

Российская академия наук. Сибирское отделение
Государственная публичная научно-техническая библиотека
Институт водных и экологических проблем

Серия "Экология"
Издается с 1989 г.
Выпуск 51

**РАДИОАКТИВНЫЕ ОТХОДЫ:
ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ И УПРАВЛЕНИЕ**

Библиографический обзор

Часть 3. Правовые, организационные и экономические
аспекты

Новосибирск, 1999

ББК Л362.09я1 + я19:Л36

Радиоактивные отходы: экологические проблемы и управление =
Radioactive wastes: environmental problems and management: Библиогр.
обзор: В 3 ч.; Ч. 3. Правовые, организационные и экономические аспекты /
СО РАН. ГПНТБ, Ин-т вод. и экол. проблем. В.И. Булатов, Т.А. Калюжная,
Л.И. Кузубова, О.Л. Лаврик. - Новосибирск, 1998. - 128 с. - (Сер.
"Экология". Вып. 51).

Данный библиографический обзор посвящен актуальнейшей проблеме и освещает экологические аспекты обращения с радиоактивными отходами (РАО), а также вопросы управления ими от сбора до захоронения. Обзор содержит отечественную и зарубежную литературу за период 1987 - 1997 гг.

Материал расположен по тематическим разделам в соответствии с полным технологическим циклом: "от колыбели до могилы". Каждый из них включает монографии, обзоры, справочники, проблемные и дискуссионные материалы, стандарты, патенты, материалы трудов международных организаций, институтов, конференций, съездов. В качестве источников были использованы базы данных "Охрана природы и воспроизводство природных ресурсов" и "Current Content" за 1991 - 1994 гг., РЖ "Энергетика", "Технологические аспекты охраны окружающей среды".

Обзор снабжен географическим указателем, а также указателем коллективных авторов. Составители надеются, что эта информация окажется полезной для специалистов атомной энергетики и оборонной промышленности, занимающихся вопросами хранения, переработки, транспортировки и захоронения РАО, медиков, экологов и организаций с контролирующими функциями.

The bibliographic review is devoted to one of most actual problems in environment protection - radioactive wastes - and presents home and foreign literature (1991 - 1994) on environmental aspects of radioactive wastes treatment, as well as the problems of their management "from cradle to grave". The information is systematized according to technological cycle and represent monographs; reviews; reference books; main publications in periodicals, proceedings of international organizations, home institutions, conferences and congresses; as well as main standarts and patents. As information sources use was made of data bases "Environment protection and restoration of natural resources", "Current content", reference journals "Energetics", "Technological aspects of environment protection" as well as vast funds of our Library.

The review is supplied by author's, collective author's and geographical indexes.

The compilers do hope that this review will be useful for specialists of nuclear energetics, defensive industry, those dealing with radioactive waste transportation, storage, treatment and utilization, ecologists and decision-makers.

Ответственный редактор д.г.н. В.И. Булатов

Обзор подготовлен к печати Н.И. Коноваловой

ISBN 5-7623-1084-1

© Государственная публичная
научно-техническая библиотека
Сибирского отделения
Российской академии наук
(ГПНТБ СО РАН), 1999

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|-----|
| ВВЕДЕНИЕ | 4 |
| 5. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ (ВОЗДЕЙСТВИЕ РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ). РАДИОЭКОЛОГИЯ | 8 |
| 6. ПРАВОВЫЕ ВОПРОСЫ ОБРАЩЕНИЯ С РАДИОАКТИВНЫМИ ОТХОДАМИ И ОТРАБОТАВШИМ ЯДЕРНЫМ ТОПЛИВОМ..... | 40 |
| 6.1. Международное право | 40 |
| 6.2. СССР и Россия..... | 43 |
| 6.3. Зарубежное право | 45 |
| 6.3.1. Европа..... | 45 |
| 6.3.2. США | 49 |
| 7. УПРАВЛЕНИЕ РАДИОАКТИВНЫМИ ОТХОДАМИ И ПЛАНИРОВАНИЕ РАБОТ С НИМИ..... | 57 |
| 7.1. Международное управление | 60 |
| 7.2. СССР и Россия..... | 65 |
| 7.3. Управление за рубежом..... | 70 |
| 7.3.1. Европа..... | 70 |
| 7.3.2. США и Канада..... | 89 |
| 7.3.3. Азия..... | 109 |
| 8. ОБЩЕСТВЕННОЕ МНЕНИЕ О РАЗМЕЩЕНИИ, ПЕРЕРАБОТКЕ И ЗАХОРОНЕНИИ РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ | 112 |
| 9. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ | 120 |
| 10. РАДИОЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ, СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА, СТАНДАРТЫ НА СИСТЕМЫ ПЕРЕРАБОТКИ РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ..... | 124 |
| 11. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ | 127 |

ВВЕДЕНИЕ

Одним из долгосрочных и опасных последствий ядерных программ является накопление все возрастающих объемов разнообразных по физическому состоянию, составу и активности радиоактивных отходов (РАО). Если на заре атомной эры никто всерьез не думал о долгосрочных последствиях развития ядерно-промышленного комплекса, то на пороге третьего тысячелетия, после 40 лет заверений о технически не сложной решаемости проблемы РАО, можно констатировать: XX век действительно стал "атомным". Развитие ядерно- и радиационно опасных производств по наработке и выделению делящихся материалов для военных целей, испытания ядерного оружия и развитие мирной атомной энергетики привели к значительному радиоактивному загрязнению природной среды в различных регионах планеты. Огромный вклад в это загрязнение внесли радиационные аварии и прежде всего Чернобыльская, с момента которой прошло 12 лет.

Упомянем и о другой, связанной с РАО, проблеме. Многочисленные медико-биологические исследования, проведенные в регионах, подвергшихся радиоактивному загрязнению, однозначно говорят об отрицательном влиянии радиации, в том числе малых доз, растянутых во времени, как на генетический аппарат наследственных (половых) и соматических клеток (клеток тела), так и иммунную систему организма в целом, что приводит к генетическим изменениям в потомстве, наследственным, раковым заболеваниям и общему ухудшению здоровья населения, увеличению числа и тяжести общих заболеваний, не связанных с радиацией напрямую.

Говоря о РАО, нельзя не затронуть проблему обращения с отработавшим ядерным топливом (ОЯТ), пути решения которой требуют особого внимания. С ним тесно связано расширенное развитие ядерной энергетики в ее современном "грязном" варианте, распространение ядерного оружия и накопление дополнительных огромных объемов РАО. Еще 50 лет назад этих проблем не существовало, а в конце XX века от их решения во многом зависит судьба планеты.

ОЯТ составляет весомую и неразделимую часть в триаде "ОЯТ - плутоний - РАО". Это продукт мирового ядерно-промышленного комплекса, куда только по линии АЭС входят 430 действующих, 85 остановленных и 55 строящихся блоков, 20 огромных остановленных, функционирующих и строящихся радиохимических комбинатов. Его научная, производственная и испытательная инфраструктура включает сотни объектов, тысячи мест хранения и захоронения отходов.

Печальное лидерство у России. Объем РАО 880 млн м³ активностью 8,5 млрд Ки, мест размещения более 1000. ОЯТ накоплено 8700 т с активностью 4,65 млрд Ки, мест размещения около 100. Чтобы представить ситуацию в мире, следует эти показатели увеличить в 4 - 5 раз. Пролонгируя сложившуюся ситуацию в XXI век с учетом роста объемов РАО, ОЯТ и не утилизируемого плутония, можно оценить ее как возрастающе опасную практически при любых предлагаемых сценариях действий.

Экспоненциальный рост объемов и активности РАО известен. Что касается ОЯТ, то в мире его уже накоплено около 250 тыс. т и ежегодно добавляется еще 10 тыс. т. Давшие 6 тыс. т ОЯТ и 30 т плутония реакторы РБМК к концу срока эксплуатации добавят еще 35 тыс. т ОЯТ и 175 т плутония. По экспертным оценкам к 2000 г. плутония в мире накопится более 1200 т. Совершенно парадоксальным является тот факт, что при официальном прекращении производства плутония в военных целях его наработка при реализации гражданских программ беспрецедентно расширяется.

Следует обратить внимание на следующее:

1. ОЯТ создает глобальные экологические проблемы более сложные, чем РАО. Поэтому перевод ОЯТ в категорию РАО предпочтителен.

2. С ОЯТ неразрывно связана проблема плутония, создающего угрозу безопасности биосфере и населению, ядерного терроризма, крупных экономических потерь, в т. ч. при разборке ядерных зарядов и хранении.

3. Вопреки утверждению о перспективности плутония как ядерного топлива будущего он предстает скорее как "смертоносное золото ядерного века". Это определение из одной американской книги говорит само за себя.

Темпы развития атомной энергетики замедлились не только по причине технологических сложностей и аварийности объектов. По относительной величине производимых отходов современные АЭС являются непревзойденными рекордсменами - 99,999% (сжигается только 5 кг из 180 т загрязненного топлива). Предстоящий вывод из эксплуатации сотен энергоблоков с ядерными реакторами в связи с выработкой их ресурса приведет, в дополнение к существующему, к образованию еще 1 млн т РАО, т. к. 75% их объема приходится на момент остановки реактора. Следует помнить и о том, что до 90% затрат при выводе АЭС из эксплуатации приходится на дезактивацию, хранение и захоронение РАО. А ведь есть еще отходы исследовательских реакторов, изотопные источники, и радиационно опасные материалы используют многие отрасли хозяйства и медицина.

Приведем несколько примеров, показывающих сложность проблем, связанных с ОЯТ, РАО и плутонием.

1. В течение 1991 - 1994 гг. на производственном объединении "Маяк" переработка ОЯТ из Венгрии, Финляндии, Болгарии, Германии (ГДР), Ирана и Украины привела к сбросу в оз. Карачай, остекловыванию и хранению в виде пульп жидких РАО в специальных хранилищах отходов активностью около 55 млн Ки. Планы возвращения этих отходов назад отсутствуют, а сброс РАО в открытые водоемы вообще нарушает законодательство Российской Федерации.

2. Япония, страна с очень "амбициозной" плутониевой программой, на практике столкнулась с такими техническими сложностями, что с учетом экономических, экологических и политических трудностей ставится вопрос не только об отказе от этой программы, но и пересмотре Долгосрочной программы по ядерной энергетике в целом.

3. Проект Юкка-Маунтин - сооружение первого в США постоянного захоронения ядерных отходов высокого уровня активности - именно с ним связывалось решение проблемы хранения 50 тыс. т РАО. Истрчено более 4,7 млрд долларов. А практический вывод на сегодня таков: гора Юкка непригодна для размещения ядерных отходов высокого уровня радиоактивности и шансы Департамента энергетике на получение лицензии на строительство хранилища очень невысоки.

4. Мировое сообщество в 1996 г. приветствовало подписание Договора о всеобъемлющем запрещении ядерных испытаний. А в России в обстановке секретности идет разработка проекта использования подземных ядерных взрывов для уничтожения РАО и ОЯТ кораблей ВМФ на полигоне Новая Земля, представляющих чрезвычайную радиационную опасность для обширных районов России и сопредельных стран (Известия, 6 мая 1997 г.).

Не случайно высказывание о том, что проблема РАО - центральная и болезненная для атомной энергетике - способна поставить под вопрос само ее развитие. Приведенные примеры показывают, что необходимо критическое осмысление всех имеющихся данных и материалов. Кроме того, в существующих построениях по "устойчивому развитию", глобальных экологических моделях не учитывается рост радиоактивной загрузки биосферы, его глобальные и региональные следствия. Представляемый вниманию читателей обзор призван привлечь внимание к этим актуальным проблемам.

Данный библиографический обзор состоит из трех частей, издаваемых отдельно. В первой части представлен материал по общим вопросам радиоактивных отходов - классификация, характеристика, первоначальные технологические этапы их обработки (сбор, хранение, переработка, кондиционирование, упаковка и транспортировка), а также основные монографии и справочные издания. Во второй части систематизирована литература по вопросам утилизации, хранения и захоронения РАО. В третьей части собрана информация по экологическим проблемам РАО, правовым и экономическим вопросам обращения с радиоактивными отходами, общественному мнению, мониторингу, а также опыту управления РАО в различных странах.

В качестве источников информации были использованы: БД "Охрана природы и воспроизводство природных ресурсов" 1987-1994 гг., БД "Science Citation Index" 1991-1995, библиографический указатель литературы ИНИОН "Государство и право" 1987-1995, реферативные журналы ВИНТИ "Энергетика" и "Атомная энергетика" за 1987-1996 гг., "Охрана природы и воспроизводство природных ресурсов" 1995-1996 гг., Cumulative Book Index 1986-1990 гг., а также текущие книжные и журнальные поступления в фонд ГПНТБ СО РАН.

Хронологические рамки материала - 1987-1997 гг.

Обзор охватывает около 2000 публикаций. Это книги, справочники, статьи из тематических сборников, периодических и продолжающихся изданий на русском и иностранных языках.

В обзоре использованы следующие сокращения:

АЭ - атомная энергия

АЭС - атомная электростанция

БД - база данных

ВАО - радиоактивные отходы высокой активности

ВМФ - Военно-морской флот

ВПК - военно-промышленный комплекс

ГНТП - государственная научно-техническая программа

ГВ - грунтовые воды

ЕЭС - Европейское экономическое сообщество

МАГАТЭ - Международное агентство по атомной энергии

МП - малое предприятие

НАО - радиоактивные отходы низкой активности

НИОКР - научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки

ООС - охрана окружающей среды

ОС - окружающая среда

ОЯТ - отработавшее ядерное топливо

ПДД - предельно допустимая доза

ПДК - предельно допустимая концентрация

ПО - производственное объединение

РАО - радиоактивные отходы

РБМК - реактор большой мощности канальный

РВ - радиоактивное вещество

РИ - радиоактивное излучение

САО - радиоактивные отходы средней активности

ТВС - тепловыделяющая сборка

твэл - тепловыделяющий элемент

ТЭС - теплоэлектростанция

ЧАЭС - Чернобыльская АЭС

ЭПА - Агентство по охране окружающей среды

ЯО - ядерное оружие

ЯР - ядерный реактор

ЯТ - ядерное топливо

ЯТЦ - ядерный топливный цикл

DOE - Министерство энергетики США

5. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ (ВОЗДЕЙСТВИЕ РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ). РАДИОЭКОЛОГИЯ

1985 - 1989

1188. Оценка радиационной безопасности окружающей среды при длительном хранении жидких отходов АЭС / А.С. Белицкий, В.Ф. Маркелова, Е.И. Орлова и др. // Техн. прогресс в атом. пром-сти. Изотопы в СССР. - 1987. - N 1/72. - С. 75-78.

Для прогнозирования радиац. опасности, обусловл. поступлением жид. отходов, хранящихся в емкостях, проведены эксперим. исслед. на АЭС с различ. типами реакторов. Исследовались хим. и радиац. характеристики жид. отходов, сорбц. способность подстилающих пром. площадку горных пород по отношению к нуклидам из отходов. Установлено, что в случае разгерметизации емкостей ^3H , ^{125}Sb , частично ^{106}Ru и ^{60}Co будут распространяться со скоростью фильтрации утечек, а миграция ^{90}Sr и изотопов цезия будет замедлена в результате поглощения их горными породами. Данные изучения реальных отходов Армян. и Козлодуйской АЭС, и материалы инж.-гидрогеол. изысканий позволили сделать прогноз. оценки радиац. опасности разгерметизации емкостей хранилищ этих АЭС. Для размещения хранилищ жид. отходов АЭС необходимо выбирать участки местности с благоприят. гидрогеол. условиями.

радиоактивные отходы; жидкие отходы; АЭС; хранение; радиационная безопасность; оценка; хранилища; утечка; радионуклиды; распространение; СССР

1189. Boles J.S., Ritchie K., Crerar D.A. Reducing the potential for migration of radioactive waste: aqueous thermal degradation of the chelating agent disodium edta = Уменьшение потенциала миграции радиоактивных отходов: водное термическое разложение хелатообразующего лиганда - динатриевой соли ЭДТА [США] // Nucl. and Chem. Waste Manag. - 1987. - Vol. 7, N 2. - P. 93.

Сообщаются результаты эксперим. исслед. по водно-терм. разложению этилендиаминтетрауксусной кислоты (ЭДТА) и ее солей, провед. в Принстонском ун-те (шт. Нью-Джерси). ЭДТА и р-ры ее солей используются в ядер. пром-сти США для промывки и удаления РВ, в частности - оксидов металлов, содержащихся на поверхностях оборудования. Сточ. воды, за-

грязн. соединениями ЭДТА, способствуют миграции радионуклидов в ГВ. При этом, согласно опытным данным, в ОС могут выбрасываться ^{60}Co , ^{238}Pu , ^{241}Am , ^{244}Cm и др. Приводятся условия разложения ЭДТА, период полураспада к-рой при 200°C равен $1,1 \pm 0,41$ ч; энергия активации при этом составляет $114,3 \pm 7,87$ кДж/моль. Продуктами водно-терм. разложения ЭДТА являются метилиминодиуксусная, иминодиуксусная и гидроксизетилиминодиуксусная кислоты - в-ва, обладающие существенно меньшей хим. активностью по сравнению с ЭДТА. Описывается методика эксперим. исслед.; даны рекомендации по выбору параметров процесса полного разложения ЭДТА и ее соединений. Подчеркивается, что за 11 ч при 200°C выщелачивающая способность переход. металлов и актинидов, содержащихся в ЭДТА, практически полностью устраняется.

радиоактивные отходы; миграция; потенциал; уменьшение; комплексобразование; этилендиаминтетрауксусная кислота; термическое разложение; условия; исследования; США

1190. *Gareis-Grahmann F.-J.* Umweltverträglichkeitsprüfung bei Deponien - Vorteile und Probleme = Экологическая экспертиза проектируемых хранилищ токсичных отходов - преимущества и проблемы // Mull und Abfall. - 1988. - Bd 20, N 9. - S. 413-422.

При экол. экспертизе проектов сооружения хранилищ для токсич. отходов решаются 2 основ. задачи: выбор оптим. техн. решения с учетом вида и кол-ва складироваемых отходов и выбор местоположения хранилища. При выборе местоположения тщательнейшим образом должны быть изучены и проанализированы геол. и гидрогеол. условия, климат. и ландшафт. характеристики местности, учтены плотность населения и характер его занятий. Недопустимо размещение хранилищ вблизи жилых кварталов, заповедников, мест отдыха, р-нов интенсив. ведения с.-х., лес. и рыб. хоз-ва, в водоохр. зонах. В 1985 г. руководящими органами ЕЭС была принята директива о порядке экол. экспертизы для проектируемых захоронений токсич. отходов. Наступило время вступления этой директивы в силу в отдельных странах-членах ЕЭС. Затраты на экспертизу оцениваются в 0,5-2% стоимости проектов.

опасные отходы; хранение; хранилища; размещение; экологическая экспертиза; страны-члены ЕЭС

1191. *Healy R.W., deVries M.P., Sturrock A.M.* Evapotranspiration and microclimate at a low-level radioactive waste disposal site in Northwestern Illinois = Экология поверхностных захоронений низкоактивных отходов // US Geol. Surv. Water-Supply Pap. - 1989. - N 2327. - P. 1-38.

Обзор. Представлен техн. отчет 17

1717ет об исслед. экол. воздействия захоронения НАО Sheffield (округ Бьюро, шт. Иллинойс), провед. в 1982-1984 гг. (через 4 года после консервации свалки). Захоронение расположено в слабохолмистой местности и занимает около 8 га. На его территорию за 1967-1978 гг. доставлено около 83 тыс. м³ РАО с исх. активностью на уровне 60 тыс. Ки. Отчет содержит обшир. информ., касающуюся теорет. обоснования модели, методов ис-

след., обобщения результатов 2-летних исслед. экол. воздействия захоронения на биосферу путем уноса радионуклидов с его поверхности с испарениями в пределах региона захоронения.

1192. *Kemeny L.G.* The global and Australian risk and environmental effects of fossil and nuclear fuels = Воздействие на окружающую среду и риск, связанный с использованием ископаемого и ядерного топлива, в мире и в Австралии // Nat. Eng. Conf., Melbourne, 2-8 March, 1985. Prepr. Pap. - Barton, 1985. - P. 311.

Среднегодовые темпы прироста энергопотребления в мире составят в 2000 г. 4,7%. В обозримом будущем в структуре энергобаланса большинства стран ведущее место будут занимать уголь и урановое топливо. Основ. пробл., связ. с их использ., являются соответственно рост конц-и двуоксида углерода в атм. и захоронение РАО. С экол. точки зрения применение уранового топлива - более безопасно по сравнению со сжиганием на ТЭС угля, в процессе к-рого в атм. воздух попадают радиоактив. и канцерог. в-ва. Согласно расчетам, кол-во смерт. случаев от негатив. последствий использ. угля в расчете на установл. мощность электростанций мира в 2000 г. составит 118,9 тыс. человек (раковые, генет. и т. п. заболевания), уранового топлива - 586 человек. Кроме того, ныне разработана технология захоронения РАО АЭС, позволяющая через 300-1000 лет получить искусств. рудное тело, имеющее более низкий уровень радиоактивности по сравнению с природ. месторождениями урановых руд. 1-й такой полигон для отходов уже действует во Франции. Отдельные положения ст. иллюстрируются на прим. Австралии.

топливно-энергетическая промышленность; ископаемое топливо; ядерное топливо; использование; воздействие; окружающая среда; загрязнение; опасность; риск; мир, Франция, Австралия

1193. *Koide H.* Технические и социальные аспекты цикла производства и потребления ядерного топлива // Res. Environ. Disrupt. Interdiscipl. Coor. = Когай кэнкю. - 1988. - Vol. 17, N 3. - P. 20.

Обсуждается опасность для здоровья человека всех стадий пр-ва и использ. ЯТ: от добычи урановой руды до захоронения РАО, образующихся при работе ЯР. Приведены данные, подтверждающие опасность постоян. воздействия небольших доз ионизирующего излучения для персонала, и населения окружающих р-нов, и затраты электроэнергии на пр-во АЭ. Обсуждаются пробл. безопас. захоронения РАО. Рассматриваются последствия выбросов РВ в результате аварий на ЧАЭС в СССР и на з-де по регенерации ЯТ в Великобритании с точки зрения повышения уровня заболеваемости населения и загрязнения ОС.

ядерное топливо; переработка; производство; использование; ионизирующее излучение; воздействие; радиоактивные отходы; захоронение; аварии; последствия; загрязнение; Япония

1194. *Kyrs M.* Nektere novejsi aspekty ochrany zivotniho prostredi v souvislosti s konecnou fazi jaderneho palivoveho cyklu = Некоторые новей-

шие аспекты охраны окружающей среды в связи с конечной фазой ядерного топливного цикла // Radioaktiv. a zivot. prostred. - 1987. - Vol. 10, N 4. - P. 211.

ядерный топливный цикл; охрана окружающей среды; аспекты; конференции; МАГАТЭ; 1987; ЧССР

1195. *Miller C.* Efficiency, equity and pollution: the case of radioactive waste = Эффективность, социальная справедливость и загрязнение: радиоактивные отходы // Environ. and Plann. - 1987. - Vol. 19, N 7. - P. 924.

Цель работы - оценка риска для ОС, возникающего в результате размещения опас. пром. отходов. Подчеркивается, что принцип соц. справедливости несовместим с положением, когда загрязнение предприятием ОС постоянно увеличивается, растет его чистый доход, в то время как о-ву наносится невосполнимый ущерб в результате ухудшения кач-ва ОС. Делается попытка установления оптим. зависимости между конеч. стоимостью продукции, добавоч. стоимостью причинен. ущерба ОС и стоимостью мероприятий для его компенсации. Отмечается необходимость учета соц.-экон. факторов оценки риска. Междунар. комис. по радиац. защите предлагает следующие методы эконо. оценки риска: расчет допустимого уровня "таким низким, как это практически достижимо" (1977) и метод "затраты-выгоды" (1981).

опасные отходы; размещение; стоимость; риск; оценка; Великобритания

1196. *Monastersky R.* Concern over leaks at radwaste site = Беспокойство в связи с утечкой в месте размещения радиоактивных отходов // Sci. News. - 1988. - Vol. 133, N 4.

Приводятся оценки специалистов и ученых в связи с возмож. утечкой в месте размещения РАО. Хранилище (г. Карлсбад, шт. Нью-Мексико, США) предназначено для захоронения РАО, поступающих от Мин-ва обороны и содержащих плутоний, к-рый сохраняет радиоактивность в течение неск. тыс. лет. Хранилище расположено в соляных коях на глубине 660 м и состоит из 56 залов, каждый размером 100×10×4 м. Предполагается, что стены из соли будут медленно обрушаться и упаковывать контейнер с РАО в водонепроницаемую капсулу. Опасно проникновение подзем. вод в хранилище с последующей коррозией контейнеров, превращением твердых РАО в жижу и разрушением стен соляных рудников. Это может привести к выбросу РАО на поверхность вместе с нефтью, газом и др. Расчеты и оценки специалистов противоречивы. По нек-рым - в течение 100 лет в каждый зал проникнет менее 43 м³ воды, что значительно меньше допустимого кол-ва воды для разрушения твердых РАО.

радиоактивные отходы; подземное захоронение; хранилища; соляные пласты; подземные воды; просачивание; опасность; оценка безопасности; расчеты; результаты; США

1197. *Nanbu S.* О проекте строительства базы ядерного топлива в районе Муцу-Огавара // Res. Environ. Disrupt. Interdiscipl. Coop. = Когай кэнкю. - 1987. - Vol. 16, N 4. - P. 40.

Обсуждаются экол. пробл. и пробл. безопасности, связ. со стр-вом в р-не Муцу-Огавара (преф. Аомори) крупного комплекса, включающего установку по обогащению урана, хранилище для отходов (НАО) и установку регенерации ЯТ.

ядерное топливо; уран, обогащение; хранилища; проекты; Япония

1198. Nuclear fuel complex: environmental conservation = Охрана окружающей среды от воздействия комплекса по производству ядерного топлива // Nucl. India. - 1986. - Vol. 24, N 7-8. - P. 11.

Приведены техн. данные о действующем в г. Хайдарабад (Индия) комплексе по пр-ву ЯТ для атом. реакторов, описаны виды технол. процессов, используемых в пр-ве, даны характеристики ГВ, сточных вод и твердых отходов. Рассмотрены мероприятия по обеспечению безопасности персонала и ООС, способы и периодичность контроля состава ГВ, сточных вод и параметров ОС. Указаны способы очистки ГВ и сточных вод с последующей их утилизацией, а также способы сжигания твердых отходов, сбора, очистки и утилизации ливневых сточных вод на территории комплекса. Обоснована необходимость контроля параметров ОС в зоне воздействия комплекса радиусом 25 км.

ядерное топливо; производство; воздействие; окружающая среда; природоохранные мероприятия; Индия

1199. Oversby V.M. Important radionuclides in high level nuclear waste disposal: determination using a comparison of the U.S. EPA and NRC regulations = Важные радионуклиды в хранилищах высокорadioактивных ядерных отходов: определение с использованием норм ЭПА США и норм Комиссии по ядерному контролю США // Nuclear and Chem. Waste Manag. - 1987. - Vol. 7, N 2. - P. 161.

Сообщаются результаты исслед. по определению макс. возмож. выбросов ВАО в ОС из хранилищ облуч. топлива ЯР типа PWR в США. Указ. исслед. проведены физ. лаб. им. Лоуренса (Ливермор, шт. Калифорния) в рамках прогр. испытаний долговрем. подзем. хранилищ ВАО в шт. Невада. Рассмотрены 7 типич. ВАО (изотопы Pu, Am, U, Ni, Se, Zr и др.), содержащихся в облуч. топливе; приводятся данные по их радиоактивности (Ки/т) в зависимости от степени выгорания ЯТ в реакторе и ожидаемого срока хранения отходов (от 1 года до 10 тыс. лет). Анализируются пути утечек ВАО и последствия радиоактив. загрязнения ОС в результате повреждения контейнеров с ВАО, их выщелачивания и контакта с ГВ. Показано, что наиболее опас. ВАО являются изотопы плутония и америция. Обсуждаются пробл., связ. с дальнейшими исслед. радиац. и хим. св-в ВАО (растворимости, сорбц. способности и т. д.). Показано, что стандарты ЭПА США по радиоактив. выбросам в ОС являются более строгими, чем нормы выбросов, допускаемые Комис. по ядер. контролю США (NRC).

высокорadioактивные отходы; ядерное топливо; подземные хранилища; радиоактивные выбросы; радионуклиды; радиоактивное загрязнение; пути попадания; определение; нормы; США; ЭПА, Комиссия по ядерному контролю США

1200. *Pancorbo O.C., Lein P.J., Blevins R.D.* Mutagenic activity of surface waters adjacent to a nuclear fuel processing facility = Мутагенная активность поверхностных вод, вызванная сбросом сточных вод атомной промышленности // *Arch. Environ. Contam. and Toxicol.* - 1987. - Vol. 16, N 5. - P. 537.

Исследовалась мутаген. активность поверхност. вод под влиянием воздействия сточных вод предприятий по переработке ЯТ. Оцениваются мутаген. дозы, связ. со сбросом сточных вод в небольшой водоток. Определялись содерж. трибутилфосфата в водах реки с использ. газовой хроматографии-масс-спектрометрии. Приводятся описания р-на исслед., методик отбора проб воды, процедуры экстракции, а также методы определений. Определена мутагенность орган. экстрактов в пробах поверхност. вод. Мутаген. активность поверхност. вод может быть связана с комплексобразованием между радионуклидами и трибутилфосфатом.

реки; мутагены; сточные воды; ядерное топливо; переработка; радионуклиды; США

1201. *Parker F.L.* Probabilistic risk assessment of CERCLA land disposal design features = Прогнозирование длительной безопасности радиоактивных захоронений // *Trans. Amer. Nucl. Soc.* - 1989. - Vol. 59. - P. 101-102.

1202. *Read D., Krol A.A., Thompson B.G.J.* A structural programme of research into the chemical aspects of radioactive waste disposal = Программа исследований химических аспектов захоронения радиоактивных отходов // *Sci. Basis Nucl. Waste Manag. X: Proc. 10th Int. Symp., Boston, Mass., Dec. 1-4, 1986. - Pittsburgh (Pa), 1987. - P. 343-354.*

Обзор. Департамент ОС Великобритании развивает прогр. вероятност. оценки риска в проектах захоронения РАО. Оценки основываются на расчет. Монте-Карло компьютер. моделях, включающих хим. и термодинам. параметры, получ. в лаборатор. и полевых исслед. Моделируются отд. физ.-хим. процессы, прохождение через барьеры, процессы коррозии емкостей и выщелачивания РАО, радиолиза и газовой выделения, растворения и сорбции, парные процессы хим. взаимодействия и массоперенос, поведение коллоидов и влияние биохим. и микробиол. процессов. Реализуются 2- и 5-летняя прогр. по набору эмпирич. данных о физ.-хим. и термодинам. параметрах процессов и по развитию теорет. основ моделирования поведения РАО в условиях захоронения и вне их.

1203. *Robens E., Hauschild J., Aumann D.C.* Iodine-129 in the environment of a nuclear fuel reprocessing plant: II. Iodine-129 and iodine-127 contents of soils, forage plants and deer thyroids = Иод-129 в зоне размещения предприятия по переработке ядерного топлива. II. Содержание иода-129 и иода-127 в почве, кормовых растениях и щитовидной железе оленей // *J. Environ. Radioact.* - 1988. - Vol. 7, N 3. - P. 265-274.

Методом активации нейтронов установлена линейная корреляция между конц-ей ^{129}I в с.-х. культурах и дикорастущих кормовых растениях в зоне размещения предприятия по переработке ЯТ в р-не Карлсруэ (ФРГ) и фоновой конц-ей в них ^{127}I . Конц-я ^{129}I и ее отношение к конц-и ^{127}I оказа-

лись на неск. порядков выше, чем на уч-ках, не загрязн. ^{129}I пром. происхождения. Аналог. увеличение этих параметров зарегистрировано при исслед. щитовид. железы косули и лани, добытых в обслед. р-не в зим. период, что может быть связано с повыш. конц-ей ^{129}I в служащей животным кормом древес. коре.

радиоактивность; накопление; растения; животные; почвы; загрязнение

1204. *Robens E., Hauschild J., Aumann D.C.* Iodine-129 in the environment of a nuclear fuel reprocessing plant = Иод-129 в зоне размещения завода по переработке ядерного топлива. IV. ^{129}I и ^{127}I в неповрежденной поверхности почвы // *J. Environ. Radioact.* - 1989. - Vol. 9, N 1. - P. 17-29.

Анализ профилей ^{129}I и ^{127}I в нек-рых горизонтах почвы на расстоянии 110-1800 м от небольшого з-да по переработке ЯТ в Карлсруэ (ФРГ) показал, что период полужизни ^{129}I в поверхност. слое мощностью 5 или 30 см составляет, в среднем, соответственно, 9,0 и 28,4 лет. Абсолют. конц-я ^{129}I прогрессивно снижалась с глубиной почвы, средняя полуглубина проникновения ^{129}I равнялась 7,6 см. Характер распределения ^{127}I в почве отличался значительно большей равномерностью. Не установлено корреляции между периодом полужизни в почве обоих изотопов и ее структур. типом. Результаты исслед. показывают, что поступающий из атм. радиоактив. иод эффективно задерживается верх. слоем почвы, содержащим основ. массу растит. корней, что создает большую вероятность включения радиоактивности в трофические цепи.

почвы; поверхность; радиоактивное загрязнение; иод-127; иод-129

1205. *Solid radioactive waste from fusion reactors* = Твердые радиоактивные отходы из термоядерных реакторов // *Wastes Manag.* - 1988. - Vol. 78, N 2. - P. 111.

Рассмотрены вопр. оценки безопасности и воздействия на ОС термоядер. реакторов. Кол-во РАО при эксплуатации реактора возрастает в связи с наведен. активностью в конструктив. материалах и необходимостью их замены и может достигать ежегодно неск. сот тонн. Оцениваются дозы, к-рые может получить население в связи с размещением РАО. Радиол. пробл. отходов зависят от вида используемых радиоактив. материалов (долгоживущие радионуклиды могут вызвать значит. излучение после их размещения). Установлено: ни один вид РАО нельзя размещать на небольшой глубине от поверхности земли. Рециркуляция РАО имеет нек-рые преимущества, но необходимо учитывать внешнюю дозу для обслуживающего персонала и экон. преимущества. Следует оценить поведение нек-рых получаемых радиоактив. продуктов в геосфере и биосфере с целью создания подходящих конструктив. материалов.

радиоактивные отходы; термоядерные реакторы; оценка безопасности; окружающая среда; воздействие; размещение; дозы облучения; рециркуляция; Великобритания

1206. *Thegerstrom C.* Lintrusion humeine dans les sites d évacuation des déchets radioactifs = Проникновение человека в места захоронения радиоактивных отходов // Bull. AEN. - 1989. - Vol. 7, N 2. - P. 20-23.

1207. *Vandergraaf T.T.* High-level nuclear waste management: a geochemical perspective = Геохимические перспективы переработки высоко-радиоактивных ядерных отходов // Can. J. Civ. Eng. - 1989. - Vol. 16, N 4. - P. 498-503.

Atomic Energy of Canada Limited (AECL) исследует возможности удаления ВАО в естеств. изломы, образ. интрузивно-кристал. скальными формациями. Степень воздействия такого захоронения на ОС определяется, в частности, геохим. процессами в таких изломах. Геохим. процессы воздействуют на миграцию загрязняющих биосферу в-в, включая радиоизотопы, хим. токсич. элементы и частично псевдоколлоиды. Обсуждается масштаб и механизм такой миграции, основ. значение отводится процессам сорбции и диффузии радиоизотопов. При этом радиоизотоп. сорбция является функцией св-ва ГВ, радиоизотопов и геол. материалов. При моделировании процессов транспортировки радиоизотопов сорбция выражается как эмпирич. ф-ция ряда переменных; рН, ион. состав ГВ, Eh и минералогия сорбирующей поверхности.

радиоактивные отходы; захоронение; естественные изломы; геохимические процессы; исследования; Канада, Atomic Energy of Canada Limited (AECL)

1208. *Wieliczko P.* Składowisko odpadów radioaktywnych - pytania i wątpliwości w świetle analizy środowiska przyrodniczego Medzyszeckiego regionu umocnionego = Хранилище радиоактивных отходов - вопросы и сомнения в свете анализа природной окружающей среды Междуреченского укрепленного района [Польша] // Spraw. / PTPN. Wyd. mat-przyz. - 1986. - N 105. - P. 173-176.

Проанализирована физ.-геогр. характеристика природ. среды Междуреченского укрепленного р-на (МУР) различ. специалистами, к-рый представляет собой систему фортификаций в виде многокилометровых бетон. подзем. бункеров, возвед. в 1933-1938 гг. в воен. целях. Рассмотрена возможность создания в этих бункерах хранилища РАО. Отмечено окружение МУР большим кол-вом рек и озер. Предложено исследовать пробл. гидрогеол. связей ввиду расширения глубоких углеработок и уделить внимание пробл. окружения МУР большим кол-вом охраняемых ландшафт. зон: водных, торфяных и ландшафт. заповедников с уникальной растительностью, находящихся под угрозой в случае размещения в данном р-не хранилища РАО.

радиоактивные отходы; размещение; экологическая экспертиза; ПНР

1990

1209. *Выщелачивание* радионуклидов из частиц ядерного топлива и реакторного графита, выделенных из проб 30-километровой зоны Черно-

бильской АЭС / В.А. Авдеев, А.С. Кривохатский, В.Г. Савоненков и др. // Радиохимия. - 1990. - N 4. - С. 47-54.

Степень выщелачивания основ. радионуклидов - циркония-95, рутения-106, цезия-137, церия-144 - в условиях эксперимента из частиц топлива невелика и составляет десятые и сотые доли процента в буфер. обл. кислотности и десятые доли процента в 1 моль/л соляной кислоте. Достаточ. близость степени выщелачивания разных радионуклидов свидетельствует скорее о разрушении поверхности матрицы, чем о выщелачивании из объема частицы. Об этом свидетельствует и синхрон. выщелачивание урана, альфа-излучающих радионуклидов и церия-144.

почвы; радионуклиды; выщелачивание; ядерное топливо; реакторный графит

1210. *Минеджян Т.Г.* Доклад Генерального секретаря ООН о последствиях сброса радиоактивных отходов для окружающей среды // Пробл. окружающей среды и природ. ресурсов: Обзор. информ. / ВИНТИ. - 1990. - N 2. - С. 1-13.

Докл. был представлен на 44-й сессии Генеральной Ассамблеи ООН (1989 г.). Различают 2 типа удаления РАО: 1) контролируемый (под нац. контролем); 2) неконтролируемый сброс. Степень заражения ОС и вытекающей отсюда опасности для человека во 2-м случае сопряжена с конкрет. условиями сброса (характер и уровень активности РАО, их физ. состояние, тип упаковки, характеристики места сброса, методы работы с контейнерами). Рассмотрены нац. и междунар. нормы и процедуры удаления РАО. Достигнут междунар. консенсус в отношении принципов регулирования безопас. их удаления. МАГАТЭ издает регулятив., техн., руководящие указания и указания по безопасности и экол. аспектам удаления РАО, обеспечивает страны-члены обменом текущей информ. по пробл. Рассмотрены последствия неконтролируемого сброса РАО. Представлены 3 возмож. сценария после сброса контейнеров или цистерн с РАО вызывающих опасность радиоактив. облучения людей. Обращено внимание на трансгранич. перевозки РАО и эффективность правил МАГАТЭ по безопас. перевозке радиоактив. материалов. За послед. 35 лет перевезено более 300 млн упаковок, и не было ни одного случая серьезной радиац. ситуации.

радиоактивные отходы; удаление, методы; безопасность; международные соглашения; трансграничные перевозки; мир; обзоры; МАГАТЭ

1211. *Aldhous P.* Leukaemia cases linked to fathers radiation dose = Случаи лейкоза у детей связаны с радиационной дозой, полученной отцами // Nature. - 1990. - Vol. 343, N 6260. - P. 679.

Повыш. заболеваемость лейкозом выявлена среди детей, чьи отцы работают на установке по переработке ЯТ, располож. вблизи Селлафилда (Великобритания). За 1950-1985 гг. было диагностировано 52 случая лейкоза и 22 лимфомы. При сравнении 74 случаев заболевания с 1011 здоровыми лицами из той же самой обл. сделан вывод о причин. связи между лейкозом и облучением их отцов. Вероятность развития лейкоза у детей

возрастает в 7-8 раз, если их отцы получили общую дозу облучения 100 мЗв или более 10 мЗв в последние 6 месяцев перед зачатием.

радиоактивное загрязнение; переработка ядерного топлива; профессиональное воздействие; потомство; заболеваемость; лейкоз; Селлафилд (Великобритания)

1212. *Dormuth K.W.* Assessment of the Canadian nuclear fuel waste disposal concept = Оценка канадской концепции удаления отходов ядерного топлива // С. r. Symp. anal. surete depots dechets radioact., Paris, 9-13 oct., 1989 / AEN-AIEA-CCE. - Paris, 1990. - P. 211-219.

Atomic Energy of Canada Limited (AECL) осуществляет прогр. по исслед., развитию и демонстрации технологий безопас. удаления ОЯТ канад. АЭС. Основ. концепцией прогр. является глубин. захоронение ОЯТ в плутон. породах. Выделены 4 направления исслед.: установление критериев безопасности будущих полигонов для ОЯТ, развитие и демонстрация основ. стадий проектирования, сооружения, эксплуатации и закрытия полигонов, создание и демонстрация методологии оценки соответствия полигонов выбр. критериям безопасности и доказательство возможности быстрого нахождения соотв. площадей для полигонов в плутон. породах. Особое внимание уделяется последующей за окончанием срока службы безопасности полигонов в отношении их радиол. воздействия на население.

радиоактивные отходы; АЭС, ядерное топливо; захоронение, плутонические породы; полигоны, удаление; Канада; Atomic Energy of Canada Limited (AECL)

1213. *Medvedev Z.D.* The legacy of Chernobyl = Наследство Чернобыля. - 1990.

1214. *Milbr E.W.* Environmental hazards: radioactive materials and wastes = Опасность окружающей среде: радиоактивные материалы и отходы. - 1990.

1215. *Preliminary* postclosure risk assessment Yucca Mountain, Nevada, candidate repository site = Предварительная оценка риска после закрытия хранилища, участок-кандидат Юкка-Маунтин, Невада / P.W. Eslinger, P.G. Doctor, D.M. Elwood et al. // С. r. Symp. anal. surete depots dechets radioact., Paris, 9-13 oct., 1989 / AEN-AIEA-CCE. - Paris, 1990. - P. 221-228.

Применительно к проекту хранилища Юкка-Маунтин сотрудниками Pacific Northwest Laboratory по заказу Мин-ва энергетики США выполнена оценка степени риска после закрытия хранилища; риск выражается во влиянии на здоровье населения. Рассматриваемый срок - 1 млн лет после закрытия хранилища. В прогнозе условий хранения учитывались такие факторы, как разрывная тектоника и интрузии. По составу отходы включают все характер. радионуклиды с различ. периодами полураспада и активностью. Получены оценки влияния на здоровье по 36 показателям. Дозы облучения, связ. с наличием хранилища, составляют 0,1% от доз, обусловл. естеств. радиац. фоном.

охрана среды; захоронение отходов; радиоактивных; США; Юкка-Маунтин

1216. *Prij J.* Risico's van opgeborgen radioactief afval = Риск, обусловленный захоронением радиоактивных отходов // *Energiespectrum*. - 1990. - Vol. 14, N 2. - P. 37-45.

радиоактивные отходы; захоронение; окружающая среда, загрязнение; риск

1217. *Sunken Nuclear Submarines: A Threat to Environment / V. Olver-Eriksen* = Затопленные ядерные подводные лодки: угроза окружающей среде. - 1990. - (Pub. by Almquist and Wiksell SW) - 178 p.

1218. *The Environmental behaviour of radium* = Состояние радия в окружающей среде // *International Atomic Energy Agency*. - 1990.

1219. *Weinlander W., Furrer J.* OFF-gas cleaning in an FRG reprocessing plant = Очистка сбросных газов на заводе по переработке отработавшего ядерного топлива в ФРГ // *Nucl. Technol.* - 1990. - Vol. 92, N 1. - P. 66-76.

Обзор. В то время как общественность проявляет растущую озабоченность состоянием ОС и воздействием на нее пром. предприятий идеальным решением пробл. могли бы оказаться нулевые выбросы. Применительно к з-ду по переработке ОЯТ в Ваккерсдорфе (WAW) рассмотрены мероприятия, разработ. в ФРГ по улучшению системы очистки выброс. газа (COBT), к-рые были предложены Центром ядер. исслед. в Карлсруэ, фирмами *Wiederaufarbeitungsanlage Karlsruhe* и *Pamela*. Благодаря им COBT на з-де по переработке ОЯТ обрабатывают сухие и влажные газовые потоки, а также выделяют аэрозоли из газовой среды. Выбросы сведены к минимуму за счет улучшения очист. блоков на линиях сброса и снижения общего кол-ва сброс. газов. Представлены методы измерения и достигнутые коэф. дезактивации. Особое внимание уделено рутению и иоду и, кроме того, указаны кол-ва выбросов, ожидаемых на WAW.

1991

1220. *Дои К.* Обработка радиоактивных отходов с точки зрения экологии // *Гэнсиреку коге.* = *Nucl. Eng.* - 1991. - Vol. 37, N 6. - P. 68-70.
радиоактивные отходы; обработка; экологические аспекты; Япония

1221. *Кононович А.Л.* Экологическое нормирование радиоактивного загрязнения донных отложений // *Атом. энергия.* - 1991. - Т. 71, N 2. - С. 145-148.

Рассматривается нормирование уд. активности донных отложений с точки зрения сохранения норм. условий существования обитателей бентоса. Доказывается, что требование сохранить норм. состояние экосистемы более жесткое, чем требование охраны здоровья населения. Приводятся

значения допустимой конц-и в донных отложениях водоема, располож. в сред. полосе.

охрана среды захоронение отходов; радиоактивных; методы исследования

1222. Концепция ликвидации глобальной радиационной аварии: Обзор / В.И. Бадьин, Г.В. Бородастов, Ю.В. Дробышевский и др. // Проблемы безопасности при чрезвычайных ситуациях. - М.: ВИНТИ, 1991. - Вып. 10. - С. 19-37.

Разработана концепция ликвидации последствий глобальной радиац. аварии, основываясь на данных по "Чернобыльскому проекту". Даны основ. принципы, структура, направления деятельности и управления, риск и гарантии кач-ва.

радиационная безопасность; мониторинг; территории; АЭС; трансураниевые элементы; период полураспада

1223. Криволуцкий Д.А., Кунаев Ф.Л. Экологические последствия радиоактивных загрязнений и методология экологического нормирования в радиозоологии // Тез. докл. совещ. "Природные и социально-экономические проблемы экологической дестабилизированности регионов" / АН СССР. Отд-ние океанол., физ. атмосферы и географии. Науч. Совет по фундам. геогр. и геозкол. пробл. - Алма-Ата, 1991. - С. 15-16.

На основе исслед. Вост.-Урал. радиоактив. "следа" и зоны заражения ЧАЭС анализируются последствия радионуклид. загрязнения компонентов природ. комплексов (почв, воды, воздуха, живых организмов). Предлагается, наряду с сан.-гигиен. нормами загрязнения (защита человека) разрабатывать экол. нормативы для всей назем. ОС, как это уже делается в приклад. гидробиологии.

гидрогеология охрана среды; экология; подземные воды загрязнение; радиоактивное; СНГ; гидрогеология

1224. Мосинец В.Н. Радиоактивные отходы уранодобывающих предприятий и их воздействие на окружающую среду // Атом. энергия. - 1991. - Т. 70, N 5. - С. 282-298.

Важнейшей отличит. особенностью уранодобывающих и перерабатывающих предприятий является неизбежное радиоактив. загрязнение ОС. При разработке урановых месторождений в ОС поступают радионуклиды 3 радиоактив. семейств - ^{238}U , ^{235}U и ^{232}Th , но общая радиоактивность обусловлена семейством ^{238}U , из к-рого наиболее актив. ^{235}Th , ^{220}Ra , ^{222}Ra и др. естеств. радионуклиды. Уровень радиоактивности поступающих в ОС РАО различен для разных рудников (месторождений) и зависит от исх. содерж. урана в руде и активности геохим. процессов, протекающих на месторождении до его разработки. Наиболее опасно загрязнение ОС хвостохранилищем урановых предприятий и особенно ^{222}Ra . Важнейшим условием ООС при разработке месторождений радиоактив. руд является создание соврем. мало- и безотход. технологий их добычи с реализацией след. принципов: 1) сокращения отходов в процессах вскрытия, подготовки и

отработки карьеров, шахт и рудников; 2) утилизации отходов в смеж. и сопутствующих процессах горного пр-ва; 3) изоляции оставшейся части отходов от ОС.

радиоактивные отходы; уранодобывающие предприятия; минимизация отходов; малоотходные технологии; СССР

1225. *Основные задачи радиогеоэкологии в связи с захоронением радиоактивных отходов / Н.П. Лаверов, А.В. Канцель, А.К. Лисицин и др. // Атом. энергия. - 1991. - Т. 71, N 6. - С. 523-534.*

Важнейшей задачей радиогеоэкологии является обоснование способов экологически безопас. захоронения отходов в геол. среде. Эти исслед. включают выбор уч-ка для захоронения отходов, прогноз изменения геол. обстановки и развития радиогеоэкосистемы подзем. могильника, оценку радиац. безопасности подзем. захоронения. Рассмотрены основ. требования к геол. условиям захоронения отходов различ. категорий, процессы, влияющие на миграцию РВ из подзем. могильника в ОС.

охрана среды; захоронение отходов; радиоактивных

1226. *Amaral E.C.S., Vianna M.E.C., Godoy J.M. Distribution of Cs-137 in Soils Due to the Goiania Accident and Decisions for Remedial Action During the Recovery Phase = Распределение цезия-137 в почвах вследствие аварии в Goiania и решения, принятые для ликвидации ее последствий // Health Phys. - 1991. - Vol. 60, N 1. - P. 91-98.*

1227. *Assessing impacts on biological resources from site characterization activities of the Yucca Mountain project = Оценка влияния полевых исследований по проектированию захоронения радиоактивных отходов в Юкка-Маунтин на биологические объекты / R.A. Green, M.K. Cox, T.B. Doerr et al. // High Level Radioact. Waste Manag. - La Grande Park (Ill.); N.Y., 1991. - P. 1456-1460.*

Цель исслед. - управл. отрицат. эффектами такого рода работ и смягчение их последствий. Прогр. предполагает системат. наблюдения за состоянием биол. экосистем на исследуемом и контрольном уч-ках. Выбор биол. объектов определяется их ролью в экосистемах и способностью реагировать на посторон. воздействия. Все выбран. объекты живой и неживой природы будут изучаться во взаимосвязи.

охрана среды; захоронение отходов; радиоактивных; США; Юкка-Маунтин

1228. *Baxter M.S. Personal perspectives on radioactivity in the environment = Взгляд на проблемы изучения радиоактивности окружающей среды // Sci. Total Environ. - 1991. - Vol. 100. - P. 29-42.*

Рассматриваются будущие приоритеты в исслед. радиоактивности ОС и в смеж. обл. науки: разрабатывается прогр. исслед. в Шотландии, ведется дальнейшее изучение роли естеств. экспозиций радиоактивности природ. радионуклидов, детально рассматривается радиол. опасность радионуклидов низкой активности, попадающих в организм вместе с пылью. Расширя-

ется применение аэrorадиометр. и масс-спектр. методов. Для оценки потенц. опасности проводится детальное картирование естеств. (урана, тория, общей активности) и антропог. радионуклидов (напр., распространение радионуклидов от загрязн. уч-ков вблизи Селлафилда или выпадение осадков после Чернобыля). Эти методы позволят дать более определ. оценку влияния низких конц-й долгоживущих радиоизотопов на различ. органы человека в разных геохим. и геофиз. условиях среды. Необходимо провести ревизию соответствия нормативам экспозиций, получаемых в др., кроме атом. отраслях пром-сти, связ. с переработкой руд, содержащих радиоактив. элементы, и ископаемых топлив. Особое внимание обращается на связь радиоактивности среды с детской заболеваемостью лейкоемией.

охрана среды; захоронение отходов; радиоактивных

1229. Coyle A., Partington C. Occupational exposure at the nuclear fuel reprocessing plant at Sellafield in Cumbria = Профессиональное воздействие на предприятии по переработке ядерного топлива в Sellafield в Cumbria // Radiat. Prot. Dosim. - 1991. - Vol. 36, N 2-4. - P. 173-176.

На предприятии Sellafield по переработке ЯТ, его хранению и использ. занято ~ 6500 человек с различ. степенью контакта с радиоактив. материалами. Проведен обзор персон. воздействия за 1978-1989 гг. Отмечена очевидная тенденция к снижению как внутр., так и наруж. ежегод. дозы-эквивалента с 9 до 3,7 мЗв, чему способствовало внедрение системы оценки ALARP. Незначит. число рабочих получают дозу более 15 мЗв в год; поставлена задача снизить ее до 5 мЗв в год повышением числа информир. об уровнях доз воздействия при работе с ист. радиации.

радиоактивное загрязнение; ядерное топливо; переработка; профессиональное воздействие; человек; дозы облучения; Селлафилд; Великобритания

1230. GAO finds more leaks at DOE Hanford site = Генеральная контрольная служба США считает, что на полигоне в Ханфорде Департамента энергетики произошли значительные утечки радиоактивных отходов // ENR. - 1991. - Vol. 227, N 13. - P. 16.

В 1989 г. Департамент энергетики США в своем отчете заявил об утечке на ядер. воен. полигоне Ханфорд из 66 емкостей 2850 м³ жид. отходов. Инспекторы контрольной службы обнаружили, что только из одного танка вытекло более 1900 м³, а не 190 м³ как сообщалось. За 10 лет с 1978 г. могло быть загрязнено более 3800 м³ воды. При этом не учитываются утечки, связ. с переполнением емкостей дождевыми водами. Ведущая здесь работы компания Westinghouse Hanford Co., по заключению инспекции, превзошла предельно допустимые нормы по сбросам и игнорировала даже безопасность собств. рабочих. Сейчас последствия изучаются. Контрольная комис. не учла, что в период с 1970 по 1978 г. происходило испарение воды, вызв. термальным распадом радионуклидов отходов. По оценкам Департамента энергетики очистка уч-ка Ханфорд от радиоактив. загрязн. займет 28 лет и будет стоить 100 млрд дол.

охрана среды; захоронение отходов; радиоактивных; США; Ханфорд

1231. *Hwang E.H., Hwang S.T.* Effect of Neutralizing Agent Content on Cs-137 Leaching from Solidified Boric-Acid Waste Products = Эффект содержания нейтрализующего агента на выщелачивание цезия-137 из отвержденных отходов [борной кислоты] // J. Radioanal. and Nucl. Chem.-Articles. - 1991. - Vol. 148, N 1. - P. 43-51.

1232. *Konovalov E.V., Lastov A.I., Malumyan I.V.* Ecologically Safe Storage for Radioactive Alkali-Metal Wastes = Экологически безопасное хранение отходов радиоактивных щелочных металлов // Soviet Atomic Energy. - 1991. - Vol. 70, N 5. - P. 376-379.

1233. *Koster R., Rudolph G.* The Equilibrium Concept - An Extended Approach to Assess Long-Term Radionuclide Release from Repositories = Развитие подхода к оценке долгосрочных выбросов радионуклидов из хранилищ // Nucl. Technol. - 1991. - Vol. 96, N 2. - P. 192-201.

1234. *Majesty's H.* Inspectorate of Pollution = Загрязнение района (Инспекторат ее Величества). - 1989-1990. - UNIPUB. - 1991. - 92 p.

1235. *Mosinets V.N.* Radioactive Wastes from Uranium Mining Enterprises and Their Environmental-Effects = Радиоактивные отходы из урановых шахт и их воздействие на окружающую среду [экологическое воздействие] // Soviet Atomic Energy. - 1991. - Vol. 70, N 5. - P. 348-354.

1236. *National Council on Radiation Protection and Measurement.* Meeting (26th: 1990: Washington, D.C.). Health and ecological implications of radioactivity contaminated environments = Национальный совет радиационной защиты и управления. Совещание: здоровье и экологическое значение зараженной радиоактивными отходами окружающей среды. - 1991. - NCRP Pubs.

1237. *Pigford T.H.* Effect of actinide burning on risk from highlevel waste: [Abstr.] Annu. Meet. Amer. Nucl. Soc., Orlando, Fla, June 2-6, 1991 = Концепции захоронения радиоактивных отходов LWR // Trans. Amer. Nucl. Soc. - 1991. - Vol. 63. - P. 80-83.

Обзор. Проведен сравнит. анализ 2 концепций захоронения РАО LWR (прямое захоронение ОЯТ и переработка ЯТ с извлечением трансураниевых компонентов для последующего использ. в LMFBR) с целью оценки радиэкол. риска. Представлены и обсуждены расчет. данные о предполагаемых дозовых нагрузках облучения от актинидов и продуктов деления РАО. Расчеты произведены применительно к захоронению РАО в туфовых формациях. Показано, что предполагаемое уменьшение доли актинидов в РАО может привести лишь к незначит. снижению радиоактив. загрязнения ГВ.

1238. *Radioactive heaven and earth; the health and environmental effects of nuclear weapons testing in, on, and above the earth: a report of the IPPNW International Commission to Investigate the Health and Environmental Effects*

of Nuclear Weapons Production, and the Institute for Energy and Environmental Research = Радиоактивное небо и земля; последствия для здоровья и окружающей среды испытаний ядерного оружия под, на и над землей: отчет IPPNW Международной комиссии по расследованию влияния производства ядерного оружия. - 1991. - 193 p.

1239. *Sambasivan R.* Trans-Boundary Movement of Radioactive Wastes = Транспограничная [миграция] радиоактивных отходов // J. Sci. & Industrial Research. - 1991. - Vol. 50, N 4. - P. 342-343.

1240. *The reclamation program for the Yucca Moluntain project* = Программа восстановления среды в Юкка-Маунтин / W.K. Ostler, T.P. O'Farrell et al. // High Level Radioact. Waste Manag. - La Grande Park (III); N.Y., 1991. - P. 1461-1468.

Согласно требованиям Мин-ва энергетики США ущерб, нанес. природ. ландшафтам в Юкка-Маунтин в процессе исслед. по заложению хранилища РАО, должен быть ликвидирован. Утверждена прогр., дающая оценку ущербу, наносимому ландшафту в ходе исслед. Намечаются конкрет. меры по последующей ликвидации этого ущерба и одновременно ведутся исслед. работы по выбору оптим. технологий восстановления среды.

охрана среды; захоронение отходов; радиоактивных; США; Юкка-Маунтин

1992

1241. *Болсуновский А.* Производство ядерных материалов в России и загрязнение окружающей среды // Атом без грифа "секретно": точки зрения: Документ. штрихи к портрету ядер. комплекса СНГ и России: Сб. - М.; Берлин, 1992. - С. 9-30.

Ядер. пр-во в России включает в себя не только реакторы с графитовым замедлителем и реакторы на тяжелой воде для пр-ва плутония и трития, но опирается на технологию газового центрифугирования для обогащения урана. Сообщается о расположении и структуре ПО по пр-ву оружейного плутония и трития. С 1987 г. до 1 янв. 1992 г. из 14 реакторов 7 были закрыты. Остался 1 реактор на тяжелой воде в Челябинске-40, 3 графитовых реактора в Томске-7 и 3 - в Красноярске-26. Приведены данные по накоплению отходов радиохим. пр-ва и обращению с твердыми РАО и жид. ВАО, САО и НАО по загрязнению подзем. вод и воздуш. среды Юж. Урала и Сибири, динамике радиац. обстановки на р. Теча и Енисей, радиац. облучению персонала, а также воздействию радиации на здоровье населения. Представлены территории, загрязн. в результате ядер. взрывов, аварий, катастроф и технол. выбросов на предприятиях и объектах ядер. энергетики. В Челябинске-40 построен и эксплуатируется з-д РТ-1 для переработки ОЯТ АЭС. ОЯТ водородных энергет. реакторов единичной мощностью 1000 МВт ВВЭР-1000 з-д РТ-1 перерабатывать не может, для этого необходимо др. оборудование, новый з-д РТ-2, стр-во к-рого было начато в 1976 г.; в 1985 г. сдан в эксплуатацию комплекс хранилищ

ОЯТ со вспомогат. и обслуживающими зданиями. В нем хранится 750 т ОЯТ, что составляет 13% от его полной емкости. Ок. 65% ОЯТ поступает с 4 АЭС Украины и ок. 35% с АЭС России. С учетом темпов поступления ОЯТ хранилище будет полностью заполнено к 2004-2005 гг.

радиоактивные отходы; накопление; управление; радиоактивное загрязнение; хранилища; Россия; Урал, Сибирь

1242. *Обзор программ ликвидации глобальной радиационной аварии / В.И. Бадьин, Г.В. Бородастов, Ю.В. Дробышевский и др. // Проблемы безопасности при чрезвычайных ситуациях. - М.: ВИНТИ, 1992. - Вып. 2. - С. 77-98.*

Группой систем. проектирования МП "Возрождение" разработана концепция ликвидации последствий глобальной радиац. аварии. Ранее была разработана концепция развития деятельности на территориях, загряз. в результате аварии на ЧАЭС, основ. принципы и техн. положения к-рой реализуются в рамках проекта "Вектор". Все эти концепции базируются на одних и тех же принципах и положениях, выработ. на основе изучения материалов Чернобыльской аварии. В ст. раскрываются внутр. прогр., необходимые для реализации концепции.

концепция; структура; мониторинг

1243. *Шеремет В.В. Экологическая безопасность и перспективы развития атомной энергетики // Естествензнание и философия / Каф. философии РАН. - М., 1992. - С. 40-43.*

Даны подробное описание экол. безопасности и оценка перспективы развития атом. энергетики. Отмечено, что в мире уже зафиксированы десятки аварий на АЭС с утечкой радиоактивности; нек-рые из них - в США, ФРГ, Великобритании и др. странах нанесли значит. эконо. урон, оказали существ. негатив. воздействие на всю экосистему, особенно трагичны последствия аварии на ЧАЭС. Атом. энергетика должна развиваться в условиях, обеспечивающих безопасность людей и ОС. Мощные ядер. энергоустановки должны работать, располагаясь под гермет. колпаками или в гермет. полостях под землей. Эти принципы широко используются во всем мире. Др. важная пробл., возникающая при эксплуатации АЭС, - утилизация РАО. Рассмотрены 4 основ. возмоз. направления: нетрадиц. ист. энергии (ветровая энергия, энергия приливов и отливов, геотерм. энергия, энергия солнца); использ. энергии жид. углеводородов и природ. газа; применение ТЭС на твердом топливе (камен. уголь) и использ. энергии атома. АЭС должны совершенствоваться в направлении полной экол. безопасности.

1244. *Amano H., Garten C.T. Seasonal trends in environmental tritium concentrations in a small forest adjacent to a radioactive waste storage area: [Pap.] 4th Nat. Top. Meet. Tritium Technol. Fission, Fusion and Isot. Appl., Albuquerque, N. M., Sept. 29 - Oct. 4, 1991 = Сезонные особенности накоп-*

ления трития в лесной среде вблизи от участка хранения радиоактивных отходов // Fusion Technol. - 1992. - Vol. 21, N 2. - P. 700-705.

В течение года изучали конц-и трития (в виде НТО) в небольшом поймен. лесном массиве вблизи площадки свалки НАО Ок-Риджской нац. лаб. (близ Ок-Ридж, шт. Теннесси, США). Показано, что основ. ист. НТО в растительности являются почвы. Испарения с поверхности почв и транспирация из листьев деревьев обуславливают поступление НТО в атм., причем в течение зеленого сезона послед. ист. является основ., а после опадения листвы основ. значение приобретает 1-й ист.

охрана среды; захоронение отходов; радиоактивных; США

1245. Booth S.J., Newbert G. Waste management at JET during tritium operations = Управление отходами на JET, благодаря операциям с тритием // Ibid. - P. 719-723.

Работа на машинах Joint European Torus (JET) приводит к экол. загрязнению бериллием, активир. продуктами, тритием. Благодаря обработке тяжелым водородом уровень трития в отходах стал незначителен. Указаны пути управл. содерж. в отходах РВ.

радиоактивные отходы; снижение радиоактивности; эксперименты; управление

1246. Effects of low-level radioactive waste disposal on water chemistry in the unsaturated zone at a site near Sheffield, Illinois, 1982-1984 = Экологические последствия захоронения низкоактивных отходов / C.A. Peters, R.G. Striegl, P.C. Mills, R.W. Healy // US Geol. Surv. Water-Supply Pap. - 1992. - N 2390. - P. I-VI, 1-40.

Опубликован докл. фирмы USGS (США) с обшир. обзором результатов радиоэкол. обследования, провед. на площадке Sheffield (шт. Иллинойс) в 1982-1984 гг. с целью оценки влияния захоронения на ней НАО на загрязнение радионуклидами ГВ в ненасыщ. зоне. Докл. содержит разделы: введение (цели и задачи исслед., общая характеристика площадки, прогр. исслед.), обл. исслед. (климат, геология, гидрология), методы исслед. (сбор и анализ геол. образцов и проб воды, в т. ч. анализ воды, сбор осадка и воды в насыщ. и ненасыщ. зонах, методы интерпретации результатов анализов), св-ва геол. материалов, и хим. состав проб воды (осадок, поровая вода в ненасыщ. зоне, в т. ч. неповрежд. зона-скв., поврежд. зона - ниже и выше траншеи, вода насыщ. зоны), влияние захоронения на хим. состав воды в ненасыщ. зоне (примеси: карбонаты минералов, сульфаты, др. не-орган. примеси, раствор. орган. компоненты, тритий, роль примесей), заключение.

1247. Esperienze di V.I.A. per la realizzazione di una procedura applicabile all'analisi di impianti di smaltimento di rifiuti tossici e nocivi = Опыт реализации процедуры, пригодной для анализа проектов захоронения токсичных и вредных отходов / G. Bortolami, S. Buzio, C. Chicca et al. // Boll. Assoc. miner. subalp. - 1992. - Vol. 29, N 1. - P. 19-32.

Процедура оценки последствий для среды является обязат. в Италии для исполз. в работах по изоляции отходов (закон РСМ от 27.12.88). Излагаются вопр. методологии оценок последствий для среды. Рассмотрен опыт исполз. процедуры оценки последствий для среды при разработке 3 проектов изоляции отходов в обл. Пьемонт, существенно различающихся по исх. данным (ландшафт., геол., гидрогеол., топогр., плотности и распределения населения). Чтобы сделать методiku ясной и воспроизводимой, разработан ряд компьютер. прогр. Разработки осуществлялись группой извест. экспертов, что позволило привлечь к ним внимание общественности и уменьшить субъективность.

охрана среды; захоронение отходов; радиоактивных; Италия; Пьемонт

1248. *Killey D., Sakamoto Y., Senoo M.* Strontium and cesium release and transport from radioactive Glass, 30 years after Burial = Выделение и перенос стронция и цезия из радиоактивного стекла спустя 30 лет после захоронения // 29th Int. Geol. Congr., Kyoto, 24 Aug. - 3 Sept., 1992: Abstr. - Kyoto, 1992. - Vol. 3. - P. 919.

геохимия природных процессов миграция; стронций, цезий; радиоактивные отходы, стекло; радиоэкология

1249. *Kosenko M.M., Degteva M.O.* Estimating the population radiation risk from radioactive waste discharge into the Techa River = Оценка радиационного риска для населения при выделении радиоактивных отходов из реки Techa // Atomic Energy. - 1992. - Vol. 72, N 4. - P. 353-357.

1250. *Lowry D.* Nuclear waste: The millennial problem = Обращение с радиоактивными отходами // Ecodecision. - 1992. - N 4. - P. 42-45.

При зарождении атом. энергетики первые шаги по ее презентации носили скорее полит. характер, а практ. последствия ее эволюции либо не просчитывали, либо связывали с отдал. будущем. Вместе с тем они дали о себе знать гораздо раньше и застали идеологов стратегии мирового атома врасплох. В подтверждение приведены факты вынужд. или непредумышл. радиоактив. загрязнения ОС (ВПК "Маяк" - 1957 г., океан. захоронения. 11 тыс. бочек РАО вблизи побережья архипелага Новая Земля с 1964 г. и др.). Начиная с 1963 г., на АЭС мира накопилось уже ~ 120 тыс. т ОЯТ (половина - LMR), причем к нояб. 1991 г. переработано всего лишь 10%. С вводом в эксплуатацию новых з-дов по переработке ЯТ, планируемым на середину 90-х гг., их суммар. производительность фактически утроится. Однако с интенсификацией переработки ЯТ резко возрастет и объем РАО, и кол-во извлекаемого плутония, что повлечет за собой соотв. повышение радиол. риска, обусловл. обращением с радиоактив. материалами, и обострение пробл. захоронения РАО. Проведен крит. анализ прогр. США и Великобритании с точки зрения готовности стран к решению глобальной пробл. РАО. Отмечено запаздывание прогр. США, позволяющее говорить о ее кризис. состоянии.

1251. *Marine* radioactivity in the Channel Islands = Радиоактивность морской воды у Нормандских островов / D.R.P. Leonard, W.C. Camplin,

P. Caldwell et al. // Fish. Res. Data Rept. / Min. Agr., Fish. and Food Dir. Fish. Res. - 1992. - N 29. - P. 1-42.

Основ. ист. радиоизотопов в морской воде около Норманд. о-вов являются жид. отходы станции регенерации ракет. топлива, АЭС, захоронение твердых РАО. РВ, попав в море, включаются в трофич. цепь, что ведет к загрязнению морских организмов. За радиоактивностью моря наблюдают более 20 лет. Прогр. наблюдений предусматривает регуляр. отбор и анализ проб воды, донных отложений, биоты, морских водорослей, рыб. Результаты анализов обобщают за год и публикуют. Представлены отчет. данные за 1989 г. Даны рекомендации по дальнейшему развитию системы контроля радиоактивности морской среды.

геохимия охрана среды; радиоактивное загрязнение; морская вода, антропогенные источники; Великобритания охрана среды; Нормандские острова

1252. *Marsily G.* Disposal of hazardous waste: what lessons have we learned? = Захоронение вредных отходов: что мы имеем? // 29th Int. Geol. Congr., Kyoto, 24 Aug. - 3 Sept., 1992. - Kyoto, 1992. - P. 16.

охрана среды; захоронение отходов; радиоактивных

1253. *Milne R.* Nuclear waste may rise from the grave = Отходы ядерной техники могут вновь повлиять на окружающую среду // New Sci. - 1992. - Vol. 134, N 1818. - P. 6.

По мнению экспертов, изменения внесены в конструкцию контейнеров, предназнач. для подзем. захоронения ядер. отходов Великобритании, могут вновь угрожать ОС. При этом ставится под сомнение надежность предлагаемых конструкций. Основ. сомнение вызывает прочность материала, из к-рого будет сконструировано данное устройство для захоронения. Вполне возможна утечка радионуклидов, а также миграция газа и жидкости в сосед. скальные породы. Предлагается, что зараж. РАО будут мигрировать и попадут на поверхность земли. Согласно первонач. проекту физ. барьер будет существовать сотни лет, а хим. защита могла быть достаточно эффективной тысячелетия. Предполагаемые изменения могут затронуть туннели, по к-рым будут транспортировать РАО. Согласно первонач. проекту, эти туннели должны были носить вертикал. профиль и быть спиралеобраз.

1254. *Monsen A., Petersson S., Gustafsson B.* Waste storage and disposal in Sweden: [Pap.] 8th Pacif. Basin Nucl. Conf., Taipei, Apr. 12-16, 1992 = Хранение и захоронение отходов в Швеции // Trans. Amer. Nucl. Soc. - 1992. - Vol. 65. - P. 7g/1-7g/8.

С вводом в эксплуатацию в 1988 г. подзем. хранилища SFR Швеция создала законч. систему транспортировки и захоронения НАО и отходов промежуточной активности. 3-летний опыт показал высокие эксплуатац. характеристики с точки зрения операций с отходами и доступности хранилища. Проводятся работы по модернизации технол. систем и оборудования с целью повышения надежности. Работы на хранилище SFR выполняет персонал (20 человек) компании Vattenfall, к-рая эксплуатирует и реакторы

АЭС Форсмарк. Дозы облучения персонала за 1989 и 1990 гг. очень низки. Охарактеризованы планы по работам с отходами 3 др. АЭС.

охрана среды; захоронение отходов; радиоактивных; Швеция

1255. *Mullerneumann M.K., Kohler H., Wirth E.* Derivation of exempt concentrations for low-level wastes = Появление свободных радионуклидов при неконтролируемом захоронении отходов с низким уровнем радиации // *Nucl. Safety.* - 1992. - Vol. 33, N 3. - P. 418-430.

1256. *Skubacz K., Lebecka J., Chalupnik S.* Possible changes in radiation background of the natural environment caused by coal-mine activity = Возможные изменения радиационного фона в окружающей среде, вызываемые разработкой угольных шахт // *Energy Sources.* - 1992. - Vol. 14, N 2. - P. 149-153.

1257. *Thomas D.J., Tracey B., Marshall H.* Arctic Terrestrial Ecosystem Contamination = Загрязнение арктической земной экосистемы // *Sci. total environment.* - 1992. - Vol. 122, N 1-2. - P. 135-164.

1258. *Vitrification* plant restarts after mishap = Ввод в действие завода по остеклованию после аварии // *Nucl. News (USA).* - 1992. - Vol. 35, N 5. - P. 91.

Официально разрешен ввод в действие з-да по остеклованию ВАО в Селлафилд (Великобритания) по завершении анализа причин и последствий аварии в сент. 1992 г. Авария 2-й степени (по междунар. классиф. аварий на ядер. объектах) произошла вследствие загрузки контейнеров в камеру обработки высокоактив. материалов при открытых наруж. и внутр. защит. дверях. Персонал не пострадал. После анализа выполнена модификация механизмов управления дверьми, предложена и осуществляется прогр. усиления контроля.

охрана среды; захоронение отходов; радиоактивных; высокоактивные; Великобритания; Селлафилд

1993

1259. *Бондарев А.А., Коренков И.П., Польский О.Г.* Критерии для принятия решений при обращении с почвами, твердыми промышленными отходами, содержащими радионуклиды // *Радиоэкол. пробл. в ядер. энергетике и при конверсии производства: Обнин. симп. 15 Менделеев. съезда по общей и прикл. химии, [Обнинск, 31 мая-5 июня, 1993]: Реф. докл. - Обнинск, 1993. - Т. 2. - С. 75-76.*

Разработаны критерии для снижения уровней возмож. облучения населения от локальных и площад. загрязнений радионуклидами территорий, промышл. отходов, строит. материалов и т. д. Проведены оценоч. расчеты допустимых мощностей экспозиц. (МЭД) и коллектив. дозы от радиац. аномалий на территории города. В основе расчетов при использ. конци

радиац. риска: доза от уч-ков с повыш. уровнем МЭД на человека может составлять 100 мБэр/год дополнительно к естеств. дозе.

1260. *Войцехович О.В., Канивец В.В., Лантев Г.В.* Анализ формирования радиоактивного загрязнения Днепровской водной системы в течение пяти лет после Чернобыльской аварии // Тр. Укр. регион. н.-и. гидрометеорол. ин-та. - 1993. - N 245. - С. 106-127.

Представлены результаты эксперим. исслед. радиоактив. загрязнения Днепровской вод. системы в течение 5 лет после аварии на ЧАЭС. Основ. внимание уделено анализу вторич. эффектов смыва и транспорта радиоизотопов ^{90}Sr и ^{137}Cs в реках и водохранилищах Днепровского каскада под действием гидролог. факторов. Показаны хронология изменчивости загрязнения рек и Днепровских водохранилищ, соотношение в стоке радиоизотопов, транспортируемых в твердых и жид. фазах, динамика трансформации форм нахождения радиоизотопов в обводняемых почвах зоны загрязнения и роль седиментац. процессов в самоочищении вод. масс. Даны оценки предполагаемой направленности развития вторич. процессов загрязнения вод. системы на перспективу.

геохимия охрана среды; радиоактивное загрязнение; речная система, Днепр; Чернобыльская авария

1261. *Исследование* загрязнения природных сред / Под ред. Л.С. Эрнестовой, М.Ю. Орлова. - СПб.: Гидрометеоздат, 1993. - 208 с. - (Тр. Ин-та эксперим. метеорологии. - Вып. 22 (158)).

1262. *Коробова Е.М., Линник В.Г., Хитров Л.М.* Ландшафтно-геохимическое и радиоэкологическое картографирование территорий, загрязненных радионуклидами // Геохимия. - 1993. - N 7. - С. 1020-1029.

Разработана методика радиоэкол. картографирования территорий, загрязн. после аварии на ЧАЭС, предполагающая создание серии одномасштаб. карт, позволяющих структурировать факторы миграции радионуклидов в ОС. Совмещение этих карт загрязнения землепользования, а также общих мест. радиоэкол. данных, к-рые включаются в геоинформ. систему, позволяет обеспечить корректную пространств. экстраполяцию радиоэкол. моделей и дать рекомендации по землепользованию, принятию решений и оценкам риска. Эта методология продемонстрирована на прим. серии карт одного из р-нов Брянской обл.

охрана среды; общие вопросы; геология; радиоактивность

1263. *Кудряшов Н.А., Бондаренко А.Г., Косолапов И.А.* Разработка методики для расчета зон распространения радиоактивных и химических отходов из мест захоронения при возможной разгерметизации подземного хранилища // Всерос. науч.-практ. конф. "Высш. шк. России и конверсия", Москва, 22-26 нояб., 1993 г.: Тез. докл. - М., 1993. - С. 167-168.

Разработана числен. методика на основе алгоритма Гуммеля-Шарфеттера и создана прогр. для расчета процесса распространения отходов атом. и хим. пром-сти в ОС при возмож. нарушении герметичности и

подзем. хранилища с самосоглас. учетом основ. путей миграции в грунтах и породах: диффузии, переноса, выщелачивания, адсорбции. Методика и прогр. расчета позволяют проводить эффектив. вычисления даже в часто встречающихся на практике случаях при сопоставимых характер. временах распространения отходов на основ. пути миграции. Методика позволяет осуществлять прогноз экол. последствий нарушения герметичности подзем. хранилищ и моделировать возмож. аварийные ситуации на стадии проектирования новых подзем. емкостей.

1264. Методология составления ландшафтно-геохимических карт территорий, загрязненных радионуклидами (м. 1:1000000) / А.И. Перельман, Е.Н. Борисенко, Е.К. Ланге и др. // Геохимия. - 1993. - N 7. - С. 1004-1013.

охрана среды; общие вопросы; геология; радиоактивность; ландшафтно-геохимические карты

1265. Первичное радиоэкологическое районирование территорий, загрязненных в результате аварии на Чернобыльской АЭС / Е.В. Квасникова, Е.Д. Стукин, Ш.Д. Фридман, Н.М. Шушарина // Там же. - С. 1030-1043.

1266. Пиляев А.С. Оценка безопасности АЭС организацией "Паблик Ситизен" (США) // Атом. техника за рубежом. - 1993. - N 11. - С. 5-8.

Рассмотрена методика определения безопасности РАО атом. энергоблоков по 14 показателям, использ. антиядер. орг-цией США "Паблик Ситизен" при составлении списка 20 наилучших АЭС страны.

1267. Радиоактивное загрязнение местности в результате аварии на радиохимическом заводе в Томске-7 / Ю.А. Израель, Е.М. Артемов, И.М. Назаров и др. // Метеорология и гидрология. - 1993. - N 6. - С. 5-8.

инженерная геология охрана среды; радиоактивное загрязнение; радиохимический завод; авария

1268. Радиоэкологические аспекты при обезвреживании радиоактивных отходов на спецкомбинатах РФ / В.В. Вербов, Л.Ф. Вербова, О.Г. Польский и др. // Радиоэкол. пробл. в ядер. энергетике и при конверсии производства: Обнин. симп. 15 Менделеев. съезда по общей и прикл. химии, [Обнинск, 31 мая - 5 июня, 1993]: Реф. докл. - Обнинск, 1993. - Т. 2. - С. 72.

Приведены результаты радиоэкол. обследования 19 предприятий по обезвреживанию РАО с 1989 по 1992 г. Исслед. полей РИ проводили в зоне строгого режима, санитарно-защит. зоне и зоне наблюдения, на каждом предприятии с отбором проб почвы, воды, растительности. По совокупности данных делается вывод о том, что основ. вклад в обнаруж. корреляцию (коэф. корреляции доходит до 0,95) вносят внешние факторы, не относящиеся к деятельности спецкомбинатов. Основ. таким фактором является фон. За его вычетом корреляция исчезает. Это позволяет подтвердить вывод о том, что деятельность спецкомбинатов по обезвреживанию РАО не оказывает замет. влияния на ОС.

1269. *Радиоэкологический паспорт специализированных предприятий по обращению с радиоактивными отходами* / О.Т. Польский, Т.И. Парамонова, В.В. Вербов и др. // Радиоэкол. пробл. в ядер. энергетике и при конверсии производства: Обнин. симп. 15 Менделеев. съезда по общей и прикл. химии, [Обнинск, 31 мая - 5 июня, 1993]: Реф. докл. - Обнинск, 1993. - Т. 2. - С. 122.

Разделы документа: общие сведения; производств. деятельность; объем; параметры и периодичность радиац. контроля; результаты радиоэкол. обследования; комплекс. оценка специализир. предприятия; заключение. Отличит. черты радиоэкол. паспорта - положения, учитывающие специфику предприятий по обращению с РАО; положение о геол. и гидрогр. характеристике р-на расположения специализир. предприятия, характеристика техн. барьеров на пути распространения радионуклидов в ОС, объем и результаты контроля, а также комплекс. оценка специализир. предприятия.

1270. *Цезий-137 в почвах и продукции растениеводства Брянской, Калужской, Орловской и Тульской областей за 1986-1992 годы* / Г.Т. Воробьев, Д.Е. Гучанов, А.А. Курганов, З.Н. Маркина. - Брянск: Грани, 1993. - 91 с.

1271. *Экологические последствия радиоактивного загрязнения на Южном Урале.* - М.: Наука, 1993. - 336 с.

1272. *Amiro B.D. Protection of the environment from nuclear-fuel waste radionuclides - a framework using environmental increments = Защита окружающей среды от радионуклидов из отходов ядерного топлива* // Sci. total environment. - 1993. - Vol. 128, N 2-3. - P. 157-189.

1273. *Archimbaud Y., Grillon G., Poncy J.L. Age-dependent variation of Se-75 biokinetics in rat = Воздействие радиоактивных отходов на группы населения* // Intern. J. Radiation Biology. - 1993. - Vol. 64, N 3. - P. 329-333.

1274. *Brown W.R., Johnston G.B., Charette M.A. The transport of radioactive materials in Canada: [Pap.] Conf. Nucl. Transp. Syst., London, June 7-8, 1993 = Перевозка радиоактивных материалов в Канаде* // Int. J. Radioact. Mater. Transp. - 1993. - Vol. 4, N 2. - P. 107-110.

Канада - одна из ведущих стран импортирующих или экспортирующих ядер. материалы. За год в стране перевозят ок. 1 млн контейнеров и упаковок с РВ. Среди них 70 тыс. ед. приходится на урановую руду, ее концентраты или полупродукты, например, UF_6 и UO_2 . С 1981 по 1992 гг. зарегистрировано 237 транспорт. инцидентов. Из них 32 отнесены к гл. авариям, в т. ч. со смерт. исходами. Представлено описание 4 аварийных случаев: в 1982 г. - с ^{99m}Tc и ^{67}Ga в 1985 - с ^{60}Co , в 1989 - с UF_6 и в 1990 г. - с ^{14}C . Констатировано, что транспорт. аварии с радиоактив. материалами в целом не относятся к категории существ. риска.

1275. *Cochran T.B., Norris R.S., Suokko K.L.* Radioactive contamination at Chelyabinsk-65, Russia = Радиоактивное заражение в Челябинске-65, Россия // Annual Review of Energy and the Environment. - 1993. - Vol. 18. - P. 507-528.

1276. *Droppo J.G., Buck J.W., Strenge D.L.* Risk computation for environmental restoration activities = Расчет риска для работ по экологическому восстановлению // J. Hazardous Materials. - 1993. - Vol. 35, N 3. - P. 341-352.

1277. *George D.* Search for nuclear wastes may hold up Sakhalin program = Поиск ядерных захоронений может изменить программу развития острова Сахалин // Offshore Int. - 1993. - Vol. 53, N 11. - P. 42.

Зап. страны, США и Япония предложили совмест. прогр. развития о-ва Сахалин. В частности, вести совмест. поиск и разработку месторождений нефти. Однако захоронение ядер. отходов и РАО в этом регионе может повлиять на возможность ведения каких-либо разработок. Уровень радиации, измеряемый в регионе предполагаемых разработок, колеблется и поднимается до чрезмерно больших значений, т. к. захоронения иной раз производили без упаковки в соотв. оболочке. Кроме того, были случаи, когда РАО сбрасывали в море в результате катастрофы. Предполагалось, что возмож. уровень радиации может уничтожить все живое в данной акватории. Это делает невозмож. работу водолазов. На правительств. уровне был подписан договор о невозможности использ. акватории у о-ва Сахалин для захоронения РАО.

1278. *Hendee W.R.* History, current status, and trends of radiation protection standards = История, текущее состояние и тенденции в разработке стандартов по защите от радиоактивных источников // Med. Phys. - 1993. - Vol. 20, N 5. - P. 1303-1314.

1279. *Jehan R.A.* Recherche sur la gestion des dechets radioactifs a vie longue: une reponse precise a un probleme d'environnement: [Rapp.] Collog. "Atome et geol." Paris 25-26 nov., 1992 = Изучение возможного воздействия на окружающую среду при захоронении радиоактивных отходов // Men. Soc. geol. Fr. - 1993. - N 162. - P. 213-219.

Исследуются глубокие геол. формации с целью возмож. удаления в них РАО способами, предусматривающими и не предусматривающими их извлечение. Исслед. направлены на разработку методов изоляции РАО от любой агрессив. среды, особенно воды, а также защиту ОС от мигрирующих радионуклидов. Геол. исслед. проводили с целью выбора площадки для подзем. лаб. С помощью создания 3-мерной модели геол. формации изучали поведение материалов под воздействием различ. механ. терм. и радиол. факторов в условиях изменения параметров и на разной глубине. Были применены различ. методы исслед. (радиоуглерод., геоморфол. анализ, изучение палеонтол. данных, геодез. измерения).

1280. *Jouve A., Schulte E., Bon P.* Mechanical and physical removing of soil and plants as agricultural mitigation techniques = Механическое и физическое перемещение почв и растений как метод сельского хозяйства // *Sci. total environment.* - 1993. - Vol. 137, N 1-3. - P. 65-79.

1281. *Maul P.R., Turner W., Glendenning I.* Environmental impacts of nuclear-power - past experience and future-prospects = Экологическое воздействие АЭС - прошлый опыт и перспективы // *lee proceedings-a-science measurement and technol.* - 1993. - Vol. 140, N 1. - P. 13-19.

1282. *Murphy C.E., Johnson T.L.* Vegetative uptake of Tc-99 from buried, solidified, low level radioactive waste = Изучение поглощения корнями растений радионуклидов из мест захоронения жидких низкорadioактивных отходов // *J. Environ. Quality.* - 1993. - Vol. 22, N 4. - P. 793-799.

1283. *Repke W.* Impressions of Chelyabinsk and Chernobyl = Впечатления от Челябинска и Чернобыля // *Atomwirt.-Atomtechn.* - 1993. - Bd 38, N 2. - S. 146-149.

1284. *Suokko K., Reicher D.* Radioactive waste and contamination in the former Soviet Union = Радиоактивные отходы и загрязнение в бывшем Советском Союзе // *Environmental Sci. & Technol.* - 1993. - Vol. 27, N 4. - P. 602-604.

1285. *Trapeznikov A.V., Pozolotina V.N., Chebotina M.Y.* Radioactive contamination of the Techa River, the Urals = Радиоактивное загрязнение в реке Теча, Урал // *Health Phys.* - 1993. - Vol. 65, N 5. - P. 481-488.

1286. *Wilmot R.D.* The treatment of climate-driven environmental-change and associated uncertainty in post-closure assessments = Обсуждение обусловленных климатом экологических изменений (и связанной с этим неопределенности при оценке могильников радиоактивных отходов) // *Reliability Engineering & System Safety.* - 1993. - Vol. 42, N 2-3. - P. 181-200.

1994

1287. *Быков А.А., Урмаева Т.М.* Методы анализа влияния промышленных объектов на здоровье населения: (На примере атом. станций) / Рос. экон. акад. им. Г.В. Плеханова. - М.: Изд-во ВЗПИ, 1994. - 116 с.

1288. *Гофман Дж.* Чернобыльская авария: Радиационные последствия для настоящего и будущих поколений. - Минск: Выш. шк., 1994. - 574 с.

Проанализированы радиац. последствия чернобыльской аварии и представлены методики персон. оценки риска в зависимости от дозы облучения. Детально рассмотрены мед.-биол. аспекты воздействия ионизирующего излучения на организм. Показано, что радиация является мощным канце-

рог. фактором и даже предельно низкие дозы облучения ведут к появлению врожд. дефектов и генет. болезней.

радионуклиды; ионизирующее излучение; внешнее и внутреннее облучение; дозы излучения; рак; лейкозы; наследственные заболевания; гипотиреоз

1289. Довгуша В.В., Тихонов М.Н. О проблемах радиационной безопасности и последствиях захоронения радиоактивных отходов в моря и океаны // Экология пром. пр-ва. - 1994. - N 1. - С. 10-19.

С позиций систем. подхода и концепции экол. риска рассмотрена пробл. радиац. безопасности. Приведены и проанализированы факт. данные и междунар. аспекты пробл. захоронения РАО. Дана вероятност. оценка последствий их захоронения в воды Мирового океана.

1290. Измалков В.И. Методология системного анализа источников радиационной опасности, прогнозирования и оценки радиационной обстановки и уровней риска / Рос. акад. наук. Санкт-Петербург. н.-и. центр экол. безопасности. - СПб., 1994. - 78 с.

1291. Критерии минимизации опасности радиоактивных отходов и их реализация в проектных разработках реакторов БН / В.И. Усанов, А.Г. Цикунов, М.Ф. Троянов и др. // 6 Рос. науч. конф. по защите от ионизирующих излучений ядер.-техн. установок, Обнинск, 20-23 сент., 1994; Тез. докл. - Обнинск, 1994. - Т. 1. - С. 223-225.

Предлагается заменить сталь типа 1X18Н9 внутрикорпус. оборудования реактора безникелевой сталью, что приведет к уменьшению радиоактивности нержавеющей стали, т. е. к снижению РАО при демонтаже оборудования.

1292. Нилсен Т., Бемер Н. Источники радиоактивного загрязнения в Мурманской и Архангельской областях // Доклад объединения "Беллуна". - 1994. - 157 с.

1293. Особенности радиоактивного загрязнения местности при аварии на Сибирском химическом комбинате (г. Томск, апрель 1993 г.) / Б.А. Галушкин, С.В. Горбунов, Т.А. Горяченкова и др. // Проблемы безопасности при чрезвычайных ситуациях. - М.: ВНИТИ, 1994. - Вып. 2. - С. 64-70.

Отобраны и изучены пробы почв из р-на, примыкающего к Сиб. хим. комбинату (г. Томск-7), где в апр. 1993 г. произошел взрыв аппарата, содержащего высокоактивный. продукты переработки облуч. ЯТ. Определены элемент. и радионуклид. состав проб, содерж. стронция-90 и изотопов плутония. С помощью твердотельных трековых детекторов было определено пространств. распределение α -излучателей в пробах почвы. На поверхности проб обнаружены и извлечены "горячие частицы", активность к-рых достигла 10^4 Бк/частицу. Определен их гамма-спектр и содерж. изотопов плутония.

почва; радиоактивное излучение; α -излучатели; детекторы; "горячие" частицы; Сибирский химический комбинат (г. Томск-7)

1294. *Плутоний* в России // Экономика, экология, политика. - М.: Центр экологической политики, 1994. - 144 с.

1295. *Проблема* наиважнейшая // Энергия: Экономика, техника, экология. - 1994. - N 7. - С. 33.

В Казахстане завершена инвентаризация РАО. В ходе изыскательско-контрольных работ выявлено около 100 мест их складирования. Общая масса крайне опас. для человека и ОС в-в исчисляется 919 млн т. При этом площадь техног. радиоактив. загрязнения превышает 35 км². Его гл. ист. по-прежнему остается б. Семипалатинский полигон. Кроме того, в Казахстане продолжает действовать ряд специализир. рудоуправлений, на долю к-рых приходилось 40% добываемого в бывшем СССР урана. Пробл. локализации и изоляции РАО является главнейшей.

1296. *Радиационная* безопасность: Рекомендации междунар. комис. по радиол. защите 1990 г. Пределы годового поступления радионуклидов в организм работающих, основ. на рекомендациях 1990 г. / Под ред. И.Б. Кеирим-Маркуса. - М.: Энергоатомиздат, 1994. - 191 с. - (Рекомендации МКРЗ / Междунар. комис. по радиол. защите; Публ. 60. - Ч. 1, 61).

1297. *Радиационные* аномалии Московской области / И.А. Соболев, А.С. Баринов, А.Е. Гусев, А.А. Козлов; Моск. науч.-производств. об-ние "Радон". - М., 1994. - 52 с.

1298. *Рогожкин В.Ю., Чванкин Е.В., Корсаков Ю.Д.* Вопросы экологической безопасности при обращении с радиоактивными отходами // 1 Рос. конф. по радиохимии, Дубна, 17-19 мая, 1994: Тез. докл. - М., 1994. - С. 100.

Целесообразно нормирование допустимого содерж. радионуклидов в отходах на основе предел. технол. показателей действующих и проектируемых пром. установок, обеспечивающих мин. конц-и долгоживущих радионуклидов. Этот принцип должен быть положен также в основу более строгого определения РАО и их классиф. в основ. нормат. документах.

1299. *Рябчиков С.Г., Матвеев К.М., Фролов С.А.* Хранилища отходов гидromеталлургических заводов по переработке радиоактивных руд как источники экологической опасности // Экология пром. пр-ва. - 1994. - N 2. - С. 15-17.

Дана радиац.-гигиен. оценка отходов уранодобывающей пром-сти, хранящихся в хвостохранилищах, как неконтролируемых ист. загрязнения ОС естеств. радионуклидами. Оценены возможные дозы воздействия на население и ОС.

1300. *Экологические* аспекты технологического процесса удаления радиоактивных щелочных металлов с поверхностей реакторного оборудова-

ния / С.Н. Скоморохова, А.Г. Карабаш, Е.А. Кочеткова и др. // 1 Рос. конф. по радиохимии, Дубна, 17-19 мая, 1994: Тез. докл. - М., 1994. - С. 132.

При эксплуатации ядер. установок с теплоносителями - щелоч. металлами, а также термозмис. преобразователей энергии удаление остатков щелоч. металла с оборудования, работавшего с ним в контакте, является необходимой операцией технол. регламента при подготовке оборудования к ремонту и вывода его из эксплуатации. Представлены результаты исслед., разработки и внедрения кругооборот. технол. способа удаления радиоактив. щелоч. металлов составами на основе бутилцеллозоля.

1301. Akleyev A.V., Lyubchansky E.R. Environmental and medical effects of nuclear-weapon production in the Southern Urals = Экологическая и медицинская оценка производства ядерного оружия на Южном Урале // Sci. total environment. - 1994. - Vol. 142, N 1-2. - P. 1-8.

1302. Black S.C., Latham A.R. Radiological effect of a low-level waste site on the environment = Радиологическое воздействие на экологию мест размещения отходов с низким уровнем радиации (низкорadioактивных отходов) // Health Phys. - 1994. - Vol. 67, N 4. - P. 406-411.

1303. Devarakonda M.S., Melvin J.M. Radioactive wastes = Радиоактивные отходы // Water Environment Res. - 1994. - Vol. 66, N 4. - P. 465-475.

1304. Fishlock D. The dirtiest place on Earth = Самое грязное место на Земле // New Sci. - 1994. - Vol. 141, N 1913. - P. 34-37.

С 1945 по 1986 гг. в г. Ханфорд, шт. Вашингтон, США, на территории резервации площадью 1456 км² производился плутоний для нужд армии США. За это время отходы пр-ва не уничтожались, а были свалены или захоронены на этой же территории. Предполагается, что скопилось отходов с высокой радиоактивностью 190 тыс. м³ и 760 млн м³ жид. отходов более слабой радиоактивности. Жид. отходами неизвест. состава заполнено 177 стальных резервуаров емкостью по 4000 м³. До сих пор в 18 из них продолжается кипение содержимого, вызв. радиоактив. р-циями, сопровождающимися период. взрывами - выбросами газов и пара, прорывающимися через образовавшуюся на поверхности жидкости в резервуарах твердую кору. На территории 1377 подзем. хранилищ, прудов, засып. сверху котлованов и траншей с отходами. Правительство США предполагает, что загрязн. территория будет очищена к 2020 г., что обойдется от 5 до 200 млрд дол. Такое расхождение вызвано не только тем, что объем работ по очистке не установлен, но и тем, что не ясно, до какого предела должна быть доведена очистка, хотя на очистку уже израсходовано 8 млрд дол. Для решения вопр. очистки отпущено 218 млрд дол. на создание лаб., к-рая должна быть оборудована исключительно точными приборами. Очистка этого самого большого в мире загрязнения считается исключительно трудной. К очистке подключены как подрядчики те же фирмы, к-рые вели пр-во плутония и создали загрязнение. Среди возмож. решений предлагается всю загрязн. территорию превратить в сплошную сплавившуюся стекловидную скалу.

1305. *Foley J.E.* Environmental characterization with magnetics and stols (TM) = Экологические характеристики земель, загрязненных различными отходами, в том числе радиоактивными // Proc. IEEE. - 1994. - Vol. 82, N 12. -P. 1823-1834.

1306. *Jojo P.J., Rawat A., Prasad R.* Enhancement of trace uranium in fly ash = Обогащение летучей золы ураном // Nucl. Geophys. - 1994. - Vol. 8, N 1. - P. 55-59.

Исслед. содерж. ^{238}U в отходах ТЭС, работающих на угле, представляют значит. радиозкол. интерес, т. к. в цепочке распада этого элемента имеются несколько радионуклидов, включая радон и его дочерние продукты. Пробы угля, шлака и летучей золы были взяты на 2 индийских ТЭС и после облучения тепловыми нейтронами измерены методом трековых детекторов на содерж. ^{235}U . Установлено, что конц-и урана в шлаке оказались выше в сред. в 1,5 раза, чем в исх. угле, а в летучей золе - в 1,7 раза.

летучая зола; радионуклиды; облучение; нейтроны, уран; повышение содержания; отходы ТЭС; Индия

1307. *Knowles J.F., Greenwood L.N.* The effects of chronic irradiation on the reproductive performance of ophryotrocha-diadema (Polychaeta, Dorvilleidae) = Влияние хронического облучения на репродуктивность Ophryotrocha-Diadema (Polychaeta, Dorvilleidae) // Marine Environ. Res. - 1994. - Vol. 38, N 3. - P. 207-224.

1308. *Millett B., Sullivan A.M., Morimoto M.A.* 3rd Generation immunoassay tumor-necrosis-factor-alpha = Иммунологический анализ альфа-фактора некроза опухоли третьего поколения // Biotechniques. - 1994. - Vol. 17, N 6. - P. 1166.

1309. *Newman A.* Low-level radioactive wastes, high-level risk = Отходы с низким уровнем радиации - высокий уровень риска // Environ. Sci. & Technol. - 1994. - Vol. 28, N 11. - P. A488-A491.

1310. *Shigematsu I.* Revue de 40 annees d'etudes sur les survivants des explosions atomiques d'Hiroshima-Nagasaki = Итог 40-летних исследований населения, пережившего ядерные взрывы в Хиросиме и Нагасаки // Energ. sante. / Serv. etud. med. - 1994. - Vol. 5, N 3. - P. 473-474.

В момент взрыва население Хиросимы и Нагасаки насчитывало соответственно ок. 330000 и 250000 человек. Общее кол-во людей, погибших при взрыве и вследствие острой лучевой болезни до дек. 1945 г., составило примерно 1/3 от общего населения обоих городов. Дальнейшие последствия катастрофы можно разделить на 3 категории: те, к-рые явно связаны с дозой облучения; последствия, связь к-рых с дозой облучения менее очевидна; и последствия, не связ. с облучением. К 1-й категории относятся раковые заболевания, катаракты, хромосомные абберации, умств. и псих. отклонения у особей, облучение к-рых произошло в утробе матери; к 2-й - различ. формы рака и иммунолог. нарушения; наконец, к 3-

й категории можно отнести нек-рые типы лейкоза, саркомы кости и генет. заболевания. К злокачеств. заболеваниям, явно связ. с облучением, относятся лейкозы, кроме хрон. лимфоидных лейкозов и лейкозов с Т-лимфоцитами у взрослых, рак молочной железы у женщин, рак щитовидной железы, желудка, ободочной кишки, легких и яичников.

1995

1311. *Бемер Н., Нилсен Т.* Предприятия ядерного комплекса Сибири // Рабочие материалы "Беллуны". - 1995. - N 4. - 35 с.

1312. *Меньщиков В., Голубов Б.* Экологические последствия подземных ядерных взрывов // Ядер. контроль. - 1995. - N 10, февр. - С. 14-18.

1313. *Радиоэкологическая безопасность России:* Тез. докл. конф. - Челябинск, 1995. - 120 с.

1314. *Drndarski N., Golobocanin D.* Radionuclide partitioning coefficients in the Sava River ecosystem = Коэффициенты распределения радионуклидов в экосистеме реки Савы // J. Radioanal. Nucl. Chem.-Letters. - 1995. - Vol. 199, N 1. - P. 21-26.

1996

1315. *Предотвращение* неуправляемого распространения радионуклидов в окружающую среду (геохимические барьеры на смектитовой основе) / В.П. Ковалев, С.В. Мельгунов, Ю.М. Пузанков, В.П. Раевский / РАН, Сиб. отд-ние; Объед. ин-т геологии, геофизики и минералогии. - Новосибирск: Изд-во СО РАН, НИЦ ОИГГМ, 1996. - 162 с.

Опираясь на концепцию адаптации РАО к конкрет. геол. среде максимально уравновеш. с ней формах, показана возможность приведения радиоактив. элементов в проч. хим. связь с силикат. матрицами глинистых материалов в ходе последующего диагенеза. Предлож. эффектив. способ долговрем. удержания (консервации) урана из жид. НАО на основе катион. обмена проверен экспериментально. Создаваемые искусств. геохим. барьеры на основе минералов группы смектита обеспечивают не только глубокую очистку техн. вод от урана, но и исключают последующее его вовлечение в замет. конц-ях в процессы миграции.

1316. *Проблемы обеспечения экологической безопасности замкнутого топливного цикла в ядерной энергетике* // Экол. безопасность России. - М.: Юрид. лит., 1996. - Вып. 2. - С. 139-177.

1317. *Проблемы экологии и охраны окружающей среды:* Тез. докл. науч.-практ. семинаров на междунар. выставке "Урал - экология-96". Разд. "Радиационная безопасность человека и окружающей среды". - Екатеринбург, 1996. - С. 127-198.

1318. *IV Международный симпозиум "Урал атомный. Урал промышленный"*: Тез. докл. - Екатеринбург: Ин-т пром. экологии УрО РАН, 1996. - 226 с.

1997

1319. *Рихванов Л.П.* Общие и региональные проблемы радиозаологии.
- Томск, 1997. - 384 с.

6. ПРАВОВЫЕ ВОПРОСЫ ОБРАЩЕНИЯ С РАДИОАКТИВНЫМИ ОТХОДАМИ И ОТРАБОТАВШИМ ЯДЕРНЫМ ТОПЛИВОМ

1991

1320. *Voegele M.D., Dobson D.C., Blanchard M.B.* Regulatory requirements and long-term repository host rock performance = Нормативные требования и долговременная надежность вмещающих пород хранилища // High Level Radioact. Waste Manag. - La Grande Park (Ill.); N.Y., 1991. - P. 921-926.

Нормат. и законодат. документы, регулирующие процедуры хранения ВАО, учитывают наличие долгоживущих радионуклидов в этих отходах и соответственно необходимость рассмотрения долговрем. стабильности геотехн. характеристик и вмещающих пород (в течение времени, обычно закладываемого в проект хранилища ВАО). Надежная изоляция отходов должна быть предусмотрена на все время "жизни" хранилища. Обычные вопр. проектирования сооружения подзем. техн. объектов дополняются вопр. влияния конструкции сооружения на долговрем. изоляцию отходов. Специф. для данного типа отходов являются эффекты тепловой нагрузки на вмещающие породы и элементы конструкции.

охрана среды; захоронение отходов; радиоактивных; высокоактивные; хранилища

6.1. Международное право

1991

1321. *Пояснительный материал к правилам МАГАТЭ по безопасной перевозке радиоактивных веществ (издание 1985 года) // Сер. изд. по безопасности / Междунар. агентство по атом. энергии. - 1991. - N 7. - С. 1-146.*

Даны определения понятий, принятые в Правилах: загрязнение, исключит. пользование, делящееся в-во, грузовой контейнер, макс. норм. рабочее давление, упаковка, РВ, поверхностно загрязн. объект, резервуар, транспорт. индекс и т. д., а также основ. положения, касающиеся радиац. безопасности, противоаварийных мероприятий, обеспечения кач-ва, обеспечения выполнения правил. Кроме того приведены пределы активности и

загрузки делящихся в-в; подготовка, требования и осуществление контроля при перевозке и транзит. хранении; требования к РВ, упаковоч. комплектам и упаковкам; порядок испытаний; утверждения и административ. требования.

1322. *Справочный материал к правилам МАГАТЭ по безопасной перевозке радиоактивных веществ (издание 1985 года) // Сер. изд. по безопасности / Междунар. агентство по атом. энергии. - 1991. - N 37. - С. 1-256.*

Правила МАГАТЭ по безопас. перевозке РВ устанавливают нормы обеспечения высокого уровня безопасности людей, имущества и ОС и защиту от излучений и опасностей, связ. с критичностью, а также от тепловых эффектов связ. с перевозкой РВ. Основ. требования, к-рые должны выполняться: эффектив. герметизация РВ; эффектив. контроль излучения, испускаемого упаковкой; подкрит. состояние любого делящегося в-ва; достаточ. рассеяние любого тепла, образующегося в упаковке. Представлены общие положения; пределы активности и загрузки делящихся в-в; подготовка, требования и осуществление контроля при перевозке и транзит. хранении; требования к РВ, упаковоч. комплектам и упаковкам; порядок испытаний, утверждение и администрат. требования; а также перечень регламентац. документов.

1323. *IAEA member states adopt code of practice to prevent dumping of radioactive wastes = Новые нормы МАГАТЭ, регламентирующие перевозку радиоактивных отходов // J. Air and Waste Manag. - 1991. - Vol. 41, N 5. - P. 576, 578, 579, 581, 583.*

В сент. 1990 г. МАГАТЭ одобрило спец. акт, регламентирующий перемещение РАО через межгосударств. границы. Принятый акт включает разделы: цели и задачи; основ. определения; основ. принципы; орг-ция межгосударств. перевозок РАО; междунар. сотрудничество в обл. перевозок; роль МАГАТЭ. Приведен полный текст акта.

1324. *IAEO schlagtn Verhalfenskode fur radioactiven Abfall vor = Рекомендации МАГАТЭ по хранению радиоактивных отходов // Elektrizitat-wirtschaft. - 1991. - Vol. 90, N 7. - P. 268.*

Сообщено о рекомендациях МАГАТЭ по хранению и обращению с РАО, содержащимися в Междунар. кодексе по обращению с РАО, в пересекающих границы государств контейнерах. Основ. требование - ни одна страна не должна принимать РАО, пока она не будет иметь в своем распоряжении установки и комплексы по обращению и удалению РАО.

1993

1325. *Международный институт безопасности сложных технических систем // Проблемы безопасности при чрезвычайных ситуациях. - М.: ВИНТИ, 1993. - Вып. 4. - С. 2-8.*

Концепция и структура Международного института безопасности сложных технических систем.

1326. NSC revises safety examination standarts for burial of LLW = Пересмотр стандартов по захоронению низкоактивных отходов // *Atoms Jap.* - 1993. - Vol. 37, N 1. - P. 33-34.

Дан краткий обзор предложений комис. по ядер. безопасности (NSC) по пересмотру стандартов в обл. захоронения РАО, частично заверш. к 7 янв. 1993 г. (в отношении НАО). Отмечены, в частности, предложения NSC: в части стандартов, касающихся классиф. НАО, добавлены 3 новых категории - металлолом и винилхлориды, крупногабарит. металлоконструкции, бетон. РАО; в части способов захоронения - отвержд. РАО со сроком захоронения на 300-500 лет размещать в специально оборуд. могильниках, цемент. р-ры со сроком захоронения 50 лет - в обычных траншейных захоронениях. Кроме того, стандарты дополнены статьями, касающимися захоронения РАО при демонтаже спис. ядер. объектов (металлоконструкции, крупногабарит. оборудование, бетон). Предполагается, что обновл. стандарты будут апробированы на JAERI - при обращении с РАО демонстрац. ЯР JOPR.

1327. *Selling H.A.* International regulations for the safe transport of radioactive material: [Pap.] Conf. Nucl. Transp. Syst., London, June 7-8, 1993 = Международные правила безопасной перевозки радиоактивных материалов // *Int. J. Radioact. Mater. Transp.* - 1993. - Vol. 4, N 2. - P. 89-96.

Впервые правила по безопас. перевозке радиоактив. материалов были опубликованы МАГАТЭ в 1961 г. За последующие годы в свет вышли еще 5 исправл. и дополн. изд. этих правил, а также неск. серий рекомендаций. Эти документы составляют основу для междунар. и нац. органов по обеспечению сохранности РВ при перемещении транспорт. ср-вами. В связи с появлением новых материалов, областей применения радиоактив. препаратов, совершенствованием ср-в перевозки к 1996 г. предстоит подготовить и издать новую ред. правил перевозки. Представлен сетевой график подготовки этого документа с прил.

1994

1328. *Allcountries* but Russia accept seaz disposal ban = Мораторий на океанические захоронения радиоактивных отходов // *Nucl News (USA)*. - 1994. - Vol. 37, N 5. - P. 60.

В нояб. 1993 г. большинство участников Лондон. конвенции высказалось за бессроч. мораторий на океан. захоронения РАО. При этом лишь 5 стран, включая Россию, воздержались при голосовании, мотивируя свою позицию различ. сдерживающими факторами. Совещанием был установлен срок в 3 мес., в течение к-рого предлагалось окончательно определиться по данной пробл. Бельгия и Франция объявили о решении присоединиться к соглашению о моратории к концу 1993 г., а КНР и Великобритания - к 19.02.93 г., причем последняя с условием пересмотра соглашения до истечения оговор. соглашением срока моратория (25 лет). Россия осталась т. о. единств. страной, не подписавшей соглашения ввиду якобы отсутствия практ. возможности его реализации вплоть до 1996 г.

1329. Hopkins D.R. LSA/SCO provisions in IAEA safety series no. 6: Regulations for the safe transport of radioactive material = Концепция 2-й редакции норм МАГАТЭ по транспортировке радиоактивных материалов // Int. J. Radioact. Mater. Transp. - 1995. - Vol. 6, N 1. - P. 19-28.

1-я ред. норм МАГАТЭ по транспортировке радиоактив. материалов была издана в мае 1961 г., спустя 4 года после орг-ции самого Агентства и 2 - после пожелания ООН. Эта ред. основывалась на нормах США, касающихся гл. обр. НАО, и просуществовала более 30 лет с дополнениями в отношении загрязн. объектов и отвержд. РАО. Всего же было проведено 4 ревизии норм с внесением как оправдавших себя, так и подтвердивших целесообразность, дополнений. В связи с этим в окт. 1993 г. техн. ком. МАГАТЭ принял решение о разработке новой концепции норм; действ., эффектив. и гарантийной (в смысле нераспространения делящихся материалов). В рамках этого решения фирма Int. Energy Consultants по контракту с ANL и DOE разработала ряд предложений по концепции новой ред. DOE, кратко излож. и прокомментир. здесь же.

6.2. СССР и Россия

1330. A plan for Soviet nuclear waste = Законопроект о радиоактивных отходах, Россия // Science. - 1992. - Vol. 257, N 5077. - P. 1615.

Сообщено о ходе разработки законопроекта по пробл. РАО России со дня опубликования президент. указа в нояб. 1991 г. Указом предписывалось формирование правительств. регистра радиоактив. загрязнения по состоянию на 1 янв. 1993 г. Изд. указа предшествовала волна протестов "зеленых" по поводу секрет. захоронений в зоне архипелага Новая Земля и нарушения радиац. и экол. безопасности при хранении и захоронении РАО на территории Юж. Урала и в Белоруссии. Необходимость в спец. законе о РАО подтверждается и неформ. выступлениями общественности по поводу предвар. выбора площадок для предполагаемого подзем. захоронения РАО возле Томска, Красноярска, Челябинска и на Кольском п-ве.

1331. Елохин А.Н., Черноплеков А.Н. Проблемы правового регулирования безопасности в промышленности: Проект закона Российской Федерации "О безопасности промышленной деятельности в Российской Федерации" // Проблемы безопасности при чрезвычайных ситуациях. - М.: ВИНТИ, 1993. - Вып. 2. - С. 3-41.

Анализируется генезис и тенденция развития законодательства промышленно развитых стран в обл. пром. безопасности. Выявлены основ. особенности и механизмы регулирования безопасности пром. деятельности.

Приводится 1-я ред. проекта Закона РФ "О безопасности промышленной деятельности в Российской Федерации".

Законы РФ; Проект Закона РФ "О безопасности промышленной деятельности в РФ"

1332. Иойрыш А.И., Жаворонкова Н.Г., Супатаева О.А. Концепция системы законодательства о предотвращении и ликвидации чрезвычайных ситуаций и их последствий // Проблемы безопасности при чрезвычайных ситуациях. - М.: ВИНТИ, 1993. - Вып. 1. - С. 45-51.

Работа посвящена пробл. законодат. регулирования безопасности населения и территории. Необходимость новых подходов, совершенствование структуры законодательства, определение очередности и срочности мер по предотвращению чрезвычайных ситуаций - составляют основу ст. Концептуальное исслед., привед. в ст., может служить фундаментом теории законодат. обеспечения безопасности и территории в чрезвычайных ситуациях.

Законы РФ об использовании атомной энергии; о государственной политике в области обращения с радиоактивными отходами

1333. Иойрыш А.И., Супатаева О.Л., Чопорняк А.Б. Ответственность за ядерный ущерб. - М.: ИздАТ, 1993. - 112 с.

1334. Порядок определения платы и ее предельных размеров за загрязнение окружающей природной среды, размещение отходов, другие виды вредного воздействия // Бюл. строит. техники. - 1993. - N 1. - С. 4.

Постановлением правительства России N 632 утвержден "Порядок определения платы и ее предельных размеров за загрязнение окружающей среды, размещение отходов, другие виды вредного воздействия". Этот документ введен в действие с 1 янв. 1993 г. Мин-ву экологии и природ. ресурсов с привлечением органов исполн. власти республик, краев, обл., Москвы и Санкт-Петербурга и ряда мин-в и ведомств поручено утвердить базовые нормативы платы за выбросы, сбросы загрязняющих в-в в ОС и др. виды вред. воздействия.

охрана среды; захоронение отходов; радиоактивных; общие вопросы; геология

1994

1335. Жаворонкова Н.Г. Конституционные положения и законы о безопасности // Проблемы безопасности при чрезвычайных ситуациях. - М.: ВИНТИ, 1994. - Вып. 1. - С. 16-19.

Освещаются основ. пробл. и пути формирования законодательства в обл. комплекс. обеспечения пробл. безопасности в новых соц.-экон. и полит. условиях, а также в период проведения поэтап. конституц. реформы. Даны конкрет. предложения по совершенствованию организац.-правового механизма безопасности населения и территории, разрабатываемые в рамках проекта ГНТП "Безопасность".

Конституция РФ; законы

1995

1336. Концепция правового обеспечения использования атомной энергии. Радиация и общество / М.В.Авсеев, А.И.Иойрыш, В.В. Киселев, О.Л. Кривондасова и др. // Информ. бюл. - М.: Междунар. Чернобыл. фонд безопасности, 1995. - Вып. 1. - С. 64-72.

1996

1337. Нестеров Е.К., Тетельмин В.В., Костюткин В.М. Проблемы и перспективы разработки федерального законодательства в области использования атомной энергии // Ин-т психологии РАН. Центр консульт. и практ. психологии. Серия: Человеческие факторы и культура безопасности атомной энергетики и промышленности. - М., 1996. - Вып. 2. - С. 79-86.

6.3. Зарубежное право

1988

1338. Suarez A.A., Julio Rozental Jose de. Treatment and conditioning of institutional waste in Brazil = Обработка и кондиционирование радиоактивных отходов в Бразилии // Publ. IPEN. - 1988. - N 133. - P. 1-19.

В связи с увеличением использ. радиоизотопов в пром-сти, медицине и др. отраслях хоз-ва, в Бразилии введено законодательство, охватывающее все аспекты использ. радиоактив. материалов независимо от обл. их применения. Особое внимание при этом уделяется удалению РАО. Так, в отношении отходов ЯТ предусматривается разработка мероприятий, обеспечивающих сокращение их объемов. Перечислены ист. образования РАО в стране, приводится их классиф. в соответствии с физ. состоянием (твердое, жид., газообраз.), природой радиоактивности (прежде всего наличием α -излучения), конц-ей радиоизотопов и периодом их полураспада. Обсуждаются методы переработки различ. видов РАО, в частности путем их пресования, цементирования, кристаллизации, захоронения в спец. контейнерах, а также путем сжигания в спец. установке, оснащ. 2-ступенчатым котлоагрегатом с системой очистки отходящих газов.

радиоактивные отходы; классификация; обработка; сжигание; законодательство; Бразилия

6.3.1. Европа

1987 - 1989

1339. Korner W., Ifflander G. Weiterentwicklung von Rechtsvorschriften fur radioaktive Abfalle in der DDR = Дальнейшая разработка положения об

удалении радиоактивных отходов в ГДР // *Isotopenpraxis*. - 1987. - Bd 23, N 10. - S. 382.

Обсуждается содерж. нового Положения о централизации сбора и окончат. захоронении РАО, издан. в 1986 г. в ГДР после вступления в стране в силу Акта по АЭ и Декрета по атом. безопасности и радиац. защите. Отмечается, что положения старой инструкции по обращению с РАО всех видов минимально огранич. В Декрете положения инструкции усиливаются дополн. критериями, а информ. по безопас. захоронению РАО, содержащаяся в этом документе, делает новое Положение более точным.

радиоактивные отходы; сбор; переработка; захоронение; юридические аспекты; ГДР

1340. *Naser H., Oberpottkamp U.* Rechtliche Aspekte der Langzeitsicherheit von Endlagern für radioaktive Abfälle = Правовые аспекты долгосрочной безопасности складирования радиоактивных отходов // *RTW-Mitt.* - 1988. - Bd 98, N 1. - S. 80.

Рассматривается обеспечение долгосроч. безопасности окончат. складирования РАО. Указывается, что многие из складир. РАО остаются потенциально опас. на многие десятки и сотни лет. Приводится обзор и обсуждение действующих в ФРГ законодат. актов и предписаний в обл. ООС, ограничения и нормирования эмиссии вред. в-в; отмечены их достоинства и недостатки. Подчеркнута важность прогнозирования влияния действующих и планируемых складирований РАО на ОС и будущее поколение. Достоверность таких прогнозов зависит от достижений науки и техники.

радиоактивные отходы; складирование; отдаленные последствия; законодательство; ФРГ; обзоры

1341. *Schafer E.* Die gesetzlichen Grundlagen und Probleme der Sonderabfallbeseitigung = Законодательные основы и проблемы особых отходов [Австрия] // *Gemeinwirtschaft*. - 1987. - N 1. - S. 50.

Ликвидация особых отходов входит состав. частью в задачи т. н. службы отходов, к-рая представляет собой город. или пром. ведомства или оргции, занятые пробл. защиты ОС от отходов. К особым отходам отнесены продукты, материалы и в-ва, к-рые не используются и по своему объему, токсичности, инфекц. опасности или др. св-вам представляют повыш. опасность для человека, флоры, фауны, почвы, воды и воздуха. Австр. конституция не предусматривает законодат. актов, регламентирующих деятельность службы отходов на общегосударств. уровне. Мест. органы самоуправления округов и земель страны решают эти вопр. в соответствии со своими условиями и возможностями. В 1984 г. объем пром. отходов составил 13,2 млн т, из них 1066300 т отнесены к категории особых отходов, а 250 тыс. т - к особо опас. отходам. Для их уничтожения используют мест. (в основ. при больницах) установки для сжигания опас. отходов и одна центр. в г. Вене.

опасные отходы; характеристики; законодательство; ликвидация; сжигание; установки; Австрия

1342. *Andersson K.* Performance assessment as a regulatory tool - an integrated approach = Оценка надежности как нормативное средство. Комплексный подход // С. r. Symp. anal. surete depots dechets radioact., Paris, 9-13 oct., 1989 / AEN-AIEA-CCE. - Paris, 1990. - P. 786-791.

Согласно планам швед. компании SKB, выдача лицензий на сооружение хранилища ОЯТ может быть начата примерно в 2000 г. До этого должен быть решен вопр. выбора уч-ка. Выдача лицензий - прерогатива Швед. инспекции по ядер. энергетике. Этот орган активно участвует в составлении руководств и нормативов по работам, выполняемым SKB в 90-х гг. В соответствие со стратегией нормативно-законодат. деятельности, принятой SKI, ядром этой деятельности является оценка надежности хранилища. Ведутся НИР, обеспечивающие науч. базу нормат. актов и возможность автоном. оценки надежности в рамках SKI, а также необходимую целостность нормат. обеспечения.

охрана среды; захоронение отходов; радиоактивных; Швеция

1343. *Salander C.* Radioactive waste disposal in the Federal Republic of Germany = Удаление радиоактивных отходов в ФРГ // Nucl. News (USA). - 1990. - Vol. 33, N 2. - P. 97-100.

Перечисляются основ. действующие в ФРГ законодат. акты, регулирующие удаление в глубин. геол. формации и, в частности, в соляные породы различ. классов РАО. Преимуществом соляных пород является возможность формирования в них больших, механически проч. и не требующих дополн. несущих конструкций полостей, высокая теплопроводность соляных пород, обеспечивающая рассеивание выделяющегося при распаде РАО тепла. Приводятся характеристики 3 основ., располагающихся в Нижней Саксонии полигонов для РАО - Эсси, Горлебен и Конрад, первые 2 из к-рых размещаются в отработ. соляных коях, а 3-й - в отработ. шахте по добыче железа. На полигон Эсси было вывезено (1967-1978 гг.) ок. 42 тыс. м³ НАО и ок. 260 м³ САО. С 1979 г. Эсси - исслед. полигон: проведены эксперименты по изучению влияния тепла и радиации на вмещающие соляные породы, результаты к-рых будут использоваться на новом полигоне Горлебен. Общий объем полигона Конрад составит 1,1 млн м³ при предполагаемом сроке эксплуатации в 40 лет и максимально допустимом уровне излучения в шахте 10¹⁸ Бк и увеличении тем-ры вмещающих пород не более, чем на 3°C. Полигон Горлебен рассчитан на прием 4 млн м³ не выделяющих и 83 тыс. м³ выделяющих тепло РАО, ориентировоч. датой пуска полигона считается 2008 г. Сред. срок эксплуатации - 60-70 лет, причем тем-ра вмещающих РАО солевых формаций (после заполнения всего объема) повысится до 200°C.

радиоактивные отходы; удаление; свалки; полигоны; соляные породы, использование; законодательство; ФРГ; Нижняя Саксония, полигоны для радиоактивных отходов - Эсси, Горлебен, Конрад

1344. *Ziegert B.R.* Methods for the safety assessment of a deep disposal site for radioactive waste in an abandoned salt mine = Метод оценки безо-

пасности глубинного хранилища радиоактивных отходов в заброшенной соляной шахте // C. r. Symp. anal. surete depots dechets radioact., Paris, 9-13 oct., 1989. - Paris, 1990. - P. 175-180.

Охарактеризованы принятые в бывшей ГДР нормат. акты по выдаче лицензий на эксплуатацию хранилища РАО, предусматривающие гарантии безопасности хранилищ на периоды загрузки и после закрытия хранилищ. Данные по безопасности включают 3 основ. блока: характеристика участка; анализ операций по эксплуатации; последствия хранения. Операции по эксплуатации разделены на рутин. и чрезвычайные, выполняемые в случаях аварий и различ. рода нарушений норм. режима. Последствия хранения после закрытия хранилища анализируются детерминист. методами. Особая роль отводится моделям геосреды и переноса радионуклидов.

охрана среды; захоронение отходов; радиоактивных; Германия

1991

1345. *Bataille C.* La discussion devant L'Assemblee nationale du projet de loi sur l'elimination des dechets radioactifs = Обсуждение законопроекта об удалении радиоактивных отходов // Rev. energ. (Fr.). - 1991. - Vol. 42, N 433. - P. 622-625.

1346. *Counas D.* Dechets nucleaires: la difficile loi du stockage = Законодательство на хранение радиоактивных отходов // Usine nouv. - 1991. - N 2317. - P. 34.

1347. *France considers bill to resume exploration* = Обращение с высокоактивными отходами, Франция // Nucl. News (USA). - 1991. - Vol. 34, N 9. - P. 101.

Советом Министров Франции подготовлен и 15 мая 1991 г. представлен на рассмотрение парламента законопроект по обращению с ВАО. Законопроектом предусмотрено, в частности, изменение концептуального подхода к решению пробл. обращения с РАО. Отныне РАО предлагается рассматривать как радиоактив. материалы, подлежащие хранению в спец. подзем. лаб. в течение 15 лет, превращаемые затем, в соответствии с дополн. законодательством, в перманентные захоронения. Прогр. НИОКР, представл. в законопроекте, предусмотрены мероприятия по созданию 2 таких лаб., по совершенствованию технологии переработки ОЯТ (извлечение актинидов, трансмутация долгоживущих радионуклидов). Ответственность за прогр. возложена на Агентство по обращению с РАО (ANDRA). Затраты на ее реализацию с привлечением 150 специалистов составят около 166 млн дол.

1992

1348. *Евратом: правовые проблемы.* - М.: Наука, 1992. - 239 с.

1349. *Dutzer M., Alexandre D.* La gestion des dechets radioactifs = Управление работами с ядерными отходами // Flux. - 1992. - N 146. - P. 41-47.

Во Франции с ее развитой ядер. пром-стью вопр. безопасности этой отрасли всегда привлекали внимание общественности. Этому способствовало, в частности, продолжит. обсуждение в парламенте страны закона от 30 дек. 1990 г. о работах с долгоживущими ядер. отходами. Охарактеризована юрид. база подобного законодательства. Приведены сведения о типах ядер. отходов и производимых кол-вах, используемых способах хранения отходов различ. типа. Затронута пробл. сооружения подзем. лаб. для изучения пробл. захоронения долгоживущих отходов.

охрана среды; захоронение отходов; радиоактивных

1350. Prieur M. Dechets radioactifs: Du laboratoire souterrain a l'enfouissement irreversible? = Радиоактивные отходы; целесообразность [сооружения] подземной лаборатории с имитацией безвозвратного захоронения // Preventique. - 1992. - N 44. - P. 36-44, 46-48.

Освещаются результаты обсуждения во франц. парламенте закона 91.1381 от 30.12.91, регламентирующего исслед. по пробл. ядер. отходов. Указывается на недоработанность закона и противоречия многих его ст. ряду положений конституции страны. Одним из следствий обсуждения может стать невозможность сооружения подзем. исслед. лаб., особенно в варианте имитации безвозврат. захоронения.

охрана среды; захоронение отходов; радиоактивных; Франция

1993

1351. Turnham M.W. IIC regulations for the road transport of radioactive materials: [Pap.] Conf. Nucl. Transp. Syst., London, June 7-8, 1993 = Правила перевозки радиоактивных материалов по дорогам Великобритании // Int. J. Radioact. Mater. Transp. - 1993. - Vol. 4, N 2. - P. 97-99.

В Великобритании пересматривают правила транспортировки радиоактив. материалов, чтобы привести их в соответствие с правилами МАГАТЭ (сер. N 6, изд. в 1985 г.) и европ. соглашением по междунар. перевозкам грузов назем. трансп. Представлены основ. задачи подлежащие решению, включая терминологию.

6.3.2. США

1987 - 1989

1352. Hazardous waste news = Новости об опасных отходах [США] // Hazardous Waste News. - 1988. - Vol. 10, N 12. - P. 120.

Рассматриваются различ. вопр. по отходам, в т. ч. введения ЭПА в сент. 1987 г. новых стандартов на загрязнение водонос. горизонтов в р-не складирования 26 млн т хвостов, образовавшихся на предприятиях по обработке урана; возмещения ЭПА штатам части затрат на работы по очистке, предусмотр. законом Суперфонда; проведения исслед. по определению степени загрязнения ОС радиоизотопами в р-не Ханфордской ядер. резер-

вазии (шт. Вашингтон) и намечаемые ЭПА мероприятия по очистке Ханфорда и др. аналогич. ему р-нов и др.

опасные отходы; законодательство; инфекционные болезни; горная промышленность; водоносные горизонты; радиоактивное загрязнение; подземные воды; обработка; деструкция; информация; США, Ханфордская ядерная резервация (шт. Вашингтон)

1353. *Voth M.H., Witzig W.F.* Determination of optimum alternative low-level radioactive waste disposal site/disposal technology combinations = Определение оптимальных альтернативных комбинаций мест и технологий удаления низкоактивных отходов // *Nucl. Technol.* - 1987. - Vol. 78, N 3. - P. 319.

Законы, принятые в США в 1980 и 1985 гг., возлагают на отд. штаты ответственность за удаление НАО, образующихся на территориях этих штатов. Имеется возможность выбора альтернатив. мест и соотв. им технологии удаления НАО. Рассматривается методология относит. количеств. оценки достоинств (КОД) каждого сочетания места и способа удаления НАО, базирующаяся на произвольно выбр. номин. величине, изменяющейся за счет позитив. и отриц. влияний, связ. с удалением НАО. Рассматриваемые влияния включают, в частности, радиол. воздействие на здоровье населения, транспорт. аварии, экон. аспекты удаления и транспортировку НАО, а также соц.-экон. факторы. Все виды влияния соотносятся с экон. основой посредством введения номин. величины стоимости жизни, позволяющей выразить КОД в относит. единицах. Методология демонстрируется на примере низкорadioактив. ист. в шт. Пенсильвания (рассматривается 2 уч-ка для размещения НАО с 3 различ. типами почвы и 4 технологии удаления). Сделаны выводы: многие сочетания технологии и мест для удаления НАО имеют высокую КОД и т. о. являются приемлемыми альтернат. вариантами. Данные подобного рода обеспечивают надеж., научно обоснов. выбор мест и соотв. им технологий удаления НАО.

низкорadioактивные отходы; технология удаления; законы; методы; США

1990

1354. *Condon L.D.* The never ending story: low-level waste and the exclusionary authority of noncompacting states = Непешенные вопросы с захоронением низкоактивных отходов. США // *Natur. Resour. J.* - 1990. - Vol. 30, N 1. - P. 65-86.

Аварии при транспортировке и разгрузке НАО дали повод ряду штатов запрещать или ограничивать межштат. импорт таких отходов. И хотя федер. закон (1985 г.) установил правила перевозки НАО, препятствия для их экспорта остались. Законом предусмотрено создание регион. (замкнутых) связей по экспорту-импорту НАО на основе соглашений между заинтерес. штатами (обычно штат-импортер оговаривает предельные размеры НАО на приемку). Часть штатов не вступила ни в какие соглашения, рассчитывая на имеющиеся у них ср-ва захоронения НАО, и ввела запреты на импорт НАО.

Суды отвергают эти запреты, противоречащие доктрине свободы межштат. торговли (аналогич. образом отвергаются запреты на импорт мусора). Теоретически, ограничения на сделки с НАО возможны, если штат является собственником места захоронения и сам выбирает своих клиентов-партнеров. Но в этом случае он теряет право регулировать деятельность аналогич. предпринимателей - част. лиц (его конкурентов). Скрытая цель закона 1985 г. - способствовать созданию новых хранилищ для НАО - не осуществилась, т. к. многие экспортеры НАО готовы платить высокую цену за их сдачу в устройства, но не выполнять (сложную) процедуру получения разрешений для создания новых.

радиоактивные отходы; захоронение; транспортировка; законодательство; США

1355. *Damian M.* Un demi-siecle de dechets nucleaires aux Etats-Unis = Проблема радиоактивных отходов в США. Прошлое, настоящее и будущее // Recherche. - 1990. - Vol. 21, N 218. - P. 228-229.

Обсуждены вопр. возникновения и захоронения РАО в США. Согласно оценкам, объемы ОЯТ в 2000 г. достигнут 41 тыс. т, а в 2020 г. 80 тыс. т. Пробл. РАО в стране законодат. регулируется Актом о политике относительно РАО (Nuclear Waste Policy Act), принятым Конгрессом США в 1982 г. В 1996 г. ожидается ввод в эксплуатацию 1-го крупного хранилища РАО федер. подчинения, сдача 2-го намечена на 1998 г. Пробл. орг-ции могильника РАО Yucca Mountain (шт. Невада) осложнилась в результате острых полит. дебатов. Предполагается, что 1-й в США могильник РАО будет введен в эксплуатацию в 2020 г.

1356. *Dufrane K.H.* Modular low-level radioactive waste storage = Временное хранение низкоактивных отходов АЭС // Nucl. Plant J. - 1990. - Vol. 8, N 4. - P. 87-89.

Пробл. захоронения НАО в США начала обостряться в нач. 80-х гг., что привело к достаточно жест. регламентации обращения с ними актом от 1986 г. Одним из альтернатив. и наиболее предпочтит. ее решением следует рассматривать консервацию РАО в бетон. контейнерах различ. емкости (0,28-42,5 м³) с толщиной стенок от 10 до 60 см. Такой подход к обращению с НАО более целесообразен по сравнению с сооружением громоздких и дорогостоящих врем. хранилищ по целому ряду причин: возможность оператив. решения пробл. локального удаления НАО с учетом их специфики, объемов и активности, низ. и единовремен. затраты, перспективы контейнер. захоронения НАО и др.

1357. *Flexible rules needed for waste repository* = Рекомендации по пересмотру нормативных актов в области обращения с радиоактивными отходами // Nucl. Eng. Int. - 1990. - Vol. 35, N 434. - P. 2-3.

Нац. совет по науч. исслед. США в июле 1990 г. подготовил докл. по вопр. обращения с РАО, содержащий, в частности, рекомендации по совершенствованию подхода к решению пробл. захоронения РАО. По данным совета, США - единств. страна, в к-рой требуется вначале подробная дета-

лизация техн. решений по системам обращения с РАО, а затем неукосн. соблюдение их даже в случае появления качественно лучших предложений в ходе реализации. В связи с этим одна из рекомендаций докл. содержит пожелания пересмотра нормат. документации NRC и EPA в сторону снижения уровня их директивности. Отмечена, в частности, тупиковость в науч. отношении ситуации, сложившейся из-за требований разработки геофиз. моделей, призв. якобы спрогнозировать поведение захоронения на многие тысячелетия. Достаточно разум. плюралист. подход к пересмотру действующих и разработке новых нормат. актов позволил бы ДОО проявлять больше инициативы при совершенствовании своих прогр. проектов в этой обл.

1358. *Graham J. Meeting features tussle over repository standards* = Рекомендации по пересмотру законодательства США по обращению с радиоактивными отходами // *Nucl. News (USA)*. - 1990. - Vol. 33, N 14. - P. 62-64.

На конф., состоявшейся по инициативе Комитета по обращению с РАО (BRWM) 17-18 сент. 1990 г., обсуждены предлож. Агентством по ООС (EPA) новые стандарты США, касающиеся захоронения РАО. Подвергнут суровой критике подход EPA к разработке этих стандартов за излишнюю строгость и противоречивость отд. требований, совершенно не учитывающих сложившейся практики обращения с РАО. Предложены рекомендации по выходу из тупиковой ситуации противостояния NRC и EPA, преодоление к-рой представляется возмож. лишь при условии пересмотра действующего законодательства США по обращению с РАО.

1359. *New York filed suit against the federal LLW law* = Новое законодательство в области захоронения радиоактивных отходов в США // *Ibid.* - N 3. - P. 20.

1991

1360. *Bartleff J. US radioactive waste management the task ahead* = Захоронение высокоактивных отходов, США // *Nucl. Eur. Worldscan*. - 1991. - Vol. 11, N 9-10. - P. 11-12.

Обзор. Объем ОЯТ АЭС США (110 действующих ядер. энергоблоков) на 1991 г. достиг ~ 20 тыс. т, а к 2000 г. он практически удвоится. В совокупности с ВАО воен. пром-сти это делает пробл. захоронения РАО еще более актуальной. Комплекс. подход к ее решению был регламентирован законом о РАО 1982 г. (технологии, сроки, финансирование, ответственность, координация и т. п.). Утверждая законопроект, Конгресс отдал предпочтение концепции глубин. захоронения согласно рекомендациям АН США 25-летней давности, до сих пор сохраняющим свою действенность. В последующие 5 лет, в ходе интенсивных изыскат. работ на 9 площадках, был накоплен практ. опыт, потребовавший принятия в 1987 г. нового варианта закона о РАО, к-рый нацелил ДОО на детальное изучение площадки Yucca Mountain, наиболее подходящей для сооружения подзем. могильни-

ка, глубокого залегания. Этим законом ответственность за решение пробл. РАО возложена на службы: OCRWM (отдел ДОО) - техн., аспекты, EPA - ООС и NRC нормат. надзор.

1361. *Cikanek E.M., Petrie E.H.* Design control overview for the Yucca Mountain site characterization project exploratory shaft facility = Контрольный анализ проектных решений проекта изучения участка Юкка-Маунтин. Комплекс разведочной шахты // High Level Radioact. Waste Manag. - La Grande Park (Ill.); N.Y., 1991. - P. 202-209.

Проектирование и контрольный анализ проектных решений представляют собой комплекс., во многом итератив. и тщательно документируемый процесс. Основ. задача контрольного анализа - проверка соответствия существующим законодат. и нормат. положениям концептуальных проект. решений, с одной стороны, и результатов проектирования (спецификации, чертежи, процедуры и инструкции) - с др. Описаны этапы и содерж. контрольного анализа на прим. проекта разведоч. шахты на уч-ке предполагаемого хранилища РАО Юкка-Маунтин (Невада, США).

охрана среды; захоронение отходов; радиоактивных; США; Юкка-Маунтин

1362. *Galpin F.L., Clark R.L.* EPA's developoment of environmental standards for high-level and transuranic wastes = Стандарты EPA по обращению и захоронению высокоактивных и трансураниевых отходов, США // Ibid. - P. 1-6.

Агентство по ООС (EPA, США), начиная с 1985 г., разрабатывает нормат. документацию, регламентирующую обращение и захоронение ОЯТ, ВАО и трансураниевых РАО с акцентом на ситуации, требующие вмешательство судеб. органов. Кратко описан базовый нормат. документ (40 CFR Part 191), выпущ. EPA 15 авг. 1985 г. Процитированы и прокомментированы основополагающие ст. этого документа своеобразного свода норм, правил и инструкций, касающихся гл. обр., радиац. безопасности заключ. стадии цикла ЯТ. Проанализирована практика применения нормат. документа и отмечена тенденция к ужесточению его требований.

1363. *Johnson R.L., Lienan J.J.* First update to the U.S. Nuclear Regulatory Commission's regulatory strategy for the high-level waste repository program = Первое дополнение стратегии NRC по нормативному регулированию программ в области хранилищ высокоактивных отходов // Ibid. - P. 7-11.

Персоналом Ядер. нормат. комис. (NRC) США разработаны дополнения к нач. проекту стратегии лиценз. операций при создании хранилищ ВАО. Общая стратегия идентификации и сокращения неопределенностей оставлена без изменений. Упор сделан на снижение неопределенностей законодат. и организац. порядка. По 1-му направлению неопределенности снижаются за счет: 1) улучшения техн. базы и удобств пользователя при работе с нормат. документами; 2) подготовки нового руководства (назв. позиций составителя), разъясняющего неоднознач. позиции.

охрана среды; захоронение отходов; радиоактивных; США

1364. *Pulsipher A.G.* Some political logistics of nuclear waste = Некоторые заключения политического характера по проблеме ядерных отходов // High Level Radioact. Waste Manag. - La Grande Park (Ill.); N.Y., 1991. - P. 1561-1568.

По мнению автора, ход работ по созданию децентрализ. системы постоян. хранилищ РАО в США делает со временем все более актуальным альтернатив. вариант - создание центр. федер. хранилища (концепция MRS). Но эта концепция во многом противоречит закону о политике в обл. ядер. отходов (MWRPA) и не пользуется поддержкой деловых и полит. кругов. Анализируются возможности и последствия внесения в MWRPA соотв. изменений (полит., эконом., техн.), раскрываются преимущества и недостатки концепции центр. хранилища Мин-ва энергетики США.
охрана среды; захоронение отходов; радиоактивных; США

1992

1365. *Blake K.M.* Most feel Supreme Court did not alter situation = Решение Верховного суда не меняет ситуацию // Nucl. News (USA). - 1992. - Vol. 35, N 10. - P. 82-85.

Обсуждаются последствия решения Верховного суда США от 19.06.92, рассматривавшего запрос шт. Нью-Йорк о возможности вывоза отходов с территории штата в хранилища, располож. в др. штатах или имеющих регион. статус (регион объединяет несколько штатов). Юрид. основой решения являются изменения к закону о политике в обл. НАО от 1985 г. Решение суда подтверждает правомерность действий нек-рых штатов и регион. хранилищ, направл. на постепен. ограничение приема "чужих" отходов, чтобы каждый штат в конеч. счете создал свою систему хранилищ. Это ставит под удар регион. прогр. по НАО, финансировавшиеся совместно неск. штатами.

охрана среды; захоронение отходов; радиоактивных; низкоактивные; США

1366. *SE Compact sets Barnwell access fee, eligibility* = Условия доступности хранилища Барнуэлл // Ibid. - N 14. - P. 102-106.

Соглас. комис. юго-восточ. штатов США своим постановлением от 28.09.92 определила порядок использ. хранилища НАО Барнуэлл для штатов региона и прилегающих штатов и территорий. Условием доступности хранилища для штатов является эффективность контроля хранения НАО в самом штате. По этому критерию из числа потенц. пользователей исключены Мичиган, Род-Айленд, Нью-Гэмпшир, округ Колумбия и Пуэрто-Рико. Разрешение для прилегающих штатов и территорий дано временно, на 18 мес. Плата за пользование хранилищем составляет ~ 760 дол. за 1 м³.

охрана среды; захоронение отходов; радиоактивных; низкоактивные; США; Барнуэлл

1367. *Trends transportation, recycling, landfills, collection, hazardous wastes and waste-to-energy* = Направления развития проблем транспортировки, переработки, захоронения отходов, а также сбора данных; особо

опасные отходы и энергетический потенциал // World Wastes. - 1992. - Vol. 35, N 2. - P. 6-8, 10, 12.

В соответствии с принятым в США законом федер. правительство получило эксклюзив. право контроля над транспортировкой вред. материалов, включая упаковку, маркировку и техн. оснащенность, отвечающую проект. требованиям. Учреждена новая процедура, состоящая в согласовании требований к транспортировке отходов между 3 штатами. Относительно пробл. переработки отходов сообщается о первостеп. задачах, связ. с капиталовложениями и рынками сбыта конеч. продукции. Представлены диагр. статист. распределения вкладываемых ср-в между гос. и иными структурами. Предлагаются различ. варианты уничтожения диоксинсодержащих материалов, в т. ч. сжигание, обработка хим. агентами и др. Намечены пути исслед. процессов нейтрализации полихлорвиниловых отходов с применением извести. Обсуждаются возможности использ. жид. горючих компонентов и газов в кач-ве альтернатив. топлива для бойлерных систем, внедрения автоматизир. систем сбора данных, а также вопр. улучшения условий труда.

охрана среды; захоронение отходов; особоопасных; США

1994

1368. New ERA standarts for HLW, TRU disposal = Новые стандарты захоронения высокоактивных и трансурановых отходов // Nucl. News (USA). - 1994. - Vol. 37, N 3. - P. 79.

Представлена крат. информ. о вновь введен. по инициативе EPA (США) стандартах, регламентирующих захоронение ВАО и трансурановых РАО. Новые стандарты опубликованы 20.12.93 г. в Federal Register и вступили в силу 19.01.94 г. Эти стандарты не распространяются на проект подзем. могильника ВАО и ОЯТ Yucca Mountain (шт. Невада), для к-рого предполагается разработка отд. стандарта. Основ. нововведение при разработке стандарта - продление срока действия защит. мер с 1 до 10 тыс. лет. Кроме того, неск. изменена методология подхода к оценке индивид. доз облучения, благодаря чему риск облучения различ. частей и органов количественно теперь оценивается по единому стандарту. И, наконец, введена группа стандартов по защите ГВ от радиоактив. загрязнения, опять же на период до 10 тыс. лет.

1995

1369. Tompkins B. Bills on HLW introduced; Senate committe hearing = Законопроекты по обращению с высокоактивными отходами и отработавшим ядерным топливом // Ibid. - 1995. - Vol. 38, N 5. - P. 38-39.

В янв.-февр. 1995 г. на рассмотрение Конгресса США было вынесено 4 законопроекта и ряд поправок к действующим законам по обращению с РАО и ОЯТ: о сооружении на площадке Yucca Mountain (шт. Невада) времен. хранилища ВАО, о сооружении времен. хранилищ ОЯТ (концепция ISNFS) на площадках АЭС, об ответственности ДООЕ за обращение с ОЯТ

после 31 янв. 1998 г. о комплекс. прогр. обращения ОЯТ на базе концепции ISNFS. Последний из назв. законопроектов предусматривает 4 направления деятельности ДОЕ в обл. обращения с РАО и ОЯТ; сооружение и эксплуатация централиз. врем. хранилища в шт. Невада, разработка концепции многоцелевых контейнеров (транспортировка, хранение, захоронение ОЯТ), разработка системы транспортировки от АЭС к врем. хранилищу и сооружениям могильника, сооружение и эксплуатация могильников. Представлена крат. информ. о ходе слушаний в Конгрессе поднятых вопр. ОЯТ.

7. УПРАВЛЕНИЕ РАДИОАКТИВНЫМИ ОТХОДАМИ И ПЛАНИРОВАНИЕ РАБОТ С НИМИ

1988 - 1989

1370. *Berlin R.E.* Radioactive Waste Management = Управление радиоактивными отходами. - 1989.

1371. *Lutze W.* Scientific basis for nuclear waste management = Научные основы для управления ядерными отходами // Materials Res. Soc. - 1989. - Vol. 27.

1372. *Martin J.E.* Comparisons of radioactive and chemical wastes = Сравнение радиоактивных и химических отходов // Hazardous Waste and Hazardous Mater. - 1988. - Vol. 5, N 1. - P. 84.

Решение пробл. РАО и хим. отходов связано с широким спектром техн. и полит. вопр., имеющих различия и много общего. Те и др. токсич. и долгоживущие и представляют опасность для нынешних и последующих поколений и для ОС. Основ. классы РАО и хим. отходов аналогичны (природ., спец., мало- и широкораспростран. в-ва), хотя хим. отходы обладают большим разнообразием и кол-вом. Технологии контроля РАО и хим. отходов во многом схожи, за исключением методов уничтожения и нейтрализации хим. отходов. Методы размещения отходов также имеют много общего, однако использ. хранилищ глубоко под землей (как для РАО) еще не предложено для высокотоксич. хим. отходов. Методы оценки опасности лучше разработаны для РАО, особенно для учета последующего воздействия на людей из-за утечки и выброса и оценки вероятности таких событий. Рассмотрены вопр. регулирования размещения РАО и хим. отходов в США.

радиоактивные отходы; химические отходы; сравнительная оценка; характеристики; контроль; размещение; оценка безопасности; утечка; газообразные выбросы; оценка вероятности; США

1373. *Persson L.* Ethical aspects of nuclear waste = Этические аспекты ядерных отходов // Nucl. Eur. - 1988. - Vol. 8, N 10. - P. 12.

Пробл. уничтожения и переработки ядер. отходов приобретет значит. масштабы в будущем. Длительность сроков, на к-рые предстоит делать соотв. оценки опасности ядер. отходов, закладывает основы для неуверенности и неопределенности таких оценок. Высказано требование о необхо-

димости создания безопас. хранилищ для ядер. отходов. Кроме того, при управлении ядер. отходами должны реализовываться принципы возможности исправления возмож. неполадок в системе хранения, кризис. ситуаций. Поставлена задача расширения знаний о процессах, происходящих при хранении РАО.

ядерные отходы; обезвреживание; прогнозирование; экологический риск; оценка; экологическая этика; мир

1374. *Radioactive Waste Management and Radioactivity in the Environment* = Управление радиоактивными отходами и радиоактивность в окружающей среде // UNIPUB. - 1989. - 88 p.

1375. *Tedder P.W., Platt A.M. Nuclear Waste Management Technology* = Технология управления ядерными отходами // Gordon and Breach. - 1989. - Vol. 1. - 680 p.

1990

1376. *Fraukena F., Fraukena K.J. The Politics of Radioactive Waste: A Bibliography* = Политика радиоактивных отходов: Библиография // Studies in Modern Society. - 1990. - N 21.

1377. *High Level Radioactive Waste Management: Proceedings of the International Topical Meeting, Las Vegas, 1990* = Управление отходами высокой радиоактивности: Труды международного тематического совещания // Amer. Soc. of Civil Engineers Staff and Amer. Nuclear Soc. Staff. - 1990. - Vol. 2. - 1457 p.

1378. *Read S.V. What should you do with your hazardous wastes?* = Как обращаться с опасными отходами // IE and S News. - 1990. - Vol. 7, N 1. - P. 11-13.

Дается определение понятия опас. и спец. отходов и перечисляются основ. законодат. акты, регулирующие их удаление и переработку в Великобритании. При этом разграничиваются права и обязанности производителей отходов и персонала, занятого их транспортировкой, обработкой и складированием.

опасные отходы; характеристики; переработка; захоронение; Великобритания

1379. *Tang J.S., Saling J.H. Treatise on Radioactive Waste Management* = Трактат об управлении радиоактивными отходами // Hemisphere. - 1990. - 275 p.

1991

1380. *Holden C. Radioactive Waste Plan Stalled* = План размещения радиоактивных отходов // Sci. - 1991. - Vol. 254, N 5038. - P. 1585.

1381. *Linins I., Klein R.C., Gershey E.L.* Management of mixed wastes from biomedical-research = Управление смешанными отходами биомедицинских исследований // Health Physics. - 1991. - Vol. 61, N 3. - P. 421-426.

1382. *Nuclear power, nuclear fuel cycle and waste management. Special events* = Ядерная энергия, ядерный топливный цикл и управление отходами. Важнейшие события, 1990-1991 // IAEA Yearb. - Vienna, 1991. - P. 5.

Сообщается о важнейших событиях в обл. атом. энергетики в мире в 1990-1991 гг.: изменение отношения населения к атом. энергетике (напр., в Швеции); дальнейшее развитие поставок ЯР (напр., договор между Республикой Корея и Канадой о закупке канад. реактора CANDU); симпоз. ведущих экспертов, (Финляндия, Хельсинки 13-17 мая 1991 г.); открытие новых месторождений урана (в Канаде); изменение макс. допустимых доз облучения в нояб. 1990 г. Комис. по радиол. защите в 2,5 раза; закрытие ряда урановых разработок (в Канаде, Франции, ЮАР, Германии); совершенствование хранения и переработки отходов АЭС в странах Вост. Европы; выработка единых междунар. подходов к методологиям оценки безопасности АЭС и их отходов; ужесточение ограничений хранения РАО в морях на совещ. Конвенции по предотвращению загрязнения морей с судов в 1990 г. и др.

ядерная энергия; использование; АЭС; топливный цикл; отходы, управление; международное сотрудничество; атомная энергетика; Швеция; Республика Корея; Канада; Финляндия; Комиссия по радиологической защите; Франция; ЮАР; Германия; страны Восточной Европы; Конвенция по предотвращению загрязнения морей с судов в 1990 г.

1383. *Radioactive waste management* = Обращение с радиоактивными отходами // Ibid. - P. 47-53.

Дан крат. обзор методов, технологий, процедур обращения с РАО различ. типа. Представлена табл., суммирующая такую информ. по НАО и САО по странам мира (страна, технология обработки, способ кондиционирования РАО, срок хранения кондиционир. форм РАО, способ захоронения). Отдельно рассмотрены вопр. обращения с ВАО, ОЯТ и демонтир. оборудованием АЭС, кроме того, отмечены тенденции и обсуждены перспективы решения рассмтр. вопр. на обозримое будущее.

1993

1384. *Maurizio C.* La gestione delle scorie radioattive = Управление радиоактивными отходами // AEL: Autom., energ., inf. - 1993. - Vol. 80, N 3. - P. 65-67.

1385. *Salvatores M., Prunier C.* Transmutation and nuclear radioactive wastes management A Perspective = Перспективы в управлении радиоактивными отходами // Endeavour. - 1993. - Vol. 17, N 3. - P. 116-126.

1386. *Shanahan M.* Low-level radioactive waste sites - still a political football = Площадка для низкоактивных радиоактивных отходов - все еще

политический футбол // J. Nucl. Medicins. - 1993. - Vol. 34, N 9. - P. N17-N18.

1994

1387. *Artigalas H., Debrun J.L., Kilius L.* Application of AMS and inverse PIXE to the study of radioactive waste management problems = Применение AMS и Inverse PIXE в изучении проблем управления радиоактивными отходами // Nucl. Instruments & methods in physics research section b-beam interactions with materials and atoms. - 1994. - Vol. 92, N 1-4. - P. 227-230.

1388. *Edwards R.* Radioactive Waste Policy a Farce = Политика в отношении радиоактивных отходов - фарс // New sci. - 1994. - Vol. 143, N 1943. - P. 3-8.

1997

1389. *Картер Л.* Пришло время удалить отходы // Бюл. Центра обществ. информ. по атом. энергии. - 1997. - N 5-6. - С. 28-30.

1390. *Преображенская Л.* Организация работ в области обращения с радиоактивными отходами в России и США // Там же. - N 7-8. - С. 14-21.

7.1. Международное управление

1987 - 1989

1391. *Обращение с отходами при добыче и обработке урановых и ториевых руд* // Сер. изд. безопасн. / Междунар. агентство по атом. энергии. - 1989. - N 85. - С. 1-86.

Рекомендат. материалы МАГАТЭ содержат 2 части. В Своде положений изложены требования по безопас. и надеж. обращению с отходами, образующимися при добыче и обработке урановых и ториевых руд. Приведены детальные инструкции по исполз. Свода, а также дан нек-рый анализ видов технологии и концепций. У 2 частей общая структура: цели; обл. применения; определения; радиол. воздействие и контроль отходов при добыче и обработке радиоактив. руд; принципы радиол. защиты; обязанности; проекты установок по обращению с отходами; сбор, хранение и переработка отходов; эксплуатация установок по обращению с отходами; надзор и обслуживание. Сформулированы нормы безопасности при радиац. защите: 1) запрещение любой деятельности, связ. с облучением, за исключением случаев, когда деятельность дает полож. чистую выгоду; 2) оптимизация радиац. защиты (разумно достижимые низ. уровни облучения с учетом экон. и соц. факторов); 3) ограничение индивидуальной дозы.

радиоактивные отходы; обращение; управление; рекомендательные материалы; руководство; МАГАТЭ; обзоры

1392. *Scientific Basis for Nuclear Waste Management X: Proc. 10th Int. Symp., Boston, Mass., Dec. 1-4, 1986* = Научные основы управления радиоактивными отходами. Материалы 10 Международного симпозиума, Бостон, Массачусетс, 1-4 декабря 1986 [США] / Edd. J.K. Bates, W.B. Seefeldt. - Pittsburgh (Pa): Mater. Res. Soc., 1987. - Vol. 84, N XVIII. - 829 с.

радиоактивные отходы; управление; конференции; США; Бостон; 1986

1990

1393. *Explanatory material for the IAEA regulations for the safe transport of radioactive material (1985 edition)* = Пояснительная записка к "Правилам безопасной транспортировки радиоактивных материалов" [МАГАТЭ] // Safety ser. - 1990. - N 7. - P. 1-124.

Обзор. Опубликовано 2-е изд. поясн. зап. к Правилам МАГАТЭ по безопас. транспортировке радиоактив. материалов. Новый вариант записки составлен на основе предыдущего изд. (1985 г.) с внесением в него исправлений и доп. с учетом опыта его применения и практики обращения с радиоактив. материалами.

1394. *International Symposium on Ceramics in Nuclear Waste Management (4th 1989: Indianapolis, Ind). Nuclear waste management III = Международный симпозиум по керамике в управлении ядерными отходами. - American Ceramic Soc. - 1990.*

1395. *Radioactive waste management* = Обращение с радиоактивными отходами (МАГАТЭ) // Int. Atom. Energy Agency: Highlights activ. - Vienna, 1990. - P. 43-46.

По инициативе государств - членов МАГАТЭ в 1989 г. при агентстве был создан междунар. консультатив. ком. по пробл. обращения с РАО (INWAC). На ком. из 18 экспертов были возложены обязанности по оказанию помощи по разработке и координации нац. прогр. (прогр. МАГАТЭ WATRP), особенно, развивающихся стран (WAMAP). Ком. решительно поддержал предложения по разработке новой целостной системы стандартов безопасности при обращении с РАО (RADWASS) и созданию БД РАО (WMDB). Подведены предвар. итоги деятельности ком.

1396. *Schedules of requirements for the transport of specified types of radioactive material consignments* = Перечень требований МАГАТЭ по транспортировке партий радиоактивных материалов специального назначения // Safety Ser. - 1990. - N 80. - P. 1-108.

Обзор. Приведены изменения и доп., внес. в перечень требований МАГАТЭ по орг-ции транспортировки радиоактив. материалов при подготовке 2-го изд. нормат. документа. Представлен список специалистов с указанием орг-ций, принимавших участие в их составлении.

1991

1397. *Blowers A.* The international politics of nuclear waste = Международная политика по ядерным отходам. - St. Martin's Press. - 1991.

1398. *Olsson G., Devell L., Johnsson B.* Quantification and disposal of radioactive waste from ITER operation = Количественная оценка и захоронение радиоактивных отходов от ITER операции (технологии) // Fusion Engineering and Des. - 1991. - Vol. 17, N DEC. - P. 415-422.

1992

1399. *Зернов С.И.* Совершенствование безопасности объектов ядерной энергетики // Проблемы безопасности при чрезвычайных ситуациях. - М.: ВИНТИ, 1992. - Вып. 6. - С. 45-62.

В междунар. масштабе работа по координации деятельности нац. служб, занимающихся разработкой и эксплуатацией ядер. энергет. установок, контролем радиол. безопасности и др. задачами в этой обл., проводится Междунар. агентством по использ. АЭ (МАГАТЭ, или IAEA). На 34-й сессии Генер. конф. МАГАТЭ в сент. 1990 г. центр. место занимали 2 пробл.: поиски путей для максимально допустимого увеличения срока эксплуатации действующих АЭС; повышения уровня безопасности АЭС для населения и ОС.

ядерная энергетика; радиационная безопасность; МАГАТЭ; аварии; АЭС; Комиссия Европейского сообщества (КЕС); Организация ООН по продуктам питания и сельскому хозяйству (FAO); Международная организация труда (ILO); Научный комитет ООН по радиационным воздействиям (UNSCEAR); Международная организация здравоохранения (WHO); Международная метеорологическая организация (WMO); группа специалистов OSART; АЭС Темелин, Бохунице (Чехословакия), Конфрентес (Испания), Чернавода (Румыния), Ловииса (Финляндия), Гуандонг (Китай), Рингхалс (Швеция), Белен и Козлодуй (Болгария); Агентство по использованию атомной энергии при Европейской организации по экономическому сотрудничеству и развитию (OECD/NEA); радон; Совещательная комиссия по ядерной безопасности

1993

1400. *Gallegos D.P., Bonano E.J.* Consideration of uncertainty in the performance assessment of radioactive waste disposal from an international regulatory perspective = Рассмотрение изменчивости в оценке захоронений радиоактивных отходов для перспективного международного регулирования // Reliability Engineering & System Safety. - 1993. - Vol. 42, N 2-3. - P. 111-123.

1401. *Saire D.E.* The IAEA programme on management and disposal of high level waste = Программа МАГАТЭ по обращению с высокорadioактив-

62

ными отходами и их захоронению // Geol. Disposal Spent Fuel and High Level and Alpha Bear. Wasters: Proc. Int. Symp., Antwerp. 19-23 Okt., 1992. - Vienna, 1993. - P. 21-29.

С точки зрения большого разнообразия РАО (РАО от переработки ОЯТ), само ОЯТ, ОЯТ исслед. ЯР и отработ. ист. излучения) большое кол-во стран-членов МАГАТЭ заинтересованы в оптим. и безопас. решении пробл. обращения и хранения, в т. ч. окончат. захоронения, РАО. Особенно сильно эта пробл. затрагивает страны, не имеющие прогр. по атом. энергетике, в к-рых имеется большое число отработ. ист. излучения, характеризующихся большой радиол. токсичностью и требующих захоронения в глубин. геол. формациях. Описана роль МАГАТЭ в разработке и координации прогр., в частности, прогр. по разработке стандартов безопасности при обращении с РАО (RADWASS) в применении к их захоронению в глубин. геол. формациях.

1402. *Warnecke E.* Die Entsorgung von Kernkraftwerken im internationalen Vergleich = Анализ процесса обращения с радиоактивными отходами в странах мира // *Energiewirt Tagesfragen.* - 1993. - Vol. 43, N 1-2. - P. 86-101.

Обзор. Проанализирован процесс обращения с РАО в странах мира. В Германии при сред. глубине выгорания 36 МВт сут/т U ежегод. кол-во вновь образующихся РАО достигает 500 т, а суммар. масса ОЯТ с начала ввода в эксплуатацию 1-й АЭС к 1992 г. составила около 4000 т (к 2005 г. ожидается 10500 т). Подробно представлены особенности обращения с РАО в Германии, базирующегося на интегр. концепции, включающей переработку ОЯТ на установках фирм Франции и Великобритании с использ. его ценных полуфабрикатов вновь на АЭС и захоронение остающихся РАО. Указ. стратегии придерживаются Франция, Великобритания, Япония, Бельгия и Швейцария. В ряде др. стран - Швеция, США, Канада, Финляндия и Испания - применяется метод прямого захоронения ОЯТ без его переработки, а в Нидерландах, Италии и б. СССР используются оба метода. Приведены исчерпывающие сведения и по кондиционированию РАО на этапе обращения с ними, при этом показано, что многие страны применяют в этом случае битумирование жид. РАО (Швеция, Швейцария) и отверждение остающихся после переработки РАО (Франция), а также прессование и связывание стиролом ионообм. смол РАО после переработки ОЯТ (Франция). Осуществлен анализ способов захоронения РАО в подзем. геол. формациях (Германия, США, Великобритания) и назем. устройствах (Франция, Испания, Швеция, Финляндия).

1994

1403. *Кудрявцев Е.Г.* Технический комитет МАГАТЭ по фракционированию и трансмутации // Изв. вузов. Ядер. энергетика. - 1994. - N 1. - С. 85-87.

С 29 нояб. по 2 дек. 1993 г. в Вене работал Техн. ком. МАГАТЭ - совещание специалистов на тему: "Вопр. безопасности и защиты ОС при

фракционировании и трансмутации актинидов и продуктов деления". В итоговом документе участники совещ. отметили, что фракционирование и трансмутации могут рассматриваться как дополнение к схем. замкнутого цикла ЯТ, включающего изготовление ЯТ, выработку электроэнергии на АЭС, промежуточ. хранения ОЯТ и его переработку, повтор. использ. плутония и захоронение ВАО в глубокие геол. формации. Чтобы избежать дублирования, участники совещ. одобрили выполнение в рамках МАГАТЭ координац. исслед. прогр. по фракционированию и трансмутации, акцентир. на вопр. безопасности, защиты ОС и нераспространения.

1404. Pollog T.E. Implementation of the IAEA's radioactive material transport regulations: [Pap.] 3rd Ind. Conf. Transp. Nucl. Ind., Windermere, 7-9 June, 1994 = Выполнение правил МАГАТЭ по перевозке радиоактивных материалов: [Труды] 3-й Международной конференции по перевозкам для атомной промышленности, Виндермер, 7-9 июня 1994 г. // Int. J. Radioact. Mater. Transp. - 1994. - Vol. 5, N 2-4. - P. 131-137.

В 1959 г. ООН поручила Междунар. агентству по АЭ (МАГАТЭ) разработать проект рекомендаций по перевозке РВ. В 1961 г. появилось 1-е изд. Правил МАГАТЭ по безопас. перевозке радиоактив. материалов, Сер. безопасности N 6. Они пересматривались и дополнялись в 1964, 1967, 1973 и 1985 гг. 7-е совещ. Консультатив. группы по безопас. перевозке радиоактив. материалов (САГСТРАМ) рекомендовало всем 114 странам-членам МАГАТЭ принять Правила и изд. 1985 г. до 1 янв. 1991 г. С целью проверки выполнения данной рекомендации МАГАТЭ разработало спец. вопросник и разослало его всем странам-членам в июле 1992 г. В опросе приняли участие 64 (56%) страны-члены, в т. ч. все 20 стран, имеющих самые крупные в мире грузоперевозки радиоактив. материалов. 59 стран-респондентов ответили, что они имеют правила по внутр. и междунар. перевозкам радиоактив. материалов, опирающиеся гл. обр. на Сер. безопасности N 6. 51 (86%) и 54 (92%) респондентов использовали Правила МАГАТЭ изд. 1985 г. Рассмотрены аспекты выполнения Правил МАГАТЭ: основы нац. регулирования; варианты используемых Сер. безопасности N 6; методы выполнения; различия между нац. правилами и Правилами МАГАТЭ; использ. др. междунар. документов; причины, помешавшие принятию Сер. безопасности N 6 на нац. уровне; утверждение планируемого на 1996 г. нового изд. Сер. безопасности N 6.

1405. Quality assurance for the safe transport of radioactive material = Гарантия качества для безопасной перевозки радиоактивных материалов // Safety Ser. / IAEA. - 1994. - N 113. - P. 1-92.

С 1985 г. предписания МАГАТЭ по безопасности предусматривают распространение прогр. гарантии кач-ва не только на упаковку, но и на все виды перевозок радиоактив. материалов. В реферируемой публ. представлены указания по методам и практ. прим. разработки программ гарантии кач-ва для безопас. перевозки радиоактив. материалов. Публ. основана на документе IAEA Safety Series 50-C-QA (Rev. 1), оставшемся в силе, и на Доп. IV и V Safety Series N 37, к-рые она заменит. Рамки прогр. гарантии

кач-ва зависят от типа перевозок, от незнач. требований к период. грузоотправителям до серьез. - к постоян. грузоотправителям груза, требующего разрешения компетент. инстанций. Даются указания по каждому элементу гарантии кач-ва для различ. видов перевозок, проводится сравнение введения прогр. гарантии кач-ва в больших и малых орг-циях. Элементы прогр. гарантии кач-ва - организац. мероприятия; контроль документации; контроль проектно-конструктор. характеристик; контроль поставок; контроль материалов; контроль технол. процесса; контроль инспекций и тестирования; контроль невыполнения требований; корректив. действия; ведение документации; штаты и профподготовка; обслуживание, аудирование. В публ. 9 прил. с прим. разработки прогр. гарантии кач-ва, стандартов гарантии кач-ва, аудирования малой орг-ции, процедуры контроля документации в малой и крупной орг-ции и пр. Имеется список определений и выбороч. библиогр. публ. МАГАТЭ по безопас. перевозке радиоактив. материалов.

1406. *Rothemeyer H., Warnecke E.* Radioactive Waste Management - The International Approach = Управление радиоактивными отходами - международный подход // Kerntechnik. - 1994. - Vol. 59, N 1-2. - P. 7-13.

7.2. СССР и Россия

1990

1407. *Никифоров А.С.* Техническая политика обращения с радиоактивными отходами в СССР // Теплоэнергетика. - 1990. - N 8. - С. 37-41.

В СССР на 01.01.90. эксплуатировалось 45 реактор. блоков общей мощностью 34,5 МВт, кроме того, предполагалось строительство еще 26 блоков общей мощностью 29,5 МВт. В странах-членах СЭВ действует 23 реактора мощностью ~ 10 МВт и планируется 23 реактора. В каждой стране с развитой атом. энергетикой разрабатывается своя техн. политика обращения с отходами, образ. за время деятельности АЭС и атом. пром-сти. В СССР и странах-членах СЭВ принята система разделения на 3 группы: низ., сред. и высокоактив. Гл. и основ. условием их захоронения является недопустимость попадания радиоактив. элементов свыше ПДК в биосферу за все время, обеспечивающее практически полный распад нуклидов. Для обеспечения чего принимается барьерный принцип защиты: физ.-хим. форма отходов, геол. формация, упаковка отходов и инж. сооружения. Самое гл. в политике обращения с РАО - надеж. захоронение ВАО. В СССР разрабатываются методы фракционирования отходов перед их отверждением. Радиоактив. продукты, имеющие период полураспада более 1000 лет (трансурановые элементы, иод-129, углерод-14 и др.), должны отделяться от основ. массы продуктов с периодом полураспада в неск. десятков лет. Целью фракц. разделения является возможность использ. в нар. х-ве многих изотопов, содержащихся в ВАО. Альтернативой окончат. решения обращения с ВАО могут быть удаление отдельных нуклидов в

дальний космос и выжигание долгоживущих нуклидов (трансмутация). Разрабатывается исслед. прогр. по трансмутации.

радиоактивные отходы; управление; обращение, техническая политика; захоронение; СССР

1408. Dealing with waste in the Soviet Union = Обращение с радиоактивными отходами АЭС в СССР // Nucl. Eng. Int. - 1990. - Vol. 35, N 428. - P. 48-49.

Обращение с РАО на АЭС в СССР основано на принципах: применение методов сокращения объема как твердых, так и жид. РАО; концентрирование жид. РАО с повтор. использ. очищен. воды; промежуточ. хранение концентратов жид. РАО в коррозионно-стойких емкостях; включение всех видов жид. РАО в материалы с высокой водостойкостью; хранение отвержд. РАО при АЭС (до сооружения могильника); обработка твердых РАО с целью их уплотнения и повышения способности к удержанию радионуклидов; очистка до допустимых пределов радиоактив. загрязнения газообраз. выбросов. В 1986 г. при Ленинград. АЭС с РБМК введена в эксплуатацию установка по битумизации жид. РАО производительность 500 л/ч; готовятся пром. испытания технологии цементации РАО и отрабатывается технология остекловывания РАО.

1991

1409. IAEA Yearbook, 1991 = Ежегодник МАГАТЭ, 1991 г. - Vienna: IAEA, 1991.

Содерж.: распространение ядер. технологий, ядер. энергия, управление циклами ЯТ и хранилищами его отходов (пр-во электроэнергии на АЭС, разведка месторождений урана, технология получения реактор. топлива, управление ядер. отходами, размещение хранилищ), обзор по ядер. безопасности (междунар. сотрудничество по ядер. безопасности, служба безопасности МАГАТЭ), выводы и рекомендации по междунар. проекту "Чернобыль".

охрана среды; захоронение отходов; радиоактивных; сборник МАГАТЭ

1992

1410. Экологические проблемы загрязненных радионуклидами территорий Уральского региона: Тез. докл. Урал. семинара. - Екатеринбург, 1992. - 114 с.

1993

1411. Бурдаков Н.И., Грацианский Е.В., Махутов Н.А. Государственная научно-техническая программа "Безопасность населения и народнохозяйственных объектов с учетом риска возникновения природных и техногенных катастроф" (ГНТП "Безопасность") // Проблемы безопасности при чрезвычайных ситуациях. - М.: ВИНТИ, 1993. - Вып. 1. - С. 8-32.

Представлены концепция, информ.-аналит. обзор содерж., структуры, принципов построения, орг-ции и основ. итогов работ по ГНТП "Безопасность" в 1991-1992 гг. Приводятся данные о развитии работ по прогр. в 1993 г.

ГНТП "Безопасность"; концепция; структура Миннауки РФ; Государственный комитет по чрезвычайным ситуациям России; объекты атомной энергетики; проект закона РФ "Об обеспечении безопасности ядерного оружия при создании, испытании, эксплуатации и утилизации"

1412. *Векслер Л. Авгиевы конюшни атомной индустрии // Энергия: Экономика, техника, экология. - 1993. - N 10. - С. 4-7.*

В Верховном Совете РФ прошли слушания гос. прогр. РФ по обращению с РАО и отработавшими ядер. материалами, их утилизации и захоронению на период до 2005 г.

1994

1413. *Грацианский Е.В., Новиков А.М., Пегов С.А. Основные принципы научно-технической политики в решении проблем окружающей среды // Проблемы безопасности при чрезвычайных ситуациях. - М.: ВИНТИ, 1994. - Вып. 1. - С. 2-8.*

Излагаются основ. задачи и стратегии гос. научно-техн. политики Миннауки России в обл. ООС и безопасности населения и народно-хозяйств. объектов, реализуемые через соотв. гос. научно-техн. прогр.

"Белая книга" России; ГНТП "Безопасность"; Миннауки РФ

1414. *Лоборев В., Евтерев Л. Проблемы захоронения ядерных отходов // Обозреватель: Информ.-аналит. журн. - М., 1994. - Вып. 15. - С. 41-47.*

Обсуждаются пробл. захоронения ВАО в России, в частности, отходов реакторов и актив. зон объектов ВМФ страны. Состояние вопр. отражено в "Государственной программе РФ по обращению с РАО и отработавшими ядерными материалами на период 1991-1995 гг. и на перспективу до 2005 г." и Постановлении Правительства РФ от 03.08.92 г. N 644-47. Рассматривается как один из альтернатив. вариантов остекловыванию и захоронению ВАО в геол. формации проект захоронения на Новой Земле с использ. подзем. ядер. взрывов.

Россия; Военно-Морской Флот; атомные подводные лодки; Северный и Тихоокеанский флот; активная зона реактора; Лондонская конвенция; США, Западная Европа, Новая Земля, Швеция, Швейцария, Испания, Канада, Финляндия; захоронение высококордиоактивных отходов; геологические формации

1415. *Мочалов А.П. О концепции по обращению с радиоактивными отходами в северо-западном регионе // Науч.-практ. конф. "Экология. Культура. Безопасность жизни. "АПЕЛЛ". Здоровье населения. Питьевая вода. Воздух. Почва. Продукты питания. Законодат. инициатива. Образ. "на Экополигоне" "Чистая Ижора", Ленингр. региона, 4-7 окт., 1994.: Сб. тез. и докл. - Гатчина, 1994. - С. 61-62.*

В рамках концепции предусматривается создание на базе Ленспецкомбината "Радон" Сев.-Зап. центра по обращению с САО и НАО. Структурно центр должен состоять из пр-ва по переработке и кондиционированию РАО и хранилища назем. или подзем. типа долговрем. хранения упаковок с РАО.

1416. *Радиация, экология, здоровье. Средний Урал: Сб. науч. тр. / Ин-т пром. экологии УрО РАН. - Екатеринбург, 1994: В 3 частях. - Ч. 1. Изучение экологорадиационной обстановки региона. - 190 с., Ч. 2. Влияние радиационного воздействия на здоровье населения. - 159 с., Ч. 3. Социально-экологическая реабилитация загрязненных территорий. - 93 с.*

1417. *Фролов К.В., Махутов Н.А., Грацианский Е.В. Основы научно-технической политики в области безопасности // Проблемы безопасности при чрезвычайных ситуациях. - М.: ВИНТИ, 1994. - Вып. 1. - С. 9-15.*

Раскрываются принципы комплекс. обеспечения безопасности на основе единой гос. политики, даны базовые положения гос. регулирования безопасности исходя из концепции управляемого риска.

ГНТП России; Миннауки РФ; ГНТП "Безопасность"; Международный институт безопасности сложных технических систем

1418. *Melnikov N.N., Sharp W.R., Ozdemir L. Nuclear waste repository program in Russia = Программа захоронения радиоактивных отходов в России // Colo Sch. Mines Quart. Rev. Eng., Sci. Educ. and Res. - 1994. - Vol. 94, N 3. - P. 3-8.*

Послед. события, к-рые привели к развалу б. СССР, существенно замедлили исслед. в обл. безопас. захоронения РАО, производ. за послед. 40 лет на АЭС, воен. атом. объектах (атом. подвод. лодки), атом. ледоколах и др. ядер. установках. Из-за отсутствия врем. хранилищ. устройств, российские орг-ции, производящие РАО, не имели ни устройств для обработки и захоронения, ни средств для содерж. этих устройств. Представлены оценоч. данные о наличии объема и активности жид. и твердых РАО в России, а также структура орг-ций, занимающихся пробл. обращения с РАО. Показаны схемат. изображения приповерхност. хранилища РАО и геол. глубокого хранилища, находящихся на стадии проектирования.

1995

1419. *Обращение с радиоактивными отходами и отработавшими ядерными материалами, их утилизация и захоронение на 1996-2005 гг.: Федеральная целевая программа // Рос. газета. - 1995. - 14 нояб.*

1996

1420. *Левченко Н. Обращение с отработавшим ядерным топливом и радиоактивными отходами на АЭС // Бюл. Центра обществ. информ. по атом. энергии. - 1996. - N 10-11. - С. 25-31.*

1421. *Лопатин В.В.* Подземная изоляция радиоактивных отходов в многолетнемерзлых породах на острове Новая Земля // Бюл. Центра обществ. информ. по атом. энергии. - 1996. - N 6. - С. 21-24.

1422. *Меньшиков В.* Радиоактивные отходы при добыче и обогащении урановой руды и производстве ядерного топлива в России // Ядерная энциклопедия. - М.: Благотворительный фонд Ярошинской, 1996. - С. 78-81.

1423. *Меньшиков В.* Радиоактивные отходы при производстве оружейных ядерных материалов в России // Там же. - С. 177-181.

1424. *Меньшиков В.* Радиоактивные отходы при эксплуатации исследовательских ядерных установок гражданского назначения (Россия) // Там же. - С. 82-87.

1425. *Меньшиков В., Якимец В.* Радиоактивные отходы, накопленные в России // Там же. - С. 75-77.

1426. *Меньшиков В., Якимец В.* Сброс радиоактивных отходов в моря (Россия) // Там же. - С. 166-169.

1427. *Обращение с радиоактивными отходами АЭС Российской Федерации / Л.И. Мартыновченко, А.А. Резник, Л.П. Хамьянов и др.* // Бюл. Центра обществ. информ. по атом. энергии. - 1996. - N 7. - С. 21-24.

1428. *Обращение с радиоактивными отходами и отработавшими ядерными материалами, их утилизация и захоронение на 1996-2005 гг.: Федеральная целевая программа* // Там же. - N 10-11. - С. 20-24.

1429. *Поляков А.С., Борисов Г.Б.* Обращение с радиоактивными отходами на радиохимических предприятиях Министерства Российской Федерации по атомной энергии // Там же. - N 7. - С. 26-30.

1430. *Якушев М.Ф.* Обращение с радиоактивными отходами от неядерных применений в Российской Федерации. Основные предпосылки создания на базе Ленинградского спецкомбината "Радон" Северо-Западного центра по обращению с радиоактивными отходами // Там же. - С. 24-26.

1997

1431. *Сивинцев Ю.В.* Минимизация объема отходов низкой активности на АЭС // Там же. - 1997. - N 3. - С. 6-11.

1998

1432. *Мельников Н.Н., Конухин В.П., Комлев В.Н.* Материалы на основе минерального и техногенного сырья в инженерных барьерах для изоля-

7.3. Управление за рубежом

1989

1433. *Franzen H.R., Eidelman F., Pontedeiro E.* Waste management in Brazil = Управление отходами в Бразилии // *Manag. Low and Intermediate Level Radioact. Wastes 1988: Proc. Int. Symp., Stockholm, 16-20 May, 1988 - Vienna, 1989. - Vol. 1. - P. 43-51.*

Пробл. управл. РАО в Бразилии возникла в связи с лицензированием стр-ва АЭС Ангра-1 при техн. содействии ФРГ. В 1986 г. правительство Бразилии приняло принципы бразил. атом. прогр.: проект исслед., развития и демонстрации. С учетом междунар. опыта и климат. условий страны опт. складированием РАО признано захоронение в почву с многослойной изоляцией.

радиоактивные отходы; управление; захоронение; программы; Бразилия

1991

1434. *Zach R., Sheppard S.C.* Food-chain and dose model, caldos, for assessing Canada nuclear-fuel waste management concept = Пищевые цепи и дозовые модели [для оценки канадской концепции управления отходами ядерного топлива] // *Health Physics. - 1991. - Vol. 60, N 5. - P. 643-656.*

7.3.1. Европа

1987 - 1989

1435. *Бизяев Ю.С., Тарасов В.М.* Основные подходы к снятию с эксплуатации ядерных установок и решению проблемы радиоактивных отходов во Франции // *Энерг. стр-во за рубежом. - 1989. - N 4. - С. 13-17.*

Освещены основ. направления теор. исслед. и практ. разработок, необходимых для решения комплекса пробл., связ. со снятием с эксплуатации ядер. установок. Большое внимание уделено политике в обл. обращения с РАО во Франции.

АЭС; эксплуатация; снятие; демонтаж; радиоактивные отходы; управление; Франция

1436. *Alexandre D.* La collecte et le traitement en France des dechets radioactifs de faible activite en provenance des petits producteurs = Сбор и переработка низкорadioактивных отходов от малых потребителей во Франции // *Manag. Low and Intermediate Level Radioact. Wastes, 1988:*

Proc. Int. Symp., Stockholm, 16-20 May, 1988 - Vienna, 1989. - Vol. 1. - P. 417-425.

Ок. 300 малых потребителей (НИИ, мед. и др. учреждения) используют 26 видов радионуклидов и являются поставщиками РАО: твердых (35,6%), вод. р-ров (21,6%), орган. жидкостей (3,9%), сцинтиллирующих жидкостей (36,5%), биоматериалов (0,3%), монолитов (2,1%). В 1986 г. во Франции собрано 6300 упаковок РАО, в т. ч. 1,6% содержащих С-14, 16,5% - Н-3 и 23,4% - их смеси. Размещение РАО во Франции регламентируется законом 75-633 от 15 июля 1975 г. и декретом 86-1103 от 2 окт. 1986 г. РАО классифицированы на 4 группы с последовательно снижающейся на порядок радиоактивностью, для 1-й группы составляющей 3,7 кБк (0,1 мКи; 1 Кюри = $3,7 \cdot 10^{10}$ распада в с). Нац. агентством по РАО (АНДРА) разработаны правила приема-сдачи РАО. Радионуклиды с периодом распада до 6 сут, до перевода в категорию обычных выдерживаются 2 мес.; с периодом до 71 сут - 2 г., а свыше 71 сут - направляются на полигон для захоронения (Сакле и Трикастан). Перед захоронением концентрируют выпариванием и сжиганием; твердые РАО заливают в бетон.

низкорadioактивные отходы; сбор; переработка; классификация; захоронение; Франция

1437. Bindon F.J.L. Drigg land burial of low activity waste = Могильник низкоактивных отходов Drigg, Великобритания // Nucl. Eng. - 1989. - Vol. 30, N 5. - P. 144-148.

На прим. Drigg - первого и основ. могильника НАО рассмотрен подход Великобритании к решению пробл. захоронения НАО. Для разработки стратегии в обл. обращения с НАО в стране создан консультатив. ком. RWMAC, к-рый разработал классиф. РАО по степени экол. опасности и установил, в частности, предельные уровни активности захороняемых РАО: 4 ГБк/т для РАО с α -нуклидами, 12 - для ост. нуклидов. Могильник расположен в Зап. Камбрии на площади 109 га. Технол. сооружения 1-й очереди могильника (1959 г.) представляют собой траншеи прямоугольного профиля размерами 650×18×5 м (6 шт.) с земляным покрытием толщиной 1,5 м. Траншея N 7 треугольного профиля имеет размеры 350×120×9 м. Затраты на сооружение могильника составили ок. 20 млн ф. ст. При сооружении 3-й очереди могильника реализована принципиально новая концепция захоронения: бетонир. траншейные сооружения, система дренирования, контейнеризация РАО (размеры контейнера 6,1×2,43×2,58/1,22 м). По новому проекту сооружена и начала функционировать траншея N 8 емк. 195 тыс. м³. Разрабатываются аналогич. проекты еще 2 траншей-хранилищ емк. 500 тыс. м³. На разработку и реализацию новой концепции могильника отпущено 8,6 млн ф. ст. Основ. поставщик НАО предприятия Селлафилда (70%). На долю АЭС приходится всего 6%. Среднегодовое поступление НАО 30-40 тыс. м³. Обсуждены гидрогеол. аспекты пробл. захоронения, рассмотрены вопр. транспортировки РАО и, особенно, обеспечения безопасности их захоронения.

1438. *Brennecke P.* A survey of the radioactive wastes in the Federal Republic of Germany = Обращение с радиоактивными отходами в ФРГ // VTT Symp. - 1988. - N 87. - P. 49-76.

В ФРГ РАО образуются на з-дах по переработке ОЯТ, действующих АЭС, центрах ядер. исслед., на предприятиях цикла ЯТ, а также в результате снятия с эксплуатации и демонтажа ядер. установок. Рассмотрены типы и кол-ва образующихся РАО, упаковки, св-ва кондиционир. РАО, хранилище в Горлебене и предварит. требования к приемлемости РАО с точки зрения безопасности ОС. К 2000 г. всего окажется 227600 м³ РАО, к-рые распределяются следующим образом: з-ды по переработке ОЯТ - 35,4%; АЭС - 38,5%; центры ядер. исслед. - 19,5%; пром-сть цикла ЯТ - 2,1%; снятие с эксплуатации и демонтаж - 2,2% и другие ист. - 2,3%.

1439. *Brennecke P., Schumacher J.* Bestand und zukunftiger Anfall radiaktiver Abfalle = Состав радиоактивных отходов и перспективы обращения с ними // Atomwitr.-Atomtechn. - 1989. - Bd 34, N 12. - S. 570-574, A248, A254.

Проанализированы статист. данные по обращению с РАО в ФРГ до 1989 г. с целью прогнозирования потреб. для них кол-ва упаковок до 2000 г. Были исследованы массовые кол-ва РАО и динамика их изменений во времени. Приведены данные о суммар. кол-вах РАО в ФРГ к 31 дек. 1988 г.: некондиционир. 11700 м³, из них НАО и САО 10700, ВАО 100 и находящихся на хранении в стадии выдержки 900 м³; кондиционир. 40700 м³, в т. ч. из исслед. ЯР, АЭС и от переработки отработавших твэлов, соответственно, 40,3; 32 и 19,9%; переработ. для повтор. использ. в народ. хоз-ве 3400 м³. При удалении кондиционир. РАО они транспортировались к местам промежуточ. складирования в виде 69800 упаковок, размещ. в 53600 стальных 200-литровых бочках, 7700 цилиндр. бетон. емкостях типа 1 и 1500 контейнерах типа IV. Проведено сравнение промоделир. и факт. кол-в упаковок.

1440. *Broden K.* Management of radioactive wastes not associated with nuclear energy = Обращение с промышленными радиоактивными отходами // Manag. Low and Intermediate Level Radioact. Wastes, 1988: Proc. Int. Symp., Stockholm, 16-20 May, 1988. - Vienna, 1989. - Vol. 2. - P. 252-254.

Нац. ин-т радиац. защиты (SSI) Швеции опубликовал нормативы по обращению с жид. и твердыми промышл. РАО, образующимися в результате работы установок в пром-сти, НИУ и мед. заведениях. Определены пределы макс. допустимой активности для каждой из групп РАО, а также предложены способы и методы их переработки. Захоронение РАО предполагается выполнить в действующих хранилищах РАО в контейнеры емкостью 200 л с предварит. консолидацией РАО.

1441. *Come B.* Panorama du projet communautaire MIRAGE sur la migration des radionucleides dans la geosphere: [Pap.] Colloq. int Hydrogeol. et surete depots dechets radioact. et ind. toxiques, Orleans, 7-10 juin, 1988. Vol. 2. Actes = Обзор совместного проекта MIRAGE по миграции радионуклидов в геосфере // Doc. BRGM. - 1988. - N 161. - P. 73-80.

В рамках прогр. по обращению и захоронению РАО Комис. ЕЭС сформировала в 1983 г. координац. совет по исслед. распространения радионуклидов в геосфере (MIRAGE); представлены лаб. фирм-участников совместно финансируемого проекта. Обл. исслед.: геохимия продуктов распада в водонепроницаемых системах, эксперименты по изучению миграции и измерит. методики, естеств. геол. миграция систем, разработка адекват. концепций и расчет. методов. Эти работы направлены на создание надеж. миграц. моделей, к-рые могут быть использованы для анализа геол. безопасности при захоронении РАО.

1442. *Dotchin N., Carlyle S.* Strategies for management of low and intermediate level radioactive wastes in the United Kingdom = Стратегии управления низко- и среднерadioактивными отходами в Великобритании // *Manag. Low and Intermediate Level Radioact. Wastes*, 1988: Proc. Int. Symp., Stockholm, 16-20 May, 1988. - Vienna, 1989. - Vol. 1. - P. 53-68.

Объемы НАО и САО в Великобритании к 2000 г. должны достичь соответственно 423 и 82,5 тыс. м³, а к 2030 г. - 1380 и 218 тыс. м³. Хранят их в жид. или сухом виде, больше значения придается переработке ОЯТ. В начале 90-х гг. вступит в строй з-д терм. оксидирования в Селлафилде. Часть отходов будет экспортирована. Королев. инспекторат загрязнений осуществляет проверки и собирает информ. по гражд., и воен. отходам, взаимодействуя с мин-вами здравоохранения и соц. безопасности, транспорта и др. На исслед. выделено 11,1 млн фт. ст. Проведены исслед. по оптимизации складирования РАО и мониторинга. Отмечено снижение радиоактив. фона в 10 раз с 1979 г. на полигоне в Селлафилде. Складирование в Дригге производится в 7 бетонир. траншеях, заглубл. в ледниковые отложения и перекрытых глиной. В перспективе здесь планируется складирование РАО глубокого заложения.

радиоактивные отходы; управление; захоронение; Великобритания

1443. *Faussat A.* La gestion a long terme des dechets radioactifs = Долгосрочное управление радиоактивными отходами // *Rev. gen. nucl.* - 1988. - N 1. - P. 52.

Рассмотрены соврем. состояние и планы хранения РАО (НАО и САО) на земной поверхности. При хранении на поверхности упаковки с РАО изолируют от ОС преградой (бетоном, глиной и т. п.), предохраняющей от попадания воды и выполняющей свои функции по крайней мере 300 лет. Рассматриваются 3 фазы хранилищ: эксплуатации (неск. десятков лет), наблюдения (более 300 лет) и ликвидации (хранилище может быть использовано без каких-либо радиол. ограничений). Во Франции поверхность хранилища (Центр Ла-Манш) открыто с 1969 г. и уже приняло более 350 тыс. м³ отходов. Оно ежегодно принимает 25-30 тыс. м³ и будет заполнено в начале 1990-х гг. В связи с этим после геол. и гидрогеол. исслед. создается 2-й центр (начало эксплуатации - 1990 г.). Хранение долгоживущих отходов облегчается их меньшим объемом (ок. 2 тыс. м³/год), но создание

хранилища затруднено необходимостью их изоляции по крайней мере на 10 тыс. лет. Намечено 4 р-на с различ. геол. средой для подзем. хранилищ. радиоактивные отходы; управление; хранение; хранилища; земная поверхность; эксплуатационные характеристики; подземные хранилища; выбор территории; Франция

1444. *Fine S.* European community research programme on radioactive waste management = Исследовательская программа ЕЭС по управлению радиоактивными отходами // Trans. 10th Int. Conf. Struct. Mech. React. Technol., Anaheim, Calif., 14-18 Aug., 1989. - Los Angeles (Calif.), 1989. - Vol. R. - P. 27.

Пробл. обусловлена пр-вом энергии с использ. ЯТ 7 странами ЕС в 1988 г. с общей мощностью 92,6 МВт, к-рая возрастет к 2000 г. до 140 МВ. Опыт реализации Плана действий ЕС по управл. РАО в 1980-1992 гг. требует дальнейшего изучения ситуации ввиду возрастания общего кол-ва РАО в приемлемом для их удаления состоянии в 1986-2000 гг. от 70 до 100 тыс. м³ в год. Пробл. РАО заключается в 3500 т/год тяжелых высокоактив. изотопов (4000 т в 2000 г.), для к-рых, в случае их остекловывания, необходимо всего неск. сот м³ в год. Ситуация начнет меняться после 2000 г., когда одновременно с дальнейшим ростом РАО начнется вывод значит. числа энергостанций из эксплуатации. Переработка НАО и САО в длительно сохраняющиеся твердые продукты вполне реализуема в условиях ЕС и успешно развивается. Процессы кондиционирования долгоживущих α -РАО не достигли такой степени развития из-за пробл. мест для их удаления; в ряде стран изучается возможность стеклования удаляемых отходов с делящимися компонентами. Нек-рые члены ЕЭС (Франция, Англия) уже столкнулись со сложностями инж. решений по приповерхност. захоронению короткоживущих РАО, др. страны пробуют удалять все типы РАО в глубокозалегающие геол. формации. Предлагаемая 17-летняя прогр., продолжающая работы Объедин. исслед. центра, должна обеспечить безопасность и здоровье населения и работающих в ядер. пром-сти экономически приемлемыми методами на основе изучения 3 основ. компонентов управления РАО: упаковка РАО, хранилища, эксперим. и теорет. изучение изменений геол. среды.

радиоактивные отходы; управление; программы; ЕЭС

1445. *Finzi S.* European community research programme on radioactive waste management = Программы НИОКР по проблемам обращения с радиоактивными отходами в странах Европейского сообщества // Ibid. - P. 36.

Дан крат. обзор состояния и перспектив решения пробл. обращения с РАО в странах ЕС, с объедин. центром ядер. исслед. Наибольшее внимание уделено 2 направлениям НИОКР, как имеющим отношение к проблематике SMiRT: захоронение ВАО в донных отложениях глубоководных морей и в глубин. геол. формациях. В этой связи упомянуты НИОКР, предусматривающие создание подзем. лаб. Обсуждены также вопр. сотрудничеств со странами, не являющимися членами ЕС.

1446. *Garcia A.L.* Repository programs in Europe = Программа сооружения могильников в европейских странах // *Trans. Amer. Nucl. Soc.* - 1989. - Vol. 58. - P. 94-98.

Приведены характеристики могильников НАО и САО в странах Зап. и Вост. Европы и планы сооружения могильника в глубокозалегающих геол. формациях для ВАО в западноевроп. странах. Последоват. этапами этих планов являются поиск соотв. формаций, их исслед. как среды захоронения ВАО, изучение возмож. мест для сооружения могильника, выбор площадки могильника, подтверждение соответствия выбр. площадки требованиям сооружения могильника. Эти работы наиболее продвинуты в Финляндии, Швейцарии, Испании, Швеции, Франции, ФРГ. В ФРГ исслед. в подзем. лаб. на предполагаемом месте сооружения могильника в соляном пласте Gorleben проводятся с 1984 г., во Франции подоб. работы предусмотрены на 1990-1997 гг., в Швеции - с 1992 по 2000 г. Во Франции ввод в эксплуатацию позем. могильника для α -ВАО запланирован на 2000 г., могильника для остекл. ВАО после переработки ОЯТ - на 2009. Сооружение могильника в Gorleben займет 4 года и его предполагается начать в конце 90-х гг.

1447. *Korner W.* Rechtsvorschriften fur radioaktive Abfalle in the DDR = Обращение с радиоактивными отходами в ГДР // *Kernenergie.* - 1989. - Bd 32, N 10. - S. 411-416.

Обзор. Рассмотрены централиз. система сбора и захоронения РАО в ГДР, к-рая эксплуатируется с 1981 г. и нормативно-правовая основа обращения с РАО.

1448. *Krause H.* General review of radioactive waste management activities in the Federal Republic of Germany = Обзор деятельности в области обращения с радиоактивными отходами в ФРГ // *VTT Symp.* - 1988. - N 87. - P. 22-29.

Представлен обзор соврем. атомно-энергет. прогр. ФРГ, к-рый включает сведения по кондиционированию и обработке РАО на АЭС, установках по изготовлению ЯТ, на з-де по переработке ОЯТ WAK и на исслед. ядер. установках. Кратко описано обращение с РАО, образующимися в результате применения изотопов. Освещено соврем. состояние деятельности в обл. удаления РАО в соляную шахту Asse и исслед. в железоруд. шахте Konrad, а также в соляных образованиях Gorleben. Охарактеризованы НИОКР в обл. обращения РАО.

1449. *Langer M.* Waste disposal in the Federal Republic of Germany concept, criteria, scientific investigations = Захоронения радиоактивных отходов в ФРГ: концепции, критерии, научные исследования // *Doc. BRGM.* - 1988. - Vol. 2, N 161. - P. 81-94.

Пробл. захоронения РАО в ФРГ решается в гос. прогр., направл. на сокращение пр-ва РАО, возрастание роли повтор. циклов и создание подзем. и назем. хранилищ с уменьш. риском загрязнения ОС. Представлено описание различ. типов захоронений в терминах разработ. критериев выбора места и критериев оценки защит. барьеров. Долговрем. безопасность

и надежность обеспечиваются с учетом геол. и гидрогеол. факторов, а также явлений, связ. с взаимодействием между геол. средой и РАО. Представлены нек-рые результаты по долговрем. контактам между токсич. материалами и геол. барьером.

1450. *Nucleco gestione dei rifiuti radioattivi* = Управление радиоактивными отходами [Италия] // *Energ. e mater. prime.* - 1988. - Vol. 11, N 64. - P. 88-95.

радиоактивные отходы; управление; Италия

1451. *Ruokola E.* Overall review on waste management in Finland - current regulatory activities = Обзор деятельности нормативных органов по обращению с радиоактивными отходами в Финляндии // *VVT Symp.* - 1988. - N 87. - P. 18-21.

Фин. центр радиации и ядер. безопасности - компетент. орган, отвечающий за надзор за безопасностью на ядер. установках. Его нормотворч. обязанность включает надзор за операциями в процессе обращения с РАО и установками в процессе стр-ва. Деятельность центра в обл. обращения с РАО сводится к разработке критерия для захоронения реактор. РАО, надзором за стр-вом промежуточ. хранилища ОЯТ и оценке техн. концепций и процесса выбора предварит. площадки для захоронения ОЯТ.

1452. *Sayers J.B., Price M.S.T.* Radioactive waste management = Управление радиоактивными отходами // *Atom.* - 1987. - N 371. - P. 21, 23.

Центр обезвреживания РАО в Уинфрите (Великобритания) разработал новые технологии, способствующие повышению эффективности управления РАО. Подробно описаны применяемые в Центре технологии их обезвреживания: радиац., хим., физ. и электр. Основ. внимание уделяется 3 аспектам управления РАО: обезвреживанию, переработке и транспортировке их к местам захоронения. По мнению Центра стратегия управл. РАО заключается в минимизации их образования, безопасности обращения во время обезвреживания, переработки, транспортировки и захоронения. Приведены принцип. схем. нек-рых технологий обезвреживания и транспортировки РАО.

радиоактивные отходы; управление; обезвреживание; переработка; транспортировка; захоронение; Великобритания

1453. *Tusa E.H., Harkonen H.T.* Review of low and intermediate level waste in Finland = Обращение с низко- и среднерadioактивными отходами в Финляндии // *VVT Symp.* - 1988. - N 87. - P. 37-48.

В Финляндии вырабатывают электроэнергию на АЭС 2 энергет. фирмы: Imatran Voima Oy - эксплуатирует 2 ядер. энергоблока с PWR по 445 МВт на АЭС Loviisa и Industrial Power Ltd - 2 ядер. энергоблока с BWR по 710 МВт на АЭС Olkiluoto. Рассмотрено кондиционирование РАО и представлен план-граф. захоронения НАО и САО, образующихся на АЭС. Согласно граф. стр-во начато в 1988 г. и будет закончено в 1991 г. Ввод в эксплуатацию в 1992 г. Отдельно характеризуются сухие и жид. РАО. Представле-

ны перечни геол. исслед. на площадке АЭС и показаны окончат. хранилища на АЭС Loviisa и Olkiluoto. Обсуждена концепция множеств. барьеров применительно к безопасности захоронения РАО.

1990

1454. *ANDRA and communication at the Soulaines-Dhuys center, in Aube* = Программа агентства ANDRA по захоронению низко- и среднеактивных отходов АЭС, Франция // *Fr. Nucl. Newslett.* - 1990. - N 16. - P. 11-12.

Ввиду предстоящей консервации могильника при з-де La Hague (Франция), к-рый функционирует с 1969 г. и к 1992-1993 гг., видимо, исчерпает свои возможности (500 тыс. м³ НАО и САО). Нац. агентство по обращению с РАО (ANDRA) сконцентрировало усилия на реализации той части прогр., к-рая касается создания 3 новых могильников в департаментах Об, Эндр и Вьенна (15 кандидат. площадок). В связи с этим обсуждены соц. аспекты деятельности агентства по регулированию своих отношений с общественностью на заключ. этапах этой прогр.

1455. *Bengtsson G. Can the same principles be used for the management of radioactive and non-radioactive waste?* = Обращение с токсичными отходами, Швеция // *C. r. Symp. anal. surete depots dechets. radioact.*, Paris, 9-13 oct. 1989 / AEN - AIEA - CCE. - Paris, 1990. - P. 59-69.

Дан обзор методол. и концептуальных аспектов пробл. обращения с токсич. пром. отходами, в т. ч. и РАО. Представлена и обсуждена классиф. ист. и собственно отходов по экол. значимости. Отмечена общность подходов к ее решению: стремление к уменьшению исх. объемов, применение принципов безотход. технологий, разработка безопас. процедур обращения и т. д. Обращено внимание на специфику обоих типов отходов (РАО и нерадиоактив. отходов) - длительность экол. воздействия, сосуществования, к-рая приводит к необходимости выработки соотв. политики и ее координации. Кратко охарактеризованы направления по разработке процедур обращения с отходами, обсуждены вопр. по экол. эффективности.

1456. *Bjurstrom S., Lefevre J. Waste management approaches in Europe:* [Pap.] *Proc. 7th Pacif., Basin Nucl. Conf., San Diego, Calif., March 4-8, 1990* = Обращение с радиоактивными отходами в странах Европы // *Trans. Amer. Nucl. Soc.* - 1990. - Vol. 61, Suppl. 1. - P. 118-129.

Дан обзор состояния и перспектив НИОКР стран Европы по проблем. обращения с РАО различ. категорий (оболочки облуч. ТВС, растворение остатков, жид. САО, твердые РАО с примесью плутония, газообраз. РАО, остекл. ВАО). Кроме того, представлена информ. о разработках методов прогнозирования длит. безопасности захоронения ВАО перечисл. категорий, а также НАО. Обсужден опыт Финляндии и Швеции по разработке концепций захоронения ОЯТ, в т. ч. сооружения и эксплуатации врем. хранилищ ОЯТ. Кратко описаны уже эксплуатируемые или сооружаемые системы обращения с НАО и САО с обобщением накопл. опыта из разработок, сооружения и эксплуатации.

1457. *Chamberlain N.* Radioactive waste - good progress towards a solution = Деятельность фирмы BNFL в области обращения с радиоактивными отходами, Великобритания // *Atom.* - 1990. - N 404. - P. 6-8.

На симпоз. Брит. ядер. форума (27.03.90) президент фирмы BNFL (Великобритания) выступил по пробл. безопасности захоронения РАО. Обращено внимание на сравнительно малый объем РАО: из 4 млн м³ твердых токсич. отходов пром-сти РАО составляют < 1%, причем 90% из них - НАО и лишь 0,1% - ВАО. РАО, произвед. в Великобритании за 50 лет развития атом. энергетики, сопоставимы по объему с отходами 2-недельной деятельности всей пром-сти страны. С др. стороны, кратко рассмотрены концептуальные проекты фирмы по кондиционированию РАО, предусмотр. 10-летней прогр. НИОКР: реконструкция могильника Drigg, установки по контейнеризации РАО EP1 и EP2, витрификац. установка Windscale и др.

1458. *Ebel K., Storch R.* Retrospect at 20 years research-and-development of radioactive waste disposal in the GDR and 10 years operation of the morsleben repository = 20-летняя ретроспектива исследования и развития [программы] захоронения радиоактивных отходов в ГДР и 10-летнего действия [Morsleben] хранилищ // *Kernenergie.* - 1990. - Bd 33, N 12. - S. 471-479.

1459. *Henning B.* Von der Entflechtung bis zur Endlagerung: Behandlung radioaktiver Betriebsabfalle = Обращение с радиоактивными отходами в ФРГ // *Energie (BRD).* - 1990. - Bd 42, N 5. - S. 34-39.

Суммар. кол-ва некондиционир. РАО на АЭС ФРГ достигли к 1989 г. 6800 м³. Совершенствование техники обращения с РАО, в т. ч. создание установок по кондиционированию НАО, возложено с 1988 г. на О-во по сервис. обслуживанию АЭС ФРГ (GNS). В связи с возмож. задержкой ввода в эксплуатацию хранилища Конрад изложен перечень внедряемых GNS мероприятий по оптимизации способов кондиционирования РАО, направл., в частности, на их компактирование. Одним из таких способов является усовершенств. метод по сжиганию РАО в виде пластмасс и смол на установке АРАК с производительностью 500 т/год. Большие усилия сосредоточены на оптимизации техники упаковки РАО за счет применения специально разработ. контейнера типа Konrad. С целью увеличения эффективности повтор. использ. РАО введена улучш. сортировка их, значительно облегчившая процессы по замерам радиоактивности РАО в полевых условиях. Кач-во кондиционирования РАО улучшено после освоения програм. системы контроля AVK, состоящей из модулей спец. назначения, основ. из к-рых - компьютер. информац.-обрабатывающий модуль MADA. Изложены сведения по сушке РАО (транспортаб. и стационар. установки Favorit и ROBE), прессованию элементов фильтров, транспортировки РАО и процессам лицензирования.

1460. *Kuhn K.* Wo liegen die Unterschiede bei der Endlagerung zwischen Frankreich und der Bundesrepublik Deutschland? = Захоронение радиоактив-

ных отходов во Франции и ФРГ // Atomwirt.-Atomtechn. - 1990. - Bd 35, N 3. - S. 134-138, A56, A58.

Проанализированы различ. аспекты захоронения РАО во Франции и ФРГ. Ответств. за захоронение являются во Франции Нац. ядер.-техн. агентство (ANDRA), а в ФРГ - Федер. физ.-техн. управление (PTB). Во Франции САО и НАО подлежат захоронению в приповерхност. хранилищах. В ФРГ все РАО подлежат захоронению в могильниках, располож. в подзем. геол. формациях. Рассмотрены характеристики эксплуатируемых и строящихся хранилищ Франции и ФРГ и отношение к атом. энергетике и захоронению РАО полит. и обществ. орг-ций.

1461. Lukschanderl L. Wohin mit dem Atom-mull? = Обращение с радиоактивными отходами в Австрии // Umweitsdchutz. - 1990. - N 1. - P. 20-22.

Изложены материалы, характеризующие обращение с РАО (в основ. радионуклиды) из мед. учреждений, исслед. центров и пром. предприятий Австрии. Показано, что эти НАО и САО в кондиционир. виде затарены в 5200 стальных контейнеров, размещены временно в центре ядер. исслед. в Зайберздорфе, рабочий объем хранилища к-рого рассчитан на 7000 стальных контейнеров. В связи с этим в центре ядер. исслед. начаты исслед. наиболее приемлемого для окончат. захоронения РАО хранилища и его техн.-экон. обоснования. Было рассмотрено ~ 16 возмож. вариантов геол. формаций, из к-рых были выбраны для дальнейших геол., гидрол. и экон. изысканий 5 в округах: Tamsweg, Deutschlandsberg, Leoben, Scharding, Gmund. Емкость хранилища рассчитана на размещение 50000 стальных контейнеров в захоронен. подзем. пустотах, где они будут храниться в течение 300-1000 лет. Срок эксплуатации хранилища определен в 40 лет, после чего оно будет законсервировано.

1462. Richter D.K. Die Entsorgung von radioaktiven Abprodukten aus der Anwendung der Atomenergie in der Deutschen Demokratischen Republik = Обращение с радиоактивными отходами в ГДР // Rept Staatl. Amtes Atomsicherheit und Strahlenschutz DDR. - 1990. - N 381. - S. 1-156.

В подготовл. специалистами Гос. управления ГДР по ядер. безопасности и защите от ионизирующего излучения (SAAS) докл. изложены основ. положения концепции обращения с РАО в ГДР. Показано, в частности, что ВАО из АЭС (в основ. отработавшие твэлы) после выдержки и промежуточ. хранения в бассейнах с водой в течение 3 лет направляются на переработку в СССР (ежегодно около 50 ТВС каждая массой 220 кг и сред. глубиной выгорания 15 МВт-сут/кг U из АЭС Rheinsberg и 440 ТВС каждая массой 220 кг и сред. глубиной выгорания 33 МВт-сут/кг U из АЭС Greifswald). САО и НАО удаляются на окончат. захоронение в геол. формациях могильника ERAM в соляной шахте близ Morsleben (округ Магдебург). Каждый из поставщиков РАО разрабатывает установки и техпроцессы по сбору, обработке, кондиционированию, промежуточ. хранению и подготовке к транспортировке РАО в ERAM. Перевозка РАО производится централизованно спец. орг-цией в соотв. контейнерах. К 1990 г. в ERAM складировано

уже около 12000 м³ твердых и жид. РАО. Разрабатываются многочисл. мероприятия по совершенствованию удаления РАО, в т. ч. создание промежуточ. хранилища с периодом выдержки ВАО в течение 5 лет с приданием им затем более компакт. формы, координация усилий SAAS и др. контролирующих орг-ций по улучшению кач-ва их работы, всемер. внедрение рекомендаций МАГАТЭ по повышению безопасности при обращении с РАО.

1463. *Rippon S.* The quest for disposal sites in Europe = Поиски мест для удаления радиоактивных отходов в Европе // Nucl. News (USA). - 1990. - Vol. 33, N 2. - P. 91-95.

Перечисляются полит. тенденции и основ. направления действующих в Великобритании, Франции, Швеции, Швейцарии, Финляндии, Бельгии и Испании прогн. по уничтожению НАО и ВАО, и крат. характеристики эксплуатирующихся и строящихся полигонов для их захоронения. Поскольку НАО состоят преимущественно из короткоживущих радиоактив. изотопов, для них приемлемы системы поверхност. захоронения, а ВАО, распад к-рых сопровождается большим выделением тепла и α -излучением, подлежат глубин. геол. удалению, предваряемому длит. (в течение 30-50 лет) охлаждением, отвержд. различ. способами ВАО в спец. контейнерах. К концу 1990 г. полностью исчерпана емкость полигона в р-не Ла-Манша, рассчит. на 480 тыс. м³ НАО. Принято решение о создании полигона около г. Сулен (деп. Об), куда в течение 30 лет эксплуатации поступит 1 млн м³ НАО. В Великобритании запрещено удаление НАО в море, поэтому сооружаются новые полигоны (полигон в р-не Селлафилда уже принял 600 тыс. м³ НАО и близок к закрытию). В Швеции в р-не SFR построен полигон, рассчит. на 230 тыс. м³ НАО, образующихся на 12 АЭС, в р-не Оскарсхамн АЭС - полигон для подвод. (40-летнего) хранения ОЯТ, емкость к-рого к середине 1990 г. составила 7800 т. Швейц. предприятия перерабатывают также и ВАО Франции и Великобритании, возвращая им остекл. блоки. Стр-во полигонов на глубине 70-500 м осуществляется в Бельгии, Финляндии и Испании.

радиоактивные отходы; характеристики; захоронение; Западная Европа; Великобритания; Франция; Швеция; Швейцария; Финляндия; Бельгия; Испания; г. Сулен (департамент Об); Селлафилд; Швеция, район SFR; Оскарсхамн АЭС

1464. *UK nirex annual report* = Годовой отчет о захоронении радиоактивных отходов // Energy Dig. - 1990. - Vol. 19, N 1. - P. 10.

Рассмотрен отчет компании Nirex (Великобритания), выполняющей работы по захоронению НАО и САО. Определена прогн. работ. радиоактивные отходы; захоронение; Великобритания

1465. *Viszlaj J.* Kis es kozepes aktivitásu folyékony radioaktív hulladékot tervezett feldolgozása = Низкорadioактивные отходы // Fiz. szem. - 1990. - Vol. 40, N 10. - P. 305-307.

низкорadioактивные отходы; управление; Венгрия

1466. *Brennecke P.* Endlagerungsbedingungen für radioactive Abfälle = Захоронение радиоактивных отходов в Германии // Elektrizitätswirtschaft. - 1991. - Bd 90, N 25. - S. 1486-1489.

Проанализированы особенности и состояние процесса захоронения РАО в Германии к концу 1991 г., к-рый обеспечивается за счет эксплуатации 2 хранилищ Asse и Morsleben (для НАО и САО) и будет улучшен после сооружения 2 последующих хранилищ в шахтах Konrad (для НАО и САО) и Gorleben (для всех видов НАО и САО). Отмечено, что в хранилище Asse складировано уже 124000 контейнеров с НАО, 1300 упаковок с САО. Перечислены условия и требования, предъявляемые к РАО в хранилищах Asse и Konrad, в т. ч. виды контейнеров, конструктив. особенности выполнения помещений для складирования, уровни допустимых ионизирующих излучений (до 10 и 25 Ки соответственно на упаковку с α - и $(\beta-\gamma)$ -излучателями) и т. д. Показано, что начало стр-ва хранилища Gorleben в большей степени будут определяться гидрогеол. изысканиями местности. В хранилище Gorleben НАО и САО должны складироваться в подзем. помещениях хранилища типа камер; ВАО - в спец. буровых скважинах или штольнях, причем все они должны быть подвергнуты кондиционированию. Хранилище Morsleben (на территории бывшей ГДР) по указанию Мин-ва экологии (BMU) подлежит модернизации и техн. переоснащению для совершенствования его безопасности.

1467. *Carle R., Chaussade J.-P.* Le rôle de l'EDF dans le devenir des déchets radioactifs = Роль EDF в будущем ядерных отходов // Rev. energ. - Fr., 1991. - Vol. 42, N 433. - P. 603-605.

Компания Eledctricite de France (EDF) занимала позицию непричастности к пробл. изоляции отходов АЭС, что создавало неблагоприят. впечатление у общественности. Совместно с нац. агентством ANDRA разрабатывается концепция повышения безопасности ядер. энергетики за счет ограничения объема и кол-ва производимых отходов путем внедрения дополн. технол. процессов на различ. стадиях работ с отходами. Кратко изложено состояние работ с коротко- и долгоживущими (или ВАО) отходами.

охрана среды; захоронение отходов; радиоактивных; Франция

1468. *CEA sites scrutinized* = Комитет CEA (Франция) по инспектированию мест хранения радиоактивных отходов // Nucl. Eng. Int. - 1991. - Vol. 36, N 439. - P. 10.

Сообщено, что CEA (Франция) образовал Ком. по исслед. состояния мест хранения РАО. Ком. должен был быть утвержден в февр. 1991 г. и состоять из 5-10 специалистов высокого уровня из различ. стран.

1469. *Closs K.D., Knapp U.* The pilot conditioning plant - a necessary milestone to achieve direct disposal = Пилотный завод по кондиционированию отходов // Atomwirt.-Atomtech. - 1991. - Bd 36, N 7. - S. 344-346.

1470. *Electricite de France et la gestion des dechets* = Отходы атомных электростанций // Techn. Mod. - 1991. - Vol. 83, N 3-4. - P. 41-42.

Контроль за обезвреживанием РАО АЭС во Франции осуществляется Нац. агентством по РАО (ANDRA), к-рое разрабатывает стратег. прогн. предотвращения загрязнения ОС отходами, устанавливает юрид. нормы и степень ответственности производителей отходов за нарушение экол. равновесия, готовит квалифцир. персонал технол. лаб. по обезвреживанию РАО и осуществляет координацию между различ. н.-и. центрами, разрабатывающими технологии обезвреживания отходов АЭС.

1471. *European Community Conference on Radioactive Waste Management and Disposal* (3rd: 1990: Luxembourg, Luxembourg). Radioactive waste management and disposal = Конференция Европейского Сообщества по управлению и обезвреживанию ядерных отходов. - Elsevier, 1991.

1472. *Janberg K., Weh R.* Returning Radioactive Waste Arising from Reprocessing German Fuel-Elements Abroad = Возвращение радиоактивных отходов из перерабатываемых в Германии топливных элементов за границу // Atomwirt.-Atomtech. - 1991. - Bd 36, N 1. - S. 40-43.

1473. *Kaul A.* The Federal-Office-for-Radiation-Protection = Федеральная служба радиационной безопасности // Ibid. - N 7. - S. 318-320.

1474. *KfK: BMFT-Projekttrager fur Entsorgung (PTE)* = Фундаментальные НИОКР по обращению с радиоактивными отходами в ФРГ // Ibid. - N 4. - S. 161.

Сообщено об объединении усилий центра ядер. исслед. в Карлсруэ и Мин-ва по науке и технике ФРГ для осуществления фундамент. НИОКР по обращению с РАО в ФРГ, для чего создана совмест. группа разработчиков PTE. основополагающие направления при НИОКР, поставл. перед проектантом: пробл. безопасности при осуществлении циклов ЯТ; обращение с РАО, включая отделение и повтор. использ. полез. материалов; "концепции снятия АЭС с эксплуатации"; планирование и сооружение могильников для РАО; разработка перечней мероприятий по безопасности эксплуатации хранилищ РАО, включая и этапы по окончании их сроков службы; изучение аварийных ситуаций в хранилищах РАО в период и после их эксплуатации; разработка концепции прямого захоронения РАО.

1475. *Milota C.* Brauchen wir uberhaupt noch "sichere Standorte" fur Deponien? = Нуждаемся ли мы вообще в постоянных местах для захоронения отходов в стране? [Австрия] // Mitt. Osterr. geol. Ges. - 1990(1991). - Vol. 83. - P. 177-189.

Пробл. гос. политики в обл. захоронения и переработки отходов в Австрии возникла впервые после определ. крит. момента, когда ОС и здоровье человека стали под катастроф. угрозой медл., но все нарастающего разрушения. В связи с этим проведены науч. исслед. в масштабе всей страны, позволившие установить, что 80% отходов накапливаются, а 20% - перерабатываются. Важное значение имеют определение мест конц-и отхо-

дов, их полная изоляция от ОС, увеличение процента перерабатываемых отходов, воспитание в сознании людей стремления к оптимизации пробл. накопления отходов и их переработки.

охрана среды; захоронение отходов; радиоактивных; Австрия

1476. *Mougniot J., Jaouen C.* Waste characterization in France and perspectives for euro collabration = Регулирование деятельности по обращению с радиоактивными отходами, Франция // Nucl. Eur. Woridscan. - 1991. - Vol. 11, N 1. - P. 38-39.

Обзор. Обобщены результаты многолетних исслед., заверш. в рамках прогр. СЕА/СЕН (Франция) по пробл. обращения с РАО. Исслед. имели целью упорядочение и совершенствование деятельности в этой обл. и касались, в частности, нормат. актов, регулирования и стандартизации методов и технологий, лаборатор. и пром. испытаний предлагаемых разработок. Особо рассмотрены вопр. сотрудничества и координации деятельности соотв. служб и орг-ций европ. стран.

1477. *Out soon-report on fate of nuclear waste* = Обращение с радиоактивными отходами в Великобритании // Occup. Safety and Health. - 1991. - Vol. 21, N 10. - P. 4.

Дан крат. обзор организац. аспектов пробл. обращения с РАО АЭС Великобритании. Рассмотрено, в частности, участие ком. по безопасности ядер. установок (ACSNI) и комис. по охране здоровья и ядер. безопасности (HSN) в решении пробл. и дана оценка их деятельности по регулированию и координации соотв. прогр. НИОКР.

1992

1478. *Hughes P.* Joint European Torus (Jet) at Culham, United-Kingdom regulatory aspects of radioactive waste management = Аспекты управления радиоактивными отходами в Англии // Fusion Technol. - 1992. - Vol. 21, N 2. - P. 389-394.

1479. *Know-how exists for safe disposal of radioactive waste, experts agree* = Эксперты согласны, что существуют способы безопасного хранения радиоактивных отходов // Uran. Issues. - 1992. - N 1. - P. 3.

Междунар. группа экспертов подготовила для Uranium Institute (Великобритания) докл. "Работы с РАО" ("Management of radioactive waste"), основ. вывод к-рого - возможность безопас. хранения РАО с помощью существующих методов. Подходы, принятые в отд. странах, различаются в деталях, но базируются на основ. принципах, разделяемых большинством специалистов, - обеспечить безопасность населения и среды в настоящем и будущем. В докл. описаны типы отходов и технологий защиты и изоляции.

1480. *Nickel H.* The spent fuel and waste management concept of german nuclear-power-plants = Отработавшее топливо и концепция управления

отходами в Германии // Atomwirt.-Atomtechn. - 1992. - Bd 37, N 7. - S. 368-374.

1481. *Wallard H.-E.* Radioactive waste management in France 1992 = Обращение с радиоактивными отходами [Франция] // Nucl. Eur. Worldscan. - 1992. - Vol. 12, N 1-2. - P. 61-62.

Представлен крат. обзор состояния и перспектив решения пробл. обращения с РАО во Франции. Дана общая классиф. РАО и способов их консервации. Кратко охарактеризована деятельность агентства по обращению с РАО ANDRA и прогн. НИОКР, реализуемые по его инициативе. Обсуждены вопр. обеспечения длит. безопасности при захоронении РАО.

1993

1482. *Колесникова Н.М.* Программа обращения с радиоактивными отходами во Франции // Атом. техника за рубежом. - 1993. - N 7. - С. 3-6.

Представлен обзор состояния и перспектив решения пробл. обращения с ОЯТ и РАО АЭС Франции. Прослежена эволюция подхода к выбору стратегии в этой обл., к-рая определилась в 1-й половине 80-х гг., когда после заключения эксперт. комис. проф. Кастэна (1982) об эквивалентности риска обращения дилемма переработка-хранение была разрешена в пользу переработки ЯТ. К тому же времени относится и разработка исх. варианта прогн. НИОКР по пробл. обращения с РАО. Приведена крат. информ. о деятельности нац. агентства по РАО (ANDRA), ответств. за ее реализацию.

1483. *Berg H.P., Brennecke P.W.* Objectives, criteria, and preliminary planning for the disposal of heat-generating radioactive waste in Germany = Цели, критерии и предварительное планирование обезвреживания низкорadioактивных отходов в Германии // Energy Sources. - 1993. - Vol. 15, N 3. - P. 403-414.

1484. *Bjurstrom S., Barre J.-Y.* Two technical routes for the management and disposal of high level radioactive wastes = Два технических метода обработки и захоронения высокорadioактивных отходов // RGN Int. Ed. - 1993. - B, Dec. - P. 49-55.

По данным, получ. на АЭС во Франции и Швеции, обработка неустойчивых РАО хорошо организована, и повсеместно предпринимаются значит. усилия по сокращению этого вида отходов. Исслед. процесса обработки РАО в круп. пром. масштабе на предприятии в Гааге показало, что кол-во и объем отходов, требующих захоронения, могут быть уменьшены в 3 раза, а содерж. в них урана и плутония - в 500 раз. Описываются методы надеж. упаковки ВАО на длит. срок. Удаление актиноидов в результате предварит. обработки РАО сокращает α -излучение более чем в 100 раз. Стоимость конеч. цикла операций по обработке РАО только на 10% увеличивает стоимость 1 кВт/ч. Опасность распространения материалов, применяемых для пр-ва ядер. отходов, ограничена строгой системой контроля кол-ва РАО. Политика в отношении РАО, как показано на прим. 2 методов, при-

меняемых во Франции и Швеции, различна в отд. странах, в зависимости от остроты энергет. и экол. пробл.

1485. *Gogne F., Guillaumont R.* Radioactive waste management: French views on significant safety issues = Управление радиоактивными отходами: французский взгляд на важность безопасного изолирования отходов // RGN Int. - 1993. - В, Dec. - P. 45-48.

Отмечается, что во Франции, как и в др. странах, остро стоит пробл. утилизации РАО, объем к-рых достигает 1 млн м³ в год. Обсуждаются различ. варианты стратегии утилизации РАО, преимущества и недостатки извест. технологий.

1486. *MEPs call for nuclear transport safety overhaul* = Позиция Европейского парламента по вопросам транспортировки радиоактивных материалов по территории стран сообществ // EC Energy Mon. - 1993. - N 58. - P. 7.

Ком. по экологии, здравоохранению и защите интересов потребителя инициировал в Европ. парламенте дискус. по пробл. безопасности обращения с РАО на территории стран, входящих в сообщество. Поводом для дискус. послужил докл. Smith-члена парламента от Великобритании (25-29 окт. 1993 г.). В результате обсуждения докл. парламента принял решение с 25 рекомендациями по ужесточению контроля за транспортировкой РАО и ОЯТ, а также по пересмотру требований по безопасности по обращению с плутонием. Кратко отображен характер дискус. и приведены коммент. офиц. лиц по этому поводу.

1487. *Nachmilner L., Vanecek M.* Status of development of a deep geological repository = Состояние исследований по созданию глубинного геологического хранилища // Nucleon. - 1993. - N 2. - P. 3-5.

Захоронение отходов АЭС и ВАО представляется наиболее перспектив. решением пробл. завершения ЯТЦ. В бывшей ЧССР были начаты работы в этом направлении. Приведены: перечень основ. проектов (задача, сроки исполнения, исполнитель); предварит. план-график работ до 2100 г.; оценка стоимости работ. Намечены необходимые шаги нового этапа работ по созданию подзем. хранилища в условиях сильно изменившейся организац. ситуации.

охрана среды; захоронение отходов; радиоактивных; Чехия, Словакия

1488. *Olsson R.* Nuclear transport approvals and practice in sweden: [Pap.] Conf. Nucl. Transp. Syst., London, June 7-8, 1993 = Правила и практика транспортировки ядерных материалов в Швеции // Int. J. Radioact. Mater. Transp. - 1993. - Vol. 4, N 2. - P. 111-115.

Контроль за перевозкой ядер. материалов в Швеции - одна из задач инспекции ядер. энергетики. Для обеспечения 12 блоков, работающих на АЭС, в страну импортируется UF₆ из Франции, Нидерландов, России и Великобритании. Помимо междунар. правил в Швеции действуют 3 документа: акт по работе с ядер. ист., акт по защите от радиации и акт по транс-

портировке опас. грузов. Описан порядок выдачи сертификатов, лицензий, разрешений на транспортировку, использ., хранение ядер. материалов.

1489. *Roser T.* Abfalltransporte in Europa = Транспортировка [ядерных] отходов в Европе // *Atomwirt.-Atomtech.* - 1993. - Bd 38, N 8-9. - S. 595.

Рассмотрены требования ЕС к орг-ции и осуществлению трансгранич. перевозок ядер. отходов, исключаящих возможность прямого бесконтрольного взаимодействия между поставщиками и получателями этих отходов, раздел. границами государств-членов сообществ. В основу требований положен принцип опережающего информирования органов власти стран поставщика и потребителя ядер. отходов о планируемых и осуществляемых этапах работ по трансгранич. переброске отходов. Задача органов власти в этом случае сводится к учету объемов отходов, контролю выполнения мер по безопас. обращению с ядер. отходами на пути от места отгрузки до места приема РАО на утилизацию, обезвреживания и/или захоронение.

1490. *Stricker L., Hartmann P.* Les rejets radioactifs des reacteurs a eau sous pression du parc d'Electricite" de France = Радиоактивные отходы реакторов на воде под давлением французских электростанций // *Rev. gen. nucl.* - 1993. - N 2. - P. 109-114.

Орг-ция, эксплуатирующая во Франции 53 атом. реактора, дающих почти 3/4 получаемой в стране электроэнергии, освещает свою деятельность по снижению кол-ва выбрасываемых в ОС жид. и газообраз. отходов пр-ва. Приведены принцип. схем. образования и обработки таких отходов. Перечислены задачи, к-рые ставятся в порядке надзора за выделяющимися отходами. Указывается, что требования к ним во Франции строже установл. Евроатомом, а орг-ция ставит своей задачей не только выполнение нормативов, но и макс. эффекта очистки, к-рый может быть достигнут в данных техн. и экон. условиях. Утверждается, что с 1983 по 1992 г. кол-во вред. ингредиентов, ушедших в ОС, много меньше допустимого по требованиям закона, по сан.-экол. требованиям. Приводятся соотв. цифры. Радиоактив. нагрузка на население в неск. раз меньше природ. Хотя кол-во отходов может быть технически снижено еще больше, такое снижение экологически не требуется, а экономически будет тяжелым. Эксплуатация атом. реакторов, к-рая будет продолжаться и после 2000 г., обеспечивает достаточ. защиту ОС. Что касается реакторов, к-рые будут строиться позже, то необходимо выяснить, следует ли затрачивать ср-ва на то, чтобы отходы их снижались еще сильнее, или обратить их на достижение более важных целей.

1994

1491. *Beceiro A.R.* The Spanish radioactive waste management program = Программа управления радиоактивных отходов в Испании // *Kerntechnik.* - 1994. - Vol. 59, N 1-2. - P. 39-42.

1492. *Bjurstrom S.* The Swedish system for final disposal of radioactive waste = Шведская система (окончательного) захоронения радиоактивных отходов // *Kerntechnik*. - 1994. - Vol. 59, N 1-2. - P. 28-32.

1493. *Bundesregierung* will Entsorgungskonzept noch nicht aufgeben = Концепция обращения с радиоактивными отходами в Германии // *Elektrozitativwirtschaft*. - 1994. - Bd 93, N 4. - S. 110.

В ответ на запрос депутатов от фракции Партии Зеленых бундестагом федер. правительства Германии дано разъяснение, что окончат. концепция по обращению с РАО в Германии, к-рой занимается Федер. расчет. палата (BRH), не принята. Тема соотв. исслед. BRH - анализ капиталовложений по изучению и разработке пробл. обращения с РАО, куда не включен анализ вопр. по их переработке, поскольку, как это было показано еще ранее, новейшие оценки свидетельствуют, что указ. переработка РАО оказывается вдвое дороже, чем их прямое захоронение, а потому она экономически неэффективна. Прямое захоронение РАО не является наиболее оптим. мерой обращения с РАО, но этот способ имеет опред. преимущества по сравнению с прежними представлениями. Окончат. решение по концепции обращения с РАО в Германии будет принято только после получения предст. результатов по использ. опыта внедрения окончат. захоронения РАО на практике.

1494. *Clark M.W.* Reconstruction of British-nuclear-fuels drigg marine outfall = Воссоздание [условий поступления] британского ядерного топлива в морское устье Drigg // *J. Institution of water and environmental management*. - 1994. - Vol. 8, N 2. - P. 109-119.

1495. *Detilleux E., Decamps F., Biesemans E.* Radioactive waste disposal in Belgium = Размещение радиоактивных отходов в Бельгии // *Kerntechnik*. - 1994. - Bd 59, N 1-2. - S. 14-17.

1496. *Gonzalez V.* Residuos Radiactivos: un Procedimiento de Gestion Ambiental = Радиоактивные отходы: метод управления окружающей средой // *Dyna*. - 1994. - Vol. 69, N 6. - P. 59-61.

Ответственность за управлением РАО в Испании лежит на Нац. управл. по РАО, целью к-рого является предотвращение воздействия РАО на биосферу, а также планир., финансирование и контроль за проведением работ по управлению РАО, к-рые намечены "Генеральным планом по РАО", утвержд. правительством. Ревизия этого плана проводится ежегодно, а контроль за расходованием ср-в осуществляет Финансовая инспекция страны. Кол-во НАО и САО в Испании 200 тыс. м³, и в рамках управления этими отходами требуется точ. информ. об их виде, методах сбора, транспортировки, упаковки, хранения, характеристиках и проверке св-в. Хранение проводится в спец. хранилище в Эль-Кабриль пров. Кордова. Кол-во ВАО составляет 8500 м³, а образуются они гл. обр. на АЭС, и часть этих РАО отправляется на переработку во Францию. Этот тип РАО вызывает наибольшие опасения, поскольку он требует спец. мест захоронения и спец.

условий. С целью поиска мест для их захоронения проводятся фундам. геол. исслед., причём особое внимание уделяют сейсмостойкости. С целью определения пригод. могильников ВАО в стране существует спец. план исслед., завершающихся в 1995 г. В рамках прогр. управл. РАО планируется прекращение работ на обогат. з-де в Андухаре с демонтажом оборудования и зданий з-да с принятием чрезвычайных мер по защите ОС. На мероприятия по управл. РАО на срок до 2025 г., по оценке Управл. по РАО, потребуется израсходовать 1,235 трлн песет. Развитие атом. энергетики в Испании строго квотируется, и при возрастании ее выработки предусматриваются меры по финансированию мер по ООС.

1497. *Issler H., Ammann M.* Nuclear waste management in Switzerland = Управление ядерными отходами в Швейцарии // Kerntechnik. - 1994. - Bd 59, N 1-2. - S. 33-38.

1498. *Palmiotti G., Salvatores M., Hill R.N.* Sensitivity, uncertainty assessment, and target accuracies related to radiotoxicity evaluation = Оценка чувствительности и неопределенности и точность планирования, связанные с определением радиотоксичности // Nucl. Sci. and Engineering. - 1994. - Vol. 117, N 4. - P. 239-250.

1499. *Potier J.* Low and medium level radioactive waste disposal in France: [Pap] 9th Pacif. Basin Nucl. Conf. "Nucl. Energy, Sci. and Technol. Pacif. Partnership Sydney, 1-6 May, 1994 = Удаление отходов с малой и средней радиоактивностью во Франции // Trans. Amer. Nucl. Soc. - 1994. - Vol. 70, Suppl. pl. - P. 913-916.

Удаление НАО и САО во Франции возложено на орг-цию ANDRA, основ. в 1979 г. Орг-ция содержится на ср-ва предприятий, имеющих РАО. Бюджет ее в 1993 г. достиг 180 млн дол. США. В техн. отношении она курируется Мин-вом пром-сти. Перечислены требования, предъявляемые к изоляции подлежащих захоронению отходов в зависимости от их радиоактивности. Описаны действующие во Франции центры захоронения Ла-Манш, находящийся на берегу указ. пролива, и центр Восточный - в 250 км к востоку от Парижа. Центр Ла-Манш должен быть закрыт в 1995 г. после накопления в нем отходов в кол-ве 500 тыс. м³ по объему, включая в это кол-во объем, изолирующих отходов, материалов. Центр Восточный вступил в эксплуатацию в янв. 1992 г. и рассчитан на хранение 1 млн м³ отходов, что должно хватить на 40 лет его эксплуатации. Затраты на его создание составили 220 млн дол., занимаемая им площадь составляет 100 га. Многолет. опыт орг-ции удаления отходов с места их образования до захоронения, включая транспорт, принятый во Франции, считается экологически надеж. и экономически приемлемым.

1500. *Radioaktive Abfalle: Schweden und Schweiz arbeiten zusammen = Радиоактивные отходы: Швеция и Швейцария работают вместе // Schweiz. Ing. und Archit. - 1994. - Bd 112, N 20. - S. 373.*

7.3.2. США и Канада

1987 - 1989

1501. *Организация работ с радиоактивными отходами военной атомной промышленности США* / О.В. Ковальчук, А.К. Круглов, И.Д. Соколова, Ю.В. Смирнов // Атом. техника за рубежом. - 1989. - N 12. - С. 11-17.

Представлены орг-ция и планы обращения с РАО воен. атом. пром-сти США, определяющие переход от политики врем. хранения отходов к их окончат. и безопас. удалению. Рассматриваются прогр. долговрем. обращения с ВАО, НАО и трансурановыми РАО, вопр. финансирования работ и структура управления деятельностью по обращению с РАО предприятий воен. атом. пром-сти.

1502. *Brown G.E. U. S. nuclear waste policy: flawed but feasible* = Политика США в области ядерных отходов // Environment. - 1987. - Vol. 29, N 8. - P. 25.

Рассматривается пробл. переработки РАО в США, где, начиная с 1977 г., запрещена какая-либо регенерация ОЯТ. Объемы ОЯТ каждого из 109 действующих в США (16 находятся в стадии сооружения) ядер. реакторов, составляют в зависимости от типа и условий эксплуатации от 40 до 60 комплектов ОЯТ в год. Учитывая, что число АЭС, несмотря на сворачивание прогр. по использ. ядер. энергии в мирных целях, будет расти, к 2000 г. в стране по прогнозу специалистов будет накоплено около 43 тыс. т ОЯТ. Пробл. осложняется большим кол-вом ВАО, генерируемых воен. ядер. реакторами. В соответствии с решением Америк. ядер. законодат. комис. срок службы коммерч. АЭС должен составлять не более 40 лет, поэтому большое кол-во реакторов будет закрыто, и объем ОЯТ еще более возрастет. Наколл. в США огром. кол-ва ВАО будут представлять собой серьезную угрозу в течение длит. времени. Конгр. США должен обеспечить разработку и скорейшее внедрение прогр. по безопас. удалению и переработке РАО.

радиоактивные отходы; ядерные реакторы; ядерное топливо; регенерация; хранение; законодательство; запрет; накопление; высокорadioактивные отходы; США

1503. *Charlesworth D.H., Howieson J. Overview of management of low level radioactive wastes in Canada* = Обзор мероприятий в отношении отходов с низким уровнем радиации в Канаде // Manag. Low and Intermediate Level Radioact. Wastes, 1988: Proc. Int. Symp. Stockholm, 16-20 May, 1988. - Vienna, 1989. - Vol. 1. - P. 25-36.

В Канаде к НАО относятся РАО, кроме отходов АЭС и "хвостов" урановых шахт. Анализируется политика правительства в отношении НАО с 1982 г. вплоть до прогр. перспектив. мероприятий на 90-е гг. Гл. принцип ее: ответственность производителей НАО независимо от размера предприятия, перерыва в пр-ве или складировании. Правительств. Управл. по НАО при Atomic Energy of Canada Ltd (AECL) выделило под складирование свалку г. Порт-Хоуп (Онтарио) и объявило о привлечении общин, готовых

добровольно принять НАО. Экспертиза НАО, законодательство, лицензии и др. нормат. положения сохраняются в федер. ведении. Отходы, накопл. за 1985-2025 гг., должны составить 370 тыс. м³ - гл. обр. гранулир. и пылеобраз. материал с долгоживущими изотопами и токсич. компонентами (напр., мышьяк). Отходы атом. пром-сти с короткоживущими изотопами составляют 10 тыс. м³/год. Необходима переработка НАО с мин. экол. воздействием, сжигание их неперспективно.

низкорadioактивные отходы; складирование; переработка; законодательство; экспертиза; Канада

1504. *Chee T.C., Hirschberger S.T.* Management of low level radioactive wastes in the unafed states of America = Проблема захоронения низкорadioактивных отходов в США // *Manag. Low and Intermediate Level Radioact. Wastes*, 1988: Proc. Int. Symp. Stockholm, 16-20 May, 1988. - Vienna, 1989. - Vol. 1. - P. 69-75.

Гл. ответств. за захоронение НАО в стране является Мин-во энергетики, коммерч. отходы находятся под контролем Гос. комис. по регулированию ядер. пр-ва. С 1962 г. кол-во мест захоронения НАО сократилось с 6 до 3. Первые захоронения строились без установл. нормативов, правил выбора места и технологий. Закрытие ряда захоронений связано с пробл. воздействия ГВ. Нек-рые штаты проектируют стр-во слабозаглубл. могильников НАО. Разрабатываются правила взаимоотношений федер. и штат. правительств по захоронению НАО для минимизации риска воздействия на население и ОС. По прогнозу к 2020 г. объем НАО будет ежегодно возрастать на 8,6 м³, а общий объем оценивается в 5600 м³. Ок. 60-75% РАО потребуют захоронения в спец. контейнерах (в основ. это отходы АЭС). Мин-во энергетики ревизирует надежность своих захоронений. В 1980 г. в США принят Закон о политике в обл. отношения к НАО, по к-рому каждый штат обеспечивает захоронение отходов на своей территории. Принятая в 1985 г. Поправка к Закону об отходах 1980 г. предполагает создание к 1993 г. системы захоронения НАО. Планируется стр-во 15 новых захоронений НАО стоимостью каждого ~ 30 млн дол. Это вызывает сомнение в связи с готовящейся переклассиф. РАО и переводом НАО кл. А и В в категорию ВАО, для захоронения к-рых нужны другого класса могильники.

низкорadioактивные отходы; управление; переработка; захоронение; законодательство; США

1505. *Cunningham W.R.* NOAA fleet hazardous materials and hazardous waste management = Управление опасными отходами и токсичными материалами на флоте НОАА [США] // *Oceanas'88 Proc.: Partneship. Mar. Interests*, Baltimore, Md, Oct. 31 - Nov. 2, 1988. - New York. - N.Y., 1988. - Vol. 4. - P. 1321-1325.

Детально рассматриваются цели и задачи, пробл. развития и вопр. выполнения прогр. НОАА по токсич. материалам и опас. отходам, разработ. для гидрограф., океанограф. и рыболовечких исслед. судов. Рассматриваются пробл. перевозки по морю вред. материалов и отходов, требования ЭПА США и органов здравоохранения, разрабатывается руководство по

обращению с опас. отходами и токсич. материалами. Анализируются системы оповещения об аварийных ситуациях при обращении с опас. отходами. Выделяются основ. элементы политики в отношении опас. отходов и токсич. в-в. Анализируются действующие и возмож. в будущем изменения регулирования обращения с опас. отходами и токсич. материалами.

опасные отходы; транспортировка, морские перевозки; управление; программы; США; НОАА, ЭПА

1506. *D'Antonio J.R., Caldwell J.A., Thiers G.R.* Burying the nuclear past = Радиоактивные захоронения // Civ. Eng. - 1987. - Vol. 57, N 2. - P. 57.

Рассматриваются защит. меры от загрязнения ОС РАО, содержащимися в хвостовых отвалах ф-к по добыче и переработке урановых руд. В США насчитывается 24 таких захоронения в 10 штатах. Частные компании по окончании контракта оставляли хвостовые отвалы с РАО, не предусматривая спец. мер защиты ОС. Это обосновывалось отсутствием фактов заболевания или смерти, низким уровнем радиации в прилегающих р-нах. В то же время специалисты отмечают неизученность долговрем. воздействия радия и продукта его распада - радона, содержащихся в отвалах, на человека и ОС. В связи с чем конгр. США в 1978 г. принял закон о контроле за РАО, содержащимися в отвалах ф-к. Разработана прогр. их безопас. захоронения. В качестве защитных мер предусматривается стр-во спец. инж. сооружений изолирующих РАО, содержащиеся в отвалах, и защищающих воздуш. среду, почву, ГВ от проникновения в них РАО. Разработаны 3 основ. стандарта, содержащие техн. требования, методы контроля, допустимые конц-и РВ в отвалах ф-к.

радиоактивные отходы; урановые руды; переработка; радий; долговременное воздействие; законы; контроль; США

1507. *Dombrowski C.* Warning: hazwastes - priorities under examination = Предупреждение: опасные отходы - изучается приоритетный порядок // World Wastes. - 1988. - Vol. 31, N 2. - P. 23.

Агентство ООС (США) обратилось к методу определения понятия "Опасные отходы", принимающему во внимание степень опасности и изучает уровни, при к-рых опас. составляющие отходов представляют угрозу для здоровья или ОС, с целью установления кол-в составляющих, к-рые делают отходы опас. Материал, содержащий опас. составляющую в кол-ве, превышающем этот уровень, должен подлежать требованиям подраздела С Закона о сохранении и восстановлении ресурсов, а с меньшими кол-вами - не должен. При системе, когда отходы вносятся в список, на к-рый распространяется подраздел С, если они содержат любое кол-во опас. составляющей, многие разбавл. отходы попадают в этот список. Пробл. для таких отходов является то, что небольшие изменения процесса могут привести к тому, что включение в список окажется устаревшим.

опасные отходы; понятия; методы определения; изучение; опасные вещества; количество; уровни; законодательство; США

1508. *Eble R.G.* Radwaste assessment program for nuclear station modifications = Захоронение радиоактивных отходов // Trans. Amer. Nucl. Soc. - 1988. - Vol. 56, Suppl. 2. - P. 5.

Фирма Duke Power (США) разработала прогн. по обработке и захоронению РАО. После обработки РАО на АЭС закладываются в контейнеры, к-рые затем транспортируют к месту захоронения, затраты при этом достигают до 500 дол./контейнер. Согласно прогн. захоронение РАО осуществляется на площадке Barnweel. Описан процесс захоронения РАО.

1509. *Halford D.K.* United states department of energy deffence low level waste classification: basis and application = Классификация Министерства энергетики США военных низкорadioактивных отходов: разработка и применение // Manag. Low and Intermediate Level Radioact. Wastes, 1988: Proc. Int. Symp., Stockholm, 16-20 May, 1988. - Vienna, 1989. - Vol. 1. - P. 203-210.

Мин-во энергетики США осуществляет захоронение всех РАО в стране, связ. с оборон. работами, захоронение коммерч. НАО производит Нац. комис. по радиолог. контролю (NRC). Мин-во энергетики руководствуется инструкциями Нац. совета по контролю и защите от РИ, согласующимися с рекомендациями Междунар. комис. по защите от РИ. Предельная доза длит. облучения принята в 1 мЗв/год, что соответствует риску ракового заболевания у одного из 1 тыс. чел. Для разового облучения ПДД облучения принята в 5 мЗв, согласно междунар. стандартам предельных облучений (ICRP30 и ICRP48). Мин-во разрабатывает классиф. НАО и мест захоронения, как часть общей системы обеспечения гарантий безопасности для населения и ОС с учетом характеристики захоронения, условий ОС, периода захоронения, механизма контроля, режима ГВ и др. факторов. Классиф. поможет "производителям" НАО в разработке технологии упаковки, а "захоронителям" - в выполнении требований безопасности для биосферы. Существенны отличия классиф. НАО Мин-ва энергетики и NRC вследствие различий в составе радиоактив. смесей и размещении захоронения. При характеристике мест захоронения учитывается геол. строение, гидрология, метеорол. условия, условия с.-х. пр-ва, демограф. обстановка и экол. условия. Рассмотрены сценарии влияния захоронения на пр-во строит. работ, исслед. и сел. хоз-во.

низкорadioактивные отходы; классификация; захоронение; контроль; исследования; США; Министерство энергетики; военные отходы; Национальная комиссия по радиологическому контролю (NRC), Национальный Совет по контролю и защите от радиоактивного излучения, Международная комиссия по защите от радиоактивного излучения

1510. *Hill* staffers briefed on intricacies of regional low-level waste disposal problem = Организация захоронения радиоактивных отходов в США // Atom. Energy Clearing House [Publ.]. - 1989. - Vol. 35, N 45. - С. 10-11.

Согласно доп. к закону США от 1985 г. о НАО, 3 штата на территории к-рых существуют полигоны для захоронения НАО, - Вашингтон, Невада и

Юж. Каролина - будут продолжать приемку НАО из др. штатов только до 1993 г. В 1990 г. в целях орг-ции захоронения НАО после 1993 г. либо объедин. в регион. комплексы штаты должны оформить лицензии NRC на сооружение регион. хранилищ, либо не вошедшие в эти комплексы штаты должны официально подтвердить, что они принимают на себя ответственность за захоронение генерируемых в них НАО на собств. территории. Последний вариант выбрало большинство штатов; оформление этими штатами соотв. лицензий должно быть завершено к 1 янв. 1992 г. На брифинге для персонала Конгресса США были рассмотрены роль NRC, позиция шт. Пенсильвания и Нью-Йорк и правовые вопр. взаимоотношения Конгресса и властей штатов при орг-ции захоронения НАО в США.

1511. *Isaacs T.H.* Overall program status and policy issues = Анализ программы по вопросам обращения с радиоактивными отходами, США // Trans. Amer. Nucl. Soc. - 1989. - Vol. 59. - P. 76.

1512. *Kemezis P.* Cleaning up a half century of waste = Дезактивация отходов ядерного центра Oak Ridge, США // ENR. - 1989. - Vol. 233, N 12. - P. 50-52.

В 1981 г. радиохим. службой головного з-да Oak Ridge по пр-ву ЯО почти случайно было обнаружено весьма высокое содерж. ртути в растительности низовья р. Клинг (шт. Теннесси, США). Последующие более целенаправл., комплекс. обследования местности позволили объяснить причины кардин. изменения ландшафта близлежащего горного региона под воздействием хим. и радиоактив. стоков з-да. По результатам этих обследований была сформулирована прогр. DOE по обращению с экол. опасными отходами как в целом для США, так и по з-ду в частности. Дезактивация отходов з-да, накопл. за 50 лет его эксплуатации, уже обошлась в 1,3 млрд дол. В июле 1989 г. прогр. DOE была скорректирована с учетом ужесточения требований по радиац. безопасности. В связи с этим з-ду предстоит провести дополн. работы по дезактивации отходов, расчит. до 1995 г. с затратами до 2,8 млрд дол. Представлена крат. информ. о з-де и комплексивно рассмотрены мероприятия, намеч. при корректировке прогр. DOE.

1513. *Kirner N.P.* Managing mixed waste = Управление смешанными отходами [США] // Civ. Eng. - 1988. - Vol. 58, N 2. - P. 70.

Смеси НАО и токсич. отходов - большая опасность для ОС. Их размещение осложняется наличием многочисл. агентств по контролю. Смеш. отходы содержат в-ва и материалы, классифицируемые как опас. и радиоактив. Рассматривается взаимодействие контрол. органов США в осуществлении единого подхода к смеш. отходам и дается оценка ист. их происхождения. Доля смеш. отходов в шт. Вашингтон составляет менее 5%, в основ. это: орган. жидкости; тяжелые металлы, используемые для экранирующих устройств, и хроматы как ингибиторы коррозии. Сообщается о расхождении в подходе штатов к определению понятия смеш. отходов и их размещению. ЭПА предлагает классифицировать свинец на 3 категории: с зараж. поверхностями, навед. активностью и применяемый как экрани-

рующее в-во (служит экраном для отходов после их размещения). Рассматриваются методы дезактивации свинца различ. категорий.

опасные отходы; низкорadioактивные отходы; токсичные отходы; классификация; управление; смеси; размещение; источники поступления; законодательство; контроль; США

1514. *Management of toxic wastes* = Управление токсичными отходами [США] // Chem. Ind. News. - 1989. - Vol. 33, N 10. - P. 729-733.

В США строго стоит пробл. безопасности хим. пр-в и захоронение токсич. отходов. Наиболее распространен. метод утилизации опас. отходов - сжигание, среди перспектив. - пиролиз и биоразложение. Спец. технология разработана для захоронения ядер. отходов. В особых контейнерах 20-30 лет находятся РАО на перспектив. полигоне под постоянн. наблюдением, а затем переносятся на постоянн. хранение в геологически подходящее место. опасные отходы; переработка; сжигание; захоронение; США

1515. *McGuire H.E., Powers L.L., Waite J.L. Negotiation of a triparty agreement for mixed waste at Hanford* = Организационные аспекты проблемы обращения со смешанными радиоактивными отходами ядерного центра // Trans. Amer. Nucl. Soc. - 1989. - Vol. 59. - P. 99-101.

1516. *Merrick D.L. An overview of the Hanford site waste cleanup* = Операции по очистке территории ядерного центра Hanford, США // Ibid. - Vol. 60. - P. 137-138.

Планируемые операции по очистке центра включают обработку и удаление РАО и вред. отходов, хранящихся на территории 1500 км². Среди этих отходов - 75000 м³ РАО, находящиеся на врем. хранении в емкостях с двойной стенкой, к-рые представляют подлежащую разделению смесь трансурановых РАО, ВАО и НАО; ок. 1341 капсул с радиоцезием и 597 канистр с радиостронцием; 16000 м³ твердых РАО метал. бочках и емкостях, включающих как трансурановые РАО, так и НАО. Планируется дезактивация и демонтаж более 100 ненуж. установок, 22 из к-рых уже ликвидированы. Работы по очистке центра, решение провести к-рые принято в мае 1989 г. совместно DOE, Агентством по защите ОС США и мин-вом экологии шт. Вашингтон, где расположен центр, должны занять неск. десятилетий; основное внимание уделяется разработке технологии их проведения.

1517. *Paneld proposes scaledown to two small facilities* = Проблемы временного хранения радиоактивных отходов, США // Nucl. News (USA). - 1989. - Vol. 32, N 15. - P. 81-83.

После бурных многомесяч. дебатов комис. по пробл. контролируемого (врем.) хранения отработавших радиоактив. материалов предложила частично отказаться от концепции MRS (хранение и компактирование ОЯТ до его захоронения в могильнике для ВАО). Заключ. докл. комис., представл. в Конгресс США 1 нояб. 1989 г., содержит вывод о том, что намерение DOE увязать MRS с прогр. захоронения ВАО невыполнимо из-за трудностей с вводом в эксплуатацию MRS согласно намеч. ранее срокам. В связи

с этим комис. предложила компромис. решение, к-рое сводится к необходимости сооружения 2, относительно небольших MRS (гос. и частного), что сняло бы в какой-то мере остроту пробл. своеврем. ввода в эксплуатацию подзем. могильника и позволило бы выполнить основ. требования закона о РАО, принятого в 1982 г.

1518. Results of geoscience research in the canadian nuclear fuel waste management program = Результаты исследований проводимых науками о Земле, в рамках Канадской программы управления отходами ядерного топлива // Can. J. Earth Sci. - 1989. - Vol. 26, N 2. - P. 341-344.

Материалы симпоз., организ. Геол. ассоциацией Канады (ГАК) и проходившего в Оттаве (1986 г.). В Канаде осуществляется прогр. захоронения ВАО АЭС в глубокие геол. структуры под руководством фирмы "Atomic Energy of Canada Ltd" (AECL) и при содействии федер. Мин-ва энергии, горных работ и ресурсов и др. учреждений. До 1975 г. проведена оценка потенциала канад. месторождений соли для захоронения РАО и предвар. рассмотрение соответствия др. геол. формаций. Для представления о путях и механизмах радионуклид. транспорта сквозь горные массивы проведены геол., геофиз., гидрогеол., геомехан., геохим. исслед., глубокое разведоч. бурение и детальное картирование поверхности. Основ. задачи канад. прогр. управл. отходами ЯТ - прогнозирование геол. условий для выбора мест перспектив. захоронения и создание подзем. исслед. лаб. Серия симпоз. проведена АЕСЛ, а междунар. совещ. в Виннипеге (1986 г.) - Канад. атом. об-вом.

радиоактивные отходы; подземное захоронение; исследования; науки о Земле; Канада, Геологическая ассоциация Канады, федеральное Министерство энергетики, горных работ и ресурсов, Канадская программа управления отходами ядерного топлива, Канадское атомное общество

1519. Rouse L.C. Regulatory actions and initiatives based on results of NRC operational safety assessments of fuel cycle facilities = Регулирующие действия и инициативы, основанные на результатах оценок Ядерной регулирующей комиссией безопасности работы предприятий топливного цикла // Trans. Amer. Nucl. Soc. - 1988. - Vol. 57. - P. 139.

На 12 предприятиях ЯТЦ оценена безопасность работы междисциплинар. группой, сформир. Ядер. регулирующей комис. США в 1986 и 1987 гг. По результатам оценок, группа инициировала действия в обл.: контроль управления, включая обеспечение кач-ва и обучающие прогр.; пожарная безопасность, хим. безопасность, ограничивающие условия работы оборудования и приборов, важных для безопасности, и готовность к ликвидации аварии.

радиоактивное загрязнение; профессиональное воздействие; риск; оценка; США, Ядерная регулирующая комиссия

1520. Rousso S. Overview and current status of the U.S. radioactive waste management program = Обзор и современное состояние программы

обращения с радиоактивными отходами в США // Trans. Amer. Nucl. Soc. - 1989. - Vol. 58. - P. 88-90.

Утвержд. Конгрессом США в 1988 г. доп. к закону о РАО от 1982 г. предусматривают в кач-ве одного из основ. моментов сокращение кол-ва возмож. площадок для единств. федер. могильника ОЯТ с 3 до 1 - в Yucca Mountain (шт. Невада); обусловл. этим решением экономия в нац. прогр. обращения с РАО оценивается примерно в 5 млрд дол. Принятая в США система обращения с ОЯТ, помимо могильника в Yucca Mountain, к-рый должен начать приемку ОЯТ в 2003 г., включает также хранилище для контролируемого содержания ОЯТ с последующим извлечением с тем же планируемым сроком готовности и систему транспортирования ОЯТ, к-рая в огранич. объеме перевозок должна быть готова к 1998 г. Оборудование MRS должно обеспечивать не только приемку и хранение ОЯТ, но и его уплотнение, загрузку уплотн. твэлов в контейнеры, врем. хранение контейнеров в MRS, их извлечение и перевозку в могильник. Охарактеризовано содерж. и орг-ция работ по MRS и на площадке Yucca Mountain. Высказывается мнение о выполнимости сроков реализации прогр. обращения с РАО в США.

1521. *Silver E.G.* Activities related to waste management = Обращение с радиоактивными отходами (США) // Nucl. Safety. - 1989. - Vol. 30, N 4. - P. 534-542.

Дан обзор различ. аспектов деятельности консультатив. ком. по РАО (ACNW, США) по решению пробл. обеспечения безопасности обращения с РАО при разработке и реализации соотв. прогр. Изложена методология подхода к решению пробл. применительно к РАО различ. уровня токсичности. Обсуждены действующие в США нормат. акты в отношении РАО и практика их исполнения.

1522. *Smith R.A., Nyman D.H., Anderson B.N.* Westinghouse Hanford plans facility to vitrify defense nuclear waste by 1999 = Обработка высокоактивных отходов военной промышленности, США // JOM. - 1989. - Vol. 41, N 12. - P. 56-57.

На площадке ВПК Hanford скопилось за 40 лет его эксплуатации до 63% от общего кол-ва ВАО США. Для их обработки перед захоронением предусмотрено стр-во з-да HWVR (остекловывание РАО). Все работы, связ. с разработкой и реализацией проекта HWVR, возложены на фирму WHC. Стр-во з-да предполагается начать в середине 1991 г. Горячие испытания его оборудования запланированы на 1999 г. Представлено концептуальное описание HWVR в сравнении с действующим комплексом Savannah River.

1523. *Sprecher W.M.* Four Themes that underlie the high-level nuclear waste management program = Анализ программы по вопросам обращения с высокоактивными радиоактивными отходами, США // Trans. Amer. Nucl. Soc. - 1989. - Vol. 59. - P. 76-77.

1524. *Sprecher W.M.* Technical bases for OCRWMs policy decisions on international safeguards = Технические основы политики Министерства энергетики США в области международной системы гарантий при обраще-

нии с радиоактивными отходами гражданских производств // Trans. Amer. Nucl. Soc. - 1989. - Vol. 60. - P. 244-245.

1525. *Stein R.* An overview of the national civilian radioactive waste management program = Программы ДОО по проблемам обращения с радиоактивными отходами // Trans. 10th Int. Conf. Struct. Mech. React. Technol., Anaheim. Calif., 14-18 Aug., 1989. - Los Angeles (Calif.), 1989. - Vol. R. - P. 37-43.

Дан крат. обзор основ. направлений прогр. ДОО по пробл. обращения РАО, концепция к-рой в исх. варианте была разработана в соответствии с законом о РАО, принятым Конгрессом США в 1982 г. К основ. направлениям отнесены: разработка и реализация проекта подзем. могильника ВАО и ОЯТ, разработка и сооружение контролируемого хранилища РАО и ОЯТ типа MRS, решение пробл. транспортировки РАО, переговоры и соглашения с мест. властями штатов и округов об отчуждении территорий под ядер. объекты и, в частности, могильники. Кратко сообщено о ходе выполнения прогр., дана оценка перспектив решения пробл. РАО в рамках этой прогр. и высказаны соображения о возмож. корректировках последней с учетом динамики отрасли.

1526. *Strauss Sh.* Plans for disposal of spent nuclear fuel move ahead - slowly = Могильник Yucca Mountain, США // Power. - 1989. - Vol. 133, N 8. - P. 19-20, 22.

Разработка прогр. НИОКР по созданию подзем. могильника Yucca Mountain, шт. Невада, для захоронения ВАО была в основ. завершена к 1989 г. Прогр. предусмотрено проведение 106 исслед. (94 - назем., 12 - с применением эксперим. скважин), посвящ. различ. аспектам пробл. (геол., гидрол., вулканол., тектон., геофиз. и др.). Запланировано пробурить 329 эксперим. скв. диам. 100-300 мм и глубиной от 150 до 600-1500 м. К разработке проекта привлечено около 1400 ученых, инж.-техн. работников. Общие затраты на реализацию всей прогр., включая приемоч. испытания, составят не менее 2 млрд дол. Дан крат. обзор проектно-изыскат. и исслед. работ и обсуждены особенности реализации оставшейся части прогр.

1527. *Subcommittee wrestles with problem of nuclear waste in St. Louis* = Проблема захоронения радиоактивных отходов в США // Atom. Energy Clearing House [Publ.]. - 1989. - Vol. 35, N 43. - P. 6-7.

25 окт. 1989 г. в сенат. подком. состоялось слушание по пробл. захоронения РАО, оставшихся после завершения Манхэттен. проекта. Эти РАО первоначально были размещены в малоподходящих для хранения местах, вблизи насел. пунктов (в основ., в окрестностях Сент-Луиса). Теперь необходимо обеспечить полную переработку этих РАО и очистку хранилищ. Однако обсуждение показало, что решение этой задачи будет отложено, по крайней мере, до создания федер. з-дов для переработки РАО.

1528. *Thomson B.M.* Radioactive wastes = Радиоактивные отходы // J. Water Pollut. Contr. Fed. - 1989. - Vol. 61, N 6. - P. 901-905.

Представлены публ. (1988 г.) по вопр. проектирования и эксплуатации полигонов для РАО, технологиям обработки, консервации и транспорти-

ровки, пробл. загрязнения радионуклидами (в первую очередь радоном) питьевой воды. Дана крат. характеристика нац. прогр. США по защите ОС и созданию полигонов для захоронения в стране ВАО и федер. законодательств, регулирующих обработку и удаление НАО. Различают 2 типа стандартов по ограничению уровней облучения населения США. В Швеции начаты испытания размещающегося в море на расстоянии 1 км от берега и глубине 60 м эксперим. полигона для удаления реактор. отходов.

опасные отходы; характеристика; захоронение, полигоны; национальная программа, США; стандартизация; экспериментальные полигоны, Швеция; обзоры

1529. *Williams J.R., Vogel L.W.* The OCRWM systems integration modeling system = Комплексная модель обращения с радиоактивными отходами Управления по обращению с радиоактивными отходами гражданских производств США // *Trans. Amer. Nucl. Soc.* - 1989. - Vol. 60. - P. 161-162.

1990

1530. *Blake E.M.* The search for a site in Illinois = Исследования участков для полигонов [радиоактивных отходов] в Иллинойсе [США] // *Nucl. News (USA)*. - 1990. - Vol. 33, N 2. - P. 59-61, 84.

В шт. Иллинойс в начале 80-х гг. был образован Департамент ядер. безопасности, в функции к-рого входит и выбор участков, надзор за сооружением и законодат. регулированием работы полигонов для НАО. Департамент проводит исслед. новых участков для полигонов в юж. части штата. Приводится сравн. анализ геогр. положения и геол. условий исследуемой территории.

радиоактивные отходы; полигоны; исследование участков; АЭС; шт. Иллинойс; США

1531. *Chapman D.* The eternity problem: nuclear power waste storage = Вечная проблема: захоронение радиоактивных отходов // *Contemp. Policy. Issues.* - 1990. - Vol. 8, N 3. - P. 80-93.

К началу 1989 г. в США функционировало 123 ЯР мощностью 115 тыс. МВт, причем на каждую тысячу МВт приходилось 25 т РАО. К 2020 г. кол-во РАО составит 87,4-126,6 тыс. т. Основ. направление в переработке РАО - централиз. удаление на полигоны и "местное" (на территории ЯР) складирование. Сравнение данных по захоронению РАО с учетом различ. перспектив использ. радиоактив. топлива показывает, что при отсутствии новых законодательств по регулированию деятельности АЭС 2-й вариант удаления РАО - более дешевый; в случае постепен. увеличения кол-ва ЯР стоимость централиз. или мест. удаления будет одинаковой, при резком увеличении кол-ва ЯР стоимость удаления на 2 полигона общей емкостью 140 тыс. т уменьшится, но не станет меньше, чем местное складирование. Приведены данные по уменьшению радиоактивности ОЯТ: через 2 года удаления из ЯР радиоактивность топлива составит 50% от первонач., через 10 лет - 15%, через 100 - 2% и т. д. Природа долгоживущих радионуклидов такова, что даже 0,002% от первонач. радиации соотв. 100 тыс. лет складирования,

достаточно для того, чтобы считать эти РАО опас. (однако менее опас., чем оставл. нетронутым урановое топливо). Складирование РАО в р-нах функционирования АЭС, территория к-рых практически навсегда изымается из пользования, является более предпочтит., чем вывоз их на централиз. полигоны, забрасываемые практически через 50 лет после достижения ими запланир. показателей.

радиоактивные отходы; управление; захоронение, полигоны; исследование; США

1532. *Doe delays N-waste repository to 2010* = Перспективы сооружения могильника Yucca Mountain, США // Elec. Light and Power. - 1990. - Vol. 68, N 1. - P. 1, 3.

Правительство США заняло жесткую позицию в отношении законодат. органа шт. Невада, утвердившего заключение своих экспертов о якобы непригодности площади Yucca Mountain для размещения могильника до проектно-изыскат. работ в регионе, намечаемых ДОЕ на 1992 г. Вместе с тем ДОЕ намерена поставить вопр. об очеред. переносе срока сооружения могильника, на этот раз на 2010 г. или более позд. срок, причем не связывая это со сроками стр-ва врем. хранилища типа MRS. Ранее Конгресс разрешил перенести срок его эксплуатации с 1998 на 2003 г. В связи с этим практически все АЭС США (~ 110) могут оказаться в крайне затрудн. ситуации: с одной стороны, на их площадках скопилось до 21 тыс. т РАО и кол-во их ежегодно возрастает на ~ 2 тыс. т, а с другой, - АЭС, решая эту пробл. самостоятельно (повышение эффектив. емкости существующих и стр-во на своих площадках врем. хранилищ, ОЯТ, консолидация облуч. ТВС и др.), понесут незапланир. убытки, возмещение к-рых правительством проблематично.

1533. *Liquid-fed ceramic melter testing for the Hanford waste vitrification plant* = Программа удаления радиоактивных отходов на площадке Hanford, США / J.M. Perez, R.W. Goles, R.K. Nakaoka et al. // Nucl. Waste Manag. III: Proc. 4th Int. Symp. Ceram. Nucl. Waste Manag. indianapolis, Ind., Apr. 23-26, 1989. - Weterville (Ohio), 1990. - P. 549-565.

Конеч. целью нац. прогр. по пробл. обращения с РАО воен. пром-сти США ставит освобождение подзем. хранилищ ядер. центров от трансураниевых отходов и ВАО, в большом кол-ве накопл. за более чем 40-летний период их эксплуатации. Кратко обсуждена концепция прогр. и конкретизирована часть, касающаяся Ханфорд. ядер. центра. Дано описание проекта витрификац. установки HWVP с рассмотрением вопр. технологии обработки и связывания РАО (боросиликат. стекло), особенностей техн. решений и демонстрац. испытаний оборудования и установки в целом. Разработка проекта HWVP была начата в 1985 г. в PNL, а сооружает установку фирма Westinghouse Hanford Co. Проведены испытания плавильной печи и системы газоочистки, результаты к-рых представлены.

1534. *Moore E. Waste and spent fuel management technical note: decommissioning of the Hanford surplus production reactors* = Переработка отходов и отработавшего топлива реакторов в Ханфорде // Nucl. Safety. - 1990. - Vol. 31, N 1. - P. 66-68.

Опубликованы данные 1989 г. отчет ДОО по разложению РАО 8 реакторов для пр-ва плутония в Ханфорде (шт. Вашингтон, США). Описаны реакторы и альтернат. варианты удаления образовавшихся за время их эксплуатации (1944-1971 гг.) РАО, и возмож. влияние РАО на здоровье персонала и проживающего вблизи от Ханфорда населения.

радиоактивные отходы; реакторы; разложение; переработка; США; ДОО; Ханфорд (шт. Вашингтон)

1535. *Shulman S.* Back to the drawing board for Yucca Mountain repository = Пересмотр планов строительства могильника высокорadioактивных отходов в США // *Nature*. - 1990. - Vol. 343, N 6250. - P. 601.

Выполнение проекта 1-го и единств. в США могильника ВАО Yucca Mountain в шт. Невада может быть отсрочено. Отмечены разногласия между федер. властями и администрацией штата по поводу реализации проекта. Проект был утвержден Конгрессом в 1982 г., планируемый срок сдачи в эксплуатацию был намечен на 1998 г. В связи с пересмотром проекта, повтор. оценкой правильности выбора места расположения могильника сдача его в эксплуатацию состоится не ранее 2010 г.

1536. *Silver E.G.* Activities related to waste management = Обеспечение безопасности при обращении с радиоактивными отходами, США // *Nucl. Safety*. - 1990. - Vol. 31, N 2. - P. 226-238.

Дан крат. обзор деятельности орг-ций и ведомств США, отв. за решение различ. аспектов пробл. обеспечения безопасности на всех стадиях обращения с РАО и ОЯТ (адм., нормат., концептуал., техн. и др.). В их перечень включены, в частности, консультатив. ком. по РАО (ACNW), мин-ва энергетики (DOE), трансп. (DOT), комис. по ядер. регулированию (NRC), лаб. INEL.

1537. *Silver E.G.* Activities related to waste management = Обращение с радиоактивными отходами, США // *Ibid.* - N 3. - P. 377-385.

Обзор. Публ. содержит крат. сообщ. об офиц. материалах I квартала 1990 г. по адм., нормат. и техн. деятельности, связ. с различ. аспектами пробл. безопасности обращения с РАО и ОЯТ в США. Приведены выдержки (с коммент.) из 4 писем консультатив. ком. по РАО (ACNW) в адрес NRC по вопр.: пересмотр стандартов EPA в отношении НАО, правила сухого хранения ОЯТ, введение подкласса нерегулируемых НАО, прогр. NRC по пробл. захоронения НАО. Кроме того, представлена информ. о состоянии конфликт. ситуации вокруг проекта Yucca Mountain. Значит. часть публ. отведена обсуждению и коммент. предложений NRC по совершенствованию ядер. регулирования по отд. позициям обращения с РАО (порядок консервации хвостоотвалов предприятий ЯТЦ, нормат. регулирование импорта - экспорта РАО, согласование прогр. по радиац. контролю и т. д.).

1538. *Strauss S.* Progress reported on rendering mixed wastes non-hazardous = Обращение со смешанными отходами АЭС, США // *Power*. - 1990. - Vol. 134, N 6. - P. 29-32.

До 1985 г. в США не существовало законодат. актов в отношении обращения с CAO АЭС и оно регламентировалось по аналогии с НАО. При

разработке норм и правил применительно к CAO возникли трудности, связ. с их подотчетностью одновременно NRC и Агентству по ООС (EPA), за устранение к-рых взялась фирма Duke Power Co. Описана предлож. ею методология подхода к решению данной пробл. Разработана прогр. по выбору стратегии обращения с CAO и решения техн. вопр. Для ее реализации созданы рабочие группы на 3 АЭС (Catawba, McGuire и Oconee), в задачи к-рых входит классиф. CAO с выбором технологии их переработки и захоронения. Обсуждены предвар. результаты работы.

1539. US criticised over nuclear waste plans = Состояние и перспективы решения проблемы захоронения высокоактивных отходов, США // *New Sci.* - 1990. - Vol. 127, N 1727. - P. 21.

В заметке приведены критич. замечания в адрес DOE (США), высказ. в отчете Нац. АН в связи с поддерживаемой мин-вом прогр. захоронения ВАО. В частности, указано на ее несостоятельность с точки зрения обеспечения длит. безопасности захоронения. В обоснование такого вывода приведены соображения о невозможности прогнозирования землетрясений, вулкан. деятельности и прочих природ. катаклизмов, к-рые могут привести к радиоактив. загрязнению биосферы. Более того, считается недостовер. прогнозирование даже неаномал. воздействия ОС на РАО ввиду недостаточности знаний о механизмах протекающих при этом процессов. Вместе с тем перенос сроков открытия могильника Yucca Mountain (шт. Невада) с 2003 на 2010 г. ведет к опас. накоплению ВАО в назем. хранилищах: по оценке экспертов их активность к 2000 г. достигнет 30 ГКи. В связи с этим сделан упрек специалистам, "заиклившимся" на традиц. концепциях систем обращения с РАО и не уделяющим достаточ. внимания поиску новых путей кондиционирования РАО.

1991

1540. Building consensus in developing radioactive waste management systems = Достижение консенсуса при разработке систем работы с отходами / R. Terrell, R. Philpott, S.L. Smith, J. Gibson // *High Level. Radioact. Waste Manag.* - La Grande Park (Ill.); N.Y., 1991. - P. 1042-1048.

Проектирование и создание крупномасштаб. систем работ с отходами требует установления консенсуса между орг-циями нац. масштаба, интересы к-рых пересекаются. Описываются прим. выработки взаимоприемлемого решения и обл., где такое решение достигнуто. Показана роль Мин-ва энергетики США в выработке решений нац. масштаба. Процедуры выработки консенсуса по нац. прогр. работ с отходами предусмотрены решениями Конгресса США.

охрана среды; захоронение отходов; радиоактивных; США

1541. Building trust and confidence = Социальные аспекты проблемы обращения с радиоактивными отходами, США // *Atom. Energy Clearing House [Publ.]*. - 1991. - Vol. 37, N 43. - P. 11-23.

7-й разд. скорректир. прогр. ДОО по РАО посвящен соц. аспектам пробл. обращения с РАО. В нем перечислены и прокомментированы меры,

намечаемые ДОЕ с целью снятия соц. остроты пробл. и обществ. неприятия ядер. технологий, вызв. как их потенц. риском, так и недостаточностью информ. Предлагаемые меры по созданию вотума доверия к атом. энергетике, в частности, к технологиям обращения с РАО касаются аспектов: законодат. и нормат. базы, широкого привлечения общественности к решению соотв. задач, обеспечения возможности диалога популяризации с привлечением научно-техн. общественности и путем совершенствования учеб. прогр., сотрудничества с заинтерес. сторонами и т. п.

1542. Channell J.K., Chaturvedi L., Neill R.H. Human intrusion scenarios in nuclear waste repository evaluations = Оценка сценариев присутствия человека на полигонах для ядерных отходов // High Level Radioact. Waste Manag.: Proc. 2nd Annu. Int. Conf., Las Vegas, Nevada, Apr. 28 - May 3, 1991. - La Grande Park (Ill.); N.Y., 1991. - P. 308-312.

Обсуждаются различ. аспекты опубл. Стандарта для ВАО и трансурановых отходов 40 CFR191. Особое внимание уделяется пункту о необходимости и допустимости человек. присутствия на полигонах для захоронения ядер. отходов (с точки зрения выполнения соотв. требований по эксплуатации этих полигонов после заполнения отходами емкостей).

радиоактивные отходы; полигоны; здоровье человека, влияние; стандарты; США; ЭПА; Стандарт для высокорadioактивных и трансурановых отходов 40 CFR191

1543. Cleanup giant to build Hanford treatment site = В Ханфорде планируется строительство гигантского очистителя // ENR. - 1991. - Vol. 227, N 12. - P. 14-15.

По плану в Ханфорде на месте воен. ядер. полигона строится очист. комплекс для обработки опас. отходов и РАО стоимостью в 100 млн дол. В нем заинтересованы как Департамент энергетике, так и рынки пром. отходов Тихоокеан. побережья. По этому плану будут построены лаборатор. и обрабатывающие комплексы. Установки для обработки разместятся в центре зоны, на к-рую Департамент энергетике получил лицензии у властей шт. Вашингтон. Рядом находятся врем. хранилища НАО. РАО и опас. отходы после анализа будут обрабатывать или сжигать на коммерч. основе. Исполз. территории под захоронение отходов не рассматривается. Начало работ по сооружению комплекса намечено в 1993 г., а пуск в 1994 г.

охрана среды; захоронение отходов; радиоактивных; США; Ханфорд

1544. Licensing a geologic repository: Types of uncertainties = Лицензирование геологических хранилищ; типы неопределенностей / M.B. Blanchard, D.C. Dobson, M.D. Voegele, J.L. Younker // Environ. Geol. and Water Sci. - 1991. - Vol. 18, N 3. - P. 215-220.

Мин-вом энергетике США подготовлен план, предусматривающий основ. направления в изучении и подготовке участков предполагаемого захоронения ядер. отходов. Лицензирование в США - многоступенчатый процесс, в итоге к-рого разрешение на оборудование хранилища выдается на один из множества альтернат. проектов по результатам его обоснования, соотв. разработ. требованиям. Выделяются неопределенности геол. плана,

обусловл. невозможностью точно прогнозировать развитие геол. ситуации на основе выполн. исслед. на период порядка 10000 лет, и управленч. плана, определяющие степень уверенности в безопасности хранилища для здоровья людей за этот же период. План направлен на доработку с целью уменьшения этих неопределенностей.

охрана среды; захоронение отходов; радиоактивных; США

1545. *Muhlheim M.D., Silver E.G. Activities related to waste and spent fuel management = Обращение с отработавшим ядерным топливом и высокоактивными отходами, США // Nucl. Safety. - 1991. - Vol. 32, N 3. - P. 402-415.*

Представлен обзор информ., поступившей в ред. журн. за I кв. 1991 г. и посвящ. адм., надзор. (регулирование) и техн. деятельности в сфере НИОКР и применения устройств и технологий, касающихся безопасности обращения с РАО и ОЯТ. Обзор содержит скомпилир. коммент. к прогр. ДОЕ и, в частности, по вопр. изменения стратегии в отношении роли врем. хранилища типа MRS; комментарии консультатив. ком. по РАО (ACNW) к предложениям и рекомендациям: пред. дозы облучения и радиол. риск захоронения ВАО, стандарты EPA по захоронению ВАО, приоритет. вопр. обращения с ВАО, захоронение смеш. РАО. Кроме того, дана крат. характеристика хода реализации проекта Yucca Mountain с анализом соврем. состояния и перспектив прогр. ВАО в целом. Спец. раздел обзора посвящен деятельности NRC по совершенствованию лиценз. процедуры применительно к РАО. Кратко сообщено о состоянии НИОКР по прогр. WIPP. При этом отмечено нек-рое запаздывание с реализацией эксперим. части проекта могильника. Сообщено о внесении на рассмотрение Конгресса США законопроекта, расширяющего права штатов при решении вопр. регулирования РАО. И, наконец, представлены коммент. ACRS к предложениям NUREG по унификации процедур экспертизы проектов сухих контейнеров для хранения ОЯТ.

1546. *Program management = Организация системы обращения с радиоактивными отходами, США // Atom. Energy Clearing House [Publ.]. - 1991. - Vol. 37, N 44. - P. 16-25.*

Приведен полный текст раздела "Обращение" скорректир. прогр. ДОЕ по пробл. обращения с РАО. В разделе представлена информ. о следующих положениях прогр.: организац. вопр. - структура и ф-ции OCRWM, взаимодействие с подрядчиками и др. участниками прогр., контракт от 12.02.91 г. (обращение, эксплуатация); система обращения - стратегия усовершенствования подхода, концепция системы, планир. и управл., техн. контроль, планир. и контроль сроков, и затрат; обеспечение безопасности обращения - техн. экспертиза решений, гарантии кач-ва, самооценка, ист. информ.; финансирование, затраты и их эффективность; альтернат. решения.

1547. *Test and evaluation of natural barriers at Yucca Mountain, Nevada: management of the site characterization program = Испытание и оценка естественных барьеров в Юкка-Маунтин, Невада, в рамках управления*

программой исследований участка захоронения / M.B. Blanchard, S.B. Jones, M.D. Voegelé, J.L. Younker // High Level Radioact. Waste Manag. - La Grande Park (Ill.); N.Y., 1991. - P. 927-931.

Департамент энергетики США отвечает за управл. прогр. по обоснованию мест захоронения ядер. отходов в Юкка-Маунтин. Если участок будет признан как удовлетворяющий требованиям, предъявляемым к хранилищам, то последует длит. процедура получения лицензии в Ядер. нац. комис. США. Ключевые моменты в прогр. исслед. - тщат. документация всех аспектов исслед., оценка документов и доступность их для групп экспертов, особенно в течение периода лицензирования.

охрана среды; захоронение отходов; радиоактивных; США; Юкка-Маунтин

1548. *Thompson J.L.* Radionuclide migration studies at the Nevada test site = Изучение миграции радионуклидов на испытательном полигоне, Невада // *Radiochim. Acta.* - 1991. - Vol. 54, N 3. - P. 149-154.

1992

1549. *Allan C.J., Stephens M.E.* Status of the Canadian nuclear fuel waste management program: [Pap.] 8th Pacif. Basin Nucl. Conf., Taipei, Apr. 12-16, 1992 = Состояние канадской программы по работам с топливными ядерными отходами // *Trans. Amer. Nucl. Soc.* - 1992. - Vol. 65. - P. 1-12.

Изложены основ. задачи выполняемых НИР и предложен комплекс эксперим. работ и испытаний: проекты получения базовых науч. данных по процессам и поведению ячейки хранения и ближней зоны; комплекс экспериментов и исслед. природ. аналогов с целью установления взаимосвязей между различ. процессами и явлениями; большой объем полевых работ по установлению гидрогеол., хим., литолог. и структур. характеристик pluton. пород; полевые и лаборатор. исслед. поведения в-в в биосфере, влияния радиации на население и различ. живые организмы; техн. испытания в подзем. исслед. лаб. Приведены итоги работ по указ. направлениям. Разрабатываются также концепция Центра хранения использ. топлива, различ. компьютер. ср-ва моделирования. Концепция работ подлежит утверждению федер. экол. службой. Лишь после этого начнутся работы по выбору участка.

охрана среды; захоронение отходов; радиоактивных; Канада

1550. *Gertz C., Christy R.P.* Underground exploration at Yucca Mountain, Nevada = Исследования недр района Юкка-Маунтин, Невада // *Colo Sch. Mines Quart. Rev. Eng., Sci. Educ. and Res.* - 1992. - Vol. 92, N 3. - P. 5-7.

Изложена история создания системы подзем. хранилищ ВАО в США. Из 3 участков, на к-рых законодательно разрешено проводить целевые изыскат. работы (Юкка-Маунтин в шт. Невада, резервация Ханфорд в шт. Вашингтон и округ Деф-Смит в шт. Техас), финансирование осуществляется лишь по проекту Юкка-Маунтин, остальные с 1987 г. заморожены. Изыскания на участке Юкка-Маунтин начаты в 1988 г. Приведены основ.

его геол. и гидрогеол. характеристики. Прогр. обследование участка включает бурение 329 скв., геофиз. работы, геохим. мониторинг, лаборатор. работы и синтез информ. по разделам геол., вулканол., гидрогеол., тектон. и инж.-геол. характеристик. Роль подзем. исслед. лаб. будет выполнять комплекс разведоч. шахты (ESF), к-рый станет в дальнейшем частью хранилища. Разрабатываются альтернатив. проекты разведоч. шахты. Полноценному планир. работ по изучению участка Юкка-Маунтин препятствует ряд обстоятельств: Мин-во энергетики США не получило согласия экол. служб штата и этот процесс может затянуться на годы; имеется ряд разногласий между участниками проекта; служба США по рыболовству и дичи опасается необратимых последствий для популяции пустынь, черепах.

охрана среды; захоронение отходов; радиоактивных; высокоактивные; США

1551. *Holdren J.P.* Radioactive waste management in the United States evolving policy prospects and dilemmas = Управление радиоактивными отходами в США. Перспективы и дилеммы // Annual review of energy and the environment. - 1992. - Vol. 17. - P. 235-259.

1552. *Muhlheim M.D., Silver E.G.* Activities related to waste and spent fuel management = Работы, связанные с отходами и использованным топливом // Nucl. Safety. - 1992. - Vol. 33, N 2. - P. 229-236.

Обзор текущих вопр. по состоянию на осень 1991 г. Рассмотрены: критика нек-рых аспектов политики Ядер. нац. комис. в отношении НАО; обсуждение в Конгрессе билля об отводе земель под проект WIPP; деятельность по изоляции НАО в отд. штатах США; о желательности введения пред. значений радиац. утечек и доз при лицензировании работ по хранилищам ВАО; перспектив. планы захоронения ВАО гражд. отраслей пром-сти США; о готовности хранилища MRS к приему ВАО в 1998 г.; работы по фиксации отходов с помощью цемента.

охрана среды; захоронения отходов; радиоактивных; США

1553. *Nuke-waste site update* = Противоречия федеральных и местных властей в отношении проектов захоронения ядерных отходов // Geotimes. - 1992. - Vol. 37, N 10. - P. 11.

Дальнейшая реализация проекта WIPP требует решения вопр. о выведении соотв. участка площадью ~ 4100 га (шт. Нью-Мексико) из обществ. пользования и передаче его Мин-ву энергетики США. Этот вопр. будет решаться в правительстве и сенате Конгресса. Лишь после этого мин-во сможет осуществить запланир. эксперим. захоронение Pu-содержащих отходов. По проекту Юкка-Маунтин мин-ву удалось добиться разрешения на окончание геол. исслед. участка, несмотря на сопротивление службы по защите среды шт. Невада. Др. возражения властей штата, очевидно, будут преодолеваются с помощью сената Конгресса. При адм. решениях, как правило, учитываются результаты специально созываемых науч. симпоз.

охрана среды; захоронение отходов; радиоактивных; США

1554. *Rojasburke J.* United States policy on low-level radioactive waste challenged = Американская политика в области отходов с низким уровнем радиации // *J. Nucl. Medicine.* - 1992. - Vol. 33, N 12. - P. N25.

1555. *Shafer D., Cutshall N.H.* Hydrogeologic characterization, modeling, and restoration: Abstr. AGU Fal Meet., San Francisco, Calif., Dec. 7-11, 1992 = Гидрогеологическое обследование, моделирование и реставрация [участков, загрязненных объектами Министерства энергетики США]. II // *Eos.* - 1992. - Vol. 73, N 43. - P. 233-234.

Мин-во энергетики (DOE) США располагает мощным комплексом н.-и., проект. орг-ций и предприятий, располож. в различ. климат. и геол. условиях и производящих РАО, вред. и смеш. отходы. Мин-во несет ответственность за экол. охрану и реставрацию 122 площадей в 32 штатах США и 1 - в Пуэрто-Рико. Выполняемые работы в целом отвечают действующему законодательству в обл. ООС или принятым в пром-сти эмпир. нормам, хотя нек-рые решения не отвечают законодат. требованиям и нормативам либо не нашли в них отражения. Освещается содерж. принятой DOE прогр. реставрации среды, основ. задача к-рой - снизить риск нанесения ущерба среде и населению до принятых норм или полностью исключить такой риск. Кроме того, предусматривается провести идентификацию и инвентаризацию пассивно загрязн. участков, оценить природу и степень загрязнения, реставрировать участки в степени, устраивающей владельцев. Геол. и гидрогеол. условия участков будут играть важную роль при подготовке част. прогр., и пробл. создания технологий очистки и реставрации, пригод. для всех условий, остается серьез.

охрана среды; захоронение отходов; радиоактивных; США

1556. *Slovic P.* Perceived risk, trust, and the politics of nuclear waste = Политика в области обработки ядерных отходов // AAA'92: 158th Nat. Meet. Amer. Assoc. Adv. Sci., Chicago, Ill., 6-11 Febr., 1992.: Program and Abstr. - Washington (D.C.), 1992. - P. 165-166.

Политика США в отношении РВ подвергнута резкой критике общественности в связи с возрастающим уровнем риска для существования человечества. Особенно это усугубилось в связи с широким исполъз. РВ в ядер. отходах. В связи с этим предлагается усилить контроль за исполъз. и утилизацией РВ, а также отходов их переработки.

1557. *Texas LLW agency buys land for disposal site* = Техасское агентство по отходам низкой активности закупает участок для хранилища // *Nucl. News (USA).* - 1992. - Vol. 35, N 9. - P. 56-57.

Агентство закупило участок земли площадью 6,4 тыс. га в округе Хадспет для сооружения хранилища НАО, шт. Техас. Стоимость сделки 910 тыс. дол. Изыскат. работы начаты в июне 1992 г. и рассчитаны на 15-18 мес. Исх. информ. представила Вод. комис. Техаса, эта же орг-ция осуществляет нормат. контроль за проектированием, сооружением и эксплуатацией хранилищ отходов. Лицензия на эксплуатацию хранилища будет выдана, очевидно, не ранее середины 1995 г.

охрана среды; захоронение отходов; радиоактивных; США; Хадспет

1558. *Williams J.* United states high-level radioactive waste management program: current status and plans: [Pap.] 8th Pacif. Basin Nucl. Conf., Taipei, Apr. 12-16, 1992 = Программа работ с высокоактивными отходами в США: состояние и планы // Trans. Amer. Nucl. Soc. - 1992. - Vol. 65. - P. 1-8.

На врем. хранилищах при АЭС в США хранится ~ 20 тыс. т тяжелых металлов, прирост составляет 1700-2100 т в год, а ныне действующие АЭС дадут за время эксплуатации ~ 84 тыс. т. Переработка отходов в коммерч. масштабах не производится и не планируется. В соответствии с федер. законодательством ответственность за разработку систем постоянн. хранения использ. топлива и ВАО возложена на Бюро по работам с РАО гражд. отраслей пр-ва (OCRWM), подчиняющееся Мин-ву энергетики США. Основ. решаемая при этом задача - обеспечение безопасности населения и среды обитания человека. Система работ с отходами в США включает: хранилища в искусств. выработках в геол. среде, начало эксплуатации к-рых запланировано на 2010 г.; контролируемое хранилище с возможностью извлечения отходов (MRS); систему транспортировки отходов. Охарактеризованы состояние работ по указ. направлениям и смежным видам деятельности OCRWM, содерж. и эффективность сотрудничества с др. орг-циями, организац. аспекты исслед. и работ, подход к обеспечению безопасности населения и среды.

охрана среды; захоронение отходов; радиоактивных; высокоактивные

1993

1559. *Carter L.J.* Ending the gridlock on nuclear waste storage = Вопросы хранения радиоактивных отходов // Issues Sci. and Technol. - 1993. - Vol. 10, N 1. - P. 73-79.

США разработали прогр. испытания и захоронения РАО в шт. Невада. Здесь же предполагается вести испытания и размонтировку ядер. боезарядов. Этот план не получил одобрения широких слоев обществности, особенно у жителей шт. Невада. Для повышения эффективности работ предлагается сделать дополн. кап. вложения. Это поможет ускорить темпы претворения прогр. Предлагаемые меры выполняются на общегос. уровне и предполагают развитие пром-сти шт. Невада.

1560. *Changes urged in nuclear waste management program* = Необходимые изменения в программе по сбору и обработке радиоактивных отходов [США] // Chem. and Eng. News. - 1993. - Vol. 71, N 11. - P. 15.

В 1987 г. Конгр. США был организован Отдел по техн. контролю за РАО (ОТКРО) для наблюдения за прогр. размещения ВАО, осуществляемой Мин-вом энергетики. ОТКРО рекомендует Мин-ву энергетики США внести в прогр. сбора и обработки ВАО ряд изменений. Во-первых, следует установить реальные контрольные даты для промежуточ. целей, как напр., начало провероч. испытаний в Юкка-Маунтин (Невада) и определение пригодности этого места для постоянн. хранения ЯТ и ВАО. ОТКРО считает, что установл. сроки могут вынудить Мин-во энергетики принять техн. решения

без соотв. науч. и техн. анализа. Согласно плану, Федер. правительство начнет принимать от предприятий использ. горючее в 1998 г., а РАО в 2010 г. Кроме того, Мин-во энергетики должно разработать многофункционал. контейнеры для хранения и транспортировки использ. топлива.

радиоактивные отходы; сбор, обработка; программы; Министерство энергетики; США

1561. *Hamano D.M., Helm K.S., Papin P.J.* Computer-assisted management of liquid radioactive waste at the university of California, San-Diego = Управление жидкими радиоактивными отходами в Калифорнийском университете // Health phys. - 1993. - Vol. 64, N 2. - P. 192-194.

1562. *Maralinga* - clean-up of nuclear contamination = Маралинга: очистка от радиоактивных загрязнений // Miner. Ind. Quart., S. Austral. / Dep. Mines and Energy. - 1993. - N 72. - P. 11-12.

С 1950 г. в течение 10 лет Великобритания проводила испытания ЯО в р-не Маралинга (Австралия, 1000 км сев.-зап. г. Аделаида) на краю пустыни Большая Виктория. Радиоактив. материалы были рассеяны в результате 7 гл. ядер. взрывов и неск. сотен малых экспериментов. В 1967 г. основ. фрагменты радиоактив. материалов были собраны и захоронены в плоских впадинах под слоем недоустойчивого бетона. С целью локализации оставшихся радиоактив. объектов федер. правительство разработало проект, по к-рому предстоит переработать наиболее радиоактив. фрагменты, находящиеся ныне под слоем бетона, включив их в стеклян. матрицы, а радиоактив. грунт собрать и захоронить. Выбор мест новых могильников будет определяться стоимостью экскавации и перевозки грунта. Для обработки технологии переработки радиоактив. фрагментов в стеклян. матрицы ок. 2 т образцов были направлены в США. При выполнении проекта предусматривается всесторонне обезопасить обслуживающий персонал, население, транспорт. магистрали от контакта с РВ.

1563. *Okrent D., Xing L.M.* Future risk from a hypothesized rcra site disposing of carcinogenic metals should a loss of societal memory occur = Прогнозирование риска от мест размещения отходов, содержащих радиоактивные элементы // J. Hazard. Materials. - 1993. - Vol. 34, N 3. - P. 363-384.

1564. *Ring J., Osborne F., Shapiro J.* Radioactive waste management at a large university and medical research complex = Управление радиоактивными отходами при университетах и медицинских исследовательских центрах // Health Phys. - 1993. - Vol. 65, N 2. - P. 193-199.

1994

1565. *Czyscinski K., Danker W.* The United-States program for the geological disposal of spent nuclear-fuel and high-level radioactive waste = Американская программа геологического захоронения использованного

ядерного топлива и высокорadioактивных отходов // Kerntechnik. - 1994. - Bd 59, N 1-2. - S. 56-63.

1566. *Fentiman A.W.* Elements of a radioactive waste management course = Элементы управления радиоактивными отходами // Nucl. Technol. - 1994. - Vol. 105, N 3. - P. 441-446.

1996

1567. *Hu H., Makhijani A., Yih K.* Plutonium: deadly gold of the nuclear age = Плутоний: смертоносное золото ядерного века. - Cambridge, Massachusetts: Int. Physicians Press, 1996. - 178 p.

7.3.3. Азия

1987

1568. *India-radioactive waste management* = Управление радиоактивными отходами в Индии // Nucl. Energy. - 1987. - Vol. 26, N 4.

Нац. прогр. удаления РАО основана на 2 способах конеч. использ.: поверхность. захоронение слабо- и среднерадиоактив. отходов и глубокое захоронение в геол. формациях ВАО и α -РАО. Основы политики удаления отходов: 1) радиоактив. выбросы в ОС должны быть минимальны с учетом экон. и соц. факторов; 2) жидкие ВАО проходят предварит. подзем. захоронение в непосредств. близости от ист. отходов, а затем транспортируются в место централиз. захоронения; 3) ВАО проходят централиз. захоронение в глубоких геол. структурах.

радиоактивные отходы; удаление; обработка; захоронение; централизованные методы; шахты; Индия

1990

1569. *Near-fild research should be concentraten on HLW disposal, AEC says* = Программа исследований по подземному захоронению радиоактивных отходов высокой активности в Японии // Atoms Jap. - 1990. - Vol. 34, N 1. - С. 26-28.

Разработ. в Японии прогр. обращения с ВАО предусматривает их остекловывание, 30-50-летнее хранение ВАО с отводом тепла и затем захоронение в гермет. канистрах в подзем. могильниках на глубине неск. сот метров. Концепция защиты при таком захоронении основана на сочетании искусств. и естеств. (геол.) барьеров. Планируемые первоочеред. исслед. по подзем. захоронению ВАО включают обоснование концепции геол. захоронения и анализа эффективности многобарьер. защиты. Процессы в непосредств. близости от места захоронения ВАО рассматриваются в кач-ве крит. факторов безопасности захоронения, и основ. внимание предполагается уделить исслед. таких явлений, как проникновение вод в заделоч. материал, взаимодействие искусств. барьер. материалов с подзем. водами,

коррозия метал. материалов, растворение радионуклидов и остекл. материалов в подзем водах и их высаждение, адгезия и диффузия радионуклидов в заделоч. материале и т. д. Отмечена необходимость сооружения подзем. исслед. лаб.

1570. *Nomura K.* Обработка и захоронение радиоактивных отходов в Японии // Андзэн когаку. = J. Jap. Soc. Safety Eng. - 1990. - Vol. 29, N 6. - P. 459-467.

Рассматриваются специф. особенности РАО, образующихся в Японии, динамика их кол-ва (1975-1989 гг.) и применяемая технология обработки жид., газообраз. и твердых РАО. Приведена классиф. РАО по форме состояния, типу излучения их уровню радиоактивности с характеристикой каждого вида РАО. Описаны способы захоронения ВАО (ОЯТ и отходы предприятий по его регенерации) и НАО (отходы, образующиеся на АЭС и предприятиях, использующих радиоизотопы).

радиоактивные отходы; характеристики, классификация; обезвреживание, захоронение; Япония

1991

1571. *Koide H.* Geologic problems of radioactive waste disposal in Japan = Геологические вопросы захоронения радиоактивных отходов в Японии // Episodes. - 1991. - Vol. 14, N 3. - P. 299-302.

С точки зрения безопасности глубин. захоронения РАО важнейшим геол. вопр. является долговрем. стабильность геол. условий р-на захоронения. Выполняемые в Японии исслед. ориентированы на общую оценку возможности захоронения в геол. среде и на геол. районирование территории страны, в первую очередь с позиций стабильности. В частности, выполняются интенсив. гидрогеол., геохим. и инж.-геол. исслед. участка шахты Тоно (ю.-в. часть о. Хонсю). Урановое месторождение Тоно, приуроч. к третич. осадоч. породам, рассматривается как природ. аналог хранилища РАО в аспекте миграции радионуклидов в осадоч. разрезе. Ключевые вопр. оценки безопасности хранилища - прогнозирование разрыв. тектон. нарушений и изучение взаимодействия вода/порода.

охрана среды; захоронение отходов; радиоактивных; Япония; Тоно

1572. *Rad-wastes, including TRU nuclides of 1GBg/t and less, to be disposed in shallow underground* = Программа обращения с радиоактивными отходами, Япония // Atoms Jap. - 1991. - Vol. 35, N 7. - P. 4-7.

Консультатив. ком. по пробл. РАО при атомно-энергет. комис. Японии опубликован обзор. докл. с рекомендациями по обращению с РАО. Дана классиф. РАО с оценкой соврем. состояния и перспектив их генерации. Проведен анализ состояния НИОКР по пробл. обработки и захоронения РАО. Конспективно изложена предлагаемая стратегия обращения с РАО с обсуждением оптим., по мнению ком., прогр. ее реализации. Дано обоснование целесообразности траншейного захоронения НАО, в т. ч. и транс-урановых, с уд. активностью не выше 1 ГБк/т.

1573. *Management of Taiwan's low-level radwaste disposal program:* [Pap.] 8th Pacif. Basin Nucl. Conf., Taipei, Apr. 12-16, 1992 = Программа захоронения отходов низкой активности на Тайване / P.T.H. Huang, Y.H. Shao, P.C. Chyen, F.H. Chen // Trans. Amer. Nucl. Soc. - 1992. - Vol. 65. - P. 1-13.

В соответствии с нормативами, установленными правительством (1988 г.), производитель РАО отвечает за их судьбу и несет частичные расходы по переработке, транспортировке, хранению и конечному захоронению. Операции захоронения возложены на Taiwan Power Co., производящую ~ 90% НАО в стране. Разработанный прогресс работ включает фазы: отбор участков и методов их сравнительного анализа и оценки (1991-1993); изучение участков и технико-проектирование (1994-1996); строительство (1998-2001); эксплуатация (с 2002 г.). Основное внимание уделено ходу работ 1-й фазы.

охрана среды; захоронение отходов; низкоактивные; Тайвань

8. ОБЩЕСТВЕННОЕ МНЕНИЕ О РАЗМЕЩЕНИИ, ПЕРЕРАБОТКЕ И ЗАХОРОНЕНИИ РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ

1988 - 1989

1574. *Grasiean T. Chalon-sur-Saone dit "non" aux dechets* = Протесты против создания центра по дезактивации радиоактивных отходов во Франции // *Combat nature*. - 1988. - N 83. - P. 41.

1575. *Umetco gets approval for radioactive waste land* = Фирма Umetco получает одобрение на использование земли для захоронения радиоактивных отходов [США] // *Mining eng. (USA)*. - 1989. - Vol. 41, N 1. - P. 9.

Сообщается о протестах общественности шт. Юта против намечаемого фирмой Umetco стр-ва хранилища НАО (радия) общей массой 127 кг около г. Денвер (шт. Колорадо). Предполагается захоронение в изолир. траншеях в непосредств. близости от р. Сан-Мигель, к-рая входит в систему рек Колорадо и Моаб. По мнению экспертов это нанесет ущерб ландшафту, туризму, а при утечках РВ в почву или ГВ - здоровью населения и ОС. Обсуждаются соц.-экон., экол. и юрид. вопр., связ. с получением разрешения на сооружение хранилища РАО. Несмотря на одобрение проекта властями шт. Колорадо и руководителями предприятий, для окончат. решения вопр. о стр-ве потребуется согласие Нац. отдела по размещению НАО и ЭПА.

радиоактивные отходы; захоронение; хранилища; юридические аспекты; США, ЭПА, Национальный отдел по размещению радиоактивных отходов

1990

1576. *Blowers A. Public interest and local authorities - the case of radioactive waste* = Внимание местных властей и общественности к удалению радиоактивных отходов // *Town and Country Plann.* - 1990. - Vol. 59, N 2. - P. 57-58.

В 1983 г. гос. секретариатом по ООС было принято решение о создании в р-не Бедфордшира (Великобритания) полигона для поверхност. удаления короткоживущих, САО и НАО, а в р-не Биллингэма - полигона для глубин. захоронения долгоживущих САО. По мнению мест. властей, решение было непродум. и поспеш., они выступили против сооружения полигона, в итоге было выделено 4 р-на для захоронения отходов. В нояб. 1987 г. NIREX опубликовал дискус. документ "Путь вперед", вслед за к-рым

последовал отказ от правительств. решения о создании одного из выбр. 4 полигонов. Целью указ. документа было обеспечение участия в обсуждении проектов создания полигона общественности и достижение необходимого для разработки приемлемых вариантов согласия между правительством и мест. властями. Выход из полит. конфликта был найден решением о размещении новых полигонов для глубин. удаления отходов в р-не Селлафилда и Дунрей.

радиоактивные отходы; захоронение; социально-политические аспекты; Великобритания, государственный секретариат по ООС, Бедфордшир (Великобритания), Биллингем, NIREX, Селлафилд и Дунрей

1577. *DOE plans lawsuit to end repository delay* = Решение вопроса о могильнике радиоактивных отходов Yucca Mountain, США // Nucl. Eng. Int. - 1990. - Vol. 35, N 426. - P. 3.

Обсуждены полит. дебаты вокруг пробл. будущего могильника PAO Yucca Mountain (шт. Невада, США). Из-за воздействия полит. сил шт. Невада DOE отложила дату сдачи могильника в эксплуатацию на 2010 г. DOE стремится ускорить природ. характеризацию будущего могильника. В ходе этих обсуждений высказано предложение о создании врем. назем. контролируемого хранилища ОЯТ.

1578. *Dupuis D. Dechets nucleaires: apres la matraque, cest la democratie* = Захоронение радиоактивных отходов во Франции // Combat nature. - 1990. - N 89. - P. 26-28.

Представлена аргументация различ. экол., в т. ч. и "зеленых" движений в борьбе против стр-ва подзем. хранилища PAO. Проект долговрем. хранилища был разработан ANDRA (Agence Nationale pour la gestion des Dechets Radioactifs). Работы предполагалось вести в одном из 3 мест: сланцы на площадке Segreen, граниты - Neuvy-Bouin; глины - Sissonne. В конце 1991 или 1992 г. запланировано стр-во подзем. лаб. для исслед. протекания процессов в реальных условиях.

1579. *Energy, land and public policy* = Энергия, земля и общественная политика // Transaction Pubs. (New Brunswick). - 1990.

1580. *Morner N.-A. The history of nuclear waste deposition, the politization of geosciences, the application of Buchanan's philosophy, and the necessity of a general change* = История хранения ядерных отходов, политизация геонаук, применение философии Buchanan's и необходимость кардинальных перемен // STRIAE. - 1990. - N 31. - P. 55.

Дискус. в печати, предшествовавшая референдуму по будущему ядер. энергетике в Финляндии (1980 г.), имела поверхност. и ненауч. характер. С тех пор произошли 2 важных изменения в информ. основе принятия подоб. решений. Во-первых, углубилось понимание геол. основ пробл. захоронения ядер. отходов, в т. ч. в аспектах тектоники и сейсмичности территории страны. Во-вторых, резко возросло давление политиков и бизнесменов, к-рые зачастую игнорируют и не в состоянии понять геол. сторону пробл.

Под таким давлением в геологию проникают факторы узкогрупповых интересов и прибыльности, что характерно вообще для соврем. о-ва, согласно взглядам Buchanan's, лауреата Нобелев. премии 1986 г. в обл. экономики. Групповые интересы обычно сплачивают недальновид., посредств. специалистов, преследующих текущие выгоды, чем и пользуются бизнесмены. Обращается внимание на опасность этой ситуации для объектив. геол. оценок возможностей захоронения РАО, на необходимость кардин. перемен в кач-ве геол. экспертизы.

охрана среды; захоронение отходов; радиоактивных; Финляндия

1581. *Pliqt J. van der Kernafval*, publieke acceptatie en beleid = Ядерные отходы, общественное мнение и безопасность // *Energiespectrum*. - 1990. - Vol. 14, N 11-12. - P. 282-289.

радиоактивные отходы; безопасность; социальный фактор; общественное мнение; Нидерланды

1582. *Public citizen and other citizen groups sue NRC over plan to deregulate disposal of radioactive waste* = Отношение общественности к планам NRC по пересмотру нормативных актов по захоронению радиоактивных отходов, США // *Atomic Energy Clearing House (Publ.)*. - 1990. - Vol. 36, N 34. - P. 1-18, A1-A18.

1991

1583. *Bradford S. French underground research overcomes resistance* = Экспериментальная программа по проблемам подземного захоронения радиоактивных отходов, Франция // *Phys. World*. - 1991. - Vol. 4, N 8. - P. 13.

Во Франции постепенно нарастала волна антиядер. оппозиции, особенно в регионах с действующими и планируемыми ядер. объектами. Ее возникновению и росту способствовали: недостаточность информирования населения, эконом. причины (отторжение с.-х. угодий и отток туризма), подстрекат. заявления воинствующих экологов, извест. синдром NIMBY (только не у нас во дворе). Более гибкая политика с учетом этих факторов, напр., уязывание вопр. секретности и нац. безопасности, позволила в значит. мере сгладить остроту пробл. Это привело к проведению через парламент решения о возобновлении работ на 2 из 4 запланир. площадках (Montcornet, Nueoy-Boin, Serge и Bourg en Brasse) в рамках эксперим. прогр. ANDRA по пробл. подзем. захоронения РАО и о придании самому агентству более самостоят. статуса.

1584. *Dantico M.K., Mushkatel A.H., Pijawka K.D.* Political trust's role in explaining Nevada urban resident's perceptions of the proposed Yucca Mountain repository = Роль политического доверия в объяснении приемлемости предполагаемого хранилища Юкка-Маунтин городским жителям штата Невада // *High Level Radioact. Waste Manag. - La Grande (III.)*; N.Y., 1991. - P. 748-757.

Анализируются результаты 2 опросов среди жителей г. Лас-Вегас (шт. Невада, США), связ. с риском предполагаемого сооружения хранили-

ща Юкка-Маунтин. Приемлемость риска для жителей тесно связана с уровнем доверия к органам управл. и руководства. К основ. интерес. федер. орг-циям (Мин-во энергетики США и Ядер. нац. комис.) уровень доверия низок. Процедура размещения хранилищ по территории страны, используемая Мин-вом энергетики, не вызывает веры или доверия. Низок уровень веры в то, что федер. орг-ции обеспечат здоровье и безопасность населения, надлежащее изучение уч-ка и уровень эксплуатации. Результаты свидетельствуют о вероятности жесткой оппозиции стр-ву хранилища и делают необходимым изменение методов информирования общественности.

охрана среды; захоронение отходов; радиоактивных; высокоактивные; США; Юкка-Маунтин

1585. Inhaber H. Solving the high-level (and low-level) radioactive waste puzzle = Некоторые проблемы переработки отходов и строительства хранилищ // High Level Radioact. Waste Manag.: Proc. 2nd Annu. Int. Conf., Las Vegas, Nev., Apr. 28 - May 3, 1991. - Vol. 2. - La Grande Park (III), N.Y., 1991. - P. 1007-1014.

Выбор строит. площадок для хранилищ РАО определяется в рамках адм.-команд. философии, т. е. из центра выбирается место, к-рое должно быть одобрено. Однако такой подход практически исчерпал себя, что привело к полному прекращению соотв. работ. Предлагается метод, к-рый, по мнению авторов, позволяет полностью исключить бесконеч. конфронтации и затяжки времени и обеспечивает добровол. согласие на сооружение хранилищ. Его суть заключается в определении надлежащих компенсаций того или иного рода, к-рые должны быть предоставлены населению, проживающему в окрестности хранилищ после введения его в действие. Рассмотрены пробл. практ. реализации этого подхода, а также проанализированы возмож. изменения обществ. мнения.

1586. Kunts B.S. Understanding and involvement: The key to public acceptance of the waste isolation pilot plant: [Abstr.] Annu. Meet. Amer. Nucl. Soc., Orlando, Fla, June 2-6, 1991 = Социальные аспекты проблемы реализации программы WIPP, США // Trans. Amer. Nucl. Soc. - 1991. - Vol. 63. - P. 93-94.

В связи с возмож. обострением ситуации вокруг предстоящего ввода в эксплуатацию эксперим. могильника WIPP (США) DOE принимает предупред. меры по формированию и подготовке обществ. мнения. Разработана спец. прогр. по информ. обеспечению заключ. стадии реализации проекта. Прогр. предусмотрена орг-ция врем. служб по оператив. оповещению о намечаемых в рамках проекта процедурах всех интерес. лиц - от администрации штатов до малых групп мест. населения. Предусмотрено широкомасштаб. привлечение ср-в массовой информ., использ. выставок, презентаций, экскурсий и т. п. При обзоре прогр. основ. внимание обращено гл. обр. на ее упреждающие аспекты.

1587. Slovic P., Flynn J.H., Layman M. Perceived risk, trust, and the politics of nuclear waste = Ощутимый риск, надежность и политика в об-

ласти радиоактивных отходов // Sci. - 1991. - Vol. 254, N 5038. - P. 1603-1607.

1588. *Vincenti J.R.* Science education: Critical link to nuclear waste disposal and and management = Социальные аспекты проблемы захоронения радиоактивных отходов, США // High Level Radioact. Waste Manag.: Proc. 2nd Annu. Int. Conf., Las Vegas, Nevada, Apr. 28 - May 3, 1991. - Vol. 1. - La Grande Park (III); N.Y., 1991. - P. 135-140.

Обзор. В послед. 10-летие стало заметно активизироваться отношение общественности к экол. пробл. и, в частности, к пробл. обращения и захоронения отходов различ. рода: коммун., пром., токсич. и, особенно, РАО. По этой причине усилия специализир. фирм все чаще наталкиваются на непреодолимые препятствия при решении вопр. выбора площадок для размещения свалок и сооружения могильников. Для выявления причин возникновения такой ситуации и поиска путей оптим. выхода из нее, начиная с 1979 г., реализован ряд соц. прогр., инициир. ун-том шт. Пенсильвания (США). Проанализированы и обобщены результаты исслед. и на их основе разработана долгосроч. прогр. научно-тех. ликбеза широких кругов общественности как через систему ср-в массовой инфом., так и путем оргции спец. курсов при учеб. заведениях различ. уровня. Представлены основ. положения этой прогр. и высказаны соображения по ее эффектив. реализации.

1992

1589. *Ferte J.* L'art au service des dechets radioactifs = Искусство и проблема радиоактивных отходов // Bull. AEN. - 1992. - Vol. 10, N 1. - P. 41-45.

Подготовка общественности к пробл. захоронения РАО может включать не только науч. аргументацию и мнения авторитет. экспертов, но и эмоцион. ср-ва. Обл. эмоцион. воздействий - это обл. искусства. Австр. скульптор А. Lehmden (Венская школа фантаст. реализма) предложил заключать отходы в скульптур. формы, устанавливаемые на местности. Круп. формы (13-17±21-25 м) создаются из бетона и нержавеющей стали и включают свинцовые экраны. Правильное архитектур. решение позволяет "вписывать" их в естеств. ландшафт. Работы поддерживаются Австр. исслед. центром Seibersdorf.

охрана среды; захоронения отходов; радиоактивных; Австрия

1993

1590. *Давыдов Б.И.* Радиация, человек и окружающая среда: Факты и аргументы. - М.: ИздАт, 1993. - 79 с.

1591. *Martin J.E., Rengan K.* Public education on sources and effects of radioactive waste disposal = Общественное образование в области источников и воздействия обезвреженных радиоактивных отходов // J. Radioanal. and Nucl. Chem.-Articles. - 1993. - Vol. 171, N 1. - P. 245-251.

1592. *Miller M.L.* The transport of radioactive materials - a BNFL viewpoint: [Pap.] Conf. Nucl. Transp. Syst., London, June 7-8, 1993 = Транспорт радиоактивных материалов - точка зрения BNFL // Int. J. Radioact. Mater. Transp. - 1993. - Vol. 4, N 2. - P. 101-106.

В Великобритании ежегодно перевозят ок. 500 тыс. контейнеров и упаковок с радиоактив. материалами. Среди них 500 ед. приходится на облуч. ЯТ. Все транспорт. операции четко регламентируются нац. и междунар. правилами (перечень к-рых представлен в спец. табл.) Тем не менее отмечается недовольство населения относительно перевозки и применения радиоактив. материалов. Ключевой причиной является расхождение между "факт." и "обществ." представлениями о безопасности транспортировки использ. ист. РВ. Представлена позиция Брит. корпорации ЯТ на увеличение безопасности перевозки радиоактив. материалов.

1994

1593. *Atommüll soll in Morsleben eingelagert werden* = Складирование радиоактивных отходов в хранилище Morsleben, Германия // Elektrizitätswirtschaft. - 1994. - Bd 93, N 19. - S. 1096.

Сообщено о том, что рабочим ком. по пробл. ОС бундестага Германии поддержано решение правительства Германии и коалиции правящих партий о складировании РАО в хранилище Morsleben. При этом петиция оппозиц. партии социал-демократов, к-рая исходила из необходимости связать возможности складирования РАО в хранилище Morsleben с результатами процесса на получение новой лицензии о возобновлении эксплуатации этого хранилища, была ком. отклонена. Обращено внимание, что представители оппозиц. партии социал-демократов - противники атом. энергетики надеялись с помощью различ. проволок и оттяжек времени при решении вопр. обеспечения длит. безопасности и концепции снятия с эксплуатации хранилища Morsleben в процессе обсуждения такой лицензии не допустить возобновления его работы и воспрепятствовать складированию РАО в нем. Было отклонено и еще одно возражение оппозиционеров, согласно к-рому, правительство должно было бы сначала проконтролировать, возможно ли вообще хранение уже складир. в хранилище Morsleben РАО в долговрем. перспективе.

1594. *Cohen J.* Radioactive waste - california's disposal plan goes nowhere fast = Радиоактивные отходы - план захоронения в Калифорнии в настоящее время приостановлен // Science. - 1994. - Vol. 263, N 5149. - P. 912.

Шт. Калифорния остро нуждается в участке для захоронения 5,5 млн м³ НАО на ближайшие 30 лет. В кач-ве места для захоронения РАО была предложена долина Уорд-Валли, в к-рой находится бесплод. вытянутая пустыня Мохаве, располож. на 250 миль (1 миля = 1,6 км) к востоку от Лос-Анджелеса. В 1993 г. были начаты работы по освоению этого бесплод. участка, сейсмически устойчивого, к-рый предназначен для захоронения таких РАО, как Gd-153, используемый для детектирования остеопореза, и

Se-75, используемый для исслед. протеинов, а также отходов ОЯТ АЭС. Однако работы были приостановлены из-за возникших с новой силой дебатов, связ. с темой возможности проникновения радионуклидов из места захоронения в р. Колорадо, являющуюся основ. ист. питьевой воды для штата. Биологи из ун-та Лос-Анджелеса считают, что такой опасности нет, поскольку инфильтрация невозможна, к тому же РАО должны храниться либо в стальных барабанах, либо бетон. саркофаге. Даже в случае их маловероят. разрушения радионуклидов не смогут попасть в реку, поскольку терм. и гидравл. градиенты в пустыне не дают возможности просачивания инфильтрата в ист. питьевой воды, не говоря о том, что дренаж. система должна находиться на расстоянии 70 миль от р. Колорадо и не иметь гидрол. связ. с ней. 27 апр. в Верхов. суде Лос-Анджелеса начались слушания по поводу иска ряда обществ. и муницип. орг-ций о запрещении использ. долины Уорд-Валли для захоронения РАО.

1595. *Green P., Western R.* Rad waste consultation = Национальная программа по проблемам обращения с радиоактивными отходами, Великобритания // *Safe Energy.* -1994. - N 102. - P. 10-11.

Обзор. Изложена позиция обществ. антиядер. движения FoF (Великобритания) в отношении нац. прогр. по пробл. обращения с РАО. Кратко обсуждены основ. ее направления, выбр. в соответствии с принятой правительством стратегией в обл. обращения с РАО, к-рая представлена здесь в тезис. форме. Поводом для очеред. крит. выступления FoF послужила публ. Мин-вом энергетики (ДОЕ) своего консультатив. документа, к-рый, по мнению представителей FoF, является попыткой обелить деятельность ДОЕ в обл. обращения с РАО, скрыв при этом очевид. срыв реализации упомянутой выше прогр. Анализируя послед., авторы считают этот провал вполне закономер. вследствие изнач. оторванности прогр. от реалий жизни и предлагают ряд мер по ее существ. корректировке, в т. ч. и принцип. характера.

1995

1596. *Lomazzi M.* Le voyage de retour des dechets Japonais = Путешествие и возвращение японских [радиоактивных] отходов // *Vie rail.* - 1995. - N 2486. - P. 31.

23 февр. 1995 г. брит. грузовое судно "Пасифик Пинтэйл", на борту к-рого находилось 14 т РАО из Японии, предназнач. для переработки на установке La Hague, было вынуждено взять обрат. курс из порта Шербур в Японию. Инициаторами возвращения судна явились активисты движения Гринпис, к-рые заблокировали судно и устроили грандиоз. манифестацию протеста, вынудив владельцев судна принять на борт уже выгруз. спец. контейнеры с отходами АЭС неск. яп. АЭС. "Пасифик Пинтэйл" - специально сконструир. судно с двойной защитой, с оборудованием, предназнач. для транспортировки РАО, к-рое совершает их кругосвет. перевозки уже в течение 20 лет. До сих пор никаких происшествий и аварий при перевозке таких грузов не было, но из перевозимых из Японии во Францию и Вели-

кобританию РАО на спец. з-ды 700 т 25% по разным причинам снова возвращалось в Японию. В данном случае транспортировка РАО осуществлялась в рамках неправительств. соглашения между Японией и Францией, хотя в самой Японии также есть установки для переработки РАО, подоб. установке La Hague. По пути следования судна из Японии в Шербур оно прошло через мысы Горн, Доброй Надежды, Панамский и Суэцкий каналы, имея все соотв. документы и разрешения на транспортировку таких грузов. В порту Шербур сторожевые катера морской жандармерии не решились применять какие-либо санкции против активистов Гринпис, к-рые и до этого воспрепятствовали в 1992 г. транспортировке из Японии 1,5 т Рт на борту судна "Акацуки Мару". Против транспортировки РАО в La Hague выступают различ. экол. движения Франции, указывая на то, что на севере о-ва Хонсю в местечке Рокассю-Мура имеется яп. оборудование по переработке РАО. До сих пор непонятно, каким образом о спец. маршруте и о содержимом судна узнали активисты Гринпис, но фирма-владелец установки La Hague - PNTL рассматривает этот эпизод не более, как досад. недоразумение.

1597. *Mancl K., Heimlich J., Fentiman A.* General public awareness of sources of radiation in their environment = Общая осведомленность населения об источниках радиоактивности в окружающей среде // *Ohio J. Sci.* - 1994. - Vol. 94, N 5. - P. 134-137.

1996

1598. *Захоронение радиоактивных отходов* // *Мировой экол. журн.* - 1996. - Сб. VII, N 1. - С. 1-6.

1599. *Кузнецов В.М.* Информация о ядерной и радиационной безопасности объектов атомной энергетики России. Радиация и общество // *Информ. бюл. Междунар. Чернобыл. фонд безопасности.* - 1996. - Вып. 2 (ч. 1). - С. 10-64.

1600. *Обеспечение экологической безопасности при обращении с радиоактивными отходами в Российской Федерации. Проблемы и решения. Аналитическая справка концерна "Росэнергоатом"* // *Бюл. Центра обществ. информ. по атом. энергии.* - 1996. - N 6. - С. 13-21.

1997

1601. *Макилван К.* Ханфорд принимается за свое ядерное наследие. И науке есть место в проекте реабилитации // *Там же.* - 1997. - N 5-6. - С. 30-33.

9. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1987 - 1989

1602. *Takahashi T.* Анализ радиоактивности окружающей среды // Бунсэки. - 1987. - N 12.

Кратко описана сущность системы INIS (Междунар. система ядер. информ.), созд. МАГАТЭ при участии 74 стран и 14 междунар. орг-ций. В системе собраны данные по методам разделения и анализа радиоактив. изотопов, типам ЯТ и способам его регенерации, применяемым в пр-ве атом. энергии материалов, способам обработки РАО, поведению загрязняющих РВ в ОС и контролю за радиоактив. загрязнением ОС, а также данные об ион-молекуляр. р-циях и р-циях изотоп. замещения и др. Показана эффективность системы на конкрет. прим. поиска данных по анализу ¹³⁷Cs в почве.

международные системы; радиоактивность; анализ; информационные системы; радиоактивные изотопы; ядерное топливо; радиоактивные отходы; радиоактивное загрязнение; контроль; МАГАТЭ; Япония; INIS (Международная система ядерной информации)

1603. *Stegmaier W., Jaeschke A., Baumgartel G.* Die Karlsruher Datenbank für radioaktive Abfälle = Компьютерный банк данных для радиоактивных отходов // Jahrestag. Kerntechn. Ges., Dtsch. Atomforum. - Bonn, 1989. - S. 389.

Сообщено о создании Центра ядер. исслед. в Карлсруэ (Германия) компьютер. банка данных (КБД) KADABRA для РАО. С помощью этого КБД можно проследить пути перемещения РАО, исходя из заложен. в него параметров и информ. об отд. технол. процессах по обращению с РАО и полуфабрикатами из них вплоть до конеч. продукта, и наоборот. Кроме того, КБД обеспечивает получение оператив. данных о состоянии РАО еще до начала их переработки, что позволяет получить информ. о составе компонентов, к-рые войдут в данную окончат. упаковку РАО. С применением КБД возможно подготавливать отчет. докл. и сообщения, производить нек-рые расчеты и заполнять сопровод. паспорта и формуляры. Предусмотрена возможность подключения к КБД монитора для получения информ. сообщений в нагляд. виде.

1604. *Roy D.M.* Cementitious materials in nuclear waste management = Связующие материалы для радиоактивных отходов // Cem. Res. Prag., 1988: Surv. sci. Lit. cem., publ. 1988 / Cem. Div. Amer. Aoc. - Westerville (Ohio), 1990. - P. 261-291.

Представлен библиогр. обзор по вопр. применения вяжущих, цементсодержащих материалов при кондиционировании и захоронении НАО и САО. При подготовке обзора аннотируемый материал систематизирован по разделам: отверждение РАО, захоронение РАО, долговечность; термодинам. устойчивость, в т. ч. водопроницаемость, пористость, ион. диффузия; механ. св-ва.

1605. *Косых В.С., Лукша И.С.* Организация банка сетевых данных радиоактивного загрязнения природной среды // Тр. Ин-та эксперим. метеорологии / Госкомгидромет. - 1991. - N 12. - С. 132-137.

Технология приема, накопления и предоставления информ. о радиоактив. загрязнении природ. среды, передаваемая в телеграммах ВОЗДУХ, реализована в ИВЦ НПО "Тайфун". Банк данных позволяет более эффективно решать задачи, связ. с контролем радиац. обстановки на территории СССР.

охрана среды; методы; банк данных; СССР

1606. *Трофименко А.П.* Информационный анализ состояния работ в мире по обращению с радиоактивными отходами // Атом. техника за рубежом. - 1991. - N 1. - С. 3-6.

На основании данных за 1974-1989 гг., содержащихся в Международ. системе информ. по ядер. науке и технике, проведен частот. анализ ключевых слов, используемых в публ. по обработке и захоронению РАО. Получены количеств. данные о числе таких публ., скорости его изменения во времени, тематике исслед. и т. д. Выделены 6 узких направлений, характеризующих используемые методы обработки и захоронения РАО, связ. с этим соц.-эконом. и экол. аспекты, транспортировку РАО и моделирование исследуемых процессов. В каждом случае перечислены конкрет. методы исслед. в порядке их приоритета. Сделаны выводы об общих тенденциях развития работ в 70-80-е гг.

1607. *Cromer D.E., Thomas D. Rae* Radioactive waste management and disposal: Information sources = Источники информации по проблемам обращения с радиоактивными отходами // Sci. and Technol. Libr. - 1991. - Vol. 11, N 3. - P. 111-138.

Представлен библиогр. обзор публ. США, отражающих различ. аспекты пробл. обращения с РАО. Кратко обсуждена суть пробл. и дана характеристика состояния и перспектив ее решения. По характеру публ. ист. информ. разнесены по рубрикам: правительств., нормат. и законодат. акты,

статист. информ., энциклопедии, книги, труды конф., журн. статьи, техн. отчеты, указатели, соц.-полит. публ.

1608. Mcketty M.H., Roach D.M. Data-Base management-system for a radiation safety program = Базы данных по системам управления (или БД-МС) программ радиоактивной безопасности // Health Phys. - 1991. - Vol. 60, N 3. - P. 453-456.

1609. Yanagisawa F., Matsuhisa Y., Aoki M. Библиография опубликованных докладов, отчетов, статей и рефератов по взаимодействию воды с породами, стеклами (природное стекло, техническое стекло, стекло для высокоактивных отходов) и керамикой // Кодзан тисицу = Mining Geology. - 1991. - Vol. 41, N 3. - P. 159-162.

Охарактеризованы ист. библиогр. информ. и распределение публ. по тематике. Приведены прим. библиогр. описаний и показана структура указ. цитирования. Приведен список ист.

охрана среды; захоронение отходов; радиоактивных; высокоактивные; библиография

1993

1610. Информационная система прогнозирования экологической обстановки в окрестности хранилищ радиоактивных отходов / В.Г. Александркин, В.К. Сироткин, Б.М. Тулинкин, В.С. Фетисов // Всерос. науч.-практ. конф. "Высш. шк. России и конверсия", Москва, 22-26 нояб., 1993: Тез. докл. - М., 1993. - С. 147-148.

Рассмотрены основ. этапы ЯТЦ. Проанализированы вопр. добычи сырья и пр-ва топлив. материалов, хранения и транспортировки ОЯТ. Обсуждается пробл. переработки и хранения РАО, дается обзор соврем. состояния и путей решения пробл. Анализируются возможности возникновения аварийных ситуаций на предприятиях ЯТЦ. Предлагается структура информ. системы.

1611. Козлов А.А. Информационная модель базы данных системы слежения за захоронением радиоактивных отходов // Атом. энергия. - 1993. - Т. 75, N 3. - С. 236-241.

В кач-ве основ. задачи обл. концептуал. проектирования БД выбран анализ общих информ. требований и формирование первонач. варианта информ. модели. Анализ предмет. обл., отражающий процесс обращения с РАО с момента их образования в орг-циях до хранения на территории пункта захоронения, позволил выделить выборы элементов данных, объедин. в сущности, и присвоить им имена поставщиков, персонал, прибор, отходы, транспорт, установка, выход. продукт, хранилище, помещение. Модель, формализующая все процессы, представлена в виде ER-диагр.

1612. Ross B.C. A transport incident data base: [Pap.] Conf. Nucl. Transp. Syst., London, June 7-8, 1993 = База данных транспортных инцидентов // Int. J. Radioact. Mater. Transp. - 1993. - Vol. 4, N 2. - P. 117-119.

В Великобритании создана БД об инцидентах, имевших место при транспортировке радиоактив. материалов с 1964 по 1991 г. Всего отражено 422 случая, среди к-рых 71 - с выходом радиоактив. компонентов или неадекват. потерей защит. характеристик контейнеров. В результате 10 рабочих получили эквивалент. дозы свыше 1 мЗв, а 40 - свыше 100 мЗв. Наиболее серьез. инцидент, при к-ром 1 человек получил дозу ок. 2400 мЗв, произошел с ист., содержащим 190 ГБк ¹⁹²Ir. Хотя транспорт. инциденты с радиоактив. материалами происходят сравнительно редко, их число возможно еще снизить, улучшив кач-во обслуживания и подготовки персонала.

1994

1613. Shaw K.B., Hughes J.S., Wilson C.K. Thirty-five years experience of transport accidents and incidents involving radioactive materials: [Pap.] 3rd Int.Conf. Transp. Nucl. Ind. Windermere, 7-9 June, 1994 = 35-летний опыт изучения аварий и нештатных ситуаций при перевозке радиоактивных материалов // Int. J. Radioact. Mater. Transp. - 1994. - Vol. 5, N 2-4. - P. 249-251.

К концу 1992 г. была создана БД, описывающая 451 происшествие при перевозке радиоактив. материалов в Великобритании, из них 139 связаны с атом. энергетикой, ост. - с пром. радиограф. ист., мед. радиол. аппаратурой и т. п. События разделены в соответствии с последствиями: повреждение упаковки с ее разрушением или повреждением радиац. защиты, повреждение упаковки без последствий, потенциально возмож. повреждение упаковки, неправил. подготовка упаковки или ее содержимого для транспортировки и события, не влекущие за собой потенц. радиол. опасности.

10. РАДИОЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ, СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА, СТАНДАРТЫ НА СИСТЕМЫ ПЕРЕРАБОТКИ РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ

1988 - 1989

1614. *Airola T.M., Kosson D.S.* Digital analysis of hazardous waste site aerial photographs = Цифровой анализ аэрофотоснимков свалок опасных отходов // *J. Water Pollut. Contr. Fed.* - Vol. 61, N 2. - P. 180-183.

1615. *Berg H.P., Piefke F.* Das Programm ANKONA zur rechnerischen Überprüfung der Einhaltung von Aktivitätsbegrenzungen für radioaktive Abfallgebinde = Компьютер на службе охраны окружающей среды // *PTB-Mitt.* - 1988. - Bd 98, N 5. - S. 326-330.

Сообщается о разработке прогр. ANKONA для персон. компьютера, целью к-рой является определение параметров пром. РАО и в соответствии с ними - выбор места, способа, необходимых условий для их экол. безопас. захоронения. Прогр. предусматривает диалог между оператором и персон. компьютером, в ходе к-рого устанавливаются и оцениваются тип, класс, интенсивность α - и β -излучения и др.; уточняются данные по упаковке (емкости, контейнере), в к-рую помещается РАО перед складированием (захоронением). В случаях, когда параметры РАО не обеспечивают экол. безопас. складирования и/или захоронения РАО, прогр. предусматривает получение рекомендаций (указаний) о характере и виде дополн. обработки РАО их перед окончат. захоронением. Приводится перечень исх. данных для ведения диалога с персон. компьютером и возможных вариантов программы и обл. их применения.

радиоактивные отходы; характеристика; захоронение; программное обеспечение; ЭВМ, программа ANKONA

1616. *Takatoshi* Evaluation of NDA techniques applied to the measurement of alpha-activities in medium or low level radioactive reprocessing wastes: Development of LiF coating semiconductor detector. Part 5 = Мониторинг низкоактивных отходов / Hattori et al. // *Quart. Abstrs.: Cent. Res. Inst. Elec. Power Ind.* - 1989. - N 47. - P. 6.

С целью разработки системы неразрушающего контроля α -активности среды, в частности НАО, проведены испытания полупроводникового детектора (LiF), применяемого обычно при измерении в полях γ -излучения. Чув-

ствительность LiF-покрытия (с имплантир. ионами) к тепловым нейтронам составила около 1,6 отсчетов/с на нВ при мощности доз облучения на уровне 300 Р/ч. Одно из важных достоинств детектора - применение для его питания сухих элементов вместо высоковольт. ист. напряжения.

1991

1617. *Casey S.M.* Inspection of low-level radioactive waste = Инспекция источников отходов с низким уровнем радиации // Human factors. - 1991. - Vol. 33, N 1. - P. 1-15.

1992

1618. *Hardt T.L., Schutt S.M., Doran K.S.* The radiological services laboratory - designed for the future = Радиологическая лабораторная служба для будущего // J. Radioanal. and Nucl. Chem.-Articles. - 1992. - Vol. 161, N 2. - P. 541-547.

1619. *Materialienband* zur Radioaktivität in trinkwasser, grundwasser, abwasser, klarschlamm, reststoffen und abfällen = Материалы [по изучению] радиоактивности питьевой, грунтовой и сточной вод, тонких шламов, остаточных материалов и отходов. К ежегоднику "Радиоактивность окружающей среды и радиационное облучение" / S. Abelmann, T. Bunger, H.U. Fusban et al. // WaBoLu Hefte. / Inst. Wasser-, Boden- und Lufthyg. Bundesgesundheitsamt. - 1992. - N 4. - S. 1-190.

В Германии с 1957 г. осуществляются регулярные исслед. радиоактивности ОС с публ. ежегодников. Детально изложены материалы исслед. в ежегоднике за 1989 г. по вопр. радиоактивности питьевой воды, ГВ и сточ. вод, а также производств. шламов и прочих отходов. Впервые методом α -спектроскопии изучено содерж. урана и плутония. Сред. содерж. урана в породах земной коры составляет 3,2 г/т. При выветривании он попадает в подзем. и назем. воды с типич. конц-ей 0,001-0,1 Бк/л. Более высокое содерж. урана и др. радиоактив. элементов отмечается в почве и водах регионов, где расположены атом. предприятия (земля Шлезвиг-Гольштейн и пр.). В сточ. водах р-на атом. центра Карлсруэ отмечается повыш. радиоактивность. Приведены табл. по РАО АЭС на территории Германии.

охрана среды; общие вопросы; геология; ФРГ

1620. *Warnecke E., Hollmann A.* Arisings of radioactive wastes in Germany = Появление (возникновение) радиоактивных отходов в Германии // Atomwirt.-Atomtechn. - 1992. - Bd 37, N 2. - S. 94-100.

1993

1621. *Радиационная обстановка на территории России и сопредельных государств в 1992 г.* Ежегодник. - Обнинск: НПО "Тайфун", 1993. - 290 с.

1622. *Hollmann A., Brennecke P.* Radioactive waste volumes in Germany 1991 = Радиоактивные отходы в Германии // Atomwirt.-Atomtechn. - 1993. - Bd 38, N 4. - S. 276-279.

1623. *Leonard D.R.P., Mondont K.J., Segalt M.G.* A systematic approach to control of radioactive waste discharges = Систематический подход к контролю сбросов радиоактивных отходов // J. Radiol. Prot. - 1993. - Vol. 13, N 1. - P. 43-55.

Контроль за сбросом РАО основ. ядер. установок в Великобритании осуществляется Мин-вом сел. хоз-ва, рыболовства и продовольствия (МСХРП) совместно с Инспекцией Ее Величества по загрязнению в рамках закона о РВ от 1960 г. с поправками от 1990 г. Описывается порядок выполнения предписаний МСХРП регулирующих и следящих ф-ций с учетом круговорота радиоактив. элементов в земле и в воде. Эта работа разделяется на 4 сферы: 1. Маршруты сброса основ. изотопов, обл. воздействия и доза, получаемая населением. 2. Мониторинг правильности контроля сброса путем инспекции оборудования ядер. установок. 3. Независимые прогр. контроля воздействия на ОС. 4. Н.-и. прогр., включающая инж. проекты поддержки методов мониторинга. Проведено сравнение различ. методов получения оценок доз радиоактивности. Дозы радиоактивности от разреш. сбросов, рассчит. с использ. этих методов не должны превышать 500 мкЗв/год в данном месте. В действительности величина дозы обычно значительно меньше значения, получ. с помощью мат. модели.

радиоактивные отходы; сброс; контроль; предприятия; модели; Великобритания

1994

1624. *Радиационная обстановка на территории России и сопредельных государств в 1993 г.* Ежегодник. - Обнинск: НПО "Тайфун", 1994. - 398 с.

1625. *Keck R., Kruger B., Kretschmer R.* Monitoring of Scrap and Finished Products for Radioactive Components = Мониторинг радиоактивных компонентов отходов конечных продуктов // Stahl und Eisen. - 1994. - Bd 114, N 5. - S. 69-77.

1995

1626. *Радиационная обстановка на территории России и сопредельных государств в 1994 г.* Ежегодник. - Обнинск: НПО "Тайфун", 1995. - 348 с.

11. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ

1986 - 1989

1627. *Scoville J.J.* Future costs of low-level radioactive waste disposal = Прогнозная стоимость захоронения низкоактивных отходов // *Trans. Amer. Nucl. Soc.* - 1989. - Vol. 60. - P. 150.

1628. *Voth M.H., Witzig W.F.* A model of economic incentives for volume reduction of low-level radioactive waste = Модель экономического стимулирования для сокращения радиоактивных отходов с низким уровнем радиации // *Nucl. and Chem. Waste Manag.* - 1986. - Vol. 6, N 3-4. - P. 221.

Представлена модель, позволяющая оценить систему экон. стимулирования уменьшения НАО. Получены стоимостные ф-ции, показывающие связь величины затрат на размещение отходов в зависимости от их кол-ва; ф-ции, характеризующие увеличение затрат на уменьшение кол-ва отходов для отд. предприятия. Рассмотрены суммар. затраты, связ. с уменьшением отходов и их размещением. Для стимулирования работ, направл. на уменьшение отходов, необходимо повысить штрафы за их захоронение. Для каждого предприятия вводятся экон. льготы в случае, если степень уменьшения отходов на нем выше сред. показателя для групп предприятий данного региона. В случае большой группы предприятий, для получения экон. эффекта каждому предприятию необходимо уменьшить кол-во отходов не менее чем на 50% своего первонач. кол-ва.

радиоактивные отходы; уменьшение; захоронение; штрафы; США

1990

1629. *Briggs Th., Kunsvh P.L., Mareschal B.* Nuclear waste management: An application of the multicriteria PROMETHEE methods = Экономические аспекты проблемы захоронений радиоактивных отходов // *Eur. J. Oper. Res.* - 1990. - Vol. 44, N 1. - P. 1-10.

Предложена методология экон. прогнозирования в обл. обращения РАО и, в частности, финансирования эксплуатации захоронений, длительность к-рой исчисляется десятками, если не сотнями лет. Описана концепция экон. анализа, разработ. на основе предлож. методологии с применением методов параметр. исслед. Представлены результаты практ. использ. методологии путем применения опис. здесь 2 вариантов концепции: PROMETHEE и GAIA.

1630. *Arizona* does about-face on notion to seek grant = Аризона не получает гранта под изучение вопроса о размещении хранилища // Nucl. News (USA). - 1992. - Vol. 35, N 3. - P. 70-71, 73.

Мин-во энергетики США финансирует предварит. работы по оценке перспектив размещения контролируемого хранилища ядер. отходов с возможностью их извлечения (проект MRS-1). Это финансирование в виде гранта в 100 тыс. дол. предназначено штатам, обязующимся выполнить такую оценку применительно к территории конкрет. штата. Шт. Аризона в лице губернатора и Радиацион. агентства Аризоны выразил заинтересованность в получении дополн. информ. о последствиях захоронения, не беря на себя обязательств рассмотреть вопр. о размещении хранилища. Ввиду несоответствия целей Мин-ва энергетики и правительства штата грант предоставлен не будет.

охрана среды; захоронение отходов; радиоактивных; США; Аризона

1631. *Турлак Е.А.* Экономические проблемы обезвреживания радиоактивных отходов. - М.: Эномар, 1993. - 132 с.

В моногр. делается попытка дать целост. анализ экон. и экол. пробл. сбора, транспортировки, переработки и захоронения РАО, выявить экон. эффективность природоохр. мероприятий по обезвреживанию РАО, осмыслить комплекс мер по экон. стимулированию экол. предпринимательства.

радиоактивные отходы; сбор; транспортировка; переработка; захоронение; эффективность; Россия

РАДИОАКТИВНЫЕ ОТХОДЫ:
ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ И УПРАВЛЕНИЕ

Библиографический обзор

Часть 3. Правовые, организационные и экономические аспекты

Оригинал-макет подготовлен с помощью системы Word 7.0 for Windows.
Компьютерная верстка выполнена Т.А. Калюжной.

Сдано в набор 20.01.99

Подписано в печать 00.05.99. Формат 60x84/16.

Бумага писчая. Гарнитура TextBook Ротапринт.

Усл. печ. л. 0,0. Уч.-изд. л. 00,0. Тираж 250 экз.

Заказ N 23.

Цена договорная

ГПНТБ СО РАН. 630200, Новосибирск, ул. Восход, 15, комн. 407.

Полиграфический участок ГПНТБ СО РАН. 630200, Новосибирск,
ул. Восход, 15.