

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ  
ИНСТИТУТ ПРОБЛЕМ БЕЗОПАСНОГО РАЗВИТИЯ АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ  
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК  
(ИБРАЭ РАН)  
Аспирантура

СОГЛАСОВАНО  
Ученым советом ИБРАЭ РАН  
протокол № 35  
«04» апреля 2025 г.  
Ученый секретарь ИБРАЭ РАН  
 В.Е. Калантаров



**ПРОГРАММА  
КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА  
ПО СПЕЦИАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

Отрасль науки: Технические науки

Группа научных специальностей: Энергетика и электротехника

Научная специальность: 2.4.9.

Ядерные энергетические установки, топливный цикл, радиационная безопасность

Программа подготовлена при участии:

д.т.н. С.В. Антипова, А.Ю. Иванова, д.т.н. А.Е. Киселева, С.Н. Красноперова,

д.т.н. И.И. Линге, д.т.н. Н.А. Мосуновой, д.ф.-м.н. В.Ф. Стрижова, д.т.н. С.С. Уткина

Москва

## **1. ОБЩИЕ ВОПРОСЫ ПРИМЕНЕНИЯ ЯДЕРНОЙ ЭНЕРГИИ**

Ядерная энергетика в энергетическом балансе. Требования к энергетическим технологиям. Экономические аспекты и безопасность.

Применение ЯТ в медицине и иных сферах деятельности. Сравнение радиационных и химических рисков от ядерных и иных технологий для здоровья человека.

История создания основных производств ЯТЦ и ЯОК России. Перспективы развития ядерной энергетики (ПН «Прорыв», РММ, Термояд).

Основные проблемы, накопленные в области обращения с ОЯТ, РАО и вывода из эксплуатации ОИЯЭ.

Топливный цикл ядерной энергетики. Технологии ядерного топливного цикла. Проблема нераспространения ядерных материалов. МАГАТЭ и системы международных гарантий. Технические проблемы нераспространения ядерных материалов.

Организация регулирования безопасности при использовании атомной энергии в России и мире. Лицензирование. Требования безопасности. Экспертиза безопасности.

Экономические аспекты использования ядерной энергии. Составляющие издержек производства электроэнергии на АЭС. Снятие АЭС с эксплуатации. Экономические и социальные последствия тяжелых аварий.

## **2. ЯДЕРНЫЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ**

Основы ядерной и нейтронной физики. Состав и характеристики ядер. Закон и характеристики радиоактивного распада. Ядерные реакции и их особенности.

Нейтронный цикл в ядерном реакторе. Эффективный коэффициент размножения нейтронов. Условия критичности. Закономерности формирования пространственно-энергетического распределения нейтронов и удельного выделения энергии.

Кинетика реактора. Роль запаздывающих нейтронов. Критическое и подкритическое состояние реактора. Динамические характеристики, обратные связи, устойчивость и способы регулирования реактора.

Эффекты реактивности. Выгорание и воспроизводство ядерного топлива. Топливные циклы. Перегрузки топлива. Ядерная безопасность.

Ядерное топливо. Тепловыделяющие элементы и ТВС ядерных реакторов. Конструкционные материалы твэлов и ТВС. Основные требования и характеристики. Типы конструктивных решений. Физико-химические процессы, протекающие в твэлах и ТВС в условиях эксплуатации.

Теплоносители ядерных реакторов. Требования, особенности применения. Водно-химические режимы первого (второго) контура. Технологии жидкометаллических, органических, газовых теплоносителей.

Тепловые и гидравлические процессы в ядерных энергетических установках. Особенности контура отвода тепла. Теплогидравлический расчет активных зон, охлаждаемых однофазным, двухфазным водным, жидкометаллическим, газовым теплоносителем. Кризис теплообмена. Запасы до кризиса. Максимальные температуры оболочки и топлива. Термогидравлика основных проектных аварий.

Насосы ядерных энергетических установок. Главные циркуляционные насосы. Питательные насосы. Основные характеристики.

Теплообменное и сепарационное оборудование реакторных установок. Парогенераторы для АЭС с ВВЭР, теплообменные аппараты АЭС с БН, ВТГР, сепараторы пара. Основные характеристики.

Циклы паротурбинных и газотурбинных установок. Энергетический баланс и КПД ядерных энергетических установок.

Контроль, управление и защита ядерных энергетических установок. Системы контроля нейтронно-физических и теплотехнических параметров. Органы регулирования ядерных реакторов. Назначение, состав, конструкции и функциональное использование. Особенности органов регулирования реакторов различных типов. Использование жидких, газообразных и сыпучих поглотителей.

Корпусные легководные реакторы с водой под давлением и кипящие. Развитие реакторов. Реакторы ВВЭР-1000, РИТМ-200, LWR. Конструкции. Компоновка оборудования. Системы нормальной эксплуатации. Системы безопасности.

Реакторы на быстрых нейтронах с натриевым теплоносителем. Развитие реакторов. Реакторы БН-600, БН-800. Корпус реактора и внутрикорпусные устройства. Активная зона и зона воспроизводства. Технические средства обеспечения безопасности. Компоновка оборудования.

Канальные водографитовые и тяжеловодные реакторы. Развитие канальных реакторов. Первая в мире, Сибирская, Белоярская АЭС, Билибинская АТЭЦ. Реакторы РБМК-1000, РБМК-1500. Активная зона. Контур многократной принудительной циркуляции. Системы нормальной эксплуатации и системы безопасности. Канальные тяжеловодные реакторы.

Реакторы, охлаждаемые газом. Развитие реакторов. Реакторы с гелиевым теплоносителем. Активные зоны из шаровых, стержневых ТВЭЛов и призматических блоков.

Ядерные реакторы нового поколения - с водой под давлением, бассейновые, канальные, с жидкометаллическим теплоносителем (натрием, свинцом-висмутом, свинцом), модульные, охлаждаемые газом с использованием газовой турбины, с циркулирующим топливом. Жидко-солевые реакторы.

Исследовательские реакторы. Физические и конструктивные особенности. Экспериментальные устройства исследовательских реакторов. Стационарные и учебно-исследовательские реакторы.

Атомные станции. Типы атомных станций. Основные компоненты и системы энергоблоков АЭС. Судовые и космические ядерные энергетические установки. Передвижные и блочно-транспортабельные ядерные энергетические установки. Термоядерные реакторы. Гибридные системы синтеза – деления. Классификация ядерных реакторов.

Моделирование нейтронно-физических, химических, тепловых, гидравлических и механических процессов, создание программных комплексов, обеспечивающих расчетное обоснование конструкции и безопасного функционирования объектов ядерной техники.

### **3. БЕЗОПАСНОСТЬ АЭС И РЕГУЛИРОВАНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ**

Основные принципы и критерии безопасности АЭС. Принцип глубоко эшелонированной защиты. Барьеры безопасности. Защитные оболочки реакторного контура.

Основные принципы и критерии обеспечения безопасности АЭС. Нормативно-регулирующие документы. Принципы защиты в глубину. Уровни глубоко эшелонированной защиты. Фундаментальные функции безопасности. Принцип единичного отказа. Критерии и условия обеспечения безопасной эксплуатации.

Физические принципы реакторов с естественной безопасностью.

Организация и контроль эксплуатации. Установление и корректировка пределов и условий безопасной эксплуатации. Техническое обслуживание и ремонт. Регламентация действий при авариях и в аварийных ситуациях. Показатели работы АЭС. Федеральный надзор за безопасностью.

Методы эксплуатационной и оперативной диагностики за состоянием металла и оборудования, трубопроводов АЭС.

Дезактивация технологического оборудования, зданий и сооружений. Основные методы и организация дезактивации.

Тренажеры для персонала АЭС. Технологические основы их разработки. Полномасштабные и аналитические тренажеры.

Аварийные процессы в реакторе. Проектные и запроектные аварии. Международная шкала ядерных событий. Предотвращение и ослабление аварий.

Анализ аварий. Проектные и запроектные аварии. Анализ надежности систем безопасности. Модели систем безопасности. Управление аварией. Вероятностный анализ. Сценарии аварий на АЭС с реакторами ВВЭР, БН, РБМК.

Защитные и локализирующие системы безопасности. Активные и пассивные системы безопасности. Технические и организационные послеаварийные мероприятия.

Способы охлаждения реакторов при аварийных ситуациях, связанных с крупными потерями теплоносителя. Способы локализации и ликвидации аварии.

Проектные и запроектные аварии. Анализ безопасности. Вероятностный подход к оценке безопасности.

Опыт аварий и инцидентов (Три-Майл-Айленд, Чернобыльская авария, Фукусима).

Программные средства вероятностного и детерминистического анализа безопасности объектов ядерной техники. Расчетный анализ аварий в целях повышения аварийной устойчивости объектов ядерной энергетической техники.

Программные комплексы для нейтронно-физических расчетов, проектных и эксплуатационных расчетов динамики и безопасности, радиационной защиты, для расчетного обоснования прочности, моделирования тяжелых аварий и их последствий.

#### **4. РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ, РАДИАЦИОННАЯ ЗАЩИТА И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПРИЕМЛЕМОСТЬ ОИАЭ**

Основные принципы радиационной защиты человека. Радиоактивность, основные виды радиоактивного распада и цепочки радиоактивных превращений. Величины, используемые в радиационной безопасности и радиационной защите.

Радиационная безопасность работников и населения. Риск и ущерб в оценке последствий облучения человека. Роль МКРЗ и МАГАТЭ. Основные нормы радиационной безопасности. Дозы облучения и дозовые коэффициенты. Эффекты облучения. Коэффициенты риска.

Методы контроля состояния радиационной безопасности. Методы расчета радиационной защиты. Методы и способы расчета распространения радиоактивных веществ в окружающей среде. Подходы и применение моделей распространения для подтверждения радиационной безопасности населения и оценки потенциальной опасности.

Аварийное реагирование: прогноз доз облучения населения, рекомендации по мерам защиты.

Фактическое загрязнение окружающей среды при эксплуатации объектов использования атомной энергии и авариях. Последствия крупных радиационных аварий. Системы мониторинга радиационной обстановки.

#### **5. СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ВЫВОДУ ИЗ ЭКСПЛУАТАЦИИ И ОБРАЩЕНИЮ С ОЯТ И РАО И ТЕХНОЛОГИИ ИХ РЕАЛИЗАЦИИ**

Концепции, проекты и программы ВЭ. Цифровые двойники. Методы повышения эффективности ВЭ. Оптимизация проектов ВЭ.

Переработка ОЯТ – основные технологии и производства. Единая государственная система обращения с РАО. Захоронение РАО различных классов. Типы хранилищ РАО. Особые РАО. СГУК РВ и РАО. Подземная исследовательская лаборатория.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Асмолов В.Г. Основы обеспечения безопасности АЭС: учеб. пособие / В.Г. Асмолов, В.Н. Блинков, О.Г. Черников. – М.: Изд. дом МЭИ, 2014. – 152 с.
2. АЭС с реактором типа ВВЭР-1000. От физических основ эксплуатации до эволюции проекта / С.А. Андрушечко, А.М. Афров, Б.Ю. Васильев, В.Н. Генералов, К.Б. Косоуров, Ю.М. Семченков, В.Ф. Украинцев. – М.: Логос, 2010. – 604 с.
3. Байбаков В.Д. Коды для расчета ядерных реакторов. / В.Д. Байбаков, Ю.Б. Воробьев, В.Д. Кузнецов. – М.: Изд-во МЭИ, 2003. – 163 с.
4. Основы теории и методы расчета ядерных энергетических реакторов / Г.Г. Бартоломей и [др.]. – М.: Энергоатомиздат, 1989.
5. Былкин В.И. Радиационная безопасность демонтажа при снятии с эксплуатации АЭС/В.И. Былкин, С.Г. Цыпин, А.А. Хрулев //Атомная техника за рубежом. – 1995. – № 5.
6. Вейнберг А. Физическая теория ядерных реакторов: пер. с англ. / А. Вейнберг, Е. Вигнер; под. ред. Я.В. Шевелева. – М.: ИЛ, 1961.
7. Ганев И.Х. Физика и расчет реактора. / И.Х. Ганев. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергоатомиздат, 1992.
8. Ганчев Б.Г. Ядерные энергетические установки / Б.Г. Ганчев, Л.Л. Калишевский, Р.С. Демешев. – М.: Энергоатомиздат, 1990.
9. Герасимов В.В. Водный режим атомных электростанций // В.В. Герасимов, О.М. Мартынова, А.И. Каснерович. – М.: Атомиздат, 1976.
10. Горбатов В.П. Физико-химические процессы на АЭС. Термины и определения / В.П. Горбатов, С.О. Иванов. – М.: Изд. дом МЭИ, 2007. – 40 с.
11. Груша Н.М. Анализ мирового опыта по снятию АЭС с эксплуатации // Н.М. Груша, В.А. Брылева, И.А. Рымарчик. – Минск: (Препринт НАН Беларуси Ин-т проблем энергетики. – 1999. – ИПЭ-48).
12. Глестон С. Основы теории ядерных реакторов / С. Глестон, М. Эдлунд. – М.: ИЛ, 1965.
13. Едчик И.А. Физико-технические основы ядерной энергетики / И.А. Едчик. – Минск: Беларус. навука. – 2017. – 175 с.
14. Зорин В.М. Атомные электростанции: учеб. пособие / В.М. Зорин. – М.: Изд. дом МЭИ, 2012. – 672 с.

15. Кириллов П.Н. Теплообмен в ядерных энергетических установках / П.Н. Кириллов, Г.П. Богословский. – М.: Энергоатомиздат, 2000.
16. Киров В.С. Атомные электрические станции: учеб. пособие / В.С. Киров. – Одесса: Одес. нац. политехн. ун-т; 2018. – Ч.2. – 203 с.
17. Климов А.Н. Ядерная физика и ядерные реакторы: учеб. для вузов / А.Н. Климов. – 2-е изд. – М.: Энергоатомиздат, 1985.
18. Колесов В.Ф. Электроядерные установки и проблемы атомной энергетики / В.Ф. Колесов. – Саров: ФГУП «РФЯЦ–ВНИИЭФ», 2013. – 620 с.
19. Конструкционные материалы ядерных реакторов / Н.М. Бескорвайный и [др.]. – М.: Энергоатомиздат, 1995.
20. Кузнецов Ю.Н. Теплообмен в проблеме безопасности ядерных реакторов / Ю.Н. Кузнецов. – М.: Энергоатомиздат, 1989.
21. Крицкий В.Г. Проблемы коррозии и водно-химических режимов АЭС / В.Г. Крицкий. – СПб.: Синто, 1996.
22. Кокорев Б.А. Парогенераторы ядерных энергетических установок с жидкометаллическим охлаждением / Б.А. Кокорев, В.А. Фарафонов. – М.: Энергоатомиздат, 1990.
23. Лескин С.Т., Шелегов А.С., Слободчук В.И. Физические особенности и конструкция реактора ВВЭР-1000: Учебное пособие. М.: НИЯУ. МИФИ, 2011. – 116 с.
24. Маргулова Т.Х. Атомные электрические станции: учеб. для вузов / Т.Х. Маргулова. – М.: Атомная техника, 1994.
25. Новиков В.М. Ядерные реакторы повышенной безопасности (анализ концептуальных разработок) / В.М. Новиков, И.С. Смирнов, П.Н. Алексеев. – М.: Энергоатомиздат, 1993.
26. Острейковский В.А. Эксплуатация атомных электростанций / В.А. Острейковский. – М.: Энергоатомиздат, 1999.
27. Острейковский В.А., Швыряев Ю.В. Безопасность атомных станций. Вероятностный анализ. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008. – 352 с.
28. Полуэктов Г.Б. Снятие АЭС с эксплуатации / Г.Б. Полуэктов, О.В. Ковальчук, А.К. Круглов //Атомная техника за рубежом. – 1990. – № 8.
29. Рассохин Н.Г. Парогенераторные установки атомных электростанций / Н.Г. Рассохин. – М.: Атомиздат, 1972.
30. Рекомендации 2007 года Международной комиссии по радиационной защите: публ. 103 МКРЗ: пер. с англ. – М.: Алана, 2009. – 312 с.
31. Самойлов А.Г. Тепловыделяющие элементы ядерных реакторов /А.Г. Самойлов, В.С. Волков, В.И. Солонин. – М.: Энергоатомиздат, 1996.

32. Радиационная защита и безопасность источников излучения / Международные основные нормы безопасности. – Сер. норм МАГАТЭ по безопасности. – Вена: МАГАТЭ, 2015. – № GSR Part 3.
33. Скачек М.А. Обращение с отработавшим ядерным топливом и радиоактивными отходами АЭС / М.А. Скачек. – М.: Изд. дом МЭИ, 2007. – 448 с.
34. Скачек М.А. Радиоактивные компоненты АЭС: обращение, переработка, локализация / М.А. Скачек. – М.: Изд. дом МЭИ, 2014. – 552 с.
35. Сидоренко В.А. Вопросы безопасной работы реакторов ВВЭР / В.А. Сидоренко. – М.: Атомиздат, 1977.
36. Снятие с эксплуатации ядерных установок / Гос. комитет по использованию атомной энергии СССР, ЦНИИ информации и техн.-эконом. исслед. по атом. науке и технике. – М.: Атомиздат, 1981.
37. Сорокин В.В. Парогенераторы АЭС: учеб. пособие / В.В. Сорокин. – Минск: Вышэйшая школа, 2020. – 239 с.
38. Тевлин С.А. Атомные электрические станции с реакторами ВВЭР-1000 / С.А. Тевлин. – М.: Изд-во МЭИ, 2002.
39. Трунов Н.Б. Гидродинамические и теплехимические процессы в парогенераторах АЭС с ВВЭР / Н.Б. Трунов, С.А. Логвинов, Ю.Г. Драгунов. – М.: Энергоатомиздат, 2001.
40. Усынин Г.Б. Реакторы на быстрых нейтронах: учеб. пособие для вузов // Г.Б. Усынин, Е.В. Кусмарцев; под ред. Ф.М. Митенкова – М.: Энергоатомиздат, 1985.
41. Шевелев Я.В., Эффективная экономика ядерного топливно-энергетического комплекса / Я.В. Шевелев, А.В. Клименко. – М.: Изд-во РГТУ, 1996.
42. Nuclear Research Installations of the CIS Member States. Moscow, 2016 ISBN 978-585438-249-6/ 531 P.
43. Status of Accelerator Driven Systems Research and Technology Development: IAEA-TECDOC-1766, Vienna. – 2015. – 378 P.
44. Nuclear Power Reactors in the World, IAEA-RDS-2/42, ISBN 978-92-0-125122-0, ISSN 1011-2642 Austria, Reference Data Series No. 2, 2022 edition. 94 P.
45. Асмолов В.Г. Основы обеспечения безопасности АЭС: учеб. пособие / В.Г. Асмолов, В.Н. Блинков, О.Г. Черников. – М.: Изд. дом МЭИ, 2014. – 152 с.
46. АЭС с реактором типа ВВЭР-1000. От физических основ эксплуатации до эволюции проекта / С.А. Андрушечко, А.М. Афров, Б.Ю. Васильев, В.Н. Генералов, К.Б. Косоуров, Ю.М. Семченков, В.Ф. Украинцев. – М.: Логос, 2010. – 604 с.
47. Байбаков В.Д. Коды для расчета ядерных реакторов. / В.Д. Байбаков, Ю.Б. Воробьев, В.Д. Кузнецов. – М.: Изд-во МЭИ, 2003. – 163 с.

48. Основы теории и методы расчета ядерных энергетических реакторов / Г.Г. Бартоломей и [др.]. – М.: Энергоатомиздат, 1989.
49. Былкин В.И. Радиационная безопасность демонтажа при снятии с эксплуатации АЭС/В.И. Былкин, С.Г. Цыпин, А.А. Хрулев // Атомная техника за рубежом. – 1995. – № 5.
50. Вейнберг А. Физическая теория ядерных реакторов: пер. с англ. / А. Вейнберг, Е. Вигнер; под. ред. Я.В. Шевелева. – М.: ИЛ, 1961.
51. Ганев И.Х. Физика и расчет реактора. / И.Х. Ганев. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергоатомиздат, 1992.
52. Ганчев Б.Г. Ядерные энергетические установки / Б.Г. Ганчев, Л.Л. Калишевский, Р.С. Демешев. – М.: Энергоатомиздат, 1990.
53. Герасимов В.В. Водный режим атомных электростанций // В.В. Герасимов, О.М. Мартынова, А.И. Каснерович. – М.: Атомиздат, 1976.
54. Горбатов В.П. Физико-химические процессы на АЭС. Термины и определения / В.П. Горбатов, С.О. Иванов. – М.: Изд. дом МЭИ, 2007. – 40 с.
55. Груша Н.М. Анализ мирового опыта по снятию АЭС с эксплуатации // Н.М. Груша, В.А. Брылева, И.А. Рымарчик. – Минск: (Препринт НАН Беларуси Ин-т проблем энергетики. – 1999. – ИПЭ-48).
56. Глестон С. Основы теории ядерных реакторов / С. Глестон, М. Эдлунд. – М.: ИЛ, 1965.
57. Едчик И.А. Физико-технические основы ядерной энергетики / И.А. Едчик. – Минск: Беларус. навука. – 2017. – 175 с.
58. Зорин В.М. Атомные электростанции: учеб. пособие / В.М. Зорин. – М.: Изд. дом МЭИ, 2012. – 672 с.
59. Кириллов П.Н. Теплообмен в ядерных энергетических установках / П.Н. Кириллов, Г.П. Богословский. – М.: Энергоатомиздат, 2000.
60. Киров В.С. Атомные электрические станции: учеб. пособие / В.С. Киров. – Одесса: Одес. нац. политехн. ун-т; 2018. – Ч.2. – 203 с.
61. Климов А.Н. Ядерная физика и ядерные реакторы: учеб. для вузов / А.Н. Климов. – 2-е изд. – М.: Энергоатомиздат, 1985.
62. Колесов В.Ф. Электроядерные установки и проблемы атомной энергетики / В.Ф. Колесов. – Саров: ФГУП «РФЯЦ–ВНИИЭФ», 2013. – 620 с.
63. Конструкционные материалы ядерных реакторов / Н.М. Бескорвайный и [др.]. – М.: Энергоатомиздат, 1995.
64. Кузнецов Ю.Н. Теплообмен в проблеме безопасности ядерных реакторов / Ю.Н. Кузнецов. – М.: Энергоатомиздат, 1989.

65. Крицкий В.Г. Проблемы коррозии и водно-химических режимов АЭС / В.Г. Крицкий. – СПб.: Синто, 1996.
66. Кокорев Б.А. Парогенераторы ядерных энергетических установок с жидкометаллическим охлаждением / Б.А. Кокорев, В.А. Фарафонов. – М.: Энергоатомиздат, 1990.
67. Лескин С.Т., Шелегов А.С., Слободчук В.И. Физические особенности и конструкция реактора ВВЭР-1000: Учебное пособие. М.: НИЯУ. МИФИ, 2011. – 116 с.
68. Маргулова Т.Х. Атомные электрические станции: учеб. для вузов / Т.Х. Маргулова. – М.: Атомная техника, 1994.
69. Новиков В.М. Ядерные реакторы повышенной безопасности (анализ концептуальных разработок) / В.М. Новиков, И.С. Смирнов, П.Н. Алексеев. – М.: Энергоатомиздат, 1993.
70. Острейковский В.А. Эксплуатация атомных электростанций / В.А. Острейковский. – М.: Энергоатомиздат, 1999.
71. Острейковский В.А., Швыряев Ю.В. Безопасность атомных станций. Вероятностный анализ. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008. – 352 с.
72. Полуэктов Г.Б. Снятие АЭС с эксплуатации / Г.Б. Полуэктов, О.В. Ковальчук, А.К. Круглов // Атомная техника за рубежом. – 1990. – № 8.
73. Рассохин Н.Г. Парогенераторные установки атомных электростанций / Н.Г. Рассохин. – М.: Атомиздат, 1972.
74. Рекомендации 2007 года Международной комиссии по радиационной защите: публ. 103 МКРЗ: пер. с англ. – М.: Алана, 2009. – 312 с.
75. Самойлов А.Г. Тепловыделяющие элементы ядерных реакторов / А.Г. Самойлов, В.С. Волков, В.И. Солонин. – М.: Энергоатомиздат, 1996.
76. Радиационная защита и безопасность источников излучения // Международные основные нормы безопасности. – Сер. норм МАГАТЭ по безопасности. – Вена: МАГАТЭ, 2015. – № GSR Part 3.
77. Скачек М.А. Обращение с отработавшим ядерным топливом и радиоактивными отходами АЭС / М.А. Скачек. – М.: Изд. дом МЭИ, 2007. – 448 с.
78. Скачек М.А. Радиоактивные компоненты АЭС: обращение, переработка, локализация / М.А. Скачек. – М.: Изд. дом МЭИ, 2014. – 552 с.
79. Сидоренко В.А. Вопросы безопасной работы реакторов ВВЭР / В.А. Сидоренко. – М.: Атомиздат, 1977.
80. Снятие с эксплуатации ядерных установок / Гос. комитет по использованию атомной энергии СССР, ЦНИИ информации и техн.-эконом. исслед. по атом. науке и технике. – М.: Атомиздат, 1981.

81. Сорокин В.В. Парогенераторы АЭС: учеб. пособие / В.В. Сорокин. – Минск: Вышэйшая школа, 2020. – 239 с.
82. Тевлин С.А. Атомные электрические станции с реакторами ВВЭР-1000 /С.А. Тевлин. – М: Изд-во МЭИ, 2002.
83. Трунов Н.Б. Гидродинамические и теплотехнические процессы в парогенераторах АЭС с ВВЭР / Н.Б. Трунов, С.А. Логвинов, Ю.Г. Драгунов. – М.: Энергоатомиздат, 2001.
84. Усынин Г.Б. Реакторы на быстрых нейтронах: учеб. пособие для вузов / Г.Б. Усынин, Е.В. Кусмарцев; под ред. Ф.М. Митенкова – М.: Энергоатомиздат, 1985.
85. Шевелев Я.В., Эффективная экономика ядерного топливно-энергетического комплекса / Я.В. Шевелев, А.В. Клименко. – М.: Изд-во РГТУ, 1996.
86. Nuclear Research Installations of the CIS Member States. Moscow, 2016 ISBN 978-585438-249-6/ 531 P.
87. Status of Accelerator Driven Systems Research and Technology Development: IAEA-TECDOC-1766, Vienna. – 2015. – 378 P.
88. Nuclear Power Reactors in the World, IAEA-RDS-2/42, ISBN 978-92-0-125122-0, ISSN 1011-2642 Austria, Reference Data Series No. 2, 2022 edition. 94 P.
89. Проблемы ядерного наследия и пути их решения. – Под общей редакцией Е.В. Евстратова, А.М. Агапова, Н.П. Лаверова, Л.А. Большова, И.И. Линге. – 2012 г. – 356 с. – Т1.
90. Проблемы ядерного наследия и пути их решения. Развитие системы обращения с радиоактивными отходами в России. – Под общей редакцией Большова Л.А., Лаверова Н.П., Линге И.И. – 2013 г. – 392 с. – Т2.
91. Проблемы ядерного наследия и пути их решения. Вывод из эксплуатации. – Под общей редакцией Л.А. Большова, Н.П. Лаверова, И.И. Линге. – Москва: 2015 – 316 с. – Т.3. Авторы: А.А. Абрамов, А.Н. Дорофеев, Комаров и др.
92. Радиозэкологическая обстановка в регионах расположения предприятий Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом» / под общ. ред. И. И. Линге и И. И. Крышева. – Изд.2-е, испр. и доп.; М., 2021. – 555 с. : ил. – ISBN 978-5-907375-04-08 (Избранное: Радиозэкологическая обстановка в регионах расположения предприятий Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом» ([ibrae.ac.ru](http://ibrae.ac.ru))).
93. Практические рекомендации по вопросам оценки радиационного воздействия на человека и биоту. Авторы: Панченко С.В., д.т.н., член РНКРЗ Линге И.И., Воробьева Л.М., и др. (Избранное: Практические рекомендации по вопросам оценки радиационного воздействия на человека и биоту ([ibrae.ac.ru](http://ibrae.ac.ru))).
94. МКРЗ. Труды МКРЗ. Рекомендации Международной комиссии по радиационной защите от 2007 г. Публикация 103 МКРЗ. Утверждена в марте 2007г. /

Перевод с англ. под общей ред. М.Ф. Киселева и Н.К. Шандалы. – М.: Изд. ООО ПКФ «Алана», 2009. – 343 с.

95. Машкович В.П., Кудрявцева А.В. Защита от ионизирующих излучений: Справочник – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергоатом – издат, 1995. – 496 с.: ил.

96. Комментарий к Нормам радиационной безопасности (НРБ-99/2009) / под ред. Г.Г. Онищенко. – М., 2012 – 216 с.

97. Гусев Н.Г., Дмитриев П.П. Цепочки радиоактивных превращений: Справочник 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергоатомиздат, 1994. – 112 с. ISBN-5-283-03136-5.

98. Маргулис У.Я., Брегадзе Ю.И., Нурлыбаев К.Н. Радиационная безопасность. Принципы и средства ее обеспечения. – М.: Издательство, 2010 – 320 с.

99. Труды ИБРАЭ РАН. Вып. 9: Моделирование распространения радионуклидов в окружающей среде, ИБРАЭ. – М., 2008. – с. 229.

100. Системный анализ причин и последствий аварии на АЭС «Фукусима-1» / Арутюнян Р.В., Большов Л.А., Боровой А.А., Велихов Е. П.; Ин-т проблем безопасного развития атомной энергетики РАН. – М.: 2018. – 408 с.: ил. – ISBN 978-5-9907220-5-7 (в пер.) Монографии: Системный анализ причин и последствий аварии на АЭС «Фукусима-1» (ibrae.ac.ru).

101. Труды ИБРАЭ РАН / под общ. ред. чл.-кор. РАН Л. А. Большова; Ин-т проблем безопасного развития атомной энергетики РАН. – М.: Наука, 2007 – Вып. 15: Развитие систем аварийного реагирования и радиационного мониторинга / науч. ред. Р. В. Арутюнян. – 2013. – 315 с.: ил. – ISBN 978-5-02-039111-6 (в пер.). Научные труды: Труды ИБРАЭ РАН вып. 15: Развитие систем аварийного реагирования и радиационного мониторинга (ibrae.ac.ru).

102. Труды ИБРАЭ РАН / под. общ. ред. чл.-кор. РАН Л. А. Большова; Ин-т проблем безопасного развития атомной энергетики РАН. – М.: Наука, 2007 – Вып. 13: Авария на АЭС «Фукусима-1»: опыт реагирования и уроки / науч. ред. Р. В. Арутюнян. – 2013. – 246 с.: ил. – ISBN 978-5-02-038468-2 (в пер.). Научные труды: Труды ИБРАЭ РАН вып. 13: Авария на АЭС «Фукусима-1»: опыт реагирования и уроки (ibrae.ac.ru).

103. Крупные радиационные аварии: последствия и защитные меры. Р.М. Алексахин и др. Под общей редакцией Л.А. Ильина и В.А. Губанова/ М., ИздАТ, 2001 –752 стр.

104. Российский национальный доклад: 35 лет чернобыльской аварии. Итоги и перспективы преодоления ее последствий в России. 1986-2021 / Под общ. ред. Л.А. Большова; Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт проблем безопасного развития атомной энергетики Российской академии наук. – М.: Академ-Принт, 2021- 104 с.: ил. + табл. – ISBN 978-5-907375-02-4 (в пер.).

105. Радиозэкологическая обстановка в регионах расположения предприятий Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом» / под общ. ред. И.И. Линге и И.И. Крышева. – М., 2021. – 556 с.: ил.
106. Практические рекомендации по вопросам оценки радиационного воздействия на человека и биоту. – под общей редакцией И.И. Линге и И.И. Крышева. ISBN 978-5-00077-353-6. М.: «Сам Полиграфист», 2015 г. – 265 с.
107. Подходы и принципы радиационной защиты водных объектов / С.В. Казаков, С.С.Уткин ; под. ред. И.И.Линге ; Ин-т проблем безопасного развития атомной энергетики РАН. – М.: Наука, 2008.- 318 с. – ISBN 978-5-02-037029-6 (в пер.).
108. Труды ИБРАЭ РАН / под общ. ред. чл.-кор. РАН Л. А. Большова; Ин-т проблем безопасного развития атомной энергетики РАН. – М.: Наука, 2007 – Вып. 15: Развитие систем аварийного реагирования и радиационного мониторинга / науч. ред. Р. В. Арутюнян. – 2013. – 315 с.: ил. – ISBN 978-5-02-039111-6 (в пер.).
109. INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Environmental and Source Monitoring for Purposes of Radiation Protection, IAEA Safety Standards Series No. RS-G-1.8, IAEA, Vienna (2005).
110. Объединенная конвенция о безопасном обращении с отработавшим топливом и о безопасном обращении с радиоактивными отходами.
111. INFCIRC/449. Конвенция о ядерной безопасности – МАГАТЭ, Вена. – 1994.
112. Федеральный закон от 21.11.1995 № 170-ФЗ «Об использовании атомной энергии».
113. Комментарий к Федеральному закону “Об обращении с радиоактивными отходами и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации.” – Издание Государственной Думы, 2014.
114. Федеральный закон от 09.01.1996 № 3-ФЗ «О радиационной безопасности населения».
115. Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды».
116. Федеральный закон от 11.07.2011 № 190-ФЗ «Об обращении с радиоактивными отходами и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».
117. МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ. Обращение с радиоактивными отходами перед захоронением. Общие требования безопасности. Серия норм МАГАТЭ по безопасности, № GSR, Part 5 – МАГАТЭ.- Вена. 2010. – 44 с.
118. НП-058-14 Федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии «Безопасность при обращении с радиоактивными отходами. Общие положения»
119. НП-057-17 «Правила обеспечения безопасности при выводе из эксплуатации ядерных установок ядерного топливного цикла».

120. НП-100-17 «Требования к составу и содержанию отчета по обоснованию безопасности пунктов захоронения радиоактивных отходов».

121. НП-016-05 «Общие положения обеспечения безопасности объектов ядерного топливного цикла».

122. НП-055-14 «Захоронение радиоактивных отходов. Принципы, критерии и основные требования безопасности».

123. Лучшие зарубежные практики вывода из эксплуатации ядерных установок и реабилитации загрязненных территорий. Тома 1, 2. – Под общей редакцией И.И. Линге, А.А. Абрамова. – 2017 г. – 336 и 187 с.

124. Обзор зарубежных практик захоронения ОЯТ и РАО – М.: Изд-во «Комтехпринт», 2015. 208 с.

125. Цебаковская Н.С., Уткин С.С., Линге И.И., Пронь И.А. Зарубежные проекты захоронения ОЯТ и РАО. Часть I. Актуальное состояние проектов создания пунктов глубинного геологического захоронения в европейских странах. Препринт ИБРАЭ № ИВРАЕ-2017-03. Москва: ИБРАЭ РАН, 2017. – 35 с.

126. Цебаковская Н. С., Уткин С. С., Коновалов В. Ю. Зарубежные проекты захоронения ОЯТ и РАО. Часть II. Актуальное состояние проектов создания пунктов глубинного геологического захоронения в США, Канаде и странах азиатского региона. Препринт ИБРАЭ № ИВРАЕ-2017-04 – Москва: ИБРАЭ РАН, 2017. – 41 с.

127. Цебаковская Н. С., Уткин С. С., Пронь И. А., Коновалов В. Ю. Зарубежные проекты захоронения ОЯТ и РАО. Часть III. Зарубежный опыт создания и эксплуатации подземных исследовательских лабораторий. Препринт ИБРАЭ № ИВРАЕ-2017-12. Москва: ИБРАЭ РАН, 2017. – 34 с.

128. Основы вывода из эксплуатации блоков атомных электрических станций: учебно-методическое пособие. Авторы Б. К. Былкин, И. А. Енговатов, Ю. А. Зверков [и др.]; под общей ред. П. Л. Ипатова [и др.]. - Москва: Издательский до МЭИ, 2019. - 503 с. (глава 11).

129. Отчет о реализации ФЦП 2016-2020 <http://фцп-ярб2030.рф/about/reports/opublikovan-svodnyy-informatsionno-analiticheskiy-material-itogi-realizatsii-ftsp-yarb-2-v-2016-2020/>.

130. Особые радиоактивные отходы. Абрамов А.А., Дорофеев А.Н., Тяжкороб Ж.В., Савкин М.Н., Ведерникова М.В., Линге И.И., Уткин С.С., Дорогов В.И., Самойлов А.А., Бирюков Д.В., Крышев И.И., Бочкарев В.В., Непейиво М.А., Абакумова А.С., Барчуков В.Г., Кочетков О.А., Касаткин В.В., Поцяпун Н.П., Репин В.С., Курындина Л.А. и др. // М.: ООО "Сам Полиграфист". 2015. 240 с.

131. Стратегия создания пункта глубинного захоронения радиоактивных отходов. Радиоактивные отходы, № 3(4), 2018, стр. 114-120 (<http://radwaste-journal.ru/article/60/>).

132. Постановление РФ № 1069 от 19.10.2012 «О критериях отнесения твердых, жидких и газообразных отходов к радиоактивным отходам, критериях отнесения радиоактивных отходов к особым радиоактивным отходам и к удаляемым радиоактивным отходам и критерии классификации удаляемых радиоактивных отходов».

133. №190-ФЗ Федеральный закон «Об обращении с радиоактивными отходами и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».