста (бруски, катушки, банки, шприцы, картриджи и пр.), флюс (шприцы, канистры и пр.), жидкости для отмывки и пайки в паровой фазе (канистры), влагозащитные материалы (шприцы, канистры) и пр.;
- данные по организации производства, производственным нормативам, охране труда.

Дополнительно следует задать модели неавтоматизированных и автоматизированных складов комплектующих, готовых изделий, технологических материалов, оснастки, в том числе шкафов сухого хранения компонентов и плат и т.д.

Ограничим типовой набор задействованных операций, характерных для производства ЭА – модулей I уровня на печатных платах:

- трафаретная печать/дозирование;
- установка компонентов;
- пайка (волной, оплавлением, паровая, селективная и пр.);
- автоматическая оптическая инспекция;
- отмывка/сушка;
- нанесение влагозащитных покрытий;
- визуальный контроль;
- рентгеновский контроль;
- функциональный контроль;
- вспомогательные операции – транспортировка, накопление/выдача, переверт плат и пр.;
- ручные/полуавтоматические операции – подготовка паяльной пасты, формовка выводов, дозирование, монтаж, визуальный контроль, упаковка.

В качестве примера рассмотрим модель оборудования для установки компонентов – гибкий сборочный автомат Toraz компании Philips/Assembleon. Предварительно спроектированная в конструкторской САПР Solid Edge модель оборудования представлена на рисунке 3.

Цифровая модель построена таким образом, что узлы автомата (конвейер, сборочная головка, питатели), а также собираемая печатная плата и компоненты работают/перемещаются в соответствии с заданной в системе Tecnomatix кинематической схемой оборудования. Для каждой кинематической оси автомата (рис. 3б) настраиваются скорости и ускорения, что вместе с заданием времени ручной переналадки (смены питателя, смены насадки и пр.) позволяет реализовать циклограмму его работы и впоследствии определять производительность при сборке конкретного изделия.

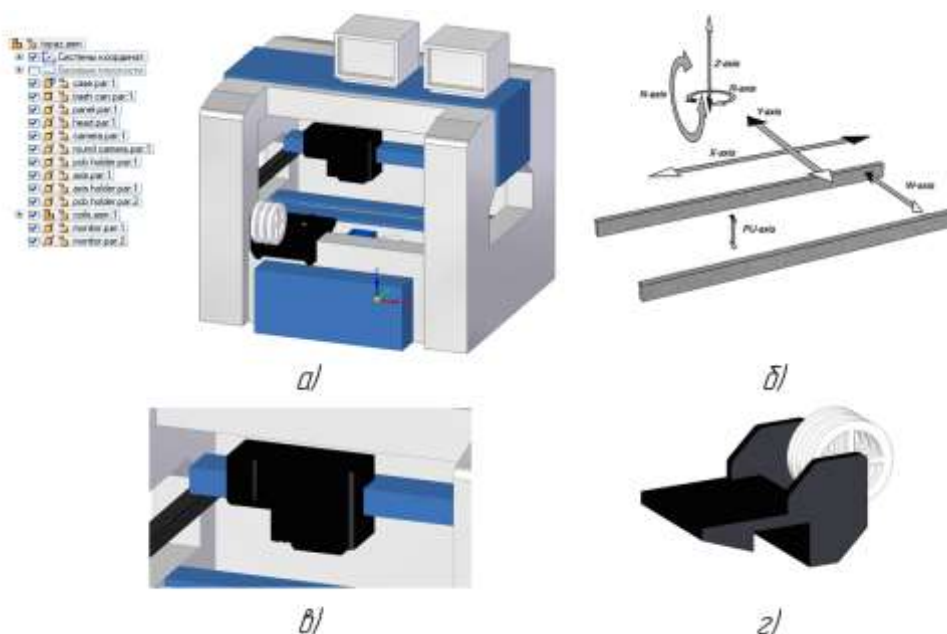


Рисунок 3 – цифровая модель гибкого сборочного автомата Toraz компании Philips/Assembleon: а) модель сборки в САПР Solid Edge; б) схема перемещения исполнительных механизмов по осям; в) модель сборочной головки; г) модель блока питателей с катушками

Разработка маршрутного техпроцесса сборки. Назначение оборудования. Данные задачи выполняются в модуле *Process Designer* – 3D-среде планирования производственных процессов. Основой является автоматическая генерация схемы сборки и маршрутного техпроцесса на базе типовых/групповых ТП из БД. Возможна генерация нескольких альтернативных структур с выбором наилучшего варианта по критериям. При создании моделей операций производится их разделение на автоматизированные и выполняемые вручную. Назначаемое оборудование объединяется в технологическую линию.

Компоновка производственного участка. Далее в 3D-среде с использованием модуля *FactoryCAD* создается и визуализируется топология производственного участка, выполняется 3D-компоновка оборудования и прочих объектов производственной среды, осуществляется сопряжение с коммуникациями (в нашем случае это электроэнергия, сжатый воздух, азот, вытяжная вентиляция).

Разработка операционного техпроцесса сборки. Определение состава персонала производственного участка. Здесь выполняется 3D-проектирование и моделирование операций и переходов всего процесса сборки изделия с учетом оборудования, инструмента и приспособлений. Для каждой операции выбирается технологическое оснащение и материалы, определяется требуемое количество рабочего персонала для каждой операции или групп операций и выполняется его расстановка, определение зон ответственности. Эти задачи решает модуль **Process Simulate**. Для каждой операции выполняется кинематическое 3D-моделирование, что позволяет обнаруживать различные коллизии – статические и динамические столкновения исполнительных механизмов оборудования с прочими объектами – и оперативно разрешать их.

Ручные операции (прежде всего, сборки, контроля, межоперационной транспортировки и работы со складом, загрузки/выгрузки, упаковки, переналадки питателей) моделируются с привлечением специализированных модулей Jack и Process Simulate Human. С их помощью выполняется моделирование действий оператора на

антропометрически и биометрически точной модели человеческой фигуры, производится анализ рабочих условий, производительности, эргономики, травмоопасности, комфорта, зон прямой видимости, затрат энергии, пределов нагрузки с анализом угла и поля зрения и построением зон достижимости для быстрой проверки качества организации рабочего места.

Подготовка управляющих технологических программ. Важный этап подготовки любого сборочного производства ЭА – автоматическое программирование оборудования (в первую очередь – автоматов установки компонентов). С помощью модуля UniCam Fx возможно импортировать проект из ECAD-системы и автоматически сгенерировать управляющую программу. Для ручных операций монтажа модуль генерирует технологическую документацию и инструкции. Также модуль оптимизирует последовательность установки компонентов, выполняет окончательную оптимизацию наладок питателей и сборочных головок.

Задание и оптимизация материально-логистических потоков (комплектующих, материалов, технологического оснащения, незавершенного производства, готовой продукции, газов, энергии и пр.) выполняет модуль FactoryFLOW. По результатам выполняемого автоматизированного анализа технолог может оптимизировать компоновку производственных площадей, исходя из распределения, частоты и стоимости материальных потоков. Модуль, в частности, решает такие задачи, как оптимизация материальных потоков и выявление «проблемных участков» производства, расчет требований к транспортному оборудованию, анализ и проверка путей перемещения операторов, построение маршрутов на основе требований к перемещению материалов, оптимизация используемой тары и способа складирования.

После завершения описанных выше процедур возможно приступить к *имитационному моделированию работы производственного участка*. Эту задачу в системе Tecnomatix решает модуль Plant Simulation – инструмент дискретного имитационного моделирования. С его помощью выстраиваются структурированные, иерархические модели производственных объектов, линий и процессов, а также выполняются эксперименты и прорабатываются сценарии вида «что, если» без вмешательства в работу существующих производственных систем. Проводится автоматизированная калькуляция времен (основного, вспомогательного, технологического обслуживания и пр.), определяются штучные, подготовительно-заключительные, калькуляционные времена по операциям, что дает на выходе картину общей производительности технологической линии.

Модуль снабжен набором аналитических инструментов, направленных на *определение и устранение «узких мест» в производстве*. Например, оценивается целесообразность разделения оборудования для установки компонентов на быстрый чип-шутер и гибкий многофункциональный автомат, использования печи пайки оплавления с двойным конвейером, интеграции системы автоматической оптической инспекции в технологическую линию либо использования ее в качестве отдельного стоящего оборудования.

Еще одной важной задачей является внесение изменений в структуру техпроцесса, производственного участка, материальных и людских ресурсов и пр. с последующим анализом отклика производственной системы на эти изменения.

Этот же модуль осуществляет и *визуализацию результатов*, т.е. подготовку отчетов, статистических данных, графиков и диаграмм, включая коэффициент использования оборудования, времена простоя, обслуживания и ремонта оборудования для оценки различных сценариев производства. При этом такие графики и диаграммы могут интегрироваться непосредственно в 3D-среду для лучшей наглядности (см. рисунок 4).

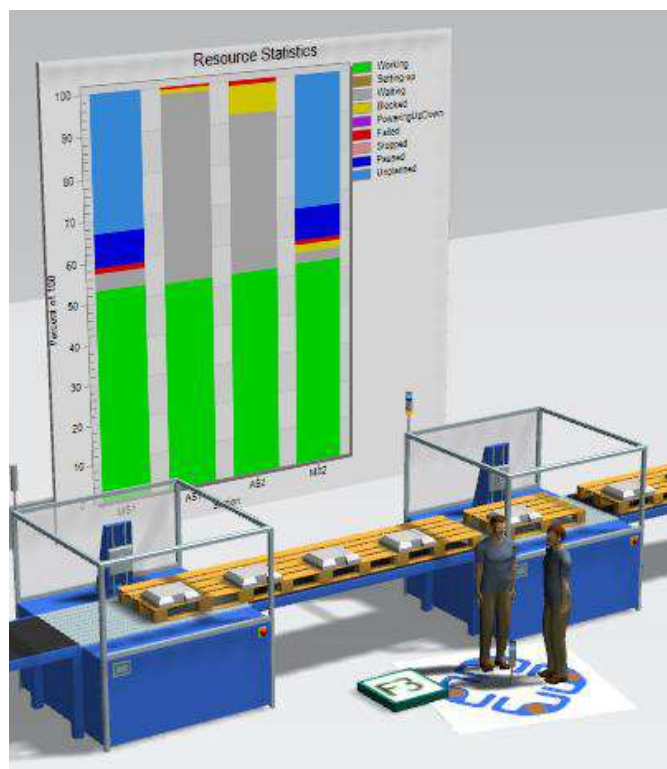


Рисунок 4 – 3D-диаграмма использования ресурсов оборудования, интегрированная в трехмерную модель производства (Plant Simulation) [13]

Таким образом, в результате работы всех перечисленных выше модулей будет сформирован «цифровой двойник» реального производства. Пример визуализации производственной 3D-структуры представлен на рисунке 5.



Рисунок 5 – Пример производственной 3D-структуры, сформированной в модуле Plant Simulation [13]

Заключение. Разработан подход, позволяющий выполнять цифровое моделирование систем производства электронной аппаратуры на базе решений Тесноматикс с выполнением декомпозиции общей задачи на ряд частных подзадач, решаемых отдельными программными модулями. Полученный в результате «цифровой двойник» реального производства учитывает конструкторскую информацию о выпускаемом изделии, а также данные по существующим технологическим процессам

и оборудованию. Его возможно использовать в целях подготовки, анализа и оптимизации производства электронной аппаратуры как на этапе создания нового производства, так и при запуске в существующее производство новых изделий.

Благодарность

Исследование проводилось при поддержке Министерства науки и образования России в рамках проекта по Соглашению № 24176.2017 / ПЧ. / The research was conducted with the support of the Ministry of Science and Education of Russia within the framework of the project under the Agreement No.2.4176.2017/PCh

Список источников

1. Berduygina O.N., Vlasov A.I., Kuzmin E.A. Investment capacity of the economy during the implementation of projects of public-private partnership // Investment Management and Financial Innovations. 2017. Т. 14. № 3. С. 189-198.
2. Akberdina V.V., Kalinina A.V., Vlasov A.I. Transformation stages of the Russian industrial complex in the context of economy digitalization // Problems and Perspectives in Management. 2018. Т. 16. № 4. С. 201-211.
3. Иванов Ю.В., Курносенко А.Е. Программный комплекс "Контур" для проектирования роботизированных комплексов сборки электронной аппаратуры в многономенклатурном производстве // Инженерный вестник. 2013. № 3. С. 4.
4. Kurnosenko A.E., Arabov D.I. Optimization of electronic components mounting sequence for 3D MID assembly process // Breakthrough directions of Scientific Research in NRNU MEPhI: Development Perspectives in the Framework of the Strategic. "KnE-Engineering". 2018. С. 311-321.
5. Demin A.A., Vlasov A.I., Visual methods of formalization of knowledge in the conditions of the synchronous technologies of system engineering // ACM International Conference Proceeding Series, 2017, N. 3166098, DOI: 10.1145/3166094.3166098.
6. Demin A.A., Vlasov A.I. Application of hexagonal conceptual model for solving problem of synchronization by visual designing of complex systems // Breakthrough directions of Scientific Research in NRNU MEPhI: Development Perspectives in the Framework of the Strategic "KnE-Engineering" 2018. С. 266-273.
7. Popova I.N., Vlasov A.I., Nikitina N.I. Optimization of inventory distribution logistics in industrial enterprises // Espacios. 2018. Т. 39. № 24.
8. Власов А.И., Ганев Ю.М., Карпунин А.А. "Системный анализ "Бережливого производства" инструментами визуального моделирования", Информационные технологии в проектировании и производстве, 2015, № 4 (160), С. 19-24.
9. Карпунин А.А., Власов А.И. обработка данных с распределенным реестром в концепции "Индустрия 4.0" // В сборнике: Энергосбережение и эффективность в технических системах Материалы V Международной научно-технической конференции студентов, молодых учёных и специалистов. 2018. С. 120-121.
10. Курносенко А.Е., Харитонов К.П. Применение PLM- системы Teamcenter для управления жизненным циклом электронных изделий // Информационные технологии в проектировании и производстве. 2018. № 2 (170). С. 56-62.
11. Курносенко А.Е., Харитонов К.П. Применение системы управления данными об изделии Teamcenter при технологической подготовке производства // Информационные технологии в проектировании и производстве. 2018. № 4 (172). С. 42-48.
12. Левин И.В., Курносенко А.Е., Машина Н.А. Решения для проектирования, моделирования и оптимизации производств электронной аппаратуры //

Информационные технологии в проектировании и производстве. 2018. № 1 (169). С. 26-32.

13. Dr. Georg Piepenbrock. Tecnomatix Plant Simulation. Validation of Plant Performance and Plant Control. Siemens Industry Software // URL: https://www.plm-europe.org/admin/presentations/2017/2013_PLMEurope_24.10.17-13-30_GEORG-PIEPENBROCK_SPLM_validation_of_plant_performance_and_plant_control_with_tecnomatix_plant_simulation.pdf

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МЕГА-ТРЕНДЫ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ПРОМЫШЛЕННОСТИ, ЭКОНОМИКИ НА ОСНОВЕ ИНДУСТРИИ 4.0

Шеве Герхард,

доктор, профессор, директор Центра Менеджмента, заведующий кафедрой экономики и организации производства: организация, персонал и инноваций Вестфальского Университета им. Вильгельма, г. Мюнстер, Германии

Хюзиг Стефан

доктор, профессор, заведующий кафедрой инновационных исследований и технологического менеджмента, декан учебной программы магистратуры «Управленческие и организационные исследования» Технического Университета г. Хемнитц, Германия

Гумерова Г. И.

доктор экономических наук, профессор, профессор Департамента Менеджмента Финансового университета при Правительстве РФ, руководитель направления Фонда инфраструктурных и образовательных программ (группа РОСНАНО), г. Москва, Россия

Шаймиева Э. Ш.,

доктор экономических наук, профессор кафедры менеджмента, заведующий научно-исследовательской лабораторией менеджмента знаний факультета менеджмента и инженерного бизнеса, «Казанского инновационного университета им. В.Г.Тимирязева (ИЭУП)» г. Казань, Россия

Аннотация: С введением промышленного интернета вещей, данных и услуг в промышленную сферу немецкая промышленность сформировала свои конкурентные преимущества на основе объединенных в сеть физических платформ, достигнув при этом отличной стартовой ситуации для дальнейшего развития цифровой экономики (Инициатива Индустрия 4.0, 2011 г.). Немецкий исследовательский ландшафт опирается на мега-тренды цифровой трансформации промышленности, экономики, с учетом изменения на уровне предприятия.

Ключевые слова: цифровая трансформация, цифровая экономика, мега-тренды промышленности, цифровизация, Индустрия 4.0

TECHNOLOGICAL MEGA-TRENDS OF DIGITAL TRANSFORMATION OF INDUSTRY, ECONOMY BASED ON INDUSTRY 4.0

Sheve Gerhard,

Doctor, Professor, Director of the Management Center, Head of the Department of Economics and Organization of Production: Organization, Personnel and Innovation, University of Westphalia Wilhelm, Münster, Germany

Hyuzig Stefan,

Doctor, Professor, Head of the Department of Innovative Research and Technological Management, Dean of the Master's Program in Management and Organizational Research, Technical University

Chemnitz, Germany

Gumerova G.I.,

Doctor of Economics, Professor, Professor, Department of Management, Financial University under the Government of the Russian Federation, Head of the Fund for Infrastructure and Educational Programs (RUSNANO Group), Moscow, Russia

Shaimieva E. Sh.,

Doctor of Economics, Professor, Department of Management, Head of the Research Laboratory of Knowledge Management, Faculty of Management and Engineering, "Kazan Innovation University named after V.G. Timiryasova (IEUP)" Kazan, Russia

Annotation: With the introduction of the industrial Internet of things, data and services in the industrial sector, German industry has developed its competitive advantages on the basis of networked physical platforms, while achieving an excellent starting situation for the further development of the digital economy (Industry Initiative 4.0, 2011). The German research landscape is based on mega-trends in the digital transformation of industry and the economy, taking into account changes at the enterprise level.

Keywords: digital transformation, digital economy, mega-trends of industry, digitalization, Industry 4.0

Социо-технические параметры четвертой промышленной революции на основе Индустрии 4.0. Четвертая промышленная революция цифровизации разворачивается в сравнении с предыдущими фундаментальными революциями с беспрецедентными изменениями во всех сферах социо-технических систем [1, 2]. Трансформация существующих бизнес-моделей в цифровые бизнес-модели окончательно решит вопрос о том, будет ли предприятие успешным в долгосрочном периоде или нет [3, 4, 5]. Для успешного внедрения этих изменений требуется успешный менеджмент изменений (Change Management). При этом выявляются различия в способностях к менеджменту изменений на различных предприятиях, а также в различных странах. В Германии в 2011 г. стартовала «Инициатива Индустрия 4.0», которая направлена на долгосрочную цифровую трансформацию всех сфер социо-экономического развития страны. Под понятием «Индустрия 4.0» понимаются возможности и предположения о все большем слиянии физического и реального миров для промышленных процессов создания стоимости. Такие технологические тренды как: коммуникации «машина-машина» и интернет вещей означают значительное повышение эффективности в производстве и сервисе. Они позволяют реализовать более значительную индивидуализацию в области индивидуальных решений для клиентов [2, с. 14-24]. Одновременно с этим данные тренды, а также бизнес-модели, гарантирующие Германии конкурентоспособность и благополучие, находятся под влиянием резких изменений [4, 6, 7, 8, 9]. Первичной задачей была идентификация условий для успешной трансформации бизнес-процессов, а также производственных процессов в цифровую эпоху [10, 11]. Исследование реализации четвертой промышленной революции в странах-лидерах технологических укладов осуществляется в трех параметрах подсистем социо-технической системы Индустрии 4.0: технология/техника, организация и человек [5, с. 43-50]. Эти элементы внедрены в окружающую среду из экономических рамочных условий, стейкхолдеров, регулирующих систем, изменения в одном элементе оказывают влияние на другие

элементы и на окружающую среду в целом [12]. На рис. 1 представлены компоненты социо-технической системы Индустрии 4.0.

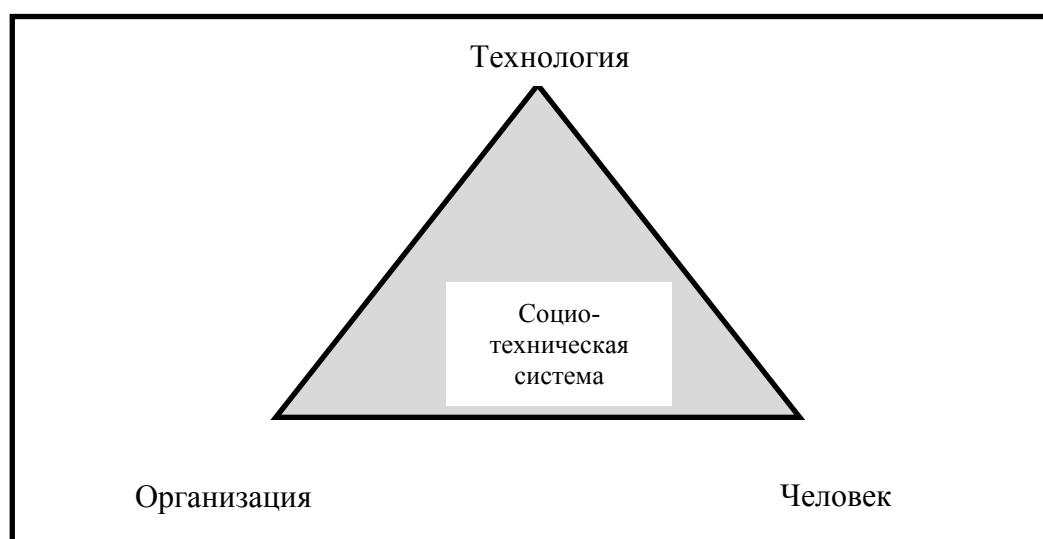


Рисунок 1 - Составные части социо-технической системы Индустрии 4..

Источник: [5, с. 43-50]

Подсистема «Технология» относится здесь, в первую очередь, к информационно-коммуникационным технологиям (ИКТ), подсистема «Организация» - к регулированию, которое создает эффективное функционирование различных, распределенных на производственные процессы единиц одного предприятия. Подсистема «Человек» относится к личностному поведению, взаимоотношениям между людьми (сотрудниками) организации, а также культуре, на основе которой сотрудники осуществляют работу [12, 13, 14]. Социо-технические системы функционируют только в случае согласованности отдельных подсистем между собой. Кроме того, существует взаимное влияние между конкретной социо-технической системой и условиями во внешней среде. Такой подход рассмотрения опирается на теорию систем, формируя тем самым теоретико-концептуальные рамочные условия для изучения Индустрии 4.0, подчеркивая актуальность интеграции новых технологических концепций относительно реализации Индустрии 4.0 (рис. 1).

Мега-тренды цифровой трансформации на 2015-2030 гг. в промышленности, экономике. В настоящее время на многих технологически развитых рынках наблюдаются изменения, некоторые из которых уже нашли свое отражение на практике [4; 14, с.280-290]. Это является одной из центральных задач, наблюдать за различными сторонами выявленного мега-тренда и анализировать. Под мега-трендом понимаются долгосрочные тренды. Информация о таких мега-трендах получают от международных консультационных фирм или, в частности, в Германии, исследователем трендов является Институт будущего, бюро трендов. При этом мега-тренд не дает детального описания сценария будущего, мега-тренд дает указание на области тем, которые в будущем будут изменены. В таб. 1 дано краткое представление о мега-трендах по состоянию на 2015 г., сформированное Fraunhofer Institut für System-und Innovationsforschung ISI [14, с. 280-290].

Таблица 1

Технологические мега-тренды цифровой экономики на 2015-2030 гг.

Области тем мега-тренда, подлежащие изменению	Сущность изменений
ИТ	

Инфраструктура	Облачные вычисления и мобильный компьютер выдвигают новые требования к развитию приложений, особенно в комбинации с большими данными
Процессоры и накопители памяти	Дальнейшее экспоненциальное развитие производительности основных и внешних накопителей данных, твердотельных накопителей и статичных магнитных накопителей с коротким латентным периодом, посредством усиливающейся пропускной способности Интернета – все больше Storage-as-a-service (хранения как услуги, большие вычислительные мощности и решения комплексных задач, включая технологий шифрования, драйверы ²⁵ : исследовательские учреждения и предприятия в США, Японии, Южной Кореи, Тайване
Альтернативы классическим полупроводникам	Квантовая информационная техника, биомолекулярные компьютеры, самоорганизующиеся архитектуры
Сети	Сетевая архитектура сегодня не достаточна для требований в 2030 г, дальнейшее доминирование All-Over-IP-сетей, коммуникации «машина-машина», драйверы: НИР за пределами Европы, потенциал для европейских исследователей в областях мобильной связи, коммуникаций «машина-машина».
Технологии аппаратного обеспечения [Hardware]	Из-за ограничений миниатюризации технологий кремниевых полупроводников в будущем - Bottom-up-нанoeлектроника, фотоника, специальные методы печати позволяют развивать мобильную электронику (интегрированную в упаковку «Устраняя электронику» [Wegwerf-Elektronik], гибкие оконечные устройства и дисплеи.
Программное обеспечение [Software]	Дополнительные тренды стандартизации, автоматизации и вторичного использования, к 2030 г. постепенные улучшения
Системы данных и знаний, методы	Анализ, симуляция, визуализация комплексных систем и соединений больших массивов данных (Visual Analytics); мультидисциплинарные методы с подходами из информатики, социально-экономических наук, познавательных наук; репрезентация и моделирования с искусственным интеллектом и семантическими технологиями; распознавание взаимосвязей в реальном времени путем комплексной обработки событий [Complex Event Processing]; сенсорика и аффективные вычисления [Affective Computing] (потребность НИР в распознавании голоса, лица, жестов, интеграция различных методов); взаимодействие «человек-компьютер»; дополненная реальность [Augmented Reality], новые интерфейсы такие как: мозг-компьютер [Brain-Computer-Interfaces], моделирование в области прогнозов поведения, естественных процессов (системная биология), прогнозов кризисов (комплексная система раннего предупреждения конфликтов, [Integrated Conflict Early Warning System, ICEWS]).
Производство	
Кибер-физические производственные процессы (CPS)	
Генеративные производственные процессы	
энергетические и ресурсосберегающие цепочки создания добавленной стоимости	
Гибкие и прочные машины	
Взаимодействие «человек-фабрика»	
Одновременное проектирование систем	
Ноу-хау и защита уязвимости от цифровых производственных систем	
Услуги	
Клиенто-рыночноориентированное соответствие гибридных бизнес-моделей	В исследовании оптимальной интеграции услуг и новых технологий большое значение придается информационным платформам с IT-поддержкой, так как многие новые услуги возможны только с появлением новых бизнес-моделей. Наряду с IT в части услуги необходимо назвать энергетику или биомедицину, обладающих потенциалом применения. В удаленном будущем
Интеграция услуг и новых технологий	

²⁵ Здесь: двигатели мега-тренда.

Моделирование услуг	перспективны дистанционное обслуживание машин, производство запасных частей посредством генеративных способов (быстрое производство, напр., 3D-принтер), дистанционная диагностика на основе генетических признаков или дистанционный контроль критических значений организма (напр., пульс, давление), которые в долгосрочном периоде будут находиться в программе исследований. Под понятием «Инжиниринг сервиса» [Service Engineering] понимается систематическое развитие новых услуг посредством адекватного приема уже существующих инженерно-научных методов, напр., из классического развития производства. В инжиниринг-сервиса разрабатываются исходные модели для систематических процессов развития услуг с практическим применением. Ожидаются до 2030 г. новые применения инжиниринга сервиса не для отдельных видов услуг, а в областях интегрированного развития целостной комбинации продукт-услугу и связанных с этим инновативных гибридных продуктов.
Инжиниринг сервиса	
Развитие гибридных бизнес-моделей для децентрализованного производства	
Материалы и материаловедение	
Диверсифицирование используемых материалов и развитие мульти-материальных систем	Важнейшим принципом здесь выступает выбор оптимального материала для каждого элемента или компонента. В композиционных материалах новые комбинации материалов, гибридные конструкции, разработка техники для добавления разнообразных материалов приобретают большое значение.
Доступность требуемого сырья	Вклад к повышению энерго,- и ресурсо-эффективности, возможности к вторичному использованию [Recycling] или повторному использованию после фазы пользования каждого продукта.
Примеры материалов, обладающих высоким инновационным потенциалом, потенциалом решения задач:	
Сталь	В 2030 г. также будет основным материалом для широкого спектра применения, что принципиально не отличается от сегодняшнего спектра. Прежде всего, путем повышения эффективности электростанций, работающих на ископаемом топливе, расширение концепции облегченного строительства, возобновляемой энергии, в транспортном машиностроении с инновативными материалами из стали, где существует большой потенциал для экономии выбросов CO ₂ .
Новые материалы с высокой инновационной динамикой	Цветные металлы, керамика, стекло, полимеры, пластмассы, полупроводники, биоматериалы, композиционные материалы, текстильные материалы, функциональные материалы, минеральные строительные материалы
Нанотехнологии	
Наноаналитика	Наноконпоненты классифицируются технологически согласно их физическому структурированию: одномерные наноструктурированные (нап., ультратонкие слои), двумерные наноструктурированные (напр., нано-проводники, квантовые провода) и трехмерные наноструктурированные (напр., квантовые точки, нано-частицы).
Наноматериалы	
Нанопокрытия	
Наноструктурирования	
Наносистемы	
Фотоника	
Фотоника для производства	Это техническое овладение светом в любой форме. В центре внимания фотоники – производство, контроль, измерения и использование света во всех общественных, экономически значимых областях. Понятие «фотоника» опирается на понятие «фотон», частице света, также как «электроника» - на понятие «электрон». Ключевые технологии фотоники делают качества света пригодными для использования, связывают области применения такие как: производственная техника, энерго-и осветительная техника, медицинская техника, экологические технологии, техника безопасности и др. Ожидается, что фотоника станет ключом к устойчивым формам экономического хозяйствования.
Фотоника для науки о жизни и здоровья	
Фотоника для коммуникаций и информации	
Фотоника для освещения и энергии, для новейших технологий [emerging technologies]	

Источник: [14, с. 280-290].

Данные технологические мега-тренды должны быть дополнены мега-трендами в общественной жизни (таб. 1, 2). В совокупности они формируют сценарий потенциального развития рынка на следующие 10-15 лет [15, 16, 17, 18, 19]. Искусство управления заключается в том, чтобы распознать тренд, который, возможно, не затрагивает напрямую продуктовый портфель конкретного предприятия, однако он обладает потенциалом для преобразований на рынке продуктов, рынков.

Экономические мега-тренды цифровой экономики 2015-20130 гг. Таблица 1.

Области тем мега-тренда, подлежащие изменению	Сущность изменений
Ускорение глобализации	Многочисленные транснациональные индикаторы значительно усилились в последние годы (напр., потоки беженцев, публикации по глобализации, число ежедневных финансовых транзакций, прямые иностранные инвестиции и др.), они оказывают влияние не только на картины будущего, но и на реальность.
Усиление влияния политики на экономическое развитие	Посредством требований регулирования как следствия финансового кризиса 2008 г. сформировались многочисленные новые требования к экономике, путем направленной работы в комиссиях и организациях для обеспечения лоббируемых интересов соответствия дружественному стремлению регулирования из политики и общества.
Выравнивание интересов между менеджментом и капиталом	Основные интересы наемных менеджеров и собственников предприятий будут гармонизированы путем устранения некорректного поощрения в бонусной системе предприятий и отраслей. В случае, если менеджер в известной, достойной организации становится собственником – что является частым случаем не только в таких известных компаниях как Siemens, но все больше и больше в малых и средних европейских компаниях – то менеджер предприятия начинает разделять интересы стейкхолдеров. Это является решением явного противоречия между предпринимателем, предприятием и менеджером, решением предпринимательского видения, необходимого в контексте Менеджмента 4.0 на всех уровнях предприятия.
Перемещение мира товаров в рамках суб-рынков (рынков различных сегментов)	Здесь упоминаются различные требования к сегментам премиум-уровня, сегментам недорогих товаров, необходимость присутствовать немецким продуктам на рынках дешевых товаров.
Измененное поведение клиентов	На неопределенность финансового и экономических кризисов 2008 г. клиенты отреагировали отказом от покупок. В целях сохранения рынков предприятиям необходимо предоставить дополнительные гарантии и безопасность при комплексных продуктах (напр., в финансовом секторе) для сокращения неопределенности потребителей.
Усиливающее объединение в сеть	Базовым предположением цифровых изменений является тезис о уже широком продвижении интернета в функции предприятия. Технология предлагает основу для различных цифровых возможностей объединения в сеть, зачастую используемых мобильно.
Более быстрое развитие и изменения	Ввиду быстрых изменений в условиях внешней среды способность предприятия к быстрой реализации мероприятий по изменению приобретает большое значение.

Источник: [14, с. 280-290].

Реализация мега-трендов в социо-экономических системах. Быстрое распространение эффективных приложений Sharing-Economy²⁶, таких как UBER²⁷ или

²⁶ Под понятием «Sharing Economy» (экономика обмена) понимается системное использование взаимности (в аренду) объектов и взаимное предоставление помещений, в частности, через личных друзей, заинтересованных групп. В основе - совместное потребление (общинное потребление) [13, С. XIV-XV].

²⁷ UBER – первоначально созданный сервис лимузинов основателями Gamp C., Kalaanick T. в 2009 г. в Сан-Франциско. Сегодня UBER является онлайн-посредником услуг по трансферу (перевозкам) одноименной американской компании. UBER перевозит пассажиров на арендованных автомобилях с водителями (отношения с собственными водителями через UberX, UberBlack), а также частными водителями (UberPop) на их автомобилях. В дальнейшем будет функционировать также регулярное такси

Airbnb²⁸, многочисленные онлайн-обменные платформы или новые игры как Pokemon GO²⁹, многочисленные другие приложения, которые опираются на искусственный интеллект или дополненную реальность демонстрируют критические последствия, которые невозможно изменить, на общество, экономику. Эти последствия могут быть как позитивными, так и негативными [16, 17, 18, 19].

Экономическая власть в глобальном масштабе принадлежит четырем предприятиям, которые превратились из стартапов в глобальных гигантов: Google, Apple, Facebook, Amazon („GAFA“). UBER является более чем противоречивой службой по перевозке пассажиров. Это новый вид определять и организовывать экономику и общество. Эти изменения носят название «уберизации экономики», под которой понимается внедрение виртуального сектора в реальный [16]. Уберизация описывает эффект и пользу, которую несут новые понятия и новые организации в экономику и общество, а также на новое качество жизни и новое понимание общества [17, 18]. Уберизация товаров и услуг создает новую персональную производительность, несет свой вклад в условиях незначительной экономической конъюнктуры дополнительную неопределенность, маскируя тем самым тренд устойчивого роста. Коммерциализация частных транспортных средств или комнат является, в любом случае, только вершиной айсберга [20, 21, 22, 23].. Ежедневно появляются новые приложения на рынке, обещающие пользу от собственного снегоочистителя или газонокосилки, таких услуг, как собаки-экскурсовода или новые формы уборки помещений [24, 25, 26, 27, 28]. Какое влияние на экономику могут иметь эти услуги, в настоящее время сложно оценить³⁰.

Актуальные изменения, напр.,: как люди общаются между собой, как, где или с кем они виртуально или реально встречаются и чем они виртуально или реально

(UberTaxi). Посредничество услуги осуществляется через приложения смартфона или веб-сайт. Предприятие взимает комиссию до 20% от цены поездки [13, С. XIV-XV].

²⁸ Airbnb –созданная в 2008 г. Chesky B., Gebbia J., Blecharczyk M. в 2008 г. в Сан-Франциско коммуникационная рыночная площадка для бронирования и аренды жилья аналогичная компьютерной системе резервирования. Частные домовладельцы сдают в аренду свои дома или их часть при посредничестве предприятия, однако Airbnb не принимает на себя никаких правовых обязательств. С даты создания компании в 2008 г. до июня 2012 г. по данным предприятия было зарезервировано более 10 миллионов ночевков. По данным исследователей (Eder M.) на веб-сайте предприятия было представлено более 2 миллионов объявлений в более чем 190 странах. [13, С. XIV-XV].

²⁹ Pokemon GO – игра для мобильных приборов, таких как смартфон или планшет. Была разработана американским предприятием, разработчиком ПО, Niantic Labs, для производственной системы iOS, Android. Это позиционная игра, использует игровое окружение по принципу дополненной реальности. Игра определяет посредством GPS (Global Positioning System, системы глобального позиционирования) и местоположения мобильного телефона местоположение играющего, определяет его виртуально на географической карте, которая основывается на картографическом материале GoogleMaps. Игра осуществляется на территории приема сигнала GPS, использует достопримечательности, символы и примечательные объекты материального мира для создания виртуального игрового мира. Бесплатная игра (Free-to-Play) финансируется покупками приложений. Так называемые, монеты Покемона являются валютой, которые можно обменять на предметы премиум-класса. [13, С. XIV-XV].

³⁰ В частности, в 2015 г. немецкий ежегодник „Ordo Yearbook of Economics and Social Order” проводило исследование на тему «Конкурентная политика в Интернете: актуальные проблемы политики и регулирования в Интернете», которое включало следующие направления: рыночная сила и доминирование в интернете, влияние “обменной экономики” (sharing economy) на конкуренцию и регулирование (например, дискуссии о компании Uber и др.), сетевой нейтралитет, новые онлайн-конкуренты на рынках средств массовой информации, новая конкурентная среда в сфере телекоммуникаций (facebook, What’s App, Skype и т. д.), гарантии лучшего соотношения: цена-качество на основе онлайн-платформ, конфиденциальность и конкуренция; большие данные и конкуренция, онлайн-конкуренция на рынках спорта и спортивных ставок, другие темы конкурентной политики и регулирования в Интернете. [Примечание авторов] [29, 30]

занимаются имеют огромное влияние не только на экономику, но и на все формы человеческого взаимодействия. Эти изменения опираются не на осознанное решение пользователя (конкретного человека), а все более основывается на глобальную доступность цифровых технологий, достигших своей зрелости, делающих их отсюда доступными, простыми для пользователей. Таким образом создается новая личная польза. Опасность для предприятий, которые не хотят или не могут осуществлять такие же изменения, исходит не из лежащих в основе этих изменений технологий, что является важным для понимания. Эта опасность исходит от эволюции в поведении пользователей, потребителей и даже сотрудников, от их меняющихся систем ценностей и их меняющихся ожиданий. Предприятия находятся, таким образом, перед колоссальной дилеммой, будут ли они и далее инвестировать в существующие модели и стратегии, или будут использовать их ресурсы и бюджет для неизведанного, еще даже неизмеримого в настоящее время [31, 32].

Изменения на основе мега-трендов на уровне предприятия. Необходимо отметить также изменения на уровне предприятия, которые также можно рассматривать в качестве трендов в управлении: разделять предприятие вместо его сохранения как целостной единицы; инновации посредством объединения в сеть (значение приобретают контакты с альянсами); все учатся от всех (элементы социальных медиа ускоряют эффект коллективного обучения); безопасность, прозрачность, умное объединение в сеть (IT между безопасностью и инновациями); новая сила IT (ключевой ресурс для успеха предприятия); новая сила клиентов (клиенты могут создавать общественное мнение); новый диалог между потребителями (клиенты сообщают о своем опыте открыто); сила вирусного маркетинга (вирусные эффектом характеризуют коммуникации) [1, 6, 23].

Благодарность:

Статья подготовлена в рамках научных исследований, выполненных при финансовой поддержке гранта ДААД (Германской службы Академических обменов [Deutscher Akademischer Austauschdienst]) (грант ДААД 2018 г. «Научные стажировки для ученых и преподавателей ВУЗов, Бонн, 24.10.2017 г.). Согласно условиям гранта ДААД 04-05.2018 г. состоялась научная стажировка в Вестфальском Университете им. Вильгельма, кафедре экономики и организации производства: организации, персонала и инноваций г. Мюнстер, Германия, по НИР-проекту авторов настоящего исследования (НИР-проект «Менеджмент высокотехнологичного бизнеса»).

Монография авторов как результат НИР-проекта, поддержанного грантом ДААД 2018 г. «Менеджмент цифровой экономики. Менеджмент 4.0» стала победителем Всероссийского конкурса монографий «**Лидеры российской науки**», в научном направлении «Гуманитарные науки», номинации «Экономика» (РусСайнс/КНОРУС, 26.04.2019 г.).

Авторы выражают благодарность Германской службе Академических обменов, (DAAD), благодаря которой стало возможным развитие НИР-проекта, создание монографии, настоящей статьи.

Список источников:

1. Шеве Г., Хюзиг С., Гумерова Г. Шаймиева Э. Менеджмент цифровой экономики. Менеджмент 4.0. Монография // М.: КНОРУС, 232 с.
2. Becker L. Nachhaltiges Business Development Management Strategien für die Transformation // Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, 2018. С. 14-24.
3. Bullinger H.-J., Hoppel M. Internet der Dinge // Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2007. 461 с.

4. Mayländer Th. Management 4.0 – den digitalen Wandel erfolgreich meistern. Das Kursbuch für Führungskräfte // Hanser Verlag, München, 2017. С. 108.
5. Gehrke L. Entwicklung eines Industrie-4.0-Management-konzepts als Beitrag zur Digitalen Transformation der Logistik und Produktion. Eine empirische Fallstudienanalyse in der Automobilindustrie // Diss., Dortmund, 2017. С. 43-50.
6. Ahrens D., Gessler M. Von der Humanisierung zur Digitalisierung: Entwicklungsetappen betrieblicher Kompetenzentwicklung в: Ahrens D., Molzberger G. Kompetenzentwicklung in analogen und digitalisierten Arbeitswelten // Springer-Verlag, Berlin, 2018. С. 157-187.
7. Schallmo D., Reinhart J., Kuntz E. Digitale Transformation von Geschäftsmodellen erfolgreich gestalten. Trends, Auswirkungen und Roadmap // Springer Gabler. 2018. 83 p.
8. Schallmo D., Reinhart J., Anzengruber J., Werani Th., Jünger M. Digitale Transformation von Geschäftsmodellen. Grundlagen, Instrumente und Best Practices // Springer Gabler, 2017. 737 S.
9. Jähnert J., Förster Ch. Technologien für digitale Innovationen. Interdisziplinäre Beiträge zur Informationsverarbeitung // Springer VS, 2014. 198 S.
10. Kreutzer R. Digitale Revolution. Auswirkungen auf das Marketing // Springer Gabler. 2015. 32 S.
11. Kollmann T., Kayser I. Digitale Strategien in der Europäischen Union. Rahmenbedingungen und Entwicklungsmöglichkeiten // Gabler. 2011. 222 S.
12. Трачук А.В., Линдер Н.В. Адаптация российских фирм к изменениям внешней среды: роль инструментов электронного бизнеса // Управленческие науки. 2016. Т. 6. № 1. С. 61-73.
13. Eder M. Digitale Evolution. Wie die digitalisierte Ökonomie unser Leben, Arbeiten und Miteinander verändern will // Springer, Wiesbaden, 2017. С. XIV-XV.
14. Simon H. Die Wirtschaftstrends der Zukunft, 2013 в: Mayländer Th. Management 4.0 – den digitalen Wandel erfolgreich meistern. Das Kursbuch für Führungskräfte // Hanser Verlag, München, 2017. С. 280-290.
15. Drath, R. (2014): Industrie 4.0 - eine Einführung. In: Vogel-Heuser, B. (Hrsg.): Agenten im Umfeld von Industrie 4.0. Sierke Verlag: München, S. 47-56. (ISBN: 978-3-86844-611-1) в: Siepmann D. Industrie 4.0-Struktur und Historie. In: Roth A. Einführung und Umsetzung von Industrie 4.0. Grundlagen, Vorgehensmodell und Use Cases aus der Praxis // Springer Gabler Verlag, Berlin Heidelberg, 2016. С. 17-73
16. Панельная сессия «Уберизация. Новая инфраструктура. Новая реальность сферы услуг». Петербургский Международный Экономический форум 2016. - Режим доступа: <http://tass.ru/pmef-2016/article/3353150> [Дата обращения 23.03.2019]
- 17.
18. Gassmann, O; Frankenberger, K; Csik, M. (2013): Geschäftsmodelle aktiv innovieren. In: D. Grichnik & O. Gassmann (Eds.). Das unternehmerische Unternehmen 23-41. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.
19. Трачук А.В., Линдер Н.В. Распространение инструментов электронного бизнеса в России: результаты эмпирического исследования // Российский журнал менеджмента. 2017. Т. 15. № 1. С. 27-50.
20. Маркова В.Д. Цифровая экономика // М., 2019, ИНФРА-М, С. 145-159.
21. Hüsiger, S.: Disruptive or sustaining impact of WLAN Hotspots? The role of business model innovation in the Western European hotspot Markets. International Journal of Innovation in the Digital Economy, vol. 3, issue 1, pp. 41-58, 2012

22. Kagermann H., Winter J. Industrie 4.0 und plattformbasierte Geschäftsmodellinnovationen in: Lucks K. Praxishandbuch Industrie 4.0 // Schäffer-Poeschel Verlag Stuttgart, 2017. С. 29-33.
23. Krystek U., Redel W., Reppengather S. Grundzüge virtueller Organisationen : Elemente und Erfolgsfaktoren. Chancen und Risiken // Gabler, Wiesbaden, 1997. С. 2-57.
24. Lucks K. Praxishandbuch Industrie 4.0 // Schäffer-Poeschel Verlag Stuttgart, 2017. С. 5-9.
25. Luger A. Kernkompetenzen für virtuelle Unternehmen // VDM Verlag Dr. Müller e.K., 2006. С. 41-45.
26. Markides, C.: Disruptive innovation: in need of better theory. Journal of Product Innovation Management, vol. 23, issue 1, pp. 19-25, 2006
27. Schewe G., Becker S. Innovationen für den Mittelstand. Ein prozessorientierter Leitfaden für KMU // Gabler, 2009. С. 17-19.
28. Кокшаров В.А., Кортон С.В., Шульгин Д.Б. Федеральный университет: стратегии и механизмы развития инновационной деятельности // Инновации. 2012. 11 (169). С. 12-19.
29. Кортон С.В. Анализ региональных инновационных процессов на базе эволюционной модели // Журнал экономической теории. 2004. 1. С. 104-122.
30. Левенцов В.А., Радаев А.Е., Николаевский Н.Н. Аспекты концепции «Индустрия 4.0» в части проектирования производственных процессов. // Электронный ресурс. <http://simulation.su/uploads/files/default/2017-leventsov-radaev-nikplaevsky.pdf>. [Дата обращения 23.03.2019]
31. Roth A. Einführung und Umsetzung von Industrie 4.0. Grundlagen, Vorgehensmodell und Use Cases aus der Praxis. - Springer Gabler Verlag, Berlin Heidelberg, 2016, 278 p.
32. Nagl A., Bozem K. Geschäftsmodell 4.0. Business Model Building mit Checklisten und Fallbeispielen. Springer Gabler Verlag. – 2018. 205 S.
33. Kreuper F., Schomann M., Sikora L., Wassef R. Disruption und Transformation Management. Digital Leadership-Digitales Mindset – Digitale Strategie // Springer, 2018. 437 S.

**МОНИТОРИНГ ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ: ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ, ПРОБЛЕМЫ,
ПЕРСПЕКТИВЫ**

Шестаков Р.Б.

к.э.н., доцент,
ФГБОУ ВО Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина,
г. Орел

Солодовник А.И.

к.э.н.,
ФГБОУ ВО Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина,
Орел

Аннотация: Актуальность исследования определяется необходимостью осмысления цифровой трансформации промышленности и определения системы мониторинга цифрового развития. Исследование процессов цифровизации экономики на основе данных государственной статистики показывает, что проникновение в воспроизводственные процессы цифровых технологий оказывает заметное влияние на отечественную промышленность. В статье проведен анализ цифрового развития промышленности, выделены факторы, ограничивающие широкое внедрение цифровых технологий, определены перспективы принятия управленческих решений по стратегии цифрового развития в рамках промышленной цифровой политики.

Ключевые слова: цифровизация, индикаторы цифровой трансформации, цифровая экономика, метод главных компонент, государственная промышленная политика.

**DIGITAL INDUSTRIAL DEVELOPMENT MONITORING: PRELIMINARY
ANALYSIS, PROBLEMS, PROSPECTS**

Shestakov R.B.,

Cand. Sci. (Economic), docent,
FSBEI HE Oryol State Agrarian University named after N.V. Parakhina,
Oryol, Russia

Solodovnik A.I.,

Cand. Sci. (Economic),
FSBEI HE Oryol State Agrarian University named after N.V. Parakhina,
Oryol, Russia

Abstract: The relevance of the study is determined by the need to comprehend the digital transformation of industry and determine a monitoring system for digital development. A study of the processes of digitalization of the economy based on state statistics shows that penetration of digital technologies into the reproduction processes has a noticeable effect on domestic industry. The article analyzes the digital development of industry, identifies factors limiting the widespread adoption of digital technologies, identifies the prospects for making

managerial decisions on a digital development strategy within the framework of industrial digital policy.

Keywords: digitalization, indicators of digital transformation, digital economy, the method of principal components, state industrial policy.

Промышленная политика в области цифровой трансформации обладает потенциалом для повышения эффективности промышленного производства, производительности труда, качества производимой продукции. Современная промышленная политика по сравнению с традиционными формами становится сложной, гибкой, интегрированной, сопряженной, т.е. охватывает сферы инновационной трансформации всего воспроизводственного процесса в экономике. Изменение индустриального ландшафта под влиянием четвертой промышленной революции в сторону высокотехнологичного интеллектуально роботизированного производства требует новых принципов формирования промышленной политики. В этих условиях промышленная политика должна быть направлена на поддержку производственной индустрии, цепочек создания добавленной стоимости, т.е. реализовываться с учетом сопряженных отраслей и противоречивых тенденций в мировой экономике.

Мировой опыт реализации промышленной политики показывает широкий диапазон институциональных механизмов регулирования цифровой трансформации. Промышленная политика и стратегии корпораций США направлены на сохранение лидерства в инновационном производстве и технологиях, в частности для создания благоприятной среды высокотехнологичным производствам совершенствуется патентное законодательство и поощряется экспорт инновационных продуктов. В Германии в промышленной политике большое внимание уделяется промышленному интернету вещей, киберсистемам в производственных процессах, искусственный интеллект в отношении организационно-управленческой сферы. Стратегия развития цифровых технологий в политике Правительства Великобритании является приоритетной. На основе регулярных исследований определены прорывные технологии многоцелевого назначения, которые поддерживаются дополнительным финансированием. В Китае реализуются стратегический план развития промышленности «Сделано в Китае 2025» и национальная концепция цифровизации экономики «Интернет +», в основе которых внедрение инновационных нововведений в производство.

Для достижения стратегических целей экономического роста в информационно-цифровом обществе по мнению исследователей и экспертов необходимо выделение прорывных технологий и факторов, способствующих цифровой трансформации экономики. Среди технологий выделяют промышленный интернет вещей, нейротехнологии, биофотонику, квантовые технологии, искусственный интеллект, технологии виртуальной и дополненной реальности, трехмерное моделирование и печать, синтетическую биологию, хранилища энергии. К факторам, которые оказывают содействие развитию цифрового производства, относят: формирование благоприятной среды для развития цифровизации промышленности и АПК; подготовку кадров с необходимым количеством научных компетенций; разработка оборудования для производства; развитие аутсорсинга или субконтрактных отношений; интегрирование специалистами информационной сферы нововведений в цифровую оболочку [4], а также информационную, научную инфраструктуру и институциональную среду.

Несмотря на большое количество исследований в сфере информационно-цифровой экономики, уделяется недостаточное внимание анализу факторов, характеристике показателей развития промышленной сферы, а также перспективам

реализации дифференцированных стратегий. В представленной работе преследуется цель частично восполнить эти пробелы.

Данные и методы Для анализа выбраны данные из официального мониторинга цифрового развития ФСГС РФ, прямо или косвенно связанные с промышленным производством (табл.1). Все данные приведены в схожих единицах измерения (проценты), и подобраны наиболее «дисперсионные». ID показателей играют роль «псевдонимов» для облегчения интерпретации в последующем анализе.

Таблица 1

Мониторинг развития информационного общества (промышленная сфера) [1]

ID	Годы	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
	Показатели								
A	Доля организаций, использовавших CRM-системы, в общем числе обследованных организаций, %	4,1	4,6	5	5,7	7,2	9,9	9,4	10,3
B	Доля организаций, размещавших заказы на товары (работы услуги) в Интернете, в общем числе обследованных организаций, %	35	39,2	41,1	43,4	41,7	41,3	41,6	41,2
C	Доля организаций, получавших заказы на выпускаемые товары (работы, услуги) по Интернету, в общем числе обследованных организаций, %	16,9	17,1	18	18,9	17,6	18,2	19,3	20,1
D	Доля внутренних затрат на исследования и разработки, в % к ВВП	1,13	1,01	1,03	1,03	1,07	1,1	1,1	1,11
E	Доля внутренних затрат на научные исследования и разработки сектора ИКТ, в общем объеме внутренних затрат на научные исследования и разработки, %	1,3	1,5	2,9	2,2	2,3	3,7	3,6	2,5
F	Доля затрат на технологические инновации, в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ, услуг организаций промышленного производства и сферы услуг, %	1,6	2,2	2,5	2,9	2,9	2,6	2,5	2,4
G	Численность исследователей, выполнявших научные исследования и разработки, на 10000 занятых в экономике, %	54,6	55,3	54,8	54,3	55,1	52,5	51,4	50,1
H	Удельный вес затрат на исследования и разработки, нацеленные на развитие экономики, в общем объеме внутренних затрат на исследования и разработки, %	35	38	42,3	40,5	37,8	36,7	37,8	39,8
I	Доля организаций промышленного производства и сферы услуг, осуществлявших технологические инновации, в общем числе обследованных организаций, %	7,9	8,9	9,1	8,9	8,8	8,3	7,3	7,5
J	Доля инновационных товаров, работ, услуг в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ, услуг организаций промышленного производства и сферы услуг, %	4,8	6,3	8	9,2	8,7	8,4	8,5	7,2
K	Доля инновационных товаров, работ,	4,6	9,2	12,6	14,1	11,9	9,4	8,7	7,5

	услуг в общем объеме экспорта товаров, работ, услуг организаций промышленного производства и сферы услуг, %								
L	Удельный вес принципиально новых технологий, в общем числе разработанных передовых производственных технологий, %	11,8	9,7	10,2	10,7	11,6	12,5	12,5	13,6
M	Доля занятого населения в возрасте 25-64 лет, имеющего высшее образование в общей численности занятого населения соответствующей возрастной группы, %	30,1	30,7	31,2	32,6	33	33,8	34,3	35,1

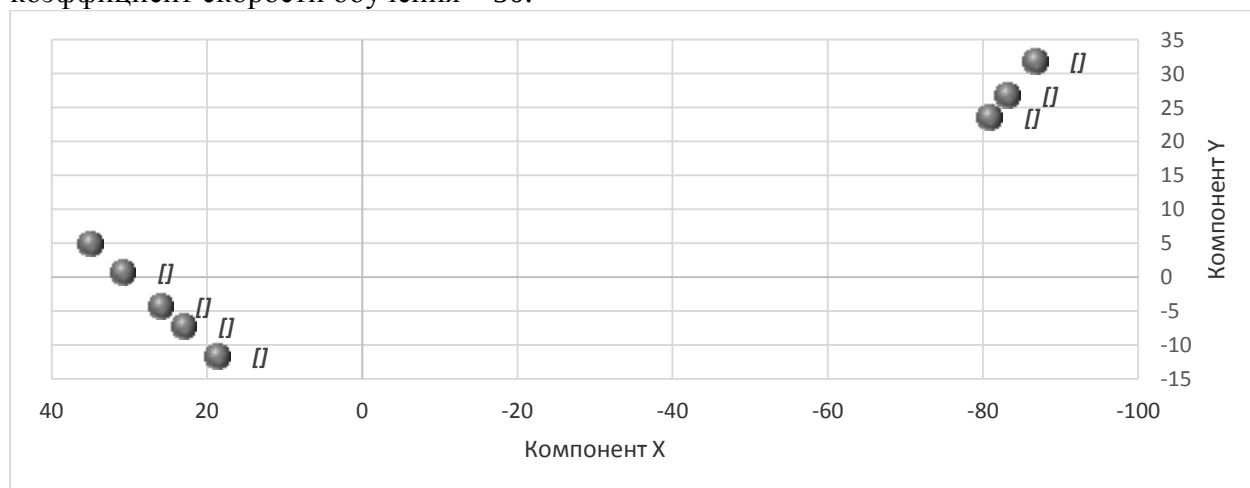
Источник: по данным ФСТС РФ

Главной методологической проблемой при изучении динамики располагаемых данных является избыточность признаков по отношению к наблюдениям. Необходимо использовать методы сжатия размерности. В качестве подобных инструментов выбраны следующие:

- стохастическое вложение соседей с t-распределением (англ. t-distributed Stochastic Neighbor Embedding, t-SNE) — это алгоритм машинного обучения для визуализации данных больших размерностей посредством нелинейного сжатия [2].
- метод главных компонент (англ. principal component analysis, PCA) — один из «классических» способов уменьшить размерность данных, потеряв наименьшее количество информации.
- обычный метод наименьших квадратов для установления линейного тренда данных.

Перед использованием в моделях исходные значения предварительно стандартизированы (как отношения разности конкретного значения со средним признака к стандартному отклонению).

Модели и результаты. На рис. 1 представлена декомпозиция исходных данных в двумерное отображение. Подгонка модели выполнена с использованием специализированного пакета Sklearn программной среды Python [3]. Использованы следующие гиперпараметры алгоритма: количество кластеров – 2, перплексия – 2, коэффициент скорости обучения – 50.



Источник: сформировано авторами

Рисунок 1 – Визуализация двумерных кластеров стандартизированных исследуемых данных по методу t-SNE

На графике хорошо выражена кластеризация данных. К первому кластеру (слева) относятся показатели первых пяти лет временного ряда (2010-2014 годы), а ко

второму последние три года (2015-2017 годы). То есть можно констатировать обособление отрезков динамики в показателях информационного развития.

Следующим шагом будет нахождение PCA-компоненты и построения линейного тренда за исследуемый период. С помощью вышеуказанных инструментов выполнено сжатие набора данных до единственной компоненты. Полученные параметры отражены в таблице 2.

Таблица 2

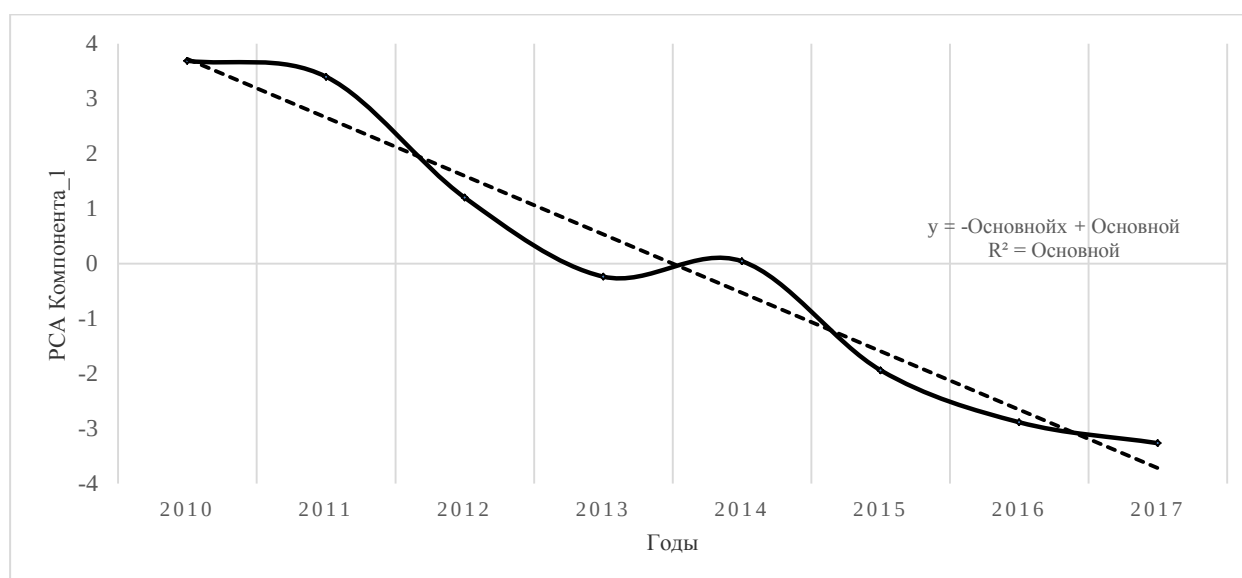
Параметры PCA-модели по возрастанию

ID показателя	M	A	C	E	L	B	J	F	D	H	K	I	G
Коэффициенты	-0,39	-0,38	-0,36	-0,32	-0,30	-0,27	-0,26	-0,22	-0,14	-0,09	-0,05	0,21	0,34

Источник: рассчитано авторами

Из таблицы 2 видно, какие показатели имеют наибольшие коэффициенты и соответственно наиболее влиятельны. Сюда можно отнести [1]: долю организаций, использовавших CRM-системы, в общем числе обследованных организаций; долю занятого населения в возрасте 25-64 лет, имеющего высшее образование в общей численности занятого населения соответствующей возрастной группы; доля организаций, получавших заказы на выпускаемые товары (работы, услуги) по Интернету, в общем числе обследованных организаций; численность исследователей, выполнявших научные исследования и разработки, на 10000 занятых в экономике и некоторые другие. Подавляющая часть оценок отрицательная, что влияет на общую направленность компоненты.

На рисунке 2 отражен временной ряд выделенной главной компоненты с выраженным линейным трендом.



Источник: сформировано авторами

Рисунок 2 – Линейный тренд главной стандартизированной компоненты исследуемых данных и его основные параметры

Компоненту сложно интерпретировать напрямую, но уже визуально можно сделать вывод об устойчивой ежегодной динамике взаимосвязанного пула показателей с небольшой 3-летней цикличностью. Все параметры, включая коэффициент и свободный член уравнения статистически значимы на 5% уровне р-значения. Модель обладает хорошей аппроксимацией на уровне 96%.

Используем тренд для прогнозирования на ближайшие 3 года, то есть 2018-2020 годы. Прогнозные значения подвергнем инверсионной трансформации (рис.3).

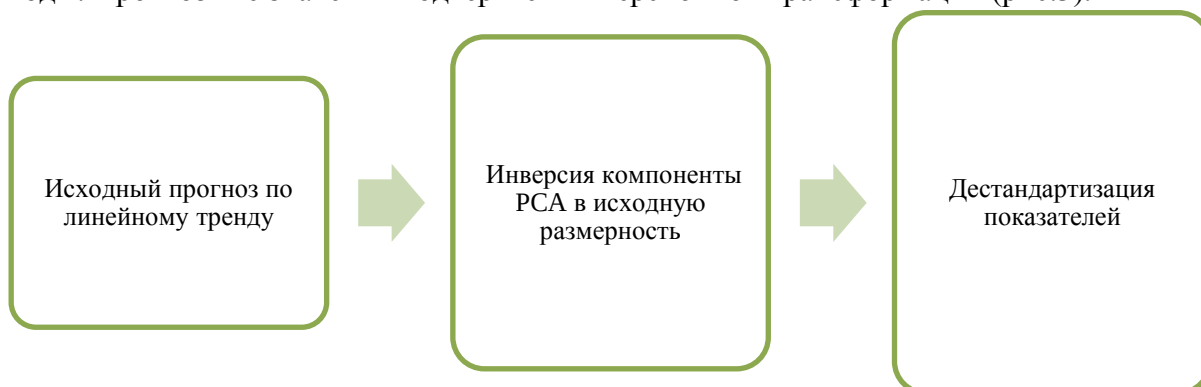


Рисунок 3 – Инверсионная трансформация данных в исходный вид

Окончательные результаты приведены в таблице 3. Прогноз по каждому году включает точечное значение (далее – ТЗ) и интервалы прогноза (далее – ИП), или, другими словами, доверительные интервалы экстраполяции.

В прогнозе большинство исследуемых показателей имеют тенденцию к росту, хотя и незначительную, в пределах десятых долей процента. Наибольший прирост ожидается у доли организаций, использовавших CRM-системы, в общем числе обследованных организаций и доли внутренних затрат на научные исследования и разработки сектора ИКТ, в общем объеме внутренних затрат на научные исследования и разработки (по +0,15%).

Таблица 3

Результаты прогнозирования исходных данных на 2018-2020 годы														
ID показателей Годы		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
2018	Верхний ИП	14,0	45,5	21,1	1,1	4,5	3,1	48,7	39,9	7,3	10,4	10,9	14,4	37,7
	ТЗ	12,3	44,3	20,4	1,1	4,0	3,0	49,9	39,6	7,5	9,7	10,6	13,7	36,5
	Нижний ИП	10,5	43,1	19,7	1,1	3,5	2,8	51,1	39,2	7,8	9,0	10,3	13,0	35,2
2019	Верхний ИП	15,1	46,3	21,6	1,1	4,8	3,2	47,9	40,2	7,1	10,8	11,1	14,9	38,5
	ТЗ	13,2	45,0	20,8	1,1	4,3	3,0	49,2	39,8	7,4	10,1	10,8	14,1	37,2
	Нижний ИП	11,4	43,7	20,1	1,1	3,8	2,9	50,5	39,4	7,7	9,3	10,5	13,3	35,8
2020	Верхний ИП	16,2	47,1	22,0	1,1	5,1	3,3	47,2	40,4	6,9	11,2	11,3	15,3	39,4
	ТЗ	14,2	45,7	21,2	1,1	4,6	3,1	48,6	40,0	7,2	10,5	10,9	14,5	37,9
	Нижний ИП	12,2	44,2	20,4	1,1	4,0	2,9	49,9	39,6	7,5	9,7	10,6	13,7	36,4
Прирост за прогнозный период по точечным значениям, %		0,15	0,03	0,04	0	0,15	0,03	- 0,03	0,01	- 0,04	0,08	0,03	0,06	0,04

Источник: рассчитано авторами

Динамика отсутствует или отрицательна у следующих признаков: доли внутренних затрат на исследования и разработки в ВВП (0%, регрессия к среднему наблюдалась и на фактических данных), численности исследователей, выполнявших научные исследования и разработки, на 10000 занятых в экономике (-0,03%, отрицательная динамика была и на фактических данных), доли организаций промышленного производства и сферы услуг, осуществлявших технологические инновации, в общем числе обследованных организаций (-0,04%, также схоже фактическом тренду).

Заключение. Таким образом, несмотря на небольшой размер динамический ряда, и объективно ожидаемую небольшую статистическую мощность применяемых методов, результаты достаточно выражены в своих тенденциях. Возможно, избыточность признаков так же помогла в решении этой проблемы, учитывая взаимную динамику. Если учесть предыдущую модель, особую роль играют 2015-2017 годы. Возможно, здесь сказывается незавершенный цикл, который виден на графике РСА, и, который, вероятно, завершится 2019 или 2020 году. Историко-логически кластеризация t-SNE и колебания главной компоненты РСА коррелируются с ключевыми макроэкономическими процессами. Например, посткризисное «плато» 2010-2013 года, а после 2014 года, началом «санкционного» противостояния и падения ресурсного рынка, и, естественно начала торможения общей экономической динамики.

В целом консервативный прогноз помимо влияния макроэкономики, может свидетельствовать о проблемах с реализацией политики цифровизации в целом. Дальнейшее исследование процессов развития цифровой трансформации в промышленности и использование результатов в промышленной политике обуславливает необходимость усовершенствования системы мониторинга цифрового развития по отраслям. Более глубокий анализ позволит выявить проблемные области, противодействующие факторы, перспективные направления инновационного развития. Реализацию новых подходов в промышленной политике предлагается формировать на основе глубокой кооперации отраслей промышленности в рамках глобальных цепочек формирования стоимости, а также развития институциональной среды, в рамках которой будут использованы эффективные инструменты, в том числе государственно-частного партнерства.

Вопросам формирования и развития институционального аспекта промышленной политики следует уделять в направлении программирования стратегии информационно-цифрового развития для решения социально-экономических проблем на национальном и территориальном уровнях. Институциональная среда каждой страны формирует собственную уникальную форму экономического планирования и прогнозирования, поэтому определение системной методологии мониторинга в области стратегического прогнозирования приоритетов инновационного развития позволит сосредотачивать ресурсы на решении системных проблем, а также на развитии тех направлений предпринимательской деятельности, которые носят системообразующий характер и повлекут за собой развитие смежных видов деятельности.

Такие вопросы напрямую связаны с экономической безопасностью страны и конкурентоспособностью в мировой экономике.

Список источников

1. ФСГС РФ. Цифровая экономика. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.gks.ru>

2. Van der Maaten L.J.P., Hinton G.E. Visualizing Data Using t-SNE // Journal of Machine Learning Research. — 2008. — Ноябрь (т. 9).
3. Scikit-learn Machine Learning in Python [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://scikit-learn.org/>
4. Официальный сайт «Автоматизация бизнес-процессов «СофтЭксперт». Обзор рынка цифровизации производства в России. – 2018. – [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <http://www.sfx-tula.ru>.
5. Солодовник А.И., Ловчикова Е.И., Федотенкова О.А., Хашир А.А. Стратегические ориентиры управления агропромышленным комплексом в рамках реализации государственных программ развития. // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. 2019. №2 (47). С. 79-87
6. Шестаков Р.Б., Ловчикова Е.И. Анализ динамики аграрного производства в условиях общей экономической рестрикции // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. 2017. № 4 (33). С. 65-73
7. Алпатов А.В., Шестаков Р.Б. Развитие систем управления в АПК Орловской области на муниципальном уровне в пространстве цифровой экономики // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. -2018. -№ 2 (35). -с. 46-54
8. Попов Е.В., Semyachkov K.A. Digital economy as an object of sociotechnological research // Материалы Всероссийской конференции с международным участием «Информационно-телекоммуникационные технологии и математическое моделирование высокотехнологичных систем». Издательство: Российский университет дружбы народов (РУДН)(Москва), 2019, С. 94-96
9. Романова О.А., Пономарева А.О. Промышленная политика в рамках новой структурной экономической теории // E-FORUM, 2018, №4(5) С. 17 [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=36958246>
10. Плотников В.А. Цифровизация производства: теоретическая сущность и перспективы развития в российской экономике // Известия СПбГЭУ. 2018. №4 (112). [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovizatsiya-proizvodstva-teoreticheskaya-suschnost-i-perspektivy-razvitiya-v-rossiyskoy-ekonomike> (дата обращения: 30.08.2019).
11. Korovin G.B. Problems of industrial digitalisation in Russia // Известия УрГЭУ. 2018. №3. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problems-of-industrial-digitalisation-in-russia> (дата обращения: 30.08.2019).
12. Белоброва Н.В., Хохловская О.А. Цифровое развитие экономики: общемировые тенденции и приоритеты // Актуальные проблемы экономики и управления: теоретические и прикладные аспекты [Электронный ресурс]: материалы Третьей международной научно - практической конференции, г. Горловка, 30 марта 2018 г. / отв. ред. Е.П. Мельникова / Автомобильно-дорожный институт ГОУВПО «ДонНТУ». – Горловка: АДИ ДонНТУ, 2018 – 586 с. С. 43-52.

НАПРАВЛЕНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА НЕФТЕХИМИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Шинкевич А. И.,

д.э.н., профессор,
заведующий кафедрой логистики и управления

Кудрявцева С.С.,

к.э.н., доцент,
доцент кафедры логистики и управления

Барсегян Н.В.,

аспирант, ассистент кафедры логистики и управления
ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский
технологический университет», г. Казань

Аннотация. В статье проанализированы ключевые тренды развития индустрии 4.0 в обрабатывающей промышленности. Систематизированы основные факторы, способствующие внедрению цифровых технологий на нефтехимических предприятиях. Выявлены основные особенности применения цифровых технологий в нефтехимическом секторе: обозначены тренды, выявлены перспективы и проблемные факторы. Показана роль цифровизации промышленного комплекса в увеличении ВВП российской экономики.

Ключевые слова: цифровые технологии, индустрия 4.0, нефтехимические предприятия, цифровизация промышленности, цифровые сервисы, цифровая экономика, информационно-коммуникационные технологии.

DIRECTIONS FOR USING DIGITAL TECHNOLOGIES AT PETROCHEMICAL ENTERPRISES

Shinkevich A.I.,

Doctor of Economics, Professor,
Head of the Department of Logistics and Management

Kudryavtseva S.S.,

Cand. Sci. (Economic), docent,
Associate Professor, Department of Logistics and Management

Barseghyan N.V.,

graduate student, assistant of the Department of Logistics and Management
FSBEI HE "Kazan National Research Technological University",
Kazan, Russia

Annotation. The article analyzes the key trends in the development of industry 4.0 in the manufacturing industry. The main factors contributing to the implementation of digital technologies in petrochemical enterprises are systematized. The main features of the application of digital technologies in the petrochemical sector are identified: trends are

identified, prospects and problem factors are identified. The role of digitalization of the industrial complex in increasing the GDP of the Russian economy is shown.

Keywords: digital technologies, industry 4.0, petrochemical enterprises, industrial digitalization, digital services, digital economy, information and communication technologies.

Внедрение цифровых технологий является неотъемлемым элементом развития промышленного комплекса России, повышение его конкурентоспособности и достижение высокой эффективности бизнес-процессов. Цифровые технологии в настоящее время не ограничиваются исключительно использованием информационных и коммуникационных технологий, как это было несколько десятилетий назад, а включают более широкий спектр практических решений для промышленности, переведенных в цифровой формат, что обеспечивает более высокую гибкость, контролируемость, оперативность как принятия управленческих решений, так и интеграцию производственно-технологический цепочек.

В Стратегии развития информационного общества в России дается следующее определение цифровой экономики: «это вид экономической деятельности, где основными производственными факторами выступают данные, оформленные в виде цифровых приложений, при этом их формирование и использование для анализа и принятия решений в накопленном формате дает возможность, в отличие от имеющихся способов ведения производственно-хозяйственной деятельности, повышать производительность, конкурентоспособность и эффективность производственных процессов, приема и обработки заказов потребителей, хранения, транспортировки, дистрибуции, конечного потребления [1, 2].

Ключевыми условиями развития цифровой экономики являются [3, 4]:

- эффективное использование интеллектуальных, информационных ресурсов, научно-технической базы с целью создания новых рыночных ниш;
- усиление конкурентных преимуществ;
- адаптация к меняющимся условиям рынка;
- коммерциализации инновационных благ и др.

На современном этапе в условиях перехода к цифровой экономике в России развивается «Индустрия 4.0» (рис. 1).



Рисунок 1 – Переход экономики к цифровой экономике

Цифровизация промышленности – это средство получения интегрированного производства, приносящего клиентам – результат, владельцам предприятия – прибыль. Концепция цифровой промышленности включает: управление производством, оценка и достижение требуемого уровня надежности системы производства, планирование, диспетчеризация и анализ производственных процессов. По оценке МЭР, Росстата, ЦБ РФ, Euromonitor International, HIS, McKinsey Global institute [5] потенциальное увеличение ВВП российской экономики от цифровизации промышленности в 2025 г. составит 19-34%, из которых прирост на 4 процентных пункта прогнозируется за счет оптимизации производственных и логистических операций, на 2,9 – за счет эффективности трудовых ресурсов, на 1,4 процентных пункта – за счет роста производительности оборудования и на 0,5 процентных пункта – за счет повышения производительности НИОКР и разработки продуктов (рис. 2).

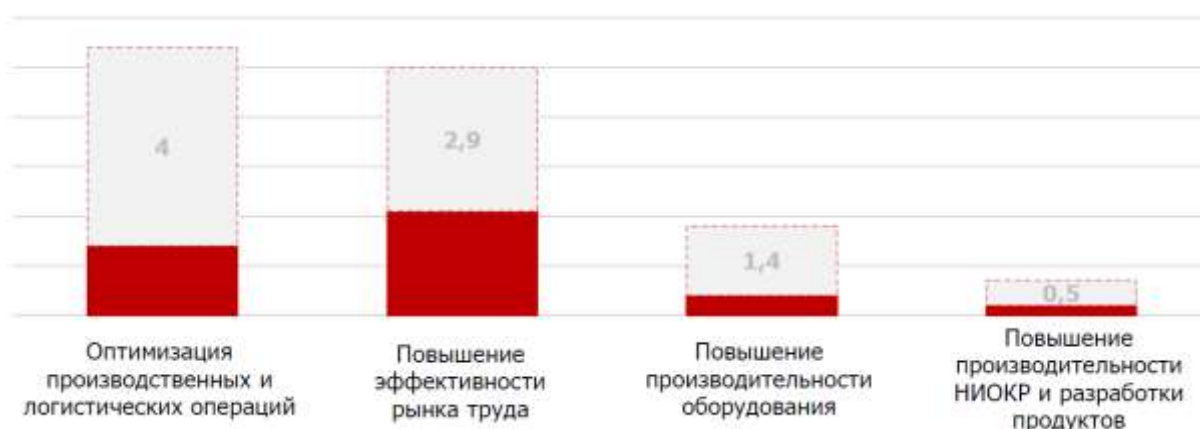
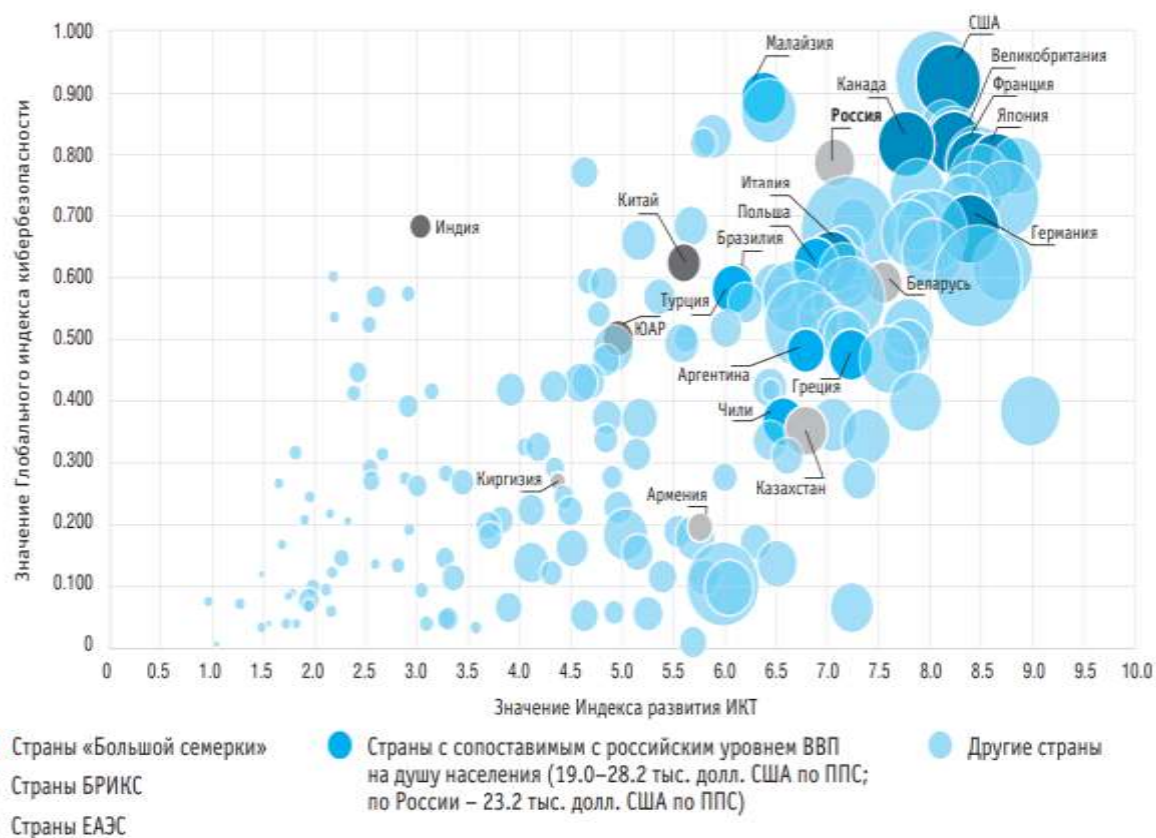


Рисунок 2 – Потенциальное увеличение ВВП российской экономики от цифровизации промышленности

В своих исследования мы неоднократно обращались к таким аспектам организации нефтехимических производств, как инновационная и цифровая компонента управленческого аспекта в системе ресурсосбережения, что нашло отражение в работах по повышению инновационной активности в сфере энергосбережения на основе концепции открытых инноваций [6], изучению тенденций реализации управленческих инноваций в химии и технологии полимерных материалов России, выявлению роли энергоресурсосберегающих технологий в инновационном развитии России, использованию модели соконкуренции в нефтехимической отрасли, управление нематериальными активами предприятий нефтехимического комплекса [7], формированию отраслевых инновационных кластеров, институциональной модернизации региональной модели подготовки кадров для инновационной экономики в сфере ресурсо- и энергосбережения [8] и т.п.

По данным Международного союза электросвязи (МСЭ) [9] и Всемирного банка [10], характеризующих уровень развития ИКТ в промышленности по двум глобальным индексам – индекс развития ИКТ и Глобальный индекс кибербезопасности российская промышленность занимает положение выше среднего и ее позиционирование схоже с позициями таких стран, как Малайзия и Италия (рис. 3).



* Размер круга на графике пропорционален ВВП страны на душу населения, тыс. долл. США по ППС

Рисунок 3 – Уровень развития ИКТ в промышленности по странам (2017 г.) [11, С. 16]

Ключевым показателем развития цифровой экономики на сегодняшний день является соотношение между объемом цифровой экономики и совокупным ВВП страны. В России данный показатель составляет 3,9%, что в 2-3 раза ниже, чем в странах Европейского союза. По показателям, оценивающим доступ к цифровым сервисам, Россия также отстает (рис. 4).

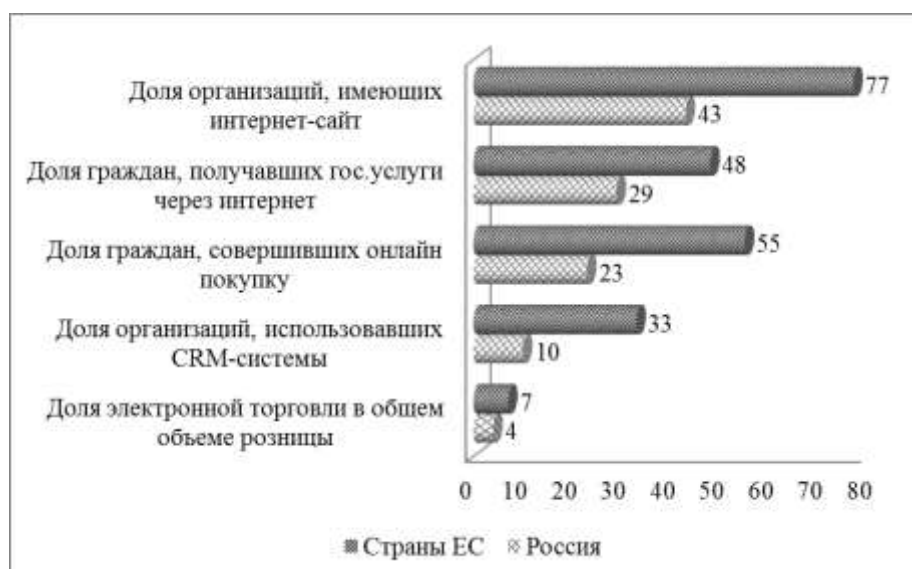


Рисунок 4 – Доступ к цифровым сервисам в России и странах ЕС в 2017 году, в %
(построено авторами на основе данных Росстата, Eurostat)

Интенсивность использования цифровых технологий в нефтехимической промышленности среди видов экономической деятельности является одной из самых высоких. Так, в целом по предпринимательскому сектору интенсивность использования цифровых технологий сложилась следующим образом: широкополосный интернет – 80,5% организаций (в обрабатывающей промышленности – 91,3% организаций), «Облачные» сервисы – 20,5% (в обрабатывающей промышленности – 23,2%), RFID-технологии – 5,8% (в обрабатывающей промышленности – 8,7%), ERP-системы – 17,3% (в обрабатывающей промышленности – 22,1%), электронные продажи с использованием специальных форм, размещенных на вебсайте / в экстранете, EDI-систем – 12,8% (в обрабатывающей промышленности – 19,3%). Таким образом, по всем видам используемых информационно-коммуникационных технологий обрабатывающий сектор промышленности показывает более высокую интенсивность по сравнению с предпринимательским сектором в целом. Однако следует отметить сравнительно низкую интенсивность использования RFID-технологий, ERP-систем и EDI-систем. В среднем по промышленно развитым странам интенсивность использования RFID-технологий, ERP-систем и EDI-систем в среднем варьируется от 15-54%.

Использование программных средств в организациях нефтехимического сектора сложилось следующим образом: 68,9% имеют систему электронного документооборота, 70% организаций используют специальные программные средства для осуществления финансовых расчетов в электронном виде, 64,8% – для решения организационных, управленческих и экономических задач, 65,4% – электронные справочно-правовые системы, 51% – для управления закупками и продажами товаров, работ, услуг, 31,4% – для предоставления доступа к базам данных через глобальные информационные сети, 40,5% – для управления автоматизированным производством и/или отдельными техническими средствами и технологическими процессами, 30,9% – для проектирования, 16,5% – обучающие программы, 14,6% – редакционно-издательские системы, 5,7% – для научных исследований.

В нефтехимическом секторе 22,1% организаций используют ERP-системы, 15% организаций – CRM-системы и 5,6% организаций – SCM-системы, что в целом выше, чем по предпринимательскому сектору в целом, за исключением технологий управления цепями поставок.

По нефтехимическим предприятиям затраты на ИКТ в расчете на одну организацию составили в 2017 г. 5961 тыс. рублей, сократившись по сравнению с 2016 г. на 4004 тыс. рублей, или на 40,2%. В целом по предпринимательскому сектору снижение было не столь существенным – данный показатель сократился с 7908 тыс. рублей в расчете на одну организацию до 7332 тыс. рублей, или на 7,3% (рис. 5).

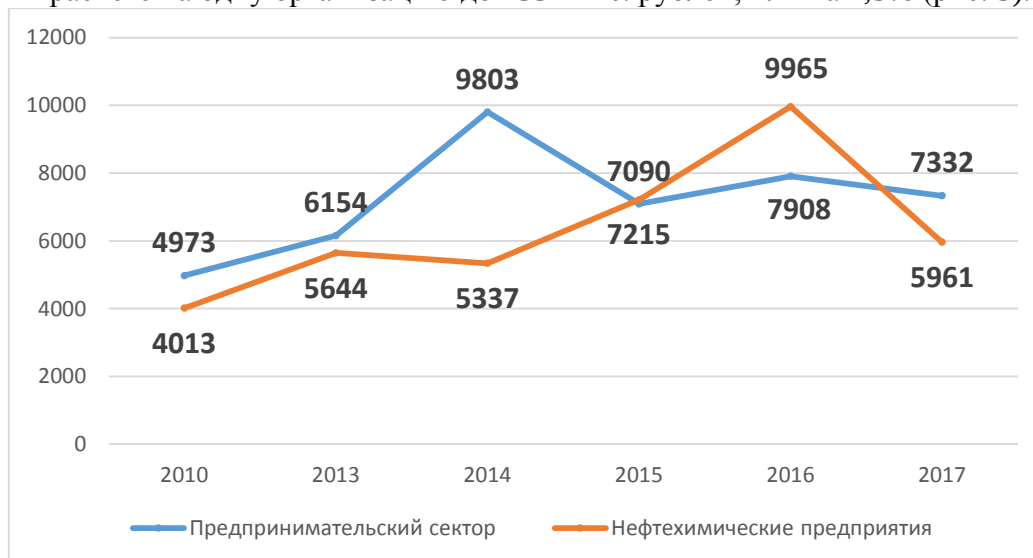


Рисунок 5 – Затраты на ИКТ в расчете на одно нефтехимическое предприятия, тыс. рублей

В структуре затрат на ИКТ на нефтехимических предприятиях наибольший удельный вес – 32,3% составляет оплата услуг сторонних организаций и специалистов ИКТ, далее следует приобретение программных средств – 20,4%, оплата услуг связи – 18,1%, приобретение вычислительной техники – 7,7%, приобретение телекоммуникационного оборудования – 6,1%.

Таким образом, цифровизация нефтехимической промышленности только начинается внедряться в данную сферу деятельности, как и в целом в предпринимательский сектор, что характеризуется преобладанием цифровизации низкого конкурентного порядка. Кроме того, интегрированные системы управления потоками тоже не получили пока должного распространения в обрабатывающей промышленности:

- RFID-технологии используют 8,7% организаций, ERP-системы — 22,1% организаций, электронные продажи с использованием специальных форм, размещенных на вебсайте / в экстранете, EDI-систем – 19,3% организаций обрабатывающего сектора;

- основными направлениями использования Интернета в обрабатывающем секторе промышленности являются следующие: использование электронной почты – 94% организаций, поиск информации в сети – 93,8%, осуществление банковских и других финансовых операций – 79,7%, формирование цепочек знаний с использованием ИКТ характеризуется незначительной долей;

- 22,1% организаций обрабатывающего сектора используют ERP-системы, 15% организаций – CRM-системы и 5,6% организаций – SCM-системы.

- наибольшая доля организаций в структуре электронных закупок и электронных продаж (8%) в общем объеме закупок использовали менее 10% их электронного вида

В промышленности цифровизация основана на научно-практических аспектах «Индустрии 4.0», в основе которой находится цифровизация всех процессов создания

стоимости с последующим их объединением в информационный банк системы искусственного интеллекта. Это подчеркивает несомненную актуальность и практическую значимость вопросов цифровой трансформации, обоснования и формирования облика цифровых систем и развития инфраструктуры цифровой экономики.

Одним из условий эффективного функционирования производственной сферы отечественной экономики является использование топливно-энергетических ресурсов. Рационально организованная добыча, переработка и использование топливно-энергетических ресурсов составляют основу для стабильного и эффективного функционирования экономической системы как региона, так и страны в целом. В настоящее время расширение использования децентрализованных источников энергии, снижение энергоемкости и материалоемкости производства являются основным трендом в энергопотреблении в развитии мирового топливно-энергетического комплекса (рис. 6).

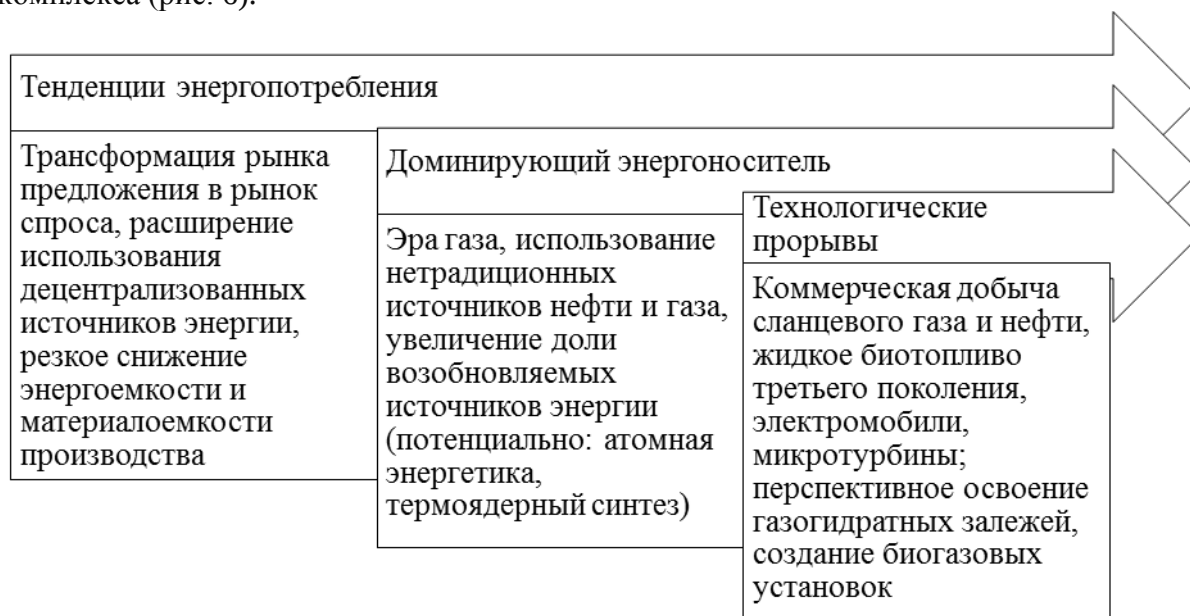


Рисунок 6 – Современное состояние развития мирового топливно-энергетического комплекса

Характер модернизации промышленных предприятий в условиях перехода к цифровой экономике можно рассмотреть в рамках логистической, информационной, управляющей и производственной подсистем, направленных на снижение транзакционных и трансформационных издержек (рис. 7).



Рисунок 7 – Модернизация промышленных предприятий в рамках логистической, информационной, управляющей и производственной подсистем (разработано автором на основе данных [6])

В современных условиях оптимизация систем управления сводится к автоматизации логистических процессов, в рамках которой большую роль играют корпоративные информационные системы класса ERP (планирование ресурсов предприятий), MRP (планирование потребности материалов), SCM (управление цепями поставок), CRM (управление взаимоотношениями с клиентами), CALS-технологий и других программных комплексов с целью автоматизации производственных и управленческих процессов [12].

Модернизация производственной подсистемы промышленных предприятий можно осуществить несколькими путями: совершенствование собственных разработок продуктов и услуг и планирования ее производства; ориентир производственных процессов на индивидуальные заказы потребителей и производство сборочных конструкций и полуфабрикатов [13].

Внедрение логистических и информационных систем на промышленных предприятиях позволяет добиться точности в планировании хозяйственной деятельности и вести адекватный фактический учет всех основных ресурсов: материальных, финансовых, кадровых и т. д. Их использование дает возможность легко стандартизировать типовые бизнес-процессы, применив при этом лучшие отраслевые практики. Такие системы создают единое информационное пространство, охватывающее все предприятия группы по добыче, переработке и реализации продукции, унифицирует бизнес-процессы, учетные политики и справочники.

Таким образом, для повышения уровня конкурентоспособности промышленных предприятий, производительности труда, качества продукции, ускорения процесса выхода новых продуктов на рынок ключевым условием становится использование цифровых технологий и выполнение стратегических задач, стоящих перед страной в условиях трансформации экономики.

Список источников

1. О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017 - 2030 годы // Указ президента РФ от 9 мая 2017 года №203.
2. Об утверждении программы «Цифровая экономика Российской Федерации» // Распоряжение Правительства Российской Федерации от 28 июля 2017 года №1632-р.
3. Шинкевич М.В., Барсегян Н.В. Роль предпринимательских инициатив в совершенствовании организации производства предприятий нефтехимического комплекса // Вестник Белгородского университета кооперации, экономики и права. 2019. № 2 (75). – С. 358-369.
4. Кудрявцева С.С. Тенденции развития цифровой экономики в России // Управление устойчивым развитием. 2018. № 2 (15). – С. 21-27.
5. General VR [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://general-vr.ru/portfolio-item/виртуальные-3d-тренажеры-производство/>
6. Шинкевич А.И., Кудрявцева С.С. Повышение инновационной активности в сфере энергосбережения на основе концепции открытых инноваций // Вестник Казанского технологического университета. 2014. Т. 17. В. 15. – С. 495–499.
7. Шинкевич А.И., Кудрявцева С.С. Химическое предприятие как объект управления в модели открытых инноваций // Химическая промышленность сегодня. 2015. №7. – С.5–11.
8. Kudryavtseva S.S., Galimulina F.F., Zaraychenko I.A., Barsegryan N.V. Modeling The Management System Of Open Innovation In The Transition To E-Economy // Modern Journal of Language Teaching Methods. Vol. 8, Issue 10, October 2018. – P. 163-171.
9. Международный союз электросвязи [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.itu.int/ru/pages/default.aspx>.
10. Всемирный банк [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://data.worldbank.org/indicator>.
11. Индикаторы цифровой экономики: статистический сборник / Г. И. Абдрахманова, К. О. Вишневский, Г. Л. Волкова, Л. М. Гохберг и др. – М.: НИУ ВШЭ, 2018. – 268 с.
12. Барсегян Н.В., Шинкевич А.И. Интегрированные системы автоматизации управления нефтехимическими предприятиями // Логистика – евразийский мост: материалы XIV Международной научно-практической конференции (24-29 апреля 2019 г., Красноярск, Абакан, Кызыл) / Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Ч.1. – Красноярск, 2019. – С.32-36.
13. Ковальчук Ю.А., Степнов И.М. Цифровая экономика: трансформация промышленных предприятий // Инновации в менеджменте. 2017. №11. – С.33-43.

Научное издание

ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ПРОМЫШЛЕННОСТИ: ТЕНДЕНЦИИ,
УПРАВЛЕНИЕ, СТРАТЕГИИ – 2019: материалы I международной научно-
практической конференции

Издается в авторской редакции

Рекомендовано к изданию
Ученым советом Института экономики УрО РАН.
Протокол № 4 от 22.10.2019 г.

Подписано в печать 24.12.2019 Формат 60х84 1/16
Бумага офсетная. Печать офсетная. Уч.-изд. л. 38,8. Усл. печ. л. 61.
Тираж 30. Заказ №

Институт экономики УрО РАН
620014, г. Екатеринбург, ул. Московская, 29.

Отпечатано с оригинал макета.
Типография «ЮНИКА».
620014, г. Екатеринбург, ул. Московская, д. 29. Тел. 8(343)371-16-12