

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

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



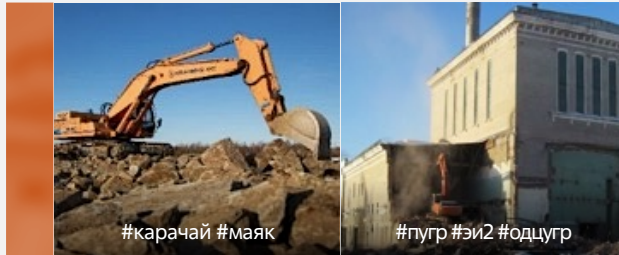
76 мероприятий
Программы направлены на повышение экологической безопасности
в **31 регионе**
России

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. м³

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. м²

Реабилитация территорий

30

155

тыс. м³

Захоронение РАО

16

100

%

Оснащенность центров гигиены и эпидемиологии ФМБА России

33,8

100

%

Степень достижения основной цели Программы

20,2

42

%

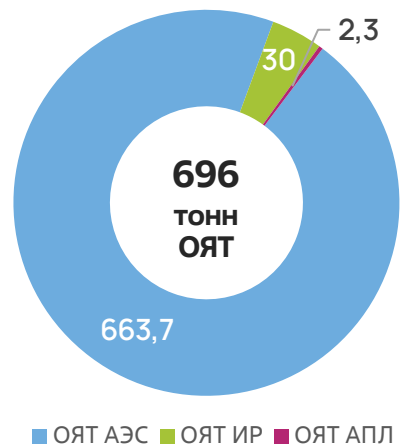
Степень решения проблемы ядерного наследия

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

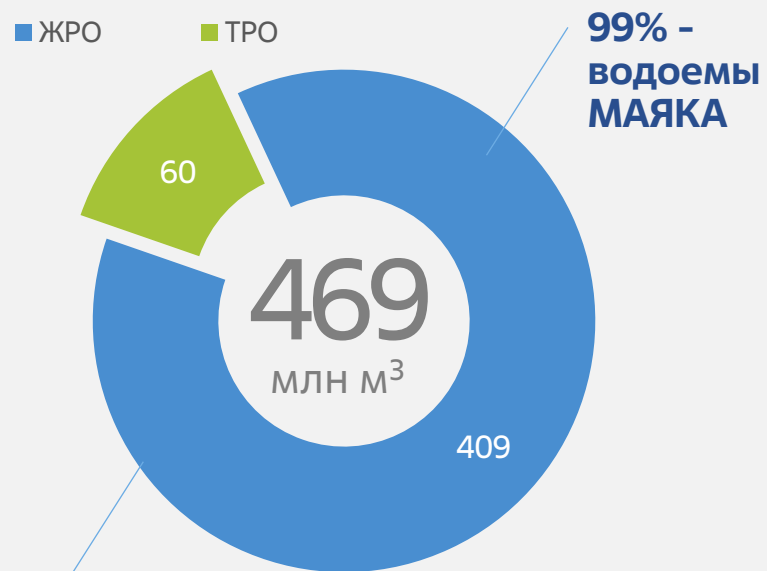
Модернизация технологического оборудования завода РТ-1 и создание комплекса по обращению ОЯТ АМБ на Маяке

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 м³



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. м³ РАО**
- Введено ПЗРО (3-4 класс) в Новоуральске вместимостью **55 тыс. м³**
- Начато строительство **ПЗРО** (3-4 класс) общей вместимостью **368 тыс. м³**
- Начаты работы по сооружению и **научному сопровождению ПИЛ**
- Осуществляется **развитие НПА**



2035 год

- Передано на захоронение **155 тыс. м³ РАО**
- Создано **3 ПЗРО** (3-4 класс, мощностью >400 тыс. м³)
- 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:



2017 г.
1,2 млрд руб. (ФЦП)

639 ОТВС - $2,2 \cdot 10^{16}$ Бк

Утилизация плавтехбазы «Лепсе» Атомфлота



2019 г.
2 млрд руб.

Длина здания - 1 км

Вывод из эксплуатации корпуса 804 АЭЖ



2016-2022 гг.
>1 млрд руб.

Строит. объем 34 тыс. м³,
площадь 4,2 тыс. м²

Ликвидация 16 объектов «Маяка»



2020 г.
1 млрд руб.

Активность ~ $1,06 \cdot 10^{18}$ Бк

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



2021 г.
1,1 млрд руб.

Дезактивировано > 6 тыс. м²

Утилизация атомного ледокола «Сибирь»



2022 г.
1 млрд руб.

Строит. объем 3,8 тыс. м³

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

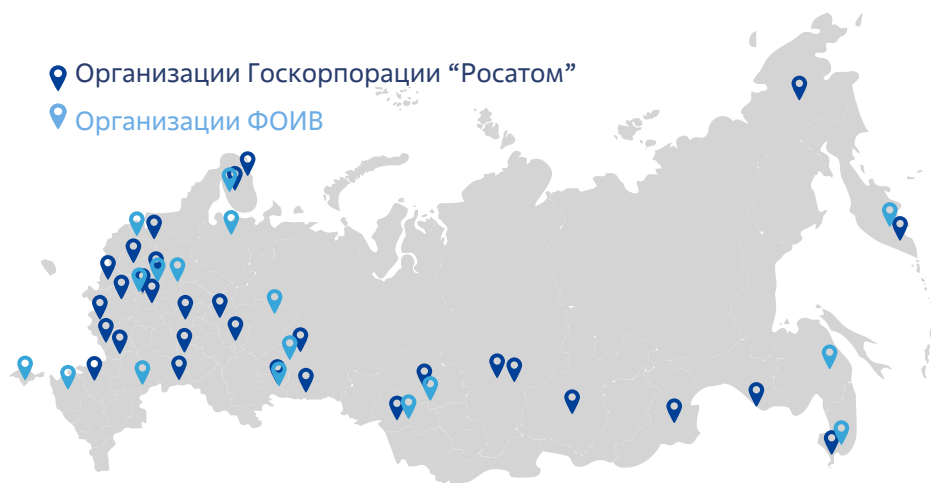


Приоритетная задача

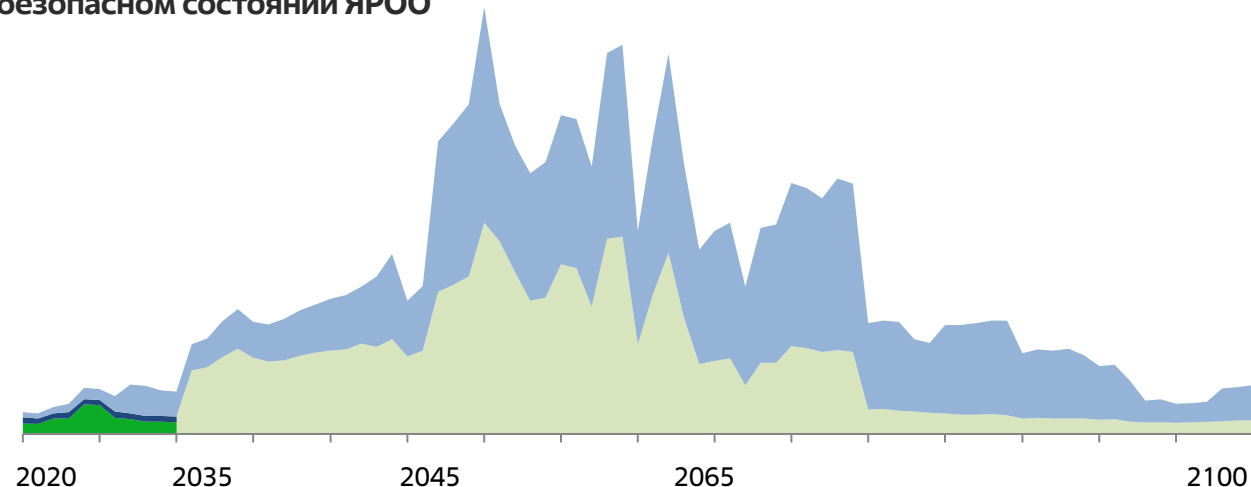
Переход от ВЭ отдельных ЯРОО к концепции ВЭ площадок с рассмотрением целевого использования территории

Ядерное наследие в контуре управления эксплуатирующих организаций

более 120	Организаций имеют отношение к проблеме ядерного наследия
около 2300	Объектов ядерного наследия инвентаризировано
более 600	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

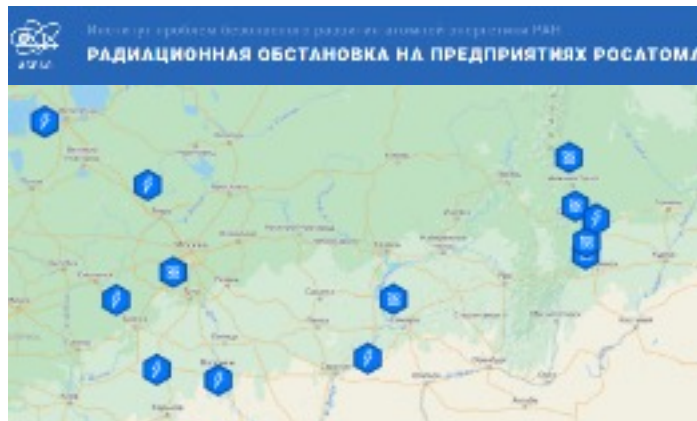
2015 год
502 ед.



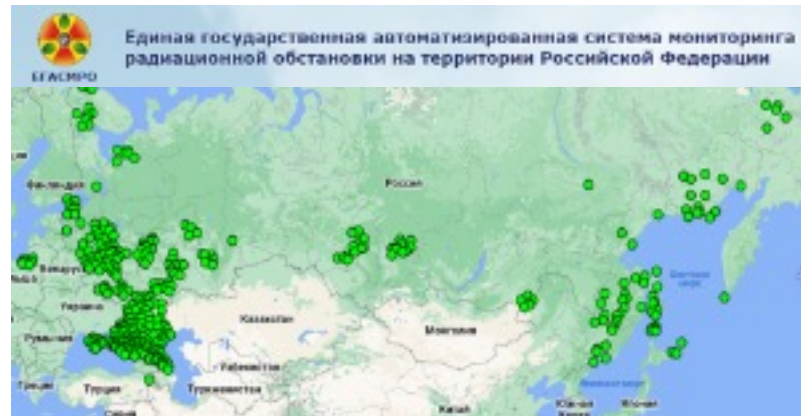
2022 год
1159 ед.

Системы в круглосуточном автоматизированном режиме обеспечивают:

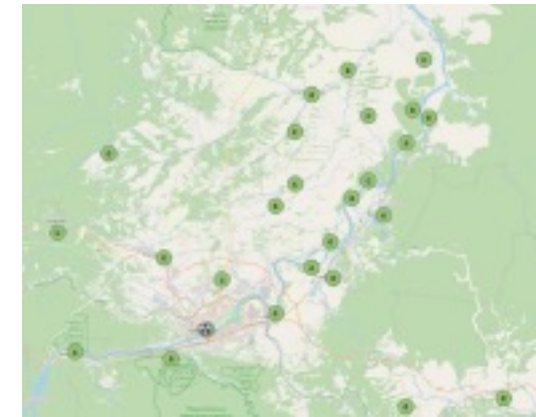
- подтверждение нормальной радиационной обстановки в местах расположения постов;
- раннее предупреждение об изменении радиационной обстановки;
- обеспечение данными по радиационной обстановке в режиме ЧС;
- предоставление исходной информации руководству и экспертам для оценки и прогноза развития ситуации



Сайт russianatom.ru



Сайт 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



fсpуarb2035



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

17 мая 2023 года

г. Новovorонeж, Новovorонeжская АЭС

Литература

1

DOI: 10.12737/1024-6177-2021-66-5-113-121

РАДИАЦИОННЫЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ БУДУЩЕГО

ЛИНГЕ И.И.¹, УТКИН С.С.¹

¹ 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 ВЛАДИМИРОВИЧ¹, ВЕДЕРНИКОВА МАРИНА ВЛАДИМИРОВНА¹,
ЛИНГЕ ИГОРЬ ИННОКЕНТЬЕВИЧ¹, МЕЛИХОВА ЕЛЕНА МИХАЙЛОВНА¹,
УТКИН СЕРГЕЙ СЕРГЕЕВИЧ¹, АРАКЕЛЯН АРАМ АЙКОВИЧ¹,
СВИТЕЛЬМАН ВАЛЕНТИНА СЕМЕНОВНА¹, ГОРЕЛОВ МАТВЕЙ МИХАЙЛОВИЧ¹,
ПЕЧКУРОВА КСЕНИЯ АНДРЕЕВНА¹, ГАВРИЛИНА ЕКАТЕРИНА АЛЕКСАНДРОВНА¹,
КРЫШЕВ ИВАН ИВАНОВИЧ², БУРЯКОВА АННА АЛЕКСАНДРОВНА²,
КОСЫХ ИРИНА ВЛАДИМИРОВНА², ПАВЛОВА Н.Н.², САЗЫКИНА ТАТЬЯНА ГРИГОРЬЕВНА²,
КРЫШЕВ АЛЕКСАНДР ИВАНОВИЧ²

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

² 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.¹, АБАЛКИНА И.Л.¹

¹ 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