



ТВЭЛ
РОСАТОМ

Концепция стратегической программы по развитию радиохимического направления

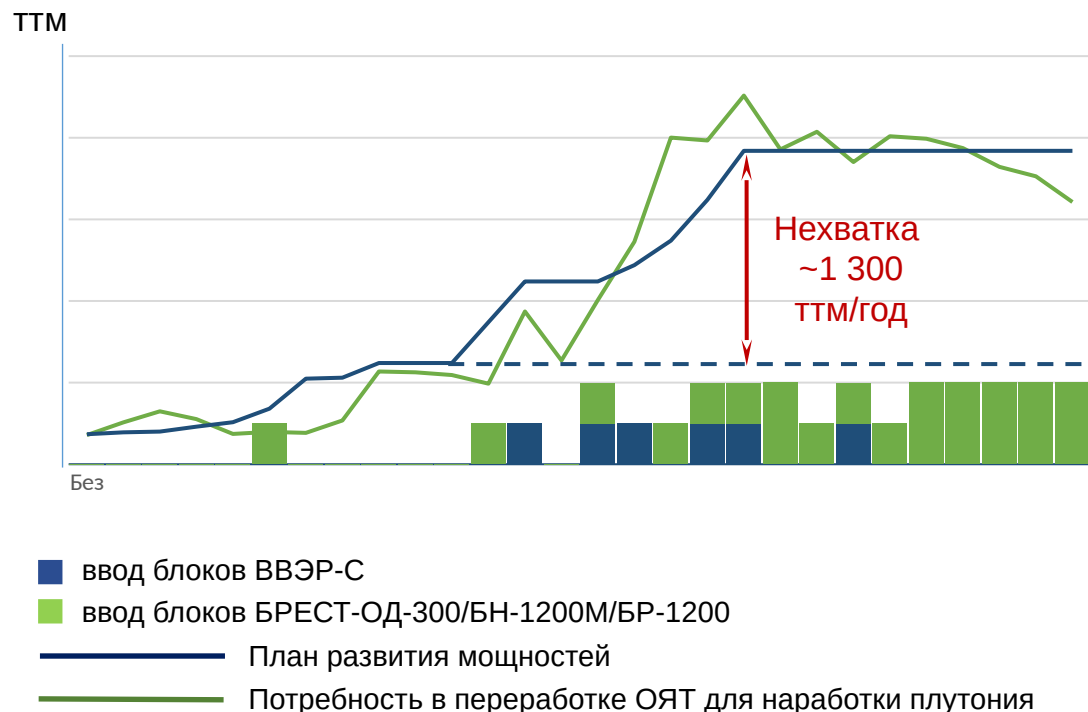
32-й Всероссийской научно-технической конференции «Нейтронно-физические проблемы атомной энергетики» («Нейтроника-2024»)

Кабиров Рустэм Равилевич

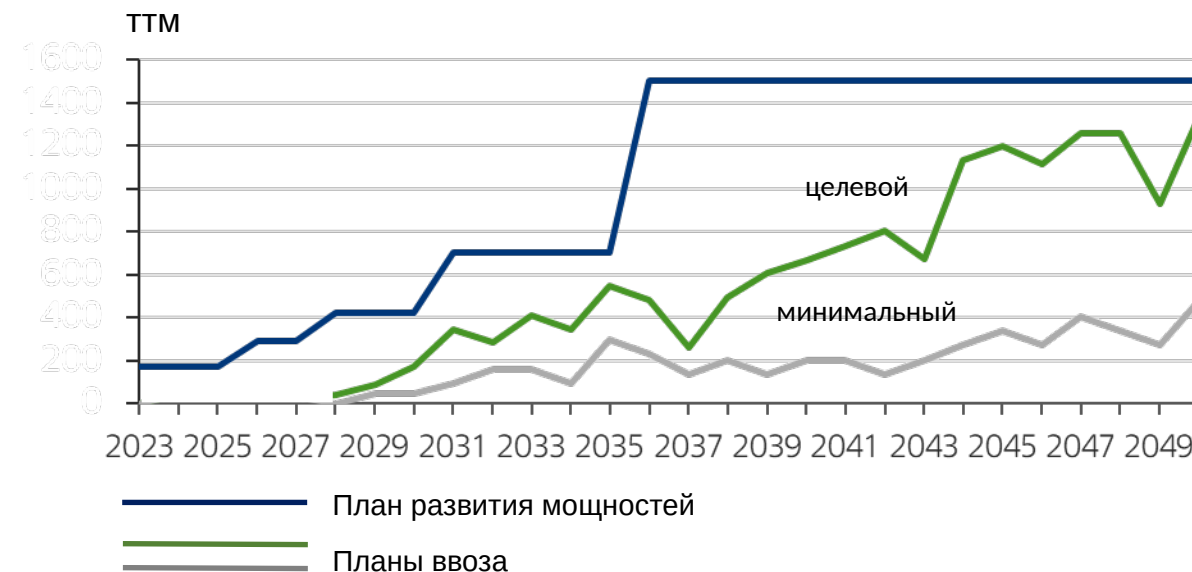
Руководитель направления

Калужская обл., г. Обнинск, 28-31 мая 2024 г.

Программа развития быстрой энергетики в РФ



Планы по ввозу зарубежного ОЯТ (ПН «Сбалансированный ЯТЦ»)



Для обеспечения потребности в плутонии и регенерированном уране для развития РБН и перспективных ВВЭР в России и реализации планов по ввозу зарубежного ОЯТ необходим ввод мощностей по переработке ОЯТ реакторов на тепловых нейтронах

Предпосылки развития радиохимического направления в России

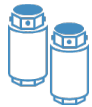
ВНУТРЕННИЕ (РФ И ОТРАСЛЬ)



Стратегический курс на **двухкомпонентную ядерную энергетику** с замкнутым ЯТЦ



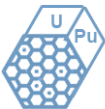
Российские РБН при их масштабном развитии могут решить **проблемы накопления ОЯТ** в мире, а также получаемых при его переработке Pu и долгоживущих ВАО



Развитые компетенции в технологиях и производствах по переработке ОЯТ и производству регенерированного топлива, задел в областях фракционирования РАО и дожигания МА в РБН



Наличие **правовой и регуляторной платформы** для обращения с зарубежным ОЯТ и исторического опыта его переработки



Статус ядерно-оружейного участника ДНЯО позволяет рассчитывать на **политическую приемлемость переработки ОЯТ и фабрикации уран-плутониевого топлива в России** в контексте режима ядерного нераспространения



ВНЕШНИЕ (МИР)



В мире накоплено **300 тыс. тонн переработанного ОЯТ**, который «прибывает» в объемах 10-13 тыс. ТТМ в год.



Отложенные обязательства по ОЯТ и выделенному плутонию оцениваются в **0,5 трлн долл.**¹ (эквивалентно 100 блокам АЭС)



Переработка ОЯТ на технологической платформе конца XX века влечет **накопление долгоживущих ВАО**, требующих геологического захоронения



Отказ от программ разработки РБН (кроме Китая) не позволяет рассчитывать на решение этих проблем



Доктрина **устойчивого развития** реализуется в системе экономических стимулов

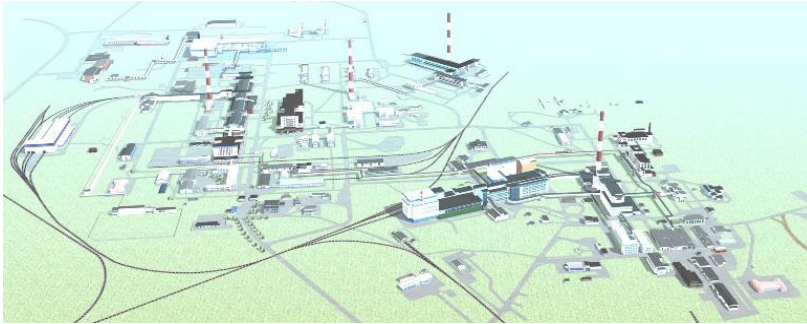


Необходимое для включения в **Таксономию устойчивого финансирования ЕС** соответствие АЭ критерию «Не причинять значительного ущерба» (DNSH) под вопросом



Мир вошёл в **длительную эпоху дорогого урана**, ценность его заменителей, в т.ч. регенерированного топлива, растёт

Потребности в переработке ОЯТ с учетом потребностей двухкомпонентной ЯЭ и экспортного потенциала



РТ-1 ФГУП «ПО «Маяк»

Единственный действующий промышленный завод по переработке ОЯТ в России.

Ввод в эксплуатацию: 1978год.

Проектная мощность: 400 т (по ОЯТ ВВЭР- 440 выгоранием до 40 ГВт*сут/т). Текущая производительность – до 200 т.

- устаревшая компоновка, «накопленные» проблемные РАО



ОДЦ ФГУП «ГХК»

Опытно-демонстрационный центр для отработки технологий для строительства крупномасштабного завода по переработке ОЯТ.

Проектная мощность объекта: 220 т ОЯТ ВВЭР-1000.

Планируемый срок ввода в эксплуатацию на ОЯТ – 2026 г.

- Не верифицированное оборудование, отсутствие фракционирования, монотопливо



Модуль переработки ОДЭК АО «СХК»

Отработка гидрометаллургической и комбинированной (пиро-, гидро-) технологии переработки СНУП ОЯТ.

Проектная мощность: 10 т ОЯТ РУ БРЕСТ-ОД-300.

Ввод в эксплуатацию: 2030 год.

МП ОДЭК не рассчитан на переработку ОЯТ коммерческих РБН в промышленных объемах.

- Нитридное топливо, много инновационных решений в технологии и оборудовании.

Облик нового завода



- Базовый принцип – модульность производства по переработке ОЯТ, производительность модуля – переработка 400-500 т ОЯТ/год.
- Безальтернативная технология гидрометаллургической переработки ОЯТ – ПУРЕКС-процесс (классический, упрощенный или усовершенствованный).
- Технологическая реализация возможности фракционирования «короткоживущей» фракции ВАО и выделения фракции минорных актинидов от переработки ОЯТ
- Конечные продукты переработки ОЯТ:
 - ❖ *плав гексагидрата нитрата уранила (ГНУ), направляемый на дальнейшее дообогащение;*
 - ❖ *диоксид плутония для топливообеспечения РБН и РТН*
 - ❖ *боросиликатное стекло с короткоживущей фракцией, для снижения класса РАО*
 - ❖ *диоксиды америция, нептуния для выжигания в РБН (ЖСР).*

Цели и задачи стратегической отраслевой программы

Цели стратегической отраслевой программы

1. Обеспечение потребностей двухкомпонентной ядерной энергетики в плутонии и регенерированном уране с учетом развития РБН и перспективных ВВЭР
2. Решение проблемы накопления ОЯТ в Российской Федерации
3. Создание промышленной инфраструктуры по крупномасштабной (не менее 1000 ттм / год) переработке накопленного и вновь образующегося ОЯТ российских и зарубежных АЭС для перехода к двухкомпонентной ядерной энергетике с замкнутым ЯТЦ
4. Расширение присутствия Госкорпорации «Росатом» на мировых рынках ЯТЦ за счет новых комплексных продуктовых решений и услуг по обращению с зарубежным ОЯТ и топливу из регенерированных ЯМ в формате продуктового направления «Сбалансированный ЯТЦ»

Задачи стратегической отраслевой программы

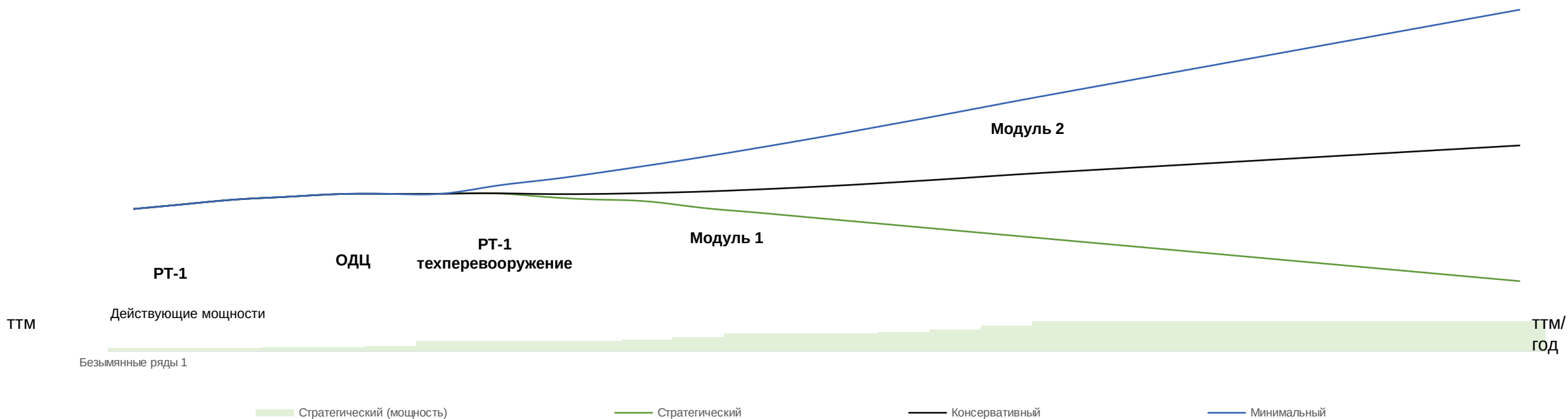
- Разработка и внедрение импортонезависимых роботизированных технологий, оборудования и методов аналитического контроля для безопасной, экологически и экономически эффективной переработки ОЯТ и обращения со всеми продуктами переработки
- Создание экспериментальной базы для промышленного освоения технологий переработки всей номенклатуры ОЯТ и обращения с продуктами его переработки
- Обоснование инвестиций, подготовка исходных данных, разработка ТЗ и проектной документации на создание заводов по переработке ОЯТ
- Создание промышленных объектов по переработке ОЯТ с фракционированием и обращения с РАО (ОДЦ, МП ОДЭК и ПЭК¹, модули 1 и 2 ЗБМ²)
- Техническое перевооружение существующих мощностей на ФГУП «ПО «Маяк» для обеспечения переработки до 400 ттм/год ОЯТ (в эквиваленте ОЯТ ВВЭР-1000)
- Обеспечение использования в топливном цикле регенерированного урана
- Рассмотрение возможности вовлечения Pu в топливный цикл реакторов на тепловых нейтронах
- Вовлечение в топливный цикл реакторов на быстрых нейтронах (РБН) радионуклидов Am, Np и решение вопросов по обращению с Cm
- Создание линейки экспортных продуктов и услуг «Сбалансированного ЯТЦ», включая услуги по переработке зарубежного ОЯТ и получения регенерированных ЯМ
- Сокращение объема высокоактивных отходов, подлежащих глубинному захоронению
- Обоснование безопасности хранения/захоронения РАО, доказательная корректировка и развитие нормативной базы
- Обучение и подготовка квалифицированного персонала в области радиохимии
- Разработка целевых ТЭП технологий, запланированных к масштабированию в рамках программы



¹ при прохождении развилки по обоснованию размещения производства по переработке ОЯТ (пристанционная / централизованная)

² завод большой мощности по переработке ОЯТ

Сценарные параметры накопления ОЯТ с учетом ввода мощностей по переработке (проектные мощности)



**Стратегический сценарий обеспечивает снижение объемов накопленного ОЯТ
и потребности перспективного парка РБН в ДП**

Проектная команда стратегической отраслевой программы «Развитие радиохимического направления»



АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «ТВЭЛ»
(АО «ТВЭЛ»)

ПРИКАЗ

20.02.2024

Москва

№ 4/82-П

О формировании проектной команды
стратегической отраслевой программы
«Развитие радиохимического направления»

В целях подготовки и начала реализации стратегической отраслевой программы «Развитие радиохимического направления»

ПРИКАЗЫВАЮ:

1. Сформировать проектную команду стратегической отраслевой программы «Развитие радиохимического направления» (далее – Проектная команда) и утвердить роли, формат участия и загрузку участников Проектной команды согласно приложению к настоящему приказу.

2. Определить руководителем Проектной команды руководителя проектного офиса по развитию новых продуктов ядерного топливного цикла Пидопригору Е.В.

3. Руководителю Проектной команды Пидопригору Е.В. по согласованию с директором по государственной политике в области РАО, ОЯТ и ВЭ ЯРОО Госкорпорации «Росатом» Тинным В.В. сформировать перечень функциональных КПЭ на 2024 год по стратегической отраслевой программе «Развитие радиохимического направления» и направить руководителям участников Проектной команды для включения в карты КПЭ.

Срок – 20 рабочих дней с момента подписания приказа.

4. Участникам Проектной команды обеспечить включение согласованных показателей по стратегической отраслевой программе «Развитие радиохимического направления» в карты КПЭ на 2024 год с учетом загрузки.

5. Участникам Проектной команды и руководителям структурных подразделений АО «ТВЭЛ» обеспечить оперативное взаимодействие и информационный обмен с руководителем Проектной команды в части переписки, договоров и информационных материалов по вопросам, связанным с подготовкой и началом реализации стратегической отраслевой программы «Развитие радиохимического направления» в соответствии с локальными актами АО «ТВЭЛ».

Президент

 Н.В. Никифорова

Володин Дмитрий Александрович
(495) 988-82-82 доб. 65-90

В целях подготовки и начала реализации стратегической отраслевой программы «Развитие радиохимического направления» создана проектная команда с участием 19 представителей научных, производственных и конструкторских предприятий отрасли (приказ от 20.02.2024 №4/82-П):

- ✓ АО «ТВЭЛ»
- ✓ АО «Радиевый институт»
- ✓ АО «ВНИИНМ»
- ✓ АО «Прорыв»
- ✓ ФГУП «ПО «Маяк»
- ✓ ФГУП «ГХК»
- ✓ АО «СХК»
- ✓ АО «СвердНИИхиммаш»

Основная задача команды – подготовка ФЭМ, презентационных, аналитических и обосновывающих материалов для вынесения стратегической отраслевой программы «Развитие радиохимического направления» на Стратегический совет Госкорпорации «Росатом».



- ✓ Разрабатывается план модернизации РТ-1 ФГУП «ПО «Маяк» (июль 2024);
- ✓ Разрабатывается план достижения проектной производительности ОДЦ ФГУП «ГХК» (август 2024) ;
- ✓ Сформирована концептуальная схема первого модуля завода большой мощности. Планируется её рассмотрения на НТС №5,8 и утверждения на координационном совете (июль 2024);
- ✓ Составлен перечень НИОКР, необходимых для функционирования первого модуля и для прохождения технологических развилок второго модуля. Формирование технических заданий (август 2024);
- ✓ Ведутся работы по подготовке ТЭИ по сооружению и функционированию завода большой мощности (1е полугодие 2025);
- ✓ Анализ зарубежного рынка и актуализация объемов ввоза и переработки ОЯТ (июль 2024);
- ✓ Идет формирование исходных данных для ФЭМ по переработке ОЯТ и вовлечению продуктов переработки в ЯТЦ (1е полугодие 2025);

1. В России имеется **дефицит мощностей** по переработке ОЯТ. Для «запуска» быстрых реакторов, и расширения международных услуг по обращению с ОЯТ, **на горизонте 2035 года потребуется создание крупномасштабного завода по переработке ОЯТ.**
2. Для комплексного решения стоящих перед отраслью задач сформирована концепция **Стратегической отраслевой программы развития радиохимического направления**, которая станет опорным документом для реализации всех мероприятий.
3. Научная поддержка СОПРРН должна обеспечиваться за счет реализации **отраслевой программы НИОКР. На текущий момент первоочередные работы стартовали.**
4. С целью подготовки материалов для проектирования завода большой мощности согласована схема завода, ведутся работы по согласованию исходных данных и проведения технико - экономических исследований. **Начата работа по наполнению ФЭМ по переработке ОЯТ**, с учетом вводимых мощностей.



ТВЭЛ
РОСАТОМ

Благодарю за внимание!

Кабилов Рустэм Равилович

RRaKabirov@tvel.ru

+7 492 988-82-82 доб. 6985

28.05.2024