

ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
ЮЖНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

ЮЖНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
МЕЖРЕГИОНАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ
ЦЕНТР МИРОВОГО УРОВНЯ ЮГА РОССИИ



НАУЧНОЕ ПРИБОРОСТРОЕНИЕ: перспективы разработки, создания, развития и использования

Материалы Всероссийской научно-практической конференции
с международным участием
(г. Ростов-на-Дону, 17–20 сентября 2024 г.)

Ростов-на-Дону
Издательство ЮНЦ РАН
2024

УДК 681.2(063)
Н34

Редколлегия:

академик РАН Г.Г. Матишов,
д.г.н. С.В. Бердников (отв. редактор),
член-корреспондент РАН В.В. Калинин,
д.т.н. Ю.И. Юрасов (зам. отв. редактора),
к.б.н. В.В. Стахеев, к.ф.-м.н. А.В. Назаренко,
к.ф.-м.-н. П.С. Пляка, к.социол.н. Д.Д. Челпанова, И.Ш. Губаева

**Научное приборостроение: перспективы разработки, создания,
Н34 развития и использования:** материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием (г. Ростов-на-Дону, 17–20 сентября 2024 г.). – Ростов-на-Дону: Издательство ЮНЦ РАН, 2024. – 348 с. – ISBN 978-5-4358-0262-7.

Сборник посвящен российскому приборостроению, достижениям и перспективам в разработке, создании, развитии и использовании оборудования, применяемого в фундаментальных и прикладных научных исследованиях.

Издание включает материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием по следующим направлениям: оборудование и методы исследований в биологии, области наук о Земле; приборы для физических и химических исследований; новые материалы, конструкционные системы для разработки приборов и датчиков; микроэлектроника; информационные технологии и искусственный интеллект в приборостроении; физико-математические методы в приборостроении; социально-экономические, политические и исторические аспекты развития научного приборостроения. Обсуждаются предварительные итоги мероприятий, реализованных ЮНЦ РАН, направленных на обновление приборной базы ведущих научных организаций и осуществленных при финансовой поддержке Минобрнауки России в рамках федерального проекта «Развитие инфраструктуры для научных исследований и подготовки кадров» национального проекта «Наука и университеты» (2020–2024 гг.).

Издание рассчитано на широкий круг специалистов, ориентированных на разработку приборов, а также на возможности их применения в различных областях науки.

УДК 681.2(063)

Материалы опубликованы с сохранением авторской редакции.

ISBN 978-5-4358-0262-7

© ЮНЦ РАН, 2024

FEDERAL RESEARCH CENTRE
SOUTHERN SCIENTIFIC CENTRE OF THE RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES

SOUTHERN FEDERAL UNIVERSITY
INTER-REGIONAL WORLD-CLASS SCIENTIFIC
AND EDUCATIONAL CENTER OF THE SOUTH



SCIENTIFIC INSTRUMENTATION: prospects for elaboration, creation, development and use

Proceedings of the All-Russian Scientific Conference
with international participation
(Rostov-on-Don, 17–20 September 2024)

Rostov-on-Don
SSC RAS Publishers
2024

UDC 681.2(063)
S30

Editorial Board:

Academician RAS *G.G. Matishov*,
Dr (Geography) *S.V. Berdnikov* (Managing Editor),
Corresponding Member RAS *V.V. Kalinchuk*,
Dr (Technical Sciences) *Yu.I. Yurasov* (Deputy Managing Editor),
PhD *V.V. Stakheev*, PhD *A.V. Nazarenko*,
PhD *P.S. Plyaka*, PhD *D.D. Chelpanova*, *I.Sh. Gubaeva*

S30 (2024) Scientific instrumentation: Prospects for elaboration, creation, development and use: Proceedings of the All-Russian Scientific Conference with international participation (Rostov-on-Don, 17–20 September, 2024). Rostov-on-Don: SSC RAS Publishers. 348 p. (In Russian). – ISBN 978-5-4358-0262-7.

The proceedings are dedicated to Russian scientific instrumentation, achievements and prospects in the elaboration, creation, development and equipment application used in fundamental and applied scientific research.

The publication includes materials of the All-Russian Scientific Conference with international participation in the following areas: equipment and research methods in biology, the field of Earth sciences; devices for physical and chemical research; novel materials, structural systems for the development of devices and sensors; microelectronics; information technology and artificial intelligence in instrumentation; physical and mathematical methods in instrumentation; socio-economic, political and historical aspects of the development of scientific instrumentation. The preliminary results of the scientific events held by the SSC RAS, aimed at updating the instrument base of leading scientific organizations and implemented with the financial support of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation within the framework of the federal project "Development of infrastructure for scientific research and training" of the national project "Science and Universities" (2020–2024) are discussed.

The publication is intended for a wide range of specialists focused on the development of devices, as well as on the possibilities of their application in various fields of science.

UDC 681.2(063)

Proceedings are published preserving the authors' wording to the maximum.

ISBN 978-5-4358-0262-7

© SSC RAS (2024)

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ 1. ОБОРУДОВАНИЕ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ В БИОЛОГИИ 19

<i>Авхачева Н.В.</i> Разработки Института биологического приборостроения РАН 21	21
<i>Адельшина Э.В., Ващенко К.Д., Петров А.И., Квон Д.А., Алексеев Я.И.</i> Разработка алгоритма анализа размеров фрагментов ДНК в капиллярном неденатурирующем гель-электрофорезе 24	24
<i>Акулинина Д.И., Калюжный А.И., Номерчук А.Я.</i> Функциональные и технические требования к устройству контроля за проведением опытов 27	27
<i>Арсентьева А.И., Тюрина М.М.</i> Портативное устройство для измерения жизненно важных показателей пациента 30	30
<i>Арсентьева В.И., Тюрина М.М.</i> Особенности разработки изокинетического тренажера для реабилитации верхних конечностей 33	33
<i>Букатин А.С., Плешаков П.С., Наумов Е.И., Тюшкевич А.А., Алтынбаев Л.А., Филатов Н.А.</i> Микрофлюидная платформа для синтеза гидрогелевых микрочастиц и клеточных сфероидов для 3D-биопечати и тестирования лекарственных препаратов 36	36
<i>Быковский М.И., Масляев А.С., Юрасов Ю.И.</i> Применение 3D-микротомографии в исследовании биологических и небиологических объектов 39	39
<i>Ващенко К.Д., Адельшина Э.В., Пушкин А.А., Алексеев Я.И., Квон Д.А., Петров А.И.</i> Способ контроля качества и относительного количества геномных библиотек методом капиллярного неденатурирующего гель-электрофореза на приборе «Нанофор 05» 42	42
<i>Вустяк Н.Ф.</i> Цифровой гетеродинный метод регистрации изображений биологических тканей 45	45
<i>Дорохова А.А., Лясота О.М., Леонтьева О.А.</i> Исследование роли внешних факторов в процессах возникновения и развития открытых состояний и образования пузырьков денатурации молекулы ДНК 49	49
<i>Козлова П.А., Алексеев Я.И., Чубинский-Надеждин И.В., Куликов Ю.В., Курочкин В.Е.</i> Расчет оптической схемы лазерного флуориметрического детектора для 16-капиллярного генетического анализатора 52	52
<i>Колумбет А.Д., Осипова В.П., Коляда М.Н.</i> Определение ферментативной антиоксидантной активности спермы рыб 55	55
<i>Левченко А.Г.</i> Оборудование для витрификации эмбрионов и ооцитов млекопитающих 58	58
<i>Левченко А.Г.</i> Приборы для микрохирургических исследований клеток и субклеточных структур 59	59
<i>Оспицев Р.Н., Сушко К.С., Кулыгин В.В., Шматко В.Ю.</i> Применение гиперспектральной камеры Specim IQ для моделирования содержания гумуса в почвах Ростовской области 61	61

<i>Пляка П.С., Сватиков Е.Ю.</i> Экспериментальная установка для исследования фитопланктона в воде оптико-акустическими методами	64
<i>Сипачев Я.П., Курбако А.В., Караваев А.С.</i> Исследование влияния выбора длины волны излучателя на характеристики получаемого сигнала фотоплетизмограммы	67
<i>Федоренко А.Г., Бауэр Т.В., Федоренко Г.М., Черникова Н.П.</i> Аппаратно-методические подходы трансмиссионной электронной микроскопии и энергодисперсионной спектроскопии в исследовании растений, загрязненных тяжелыми металлами	70
<i>Хорошев О.А.</i> О научном использовании сверхмалого телеуправляемого необитаемого подводного аппарата для изучения донных ландшафтов и биологического разнообразия поверхностных водных объектов	74
<i>Чередниченко В.С., Ланкин М.В.</i> Измерительное устройство формы грудной клетки пациента на основе лазерных дальномеров	78
СЕКЦИЯ 2. ОБОРУДОВАНИЕ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ В ОБЛАСТИ НАУК О ЗЕМЛЕ	81
<i>Валов Г.В., Иванов В.А., Пляка П.С., Юдин А.В., Масляев А.С.</i> Модернизация надводного сверхмалого самоходного автономного плавсредства для исследования мелководных водоемов	83
<i>Герасюк В.С., Пляка П.С., Подобедова А.В., Михалко А.С., Жерлицына А.А.</i> Исследование оптических свойств окрашенной части растворенного органического вещества вод р. Волги и Северного Каспия	86
<i>Гладких С.А., Ланкин А.М.</i> Обзор электронных принципов работы ЯМР-спектрометрии	88
<i>Клещенков А.В., Сазонов А.Д.</i> Исследование динамики гидрологических процессов в устьевой области р. Дон с использованием океанологических зондов и измерителей течений	91
<i>Кулыгин В.В., Широков С.В.</i> Уточнение модели оценки концентрации хлорофилла <i>a</i> в Азовском море по данным сканера цвета OLCI	93
<i>Мартынов Г.П., Грицаенко А.Ю.</i> Особенности устройства аналогового тракта микросейсмических регистраторов	95
<i>Нестерук Г.В.</i> Исследование содержания органического и неорганического углерода в почвах Ростовской области с помощью различных методов	100
<i>Парфенова А.В., Кулыгин В.В.</i> Анализ изменения земельного покрова в Приазовье по данным Global Land Cover ESA	105
<i>Пляка П.С., Валов Г.В., Глуценко Г.Ю., Иванов В.А., Юдин А.В., Юрасов Ю.И.</i> Разработка и опытная эксплуатация серии флуориметров	107
<i>Пляка П.С., Валов Г.В., Иванов В.А., Клещенков А.В., Юдин А.В.</i> Компактный погружной кондуктометрический датчик солености: результаты эксплуатации и модернизация	111
<i>Понамарева Е.А., Ланкин И.М., Ланкин А.М., Гладких С.А.</i> Разработка портативного ЯМР-спектрометра для решения задач прогнозирования геологических нарушений угольных пластов	115

<i>Родина А.А., Таранов А.Ю.</i> Стайный метод управления реконфигурируемой группой мобильных роботов с релейной связью для мониторинга площадных объектов	118
<i>Сайфудинов Т.К., Бураева Е.А.</i> Мониторинг радиэкологического состояния почв юга России на примере 30-километровой зоны наблюдения Ростовской АЭС	121
<i>Юдин А.В., Чебаненко В.А.</i> Изготовление обтекаемого композитного корпуса водного дрона с применением метода конечно- элементной оптимизации и аддитивных технологий	124
<i>Хорошев О.А.</i> О разработке и применении метода экспедиционного панорамного видеодокументирование для сбора информации об окружающей среде прибрежных территорий и визуализации результатов береговых исследований	128
СЕКЦИЯ 3. ПРИБОРЫ ДЛЯ ФИЗИЧЕСКИХ И ХИМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ	131
<i>Александров А.А., Медведев П.В., Эгиль Н.В., Гуда А.А., Чапек С.В.</i> Разработка аппаратно-программного комплекса микрофлюидного синтеза для химических исследований	133
<i>Алексанян Г.К.</i> Медико-технический стенд многочастотной электроимпедансной томографии легких человека	136
<i>Гальченко Н.М., Ланкин М.В.</i> Система измерения топографии магнитного поля циклотрона	140
<i>Губаева И.Ш., Толстунов М.И.</i> Лабораторная установка термической обработки материалов в различных условиях	143
<i>Демёхин О.Д., Пляка П.С.</i> Создание хемосенсора для анализа количества растворенного аммиака в воде	145
<i>Жидель К.М., Павленко А.В.</i> Спектральные эллисометрические измерения гетероструктуры $\text{BiFeO}_3/\text{SrTiO}_3/\text{Al}_2\text{O}_3$ с использованием «ЭЛЛИПС-1991»	147
<i>Жидель К.М., Павленко А.В.</i> Температурные измерения спектров пропускания тонких пленок SBN-61 с использованием комплекса на основе СФ-56 и LN-121-Spectr	151
<i>Касатов Д.А., Колесников Я.А., Коновалова В.Д., Савинов С.С., Соколова Е.О., Щудло И.М., Таскаев С.Ю.</i> Научные основы ускорительного источника нейтронов VITA	154
<i>Конько М.А., Алексанян Г.К., Горбатенко Н.И., Панфилов О.С.</i> Исследовательский стенд многочастотной электроимпедансной томографии легких младенцев	156
<i>Кравчук Д.А.</i> Визуализации биологических тканей на основе реконструкции оптико-акустического сигнала для определения состава крови	160
<i>Ксенофонтов Д.Г., Костин В.Н.</i> Универсальная вихретоковая система с цифровой генерацией и обработкой сигнала	162

<i>Левичев А.Е.</i> Технология создания линейных ускорителей электронов и позитронов	165
<i>Лукьянчук А.А., Алеев А.А., Рогожкин С.В., Шутов А.С., Разницын О.А.</i> Разработка атомно-зондового томографа «ПАЗЛ-3Д»	168
<i>Макинян Н.В.</i> Исследование механизмов токов утечки в сегнетоэлектрических тонких пленках с использованием электрометра ТН2690	170
<i>Макинян Н.В.</i> Программное обеспечение для автоматизации диэлектрических измерений при комнатных и высокотемпературных условиях с помощью анализатора иммитанса Е7-28	173
<i>Малдзигати А.И., Федотова Г.В., Самканашвили Д.Г., Бигулаева К.А.</i> Вторично-электронные умножители канального типа с улучшенными характеристиками	176
<i>Михралиева А.И., Кравчук Д.А.</i> Исследование особенностей распространения поперечных волн с учетом упругих свойств биотканей	178
<i>Назаренко А.В., Стрюков Д.В., Чиркова Д.В., Павленко А.В.</i> Пример использования высокотемпературной электропечи в комплексном процессе получения керамических материалов и тонких пленок	180
<i>Пляка П.С., Анциферова М.А.</i> Исследование частиц микропластика методом ИК-спектроскопии	183
<i>Пожар В.Э., Мачихин А.С.</i> Акустооптические методы в спектральном оптическом приборостроении	186
<i>Разницын О.А., Лукьянчук А.А., Шутов А.А., Бутов Н.А., Рогожкин С.В.</i> Оптимизация скорости сбора данных при исследовании материалов методом атомно-зондовой томографии с лазерным испарением	192
<i>Толстунов М.И., Зайцева Э.А.</i> Микроволновый синтез биочара отходов кофе и рогоза	194
<i>Толстунов М.И., Юрасов Ю.И., Зиневич П.П.</i> Определение входящих в состав веществ посредством пиро-ГХ-МС	197
<i>Шевцов С.Н., Чебаненко В.А.</i> Компьютерное моделирование методики обнаружения расслоения в многослойном ламинате на основе низкочастотных акустических методов	200
<i>Шутов А.С., Лукьянчук А.А., Разницын О.А., Алеев А.А., Рогожкин С.В., Никитин А.А.</i> Развитие и адаптация методов обработки атомно-зондовых данных для разрабатываемого прототипа атомно-зондового томографа с лазерным испарением «ПАЗЛ-3Д»	203
<i>Яковенко Р.Е., Зубков И.Н., Горчаков В.В.</i> Лабораторные установки для исследования каталитических процессов	206
<i>Vagin V.A., Kuznetsova D.Yu., Khorokhorin A.I.</i> On-line <i>in situ</i> process monitoring by multi-channel ATR-FTIR-spectroscopy (<i>Вагин В.А., Кузнецова Д.Ю., Хорохорин А.И.</i> Онлайн-мониторинг процессов методом многоканальной ИК-Фурье-спектроскопии в режиме НПВО)	208

СЕКЦИЯ 4. НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ, КОНСТРУКЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ПРИБОРОВ И ДАТЧИКОВ211

<i>Бобылев В.А., Волков Д.В., Павелко А.А., Вербенко И.А.</i> Диэлектрические свойства керамик на основе титаната-цирконата бария и ниобата натрия в области СЭ – АСЭ-морфотропной границы213	213
<i>Девуцкий О.В.</i> Импульсное лазерное напыление как новый подход для получения тонких полупроводниковых пленок III-V-N-Bi216	216
<i>Дудкина С.И., Юрасов Ю.И., Вербенко И.А.,</i> <i>Андрюшин К.П., Резниченко Л.А.</i> Высокотемпературный пьезоэлектрический материал для устройств дефектоскопического контроля оборудования атомных реакторов219	219
<i>Марков А.С.</i> Проектирование антенны типа расширенный Batwing для БПЛА222	222
<i>Матяш Я.Ю., Павленко А.В., Стрюков Д.В., Макиян Н.В.</i> Наноструктура однослойных и двухслойных пленок сегнетоэлектриков и мультиферроиков, полученных методом высокочастотного катодного распыления225	225
<i>Назаренко А.В., Павленко А.В., Пащенко А.С., Матяш Я.Ю.,</i> <i>Стрюков Д.В.</i> Изучение гетероструктуры $\text{YMnO}_3/\text{SrTiO}_3/\text{Pt}/\text{Al}_2\text{O}_3$, изготовленной методом ВЧ-катодного распыления228	228
<i>Павленко А.В.</i> Диэлектрические характеристики гетероструктур на основе тонких пленок ниобатов бария-стронция231	231
<i>Пащенко А.С., Девуцкий О.В.</i> Комбинационное рассеяние света в тонких пленках GaInAsBi234	234
<i>Раевский И.П., Дудкина С.И., Андрюшин К.П.,</i> <i>Вербенко И.А., Резниченко Л.А.</i> Способ получения высокопрочных сегнетокерамических материалов на основе ниобатов щелочных металлов237	237
<i>Ряжкин А.В., Кравчук Д.А.</i> Расчет фокусирующего преобразователя для неразрушающего контроля трубопровода239	239
<i>Светличный Д.А.</i> Схема импульсного генератора возбуждения флуоресценции для портативного датчика измерения концентрации растворенного в воде кислорода241	241
<i>Чиркова Д.В., Пляка П.С.</i> Двухзонная вертикальная ростовая печь для изготовления текстурированной пьезокерамики244	244
<i>Штанке В.В.</i> Метод определения параметров сигналов магнитоиндукционных датчиков железнодорожного транспорта микропроцессорным устройством247	247

СЕКЦИЯ 5. МИКРОЭЛЕКТРОНИКА249

<i>Котов Р.С., Седавных П.И.</i> Функциональные и технические требования к контроллеру домашней автоматизации251	251
---	-----

<i>Крылов А.А., Шовгенин А.Н., Золотарёв А.Н. Роль дополнительного образования в переходе на массовое использование отечественного контрольно-измерительного оборудования (на примере курса РТУ МИРЭА «Современные методики векторного анализа цепей» с использованием векторных анализаторов цепей «Планар»)</i>	254
<i>Патарашили А.Н., Ефимов А.А., Горбани-Фард М.Р., Иванов М.С., Иванов В.В. Аэрозольный принтер с электростатической фокусировкой заряженных наночастиц</i>	257
<i>Середин Б.М., Попов В.П., Яценко А.Н., Логанчук С.М., Малибашев А.В., Яценко Е.Н. Возможность создания однородного поля градиента температуры с помощью цилиндрического нагревателя</i>	260
<i>Юдин А.В. Использование метода лазерной абляции для создания компонентов микроэлектроники</i>	263
СЕКЦИЯ 6. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В ПРИБОРОСТРОЕНИИ	265
<i>Иванов А.Э., Антонов Р.Ю., Рутковская Т.С., Петров Г.П. Анализ качества зерна методом оптико-компьютерной диагностики</i>	267
<i>Ильичева К.С., Тюрин М.М. Применение искусственного интеллекта для улучшения работы протезов</i>	269
<i>Кравченко О.Ю., Разномазов В.М. Архитектура ИТ-систем для производственного контроля</i>	272
<i>Мельник Э.В., Сафроненкова И.Б. Метод решения задачи перераспределения вычислительной нагрузки, основанный на сочетании интеллектуального анализа данных и инструментов когнитивного моделирования</i>	275
<i>Олешко В.С. Использование искусственных нейронных сетей при определении величины работы выхода электронов</i>	279
<i>Орда-Жигулина М.В., Пуха И.С. Повышение надежности распределенных систем мониторинга метеорологических данных с помощью машинного обучения и технологий распределенного реестра</i>	282
<i>Откупман Д.Г. Приложение для предварительного расчета и моделирования изображения оптических систем с матричными приемниками излучения</i>	285
<i>Поликарпов Д.С., Труков Н.Н., Гречанов Н.Ю., Мезенцев Д.А. Разработка мобильного комплекса ситуационной осведомленности при проведении поисково-спасательных операций</i>	287
<i>Родина А.А., Мельник Э.В. Метод построения территориально распределенной системы мониторинга окружающей среды на основе концепции туманных вычислений и технологии распределенного реестра</i>	290
<i>Рябченко В.Ю., Ланкин М.В. Информационно-измерительная система обнаружения дефектов монтажа с применением цифрового двойника в производственных целях</i>	293

<i>Эгиль Н.В., Баглий А.П., Александров А.А., Медведев П.В., Загребав А.Д.</i> Применение машинного обучения для синтеза веществ в микрофлюидных системах	296
<i>Юдин А.В.</i> Применение методов обратного проектирования и аддитивных технологий для создания наукоемких копий объектов исследования естественных наук	298
СЕКЦИЯ 7. ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ПРИБОРОСТРОЕНИИ	301
<i>Вареникова А.Ю., Чернов Н.Н.</i> Разработка модели получения акустического нелинейного параметра для визуализации внутренних структур биологических сред	303
<i>Крюков Д.А., Ланкин М.В.</i> Информационно-измерительная система обнаружения дефектов в электронных узлах с использованием аналогового сигнатурного анализа	306
<i>Лагута М.В., Чернов Н.Н.</i> Использование нелинейных эффектов взаимодействия акустических волн с биотканями для оценки их упругих характеристик	309
<i>Стельмах Д.С.</i> Применение установок нанесения покрытий для повышения качества изображений при исследованиях методами электронной микроскопии	312
<i>Суханов М.К.</i> Температурные RFID-метки применительно к биохимическим анализаторам	314
<i>Сябро М.М., Суханов М.К.</i> Разработка отечественного аналога магнитострикционного стоматологического скалера	315
<i>Феклистова А.А., Рябцева М.В., Чуянова Е.С., Ваганова Н.Т.</i> Анализ методик моделирования вольт-амперных характеристик кремниевых фотоэлектрических преобразователей	317
<i>Филиппенко Н.А.</i> Экзоскелетные системы в ветеринарной реабилитации: инновационные подходы к восстановлению движений у животных	320
<i>Юрасов Ю.И., Юдин А.В.</i> Разработка автоматических программно-аппаратных комплексов на базе RLC-метров для исследования различных материалов	323
<i>Юрасов Ю.И., Юдин А.В., Назаренко А.В.</i> Программа и методика для аппроксимации диэлектрических спектров сложных форм	326
СЕКЦИЯ 8. СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ, ПОЛИТИЧЕСКИЕ И ИСТОРИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ НАУЧНОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ	329
<i>Ахметова Г.З.</i> Оценка влияния научно-технологического потенциала регионов на развитие приборостроения в Российской Федерации	331
<i>Слискова В.В.</i> Импорт лабораторного оборудования в СССР, 1920–1940-е гг.	334

TABLE OF CONTENTS

SECTION 1. EQUIPMENT AND RESEARCH METHODS IN BIOLOGY	19
<i>Avkhacheva N.V.</i> Developments of the Institute of Biological Instrumentation of the Russian Academy of Sciences	21
<i>Adelshina E.V., Vashchenko K.D., Petrov A.I., Kwon D.A., Alekseev Ya.I.</i> Algorithm development for analyzing the sizes of DNA fragments in capillary non-denaturing gel electrophoresis	24
<i>Akulina D.I., Kalyuzhny A.I., Nomerchuk A.Ya.</i> Functional and technical requirements for the control of the conducting experiments device	27
<i>Arsenteva A.I., Tyurina M.M.</i> A portable device for measuring the vital patient indicators	30
<i>Arsentyeva V.I., Tyurina M.M.</i> Development features of an isokinetic trainer for upper limb rehabilitation	33
<i>Bukatin A.S., Pleshakov P.S., Naumov E.I., Tushkevich A.A., Altynbaev L.A., Filatov N.A.</i> Microfluidic platform for synthesis of hydrogel microparticles and cell spheroids for 3D-bioprinting and drug screening	36
<i>Bykovskii M.I., Maslyaev A.S., Yurasov Yu.I.</i> 3D-Microtomography: applications in biological and non-biological research	39
<i>Vashchenko K.D., Adelshina E.V., Pushkin A.A., Alekseev Ya.I., Kwon D.A., Petrov A.I.</i> Method of quality and relative quantity of genomic libraries control by capillary non-denaturing gel electrophoresis on the "Nanophor-05" device	42
<i>Vustyak N.F.</i> Digital heterodyne method for recording images of biological tissues	45
<i>Dorohova A.A., Lyasota O.M., Leontieva O.A.</i> Role of external factors in the processes of emergence and development of open states and formation of denaturation bubbles of DNA molecules	49
<i>Kozlova P.A., Alekseev Ya.I., Chubinskiy-Nadezhdin I.V., Kulikov Yu.V., Kurochkin V.E.</i> Calculation of the optical design of a laser-induced fluorimetric detector for a 16-capillary genetic analyzer	52
<i>Kolumbet A.D., Osipova V.P., Kolyada M.N.</i> Determination of enzymatic antioxidant activity of fish sperm	55
<i>Levchenko A.G.</i> Equipment for vitrification of mammal embryos and oocytes	58
<i>Levchenko A.G.</i> Devices for microsurgical studies of cells and subcellular structures	59
<i>Ospishchev R.N., Sushko K.S., Kulygin V.V., Shmatko V.Yu.</i> Use of the Specim IQ hyperspectral camera for the humus content modeling in soils of the Rostov region	61
<i>Plyaka P.S., Svatikov E.Yu.</i> Experimental device for studying water phytoplankton using optical-acoustic methods	64

<i>Sipachev Ya.P., Kurbako A.V., Karavaev A.S.</i> Influence of emitter wavelength on the received photoplethysmogram signal characteristics	67
<i>Fedorenko A.G., Bauer T.V., Fedorenko G.M., Chernikova N.P.</i> Hardware and methodological approaches of transmission electron microscopy and energy dispersive spectroscopy in the study of plants contaminated with heavy metals	70
<i>Khoroshev O.A.</i> Scientific use of the ultra-small remotely controlled underwater device for studying bottom landscapes and biological diversity of surface water items	74
<i>Cherednichenko V.S., Lankin M.V.</i> Measurement device for estimating the shape of the patient's chest based on laser rangefinders	78
SECTION 2. EQUIPMENT AND RESEARCH METHODS IN THE FIELD OF EARTH SCIENCES	81
<i>Valov G.V., Ivanov V.A., Plyaka P.S., Yudin A.V., Maslyaev A.S.</i> Modernization of a surface ultra-small self-propelled autonomous watercraft for the shallow water exploration	83
<i>Gerasyuk V.S., Plyaka P.S., Podobedova A.V., Mikhalko A.S., Zherlitsyna A.A.</i> A dissolved organic matter colored part of the Volga River and the Northern Caspian waters optical properties study	86
<i>Gladkikh S.A., Lankin A.M.</i> An overview of the electronic principles of NMR-spectrometry	88
<i>Kleshchenkov A.V., Sazonov A.D.</i> Study of the dynamics of hydrological processes in the estuary region of the Don River using oceanological probes and flow meters	91
<i>Kulygin V.V., Shirokov S.V.</i> Refinement of the OLCI-based model for estimating chlorophyll-a concentrations in the Azov Sea	93
<i>Martynov G.P., Gritsaenko A.Yu.</i> Design features of analog subsystem for microseismic data acquisition station	95
<i>Nesteruk G.V.</i> Study of the content of organic and inorganic carbon in the soils of the Rostov region applying various methods	100
<i>Parfenova A.V., Kulygin V.V.</i> Changes analysis of the land cover in the Azov region based on data Global Land Cover ESA	105
<i>Plyaka P.S., Valov G.V., Glushchenko G.Yu., Ivanov V.A., Yudin A.V., Yurasov Yu.I.</i> Development and test operation of a fluorimeter series	107
<i>Plyaka P.S., Valov G.V., Ivanov V.A., Kleshchenkov A.V., Yudin A.V.</i> Modernization and operating results of the immersion conductometric salinity sensor	111
<i>Ponamaryova E.A., Lankin I.M., Lankin A.M., Gladkikh S.A.</i> Development of a portable NMR-spectrometer solving problems of predicting geological disturbances in coal seams	115

<i>Rodina A.A., Taranov A.Yu.</i> Flock-like method controlling a reconfigurable group of mobile robots with relay communication for monitoring areal objects	118
<i>Saifudinov T.K., Buraeva E.A.</i> Study of the southern Russia radioecological soil condition based on the research of 30-km zone of the Rostov NPP	121
<i>Yudin A.V., Chebanenko V.A.</i> Manufacturing of a streamlined composite body of a water drone using the finite element optimization method and additive technologies	124
<i>Khoroshev O.A.</i> Development and application of the expeditionary panoramic video documentation method for information collection on the coastal environment and visualizing the results of coastal research	128

SECTION 3. INSTRUMENTS FOR PHYSICAL AND CHEMICAL RESEARCH 131

<i>Alexandrov A.A., Medvedev P.V., Egil N.V., Guda A.A., Chapek S.V.</i> Development of a hardware-software complex for microfluidic synthesis for chemical research	133
<i>Aleksanyan G.K.</i> Medical and technical stand of multi-frequency electrical impedance tomography of human lungs	136
<i>Galchenko N.M., Lankin M.V.</i> Magnetic field of a cyclotron assessment system	140
<i>Gubaeva I.Sh., Tolstunov M.I.</i> Laboratory installation for heat treatment of materials in various atmospheres	143
<i>Demekhin O.D., Plyaka P.S.</i> Chemosensor designing for analyzing the amount of dissolved ammonia in the water	145
<i>Zhidel K.M., Pavlenko A.V.</i> Spectral ellipsometric measurements of the $\text{BiFeO}_3/\text{SrTiO}_3/\text{Al}_2\text{O}_3$ heterostructure using ELLIPS-1991	147
<i>Zhidel K.M., Pavlenko A.V.</i> Temperature measurements of transmission spectra of SBN-61 thin films using a complex based on SF-56 and LN-121-Spectr	151
<i>Kasatov D.A., Kolesnikov Ya.A., Konovalova V.D., Savinov S.S., Sokolova E.O., Shchudlo I.M., Taskaev S.Yu.</i> Scientific basis of the VITA accelerator neutron source	154
<i>Konko M.A., Aleksanyan G.K., Gorbatenko N.I., Panfilov O.S.</i> Experimental-research medical-technical stand of multi-frequency electrical impedance tomography of infant lungs	156
<i>Kravchuk D.A.</i> Visualization of biological tissues based on reconstruction of optical-acoustic signal for determination of blood composition	160
<i>Ksenofontov D.G., Kostin V.N.</i> Multipurpose eddy current system with digital signal generation and processing	162
<i>Levichev A.E.</i> Creation technology of line accelerators of electrons and positrons	165
<i>Lukyanchuk A.A., Aleev A.A., Rogozhkin S.V., Shutov A.S., Raznitsyn O.A.</i> Atom probe tomograph "APPLE-3D" development	168

<i>Makinyan N.V.</i> Research of the mechanisms of leakage currents in ferroelectric thin films using the TH2690 electrometer	170
<i>Makinyan N.V.</i> Software for automation of dielectric measurements at room and high temperature conditions using the immitance analyzer E7-28	173
<i>Maldzigati A.I., Fedotova G.V., Samkanashvili D.G., Bigulaeva K.A.</i> Upgraded secondary electronic channel multipliers	176
<i>Mikhralieva A.I., Kravchuk D.A.</i> Feature study of the transverse waves spread with the reference to the elastic properties of biological tissues	178
<i>Nazarenko A.V., Stryukov D.V., Chirkova D.V., Pavlenko A.V.</i> Model of using a high-temperature electric furnace in a complex process for obtaining ceramic materials and thin films	180
<i>Plyaka P.S., Antsiferova M.A.</i> Study of microplastic particles using IR-spectroscopy	183
<i>Pozhar V.E., Machikhin A.S.</i> Acoustooptic techniques in spectral optical instrumentation	186
<i>Raznitsyn O.A., Lukyanchuk A.A., Shutov A.S., Butov N.A., Rogozhkin S.V.</i> Data collection rate optimization in atom probe tomography with laser evaporation	192
<i>Tolstunov M.I., Zaitseva E.A.</i> Microwave synthesis of biochar of coffee and cattail waste	194
<i>Tolstunov M.I., Yurasov Yu.I., Zinevich P.P.</i> Determination of constituent substances by pyro-GC-MS	197
<i>Shevtsov S.N., Chebanenko V.A.</i> Computer simulation of a technique for detecting delamination in a multilayer laminate based on low-frequency acoustic method	200
<i>Shutov A.S., Lukyanchuk A.A., Raznitsyn O.A., Aleev A.A., Rogozhkin S.V., Nikitin A.A.</i> Adaptation and elaboration of atom probe tomography data processing methods for under development atom probe prototype with laser evaporation system "APPLE-3D"	203
<i>Yakovenko R.E., Zubkov I.N., Gorchakov V.V.</i> Laboratory installations for studying catalytic processes	206
<i>Vagin V.A., Kuznetsova D.Yu., Khorokhorin A.I.</i> Online <i>in situ</i> process observation by multi-channel ATR-FTIR-spectroscopy (In English)	208

SECTION 4. NOVEL MATERIALS, STRUCTURAL SYSTEMS FOR THE INSTRUMENT AND SENSOR DEVELOPMENT

211

<i>Bobylev V.A., Volkov D.V., Pavelko A.A., Verbenko I.A.</i> Dielectric properties of Barium-Zirconate Titanate and Sodium Niobate in the FE-AFE region of the morphotropic boundary	213
---	-----

<i>Devitsky O.V.</i> Pulsed laser deposition: A new approach for obtaining thin semiconduct or films III-V-N-Bi	216
<i>Dudkina S.I., Yurasov Yu.I., Verbenko I.A., Andryushin K.P., Reznichenko L.A.</i> High-temperature piezoelectric material for devices for flaw detection testing of nuclear reactor equipment	219
<i>Markov A.S.</i> Designing an extended Batwing antenna for UAVs	222
<i>Matyash Ya.Yu., Pavlenko A.V., Stryukov D.V., Makinyan N.V.</i> Nanostructure of single-layer and double-layer films of ferroelectrics and multiferroics obtained by high-frequency cathode sputtering	225
<i>Nazarenko A.V., Pavlenko A.V., Pashchenko A.S., Matyash Ya.Yu., Stryukov D.V.</i> Study of the $\text{YMnO}_3/\text{SrTiO}_3/\text{Pt}/\text{Al}_2\text{O}_3$ heterostructure obtained by RF-cathode sputtering method	228
<i>Pavlenko A.V.</i> Dielectric characteristics of heterostructures based on thin films of barium-strontium niobates	231
<i>Pashchenko A.S., Devitsky O.V.</i> Raman scattering of light in thin GaInAsBi films	234
<i>Raevski I.P., Dudkina S.I., Andryushin K.P., Verbenko I.A., Reznichenko L.A.</i> Method for producing high-strength ferroelectric ceramic materials based on alkali metal niobates	237
<i>Ryazhkin A.V., Kravchuk D.A.</i> Calculation of a focusing transducer for non-destructive testing of rolled pipes	239
<i>Svetlichny D.A.</i> Schematic diagram of a pulsed fluorescence excitation generator for a portable sensor for measuring the concentration of oxygen in water	241
<i>Chirkova D.V., Plyaka P.S.</i> Two-zone vertical furnace for textured piezoceramics production	244
<i>Shtanke V.V.</i> Method for determining the parameters of signals of magnetoinduction sensors of railway transport by a microprocessor device	247
SECTION 5. MICROELECTRONICS	249
<i>Kotov R.S., Sedavnykh P.I.</i> Functional and technical requirements for a home automation controller	251
<i>Krylov A.A., Shovgenin A.N., Zolotarev A.N.</i> Role of supplementary education in the mass use of control measurement equipment (on the example of the course of RTU MIREA "Modern methods of vector network analysis" using vector network analyzers "Planar")	254
<i>Patarashvili A.N., Efimov A.A., Ghorbani-Fard M.R., Ivanov M.S., Ivanov V.V.</i> Aerosol printer with electrostatic focusing of charged nanoparticles	257
<i>Seredin B.M., Popov V.P., Yatsenko A.N., Loganchuk S.M., Malibashev A.V., Yatsenko E.N.</i> Possibility of making uniform field temperature gradient in a silicon wafers using cylindrical heater	260
<i>Yudin A.V.</i> Use of laser ablation for producing microelectronic components	263

SECTION 6. INFORMATION TECHNOLOGY AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN INSTRUMENTATION	265
<i>Ivanov A.E., Antonov R.Yu., Rutkovskaya T.S., Petrov G.P.</i> Grain analysis using optical-computer diagnostics	267
<i>Ilyicheva K.S., Turina M.M.</i> Use of artificial intelligence to improve the performance of prostheses	269
<i>Kravchenko O.Yu., Raznomazov V.M.</i> Architecture of IT-systems for production control	272
<i>Melnik E.V., Safronenkova I.B.</i> Method of work loader location problem solving based on a combination of data mining and cognitive modeling tools	275
<i>Oleshko V.S.</i> Use of artificial neural networks in determining the electron work function	279
<i>Orda-Zhigulina M.V., Pukha I.S.</i> Improving the Reliability of distributed meteorological data monitoring systems using machine learning and distributed ledger technologies	282
<i>Otkupman D.G.</i> Pre-calculation and image modeling software for optical systems with focal-plane array	285
<i>Polikarpov D.S., Strukov N.N., Grechanov N.Yu., Mezentsev D.A.</i> Mobile situational awareness complex for search and rescue operations	287
<i>Rodina A.A., Melnik E.V.</i> Method of constructing a geographically distributed environmental monitoring system based on the concept of fog computing and the distributed registry technology	290
<i>Ryabchenko V.Yu., Lankin M.V.</i> Information and measurement detection system of installation defects using a digital copy for production purposes	293
<i>Egil N.V., Bagliy A.P., Alexandrov A.A., Medvedev P.V., Zagrebaev A.D.</i> Application of machine learning in the synthesis of compounds within microfluidic systems	296
<i>Yudin A.V.</i> Use of reverse engineering and additive technologies for creation of natural science research objects high-tech copies	298
SECTION 7. PHYSICAL AND MATHEMATICAL METHODS IN INSTRUMENT ENGINEERING	301
<i>Varenikova A.Yu., Chernov N.N.</i> Development of a model for obtaining an acoustic nonlinear parameter for visualizing internal structures of biological media	303
<i>Kryukov D.A., Lankin M.V.</i> Information and measurement system for detecting defects in electronic components using analog signature analysis	306
<i>Laguta M.V., Chernov N.N.</i> Use of nonlinear effects of interaction of acoustic waves with biological tissues for assessing their elastic characteristics	309
<i>Stelmakh D.S.</i> Use of coating systems for image quality improvement in electron microscopy studies	312
<i>Sukhanov M.K.</i> Temperature RFID-tags applied to biochemical analyzers	314

<i>Syabro M.M., Sukhanov M.K.</i> Development of the Russian analogue of a magnetostrictive dental scaler	315
<i>Feklistova A.A., Ryabtseva M.V., Chuyanov E.S., Vagapova N.T.</i> Methodology analysis of modeling the IV-curve of silicon solar cell	317
<i>Filippenko N.A.</i> Exoskeletal systems in veterinary rehabilitation: innovative approaches to restoring movement in animals	320
<i>Yurasov Yu.I., Yudin A.V.</i> Development of automatic software and hardware complexes based on RLC-meters for studying various materials	323
<i>Yurasov Yu.I., Yudin A.V., Nazarenko A.V.</i> Program and methodology of approximation of dielectric spectra of complex shapes	326
SECTION 8. SOCIO-ECONOMIC, POLITICAL AND HISTORICAL ASPECTS OF THE DEVELOPMENT OF SCIENTIFIC INSTRUMENTATION	329
<i>Akhmetova G.Z.</i> Assessment of the impact of regional scientific and technological potential on the development of instrument engineering in the Russian Federation	331
<i>Sliskova V.V.</i> Import of laboratory equipment to the USSR, 1920–1940s	334