

# Системный подход к решению проблем ядерного наследия: текущий статус и будущие перспективы

**Кузнецова Екатерина**

заведующая лабораторией сопровождения программ в сфере  
ядерной и радиационной безопасности ИБРАЭ РАН

[kuznetsova@ibrae.ac.ru](mailto:kuznetsova@ibrae.ac.ru)

17 мая 2023 года

г. Новovorонeж, Новovorонeжская АЭС

# Программно-целевой метод решения проблем ядерного наследия



**ФЦП ЯРБ-1**



**ФЦП ЯРБ-2**

Цель

решение острых и неотложных проблем ядерного наследия

планомерный перевод объектов ядерного наследия в безопасное состояние

Сроки реализации

2008-2015

2016-2035

Объем финансирования

143,6 млрд руб.

627,1 млрд руб.

Количество мероприятий

335

130

Количество организаций

Более 100

Более 220

Количество объектов

Более 500

Более 300

Количество государственных заказчиков

9

5

## Направления реализации ФЦП ЯРБ-2

1. Создание основных объектов инфраструктуры по обращению с ОЯТ и РАО
2. Развитие систем контроля и обеспечения ЯРБ и повышение защищенности работников (персонала) ОИАЭ, населения и ОС от радиационного воздействия
3. Научно-методическое и информационное сопровождение работ в области обеспечения ЯРБ

### 4. Практическое решение проблем, связанных с прошлой деятельностью:

- вывод из эксплуатации и реабилитация радиационно-загрязненных территорий
- обращение с РАО
- обращение с ОЯТ



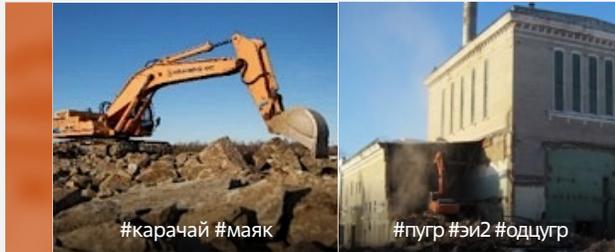
**76 мероприятий**  
Программы направлены на повышение экологической безопасности  
в **31 регионе**  
России

# Целевые показатели и индикаторы ФЦП ЯРБ

## ФЦП ЯРБ-1

2008

2015



### Факт

по итогам завершения ФЦП ЯРБ-1

Объекты не вводились

29 386

83,9

53

2 699

РАО не захоранивались

16

109,7

Показатель не рассчитывался

## ФЦП ЯРБ-2

2016

2020

2025

2030

2035



### Факт

2016-2022 гг.

### План

к 2035 году

### Целевые показатели

39

407

тыс. м<sup>3</sup>

Ввод в эксплуатацию объектов окончательной изоляции РАО

46 656

80 064

штук

Вывоз на централизованное хранение ОТВС

696

2 521

тонн

Переработка ОЯТ

48

76

единиц

Вывод из эксплуатации ЯРОО

553

1 304

тыс. м<sup>2</sup>

Реабилитация территорий

30

155

тыс. м<sup>3</sup>

Захоронение РАО

16

100

%

Оснащенность центров гигиены и эпидемиологии ФМБА России

**33,8**

**100**

%

Степень достижения основной цели Программы

**20,2**

**42**

%

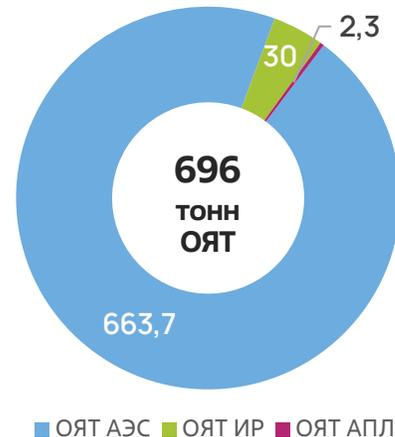
Степень решения проблемы ядерного наследия

**Все показатели на конец 2022 года выполнены**

# Решение проблем в области обращения с накопленным ОЯТ

## На 2023 год

- Эксплуатируется «сухое» хранилище ОЯТ» (создано в рамках ФЦП ЯРБ-1)
  - с 2011 года обеспечен вывоз с АЭС и прием на хранение на ГХК **76 тыс. штук ОТВС** типа РБМК-1000
  - с 2020 года начат вывоз ОЯТ со Смоленской АЭС
  - на ЛАЭС и САЭС увеличены мощности подготовки и отгрузки ОЯТ
- Завершается создание **ОДЦ на ГХК** (готовность 98%)
- На МАЯКЕ создана необходимая инфраструктура и за период 2016-2022 гг. переработано **696 тонн ОЯТ** различных типов реакторов



## 2035 год

На **90%** решены накопленные проблемы в области ОЯТ

- ✓ **84 %** накопленного ОЯТ РБМК-1000 размещено на долговременное «сухое» хранение
- ✓ **100 %** накопленного ОЯТ ВВЭР-1000 будет размещено на долговременное «сухое» хранение
- ✓ **100 %** дефектного и нестандартного ОЯТ переработано

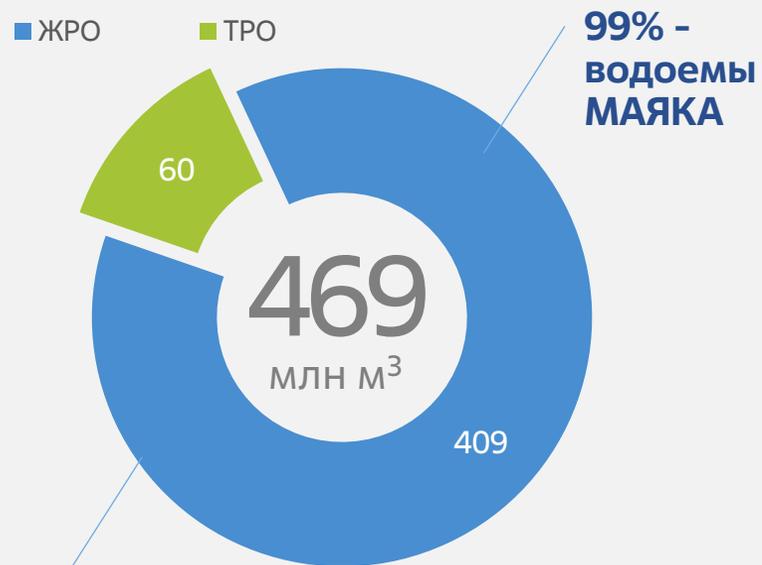
Модернизация технологического оборудования завода РТ-1 и создание комплекса по обращению ОЯТ АМБ на Маяке

### Приоритетная задача

исключить риски накопления отработавшего ядерного топлива на АЭС и использовать его компоненты повторно (регенерация)

# Решение проблем в области обращения с накопленными РАО - развитие ЕГС РАО

Особые РАО (на 2014 г.)\*, млн м<sup>3</sup>



99% от объема накопленных ЖРО охвачено мероприятиями Программы, что обеспечивает **УПРАВЛЯЕМОЕ СОСТОЯНИЕ** объектов

- Реализация СМП ТКВ (70 млн руб. ежегодно)
- Мониторинг В-9 (65 млн руб. ежегодно)
- Консервация бассейнов и пульпохранилищ АО «СХК»

\*за исключением МЯВ (83)

## 2016 - 2022 годы

- Извлечено, кондиционировано и передано на захоронение Национальному оператору **30,3 тыс. м<sup>3</sup> РАО**
- Введено ПЗРО (3-4 класс) в Новоуральске вместимостью **55 тыс. м<sup>3</sup>**
- Начато строительство **ПЗРО** (3-4 класс) общей вместимостью **368 тыс. м<sup>3</sup>**
- Начаты работы по сооружению и **научному сопровождению ПИЛ**
- Осуществляется **развитие НПА**



## 2035 год

- Передано на захоронение **155 тыс. м<sup>3</sup> РАО**
- Создано **3 ПЗРО** (3-4 класс, мощностью >400 тыс. м<sup>3</sup>)
- Созданы необходимые объекты инфраструктуры по обращению **с РАО**
- Завершено строительство ПИЛ, выполняются исследования в обоснование безопасности захоронения

### Приоритетная задача

ликвидация заполненных ПХРО, расположенных вне территорий промплощадок действующих производств, и введение мощностей по захоронению РАО, превышающих объемы их образования



# Вывод из эксплуатации и ликвидация ядерно и радиационно опасных объектов

## 2016 - 2022 годы

Выведено из эксплуатации **48 ЯРОО**, в том числе:



639 ОТВС -  $2,2 \cdot 10^{16}$  Бк

Утилизация плавтехбазы «Лепсе» Атомфлота



Длина здания - 1 км

Вывод из эксплуатации корпуса 804 АЭЖ



Строит. объем 34 тыс. м<sup>3</sup>, площадь 4,2 тыс. м<sup>2</sup>

Ликвидация 16 объектов «Маяка»



Активность ~  $1,06 \cdot 10^{18}$  Бк

Консервация бассейнов-хранилищ РАО Б-1 и Б-25 СХК



Деактивировано > 6 тыс. м<sup>2</sup>

Утилизация атомного ледокола «Сибирь»



Строит. объем 3,8 тыс. м<sup>3</sup>

Ликвидация Установки У-5 на ВНИИНМ (Москва)

## 2035 год

Будет выведено из эксплуатации **76 ЯРОО**, в том числе:

- Завершены работы по ВЭ 7 ПУГР на ФГУП «ГХК» и АО «ОДЦ УГР»
- Выведены из эксплуатации блоки № 1, 2 НВ АЭС
- Вывод из эксплуатации крупных ПХ РАО (Благовещенское, Челябинское и Казанское отделения ФГУП «РАДОН»)
- Начало работ по выводу из эксплуатации крупных площадок и производств

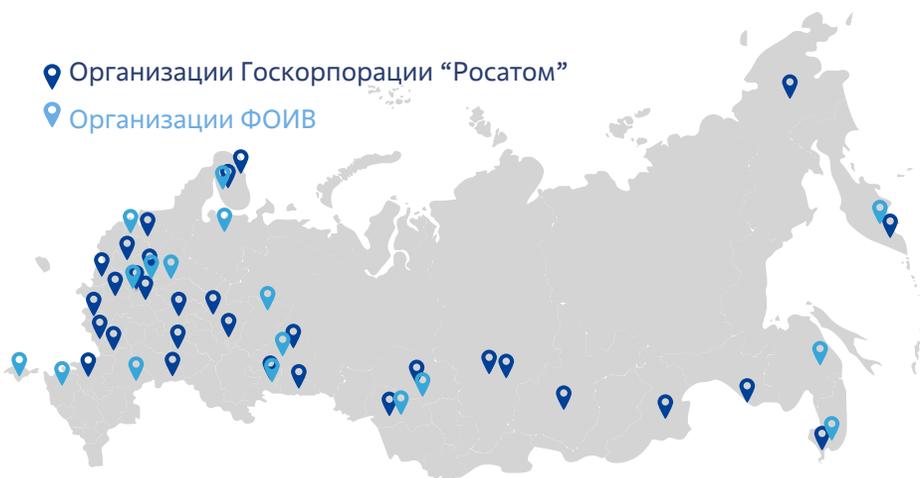


### Приоритетная задача

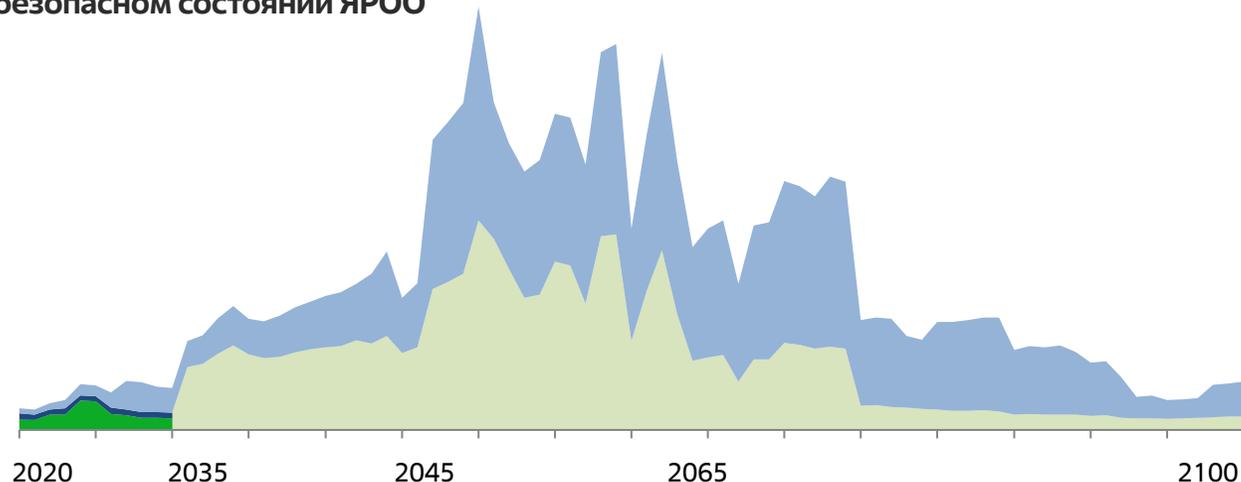
Переход от ВЭ отдельных ЯРОО к концепции ВЭ площадок с рассмотрением целевого использования территории

# Ядерное наследие в контуре управления эксплуатирующих организаций

более <b>120</b>	Организаций имеют отношение к проблеме ядерного наследия
около <b>2300</b>	Объектов ядерного наследия инвентаризировано
более <b>600</b>	Пунктов хранения накопленных РАО



Совокупные обязательства по выводу из эксплуатации и поддержанию в безопасном состоянии ЯРОО



Суммарная оценочная стоимость решения проблемы ядерного наследия превышает **2 трлн руб. в текущих ценах**



Большую часть проблем ликвидации ОЯН еще предстоит решить **после реализации ФЦП ЯРБ-2** (в частности остановленные блоки АЭС)

Поэтому сейчас в отрасли нарабатываются необходимые компетенции, разрабатываются механизмы повышения эффективности, уточняются финансово-экономические оценки проведения будущих работ, прогнозируются объемы образования РАО

# Повышение эффективности управления

## Создание систем управления и центров ответственности и компетенций

ЕГС РАО, ФГУП «НО РАО», ФГУП «РАДОН», АО «ОДЦ УГР», ОДИЦ, специальные центры создания и развития технологий

### • Оптимизация проектных и технических решений с использованием цифровых методов

- ✓ современные трехмерные расчетные модели
- ✓ технологии высокоточного лазерного сканирования
- ✓ КИРО в цифровом формате, новые методы геостатистической обработки результатов радиационных обследований

и как следствие:

- ✓ **оптимизация затрат**
- ✓ **вариативный анализ возможных стратегий по ВЭ и безопасности**



Визуализация площадки



Визуализация объекта

### Приоритетная задача

Обследование и проектирование всех объектов полностью в цифровом формате с предварительным вариантным рассмотрением оптимизационных решений

- **Сокращение сроков выполнения работ за счет накопленного опыта по объектам аналогам**
- **Экономия за счет проведения конкурсных процедур определения поставщика**

**Высвобождены средства для финансирования других мероприятий**

**в период 2016 - 2022 годов  
12 млрд руб.**

**Сокращены сроки реализации проектов в 1,5 - 2 раза**

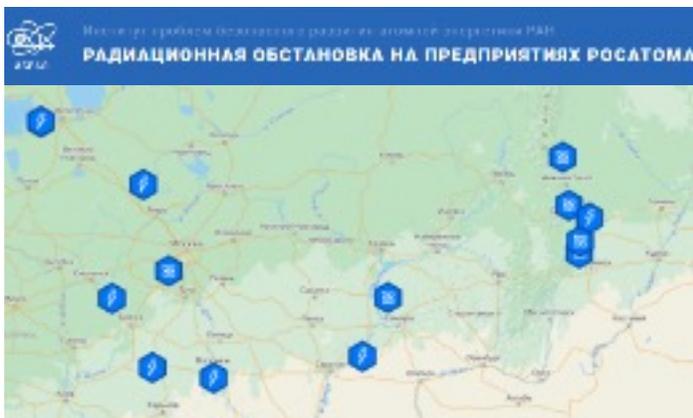
# Создание и развитие ведомственных и территориальных систем радиационного контроля (Росгидромет, Росатом, МЧС России)

Количество стационарных постов отраслевой автоматизированной системы контроля радиационной обстановки (ОАСКРО) Госкорпорации «Росатом» и территориальных систем контроля радиационной обстановки

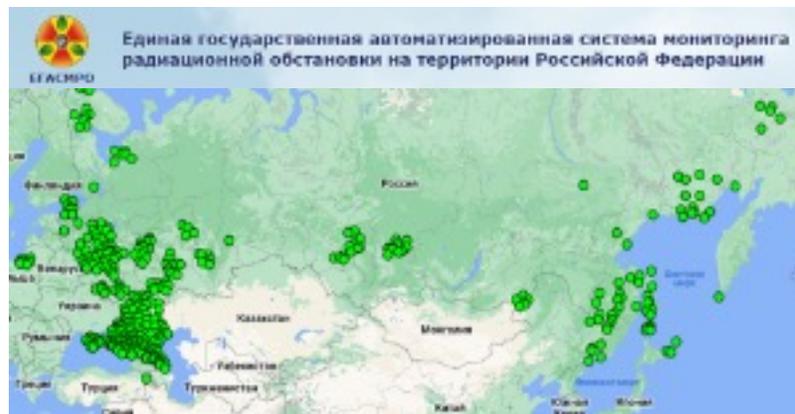
2015 год → 2022 год  
502 ед. → 1159 ед.

**Системы в круглосуточном автоматизированном режиме обеспечивают:**

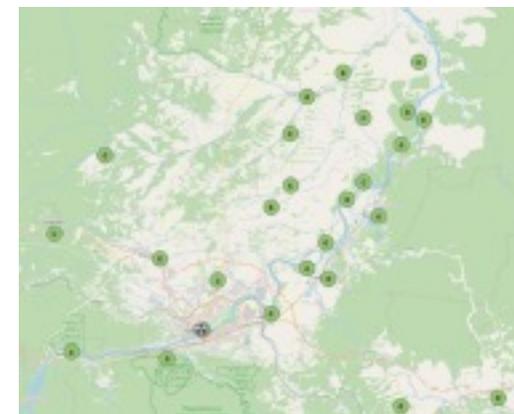
- подтверждение нормальной радиационной обстановки в местах расположения постов;
- раннее предупреждение об изменении радиационной обстановки;
- обеспечение данными по радиационной обстановке в режиме ЧС;
- предоставление исходной информации руководству и экспертам для оценки и прогноза развития ситуации



Сайт [russianatom.ru](http://russianatom.ru)



Сайт [egaskro.ru](http://egaskro.ru)



АСКРО Красноярского края

В 2016–2022 гг., как и ранее, радиационная обстановка в районах размещения объектов наследия оставалась стабильной. Влияние штатной работы предприятий и организаций, включая работы по ликвидации объектов наследия, было незначимым с точки зрения радиационной безопасности человека и биоты. Регистрировавшиеся превышения некоторых показателей над региональными фоновыми значениями не выходили за нормативные пределы ни в одном из рассмотренных регионов.

# Публичность реализации ФЦП ЯРБ-2

## МИССИЯ

повышение открытости и прозрачности реализации мероприятий ФЦП ЯРБ-2 информирование отраслевого и экспертного сообщества, общественности и населения о планах и результатах

- Более 30 технических туров на площадки реализации ФЦП ЯРБ и круглых столов с участием СМИ
- Более 400 участников и 35 экспертов
- Публичные отчеты
- Сайт и социальные сети Программы

[фцп-яrb.рф](http://фцп-яrb.рф)



 [fcpsyarb2035](https://t.me/fcpsyarb2035)



# Системный подход к решению проблем ядерного наследия: текущий статус и будущие перспективы

**Кузнецова Екатерина**

заведующая лабораторией сопровождения программ в сфере  
ядерной и радиационной безопасности ИБРАЭ РАН

[kuznetsova@ibrae.ac.ru](mailto:kuznetsova@ibrae.ac.ru)

17 мая 2023 года

г. Новovorонeж, Новovorонeжская АЭС

# Литература

1

Library ID: 47127232 EDN: NESVKX DOI: 10.12737/1024-6177-2021-66-5-113-121

## РАДИАЦИОННЫЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ БУДУЩЕГО

ЛИНГЕ И.И.<sup>1</sup>, УТКИН С.С.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Институт проблем безопасного развития атомной энергетики РАН, Москва, Россия

Тип: статья в журнале - научная статья Язык: русский

Том: 66 Номер: 5 Год: 2021 Страницы: 113-121

Поступила в редакцию: 02.11.2021

УДК: 61

ЖУРНАЛ:

МЕДИЦИНСКАЯ РАДИОЛОГИЯ И РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ  
Учредители: Федеральное медико-биологическое агентство России (ФМБА России), Российская академия наук, Министерство здравоохранения РФ  
ISSN: 1024-6177 eISSN: 2618-9615

3

## РАДИОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА В РЕГИОНАХ РАСПОЛОЖЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ГОСУДАРСТВЕННОЙ КОРПОРАЦИИ ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ "РОСАТОМ"

Под общей редакцией И. И. Линге и И. И. Крышева. - 2-е издание

ПАНЧЕНКО СЕРГЕЙ ВЛАДИМИРОВИЧ<sup>1</sup>, ВЕДЕРНИКОВА МАРИНА ВЛАДИМИРОВНА<sup>1</sup>,  
ЛИНГЕ ИГОРЬ ИННОКЕНТЬЕВИЧ<sup>1</sup>, МЕЛИХОВА ЕЛЕНА МИХАЙЛОВНА<sup>1</sup>,  
УТКИН СЕРГЕЙ СЕРГЕЕВИЧ<sup>1</sup>, АРАКЕЛЯН АРАМ АЙКОВИЧ<sup>1</sup>,  
СВИТЕЛЬМАН ВАЛЕНТИНА СЕМЕНОВНА<sup>1</sup>, ГОРЕЛОВ МАТВЕЙ МИХАЙЛОВИЧ<sup>1</sup>,  
ПЕЧКУРОВА КСЕНИЯ АНДРЕЕВНА<sup>1</sup>, ГАВРИЛИНА ЕКАТЕРИНА АЛЕКСАНДРОВНА<sup>1</sup>,  
КРЫШЕВ ИВАН ИВАНОВИЧ<sup>2</sup>, БУРЯКОВА АННА АЛЕКСАНДРОВНА<sup>2</sup>,  
КОСЫХ ИРИНА ВЛАДИМИРОВНА<sup>2</sup>, ПАВЛОВА Н.Н.<sup>2</sup>, САЗЫКИНА ТАТЬЯНА ГРИГОРЬЕВНА<sup>2</sup>,  
КРЫШЕВ АЛЕКСАНДР ИВАНОВИЧ<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Институт проблем безопасного развития атомной энергетики РАН, 113191, г. Москва, ул. Б.Тулльская, 52

<sup>2</sup> Научно-производственное объединение "Тайфун" Росгидромета, 249038, г. Обнинск, Калужская обл., просп. Ленина, 82

Тип: монография Язык: русский ISBN: 97859073750408

Год издания: 2021 Место издания: Москва Число страниц: 555

Издательство: Институт проблем безопасного развития атомной энергетики РАН (Москва)

УДК: 621.039:502.1

2

## АНАЛИЗ ПРОБЛЕМ КОММУНИКАЦИИ РАДИАЦИОННОГО РИСКА В КОНТЕКСТЕ РАЗВИТИЯ ОБЩЕСТВЕННОГО ДИАЛОГА

МЕЛИХОВА Е.М.<sup>1</sup>, АБАЛКИНА И.Л.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Институт проблем безопасного развития атомной энергетики РАН, Москва, Россия

Тип: статья в журнале - научная статья Язык: русский

Том: 66 Номер: 5 Год: 2021 Страницы: 105-112

Поступила в редакцию: 02.11.2021

УДК: 61

ЖУРНАЛ:

МЕДИЦИНСКАЯ РАДИОЛОГИЯ И РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ  
Учредители: Федеральное медико-биологическое агентство России (ФМБА России), Российская академия наук, Министерство здравоохранения РФ  
ISSN: 1024-6177 eISSN: 2618-9615

4



Рецензируемый научно-технический журнал «Радиоактивные отходы» – периодическое издание, посвященное проблемам безопасного обращения с радиоактивными отходами