ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОРПОРАЦИЯ ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ «РОСАТОМ»
Федеральное государственное унитарное предприятие
«Производственное объединение «Маяк»

Возможности и перспективы переработки ОЯТ на заводе РТ-1. Экологические аспекты работы завода РТ-1

Дмитрий Колупаев
главный инженер ФГУП «ПО «Маяк»

Международный форум-диалог «АтомЭко-2017»
Москва,
Ноябрь 2017 г.

РОСАТОМ

1

Возможности и перспективы переработки ОЯТ на заводе РТ-1

Завод по переработке отработавшего ядерного топлива

ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ МАЯК
ПРЕДПРИЯТИЕ ГОСКОРПОРАЦИИ «РОСАТОМ»

РОСАТОМ

Начало деятельности:

Июнь 1967 г. - начало строительства комплекса РТ-1

Декабрь 1971 г. - прием первого транспорта с отработавшим ядерным топливом

Март 1977 г. - начало переработки ОЯТ - ввод в эксплуатацию комплекса РТ-1

Радиохимическое производство сегодня:

Полномасштабная переработка (регенерация) ОЯТ
энергетических реакторов, транспортных судовых установок, исследовательских и промышленных реакторов

Наработка продукции заданного качества

- плав уранилнитрата низкого обогащения
- закись-окись урана среднего обогащения
- диоксид плутония

Наработка изотопной продукции:
Cs-137, Am-241, Pu-239, Pu-238, Sr-90, Kr-85, Pm-147

Обращение с РАО

С 1977 года на завод РТ-1 ФГУП «ПО «Маяк» вывезено и переработано ОЯТ более 6 200 тU

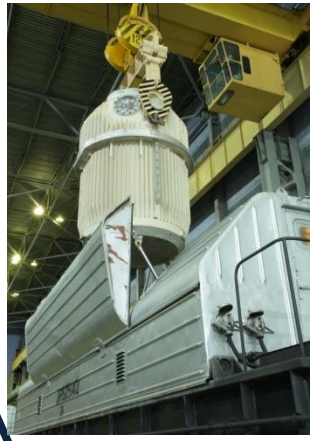
Текущие возможности и перспективы переработки ОЯТ на заводе РТ-1

Переработка ОЯТ отечественных и зарубежных АЭС:
ВВЭР-440, ВВЭР-1000, РБМК-1000, БН-350; БН-600, БН-800, МОКС, АМБ, ЭГП-6, КС-150, BWR, PWR

Переработка ОЯТ:
- ✓ отечественных и зарубежных исследовательских реакторов
- ✓ транспортных судовых установок
- ✓ промышленных реакторов
- ✓ проблемных видов

Переработка любого запеналированного дефектного ОЯТ российских и зарубежных реакторов

Перерабатываемые топливные композиции:
UO_2, U-Al, U-Be, U-Mo, U-Th, $U_{MET,}$ PuO_2, UO_2SO_4 (ЖОЯТ), UC, UN, СНУП, U-Zr, $Pu_{MET,}$



Установленная производительность 400 тU/год

Освоение технологии переработки ОЯТ различных типов

ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ МАЯК

ПРЕДПРИЯТИЕ ГОСКОРПОРАЦИИ «РОСАТОМ»

РОСАТОМ

2011 год
Освоение переработки ОЯТ U-Mo

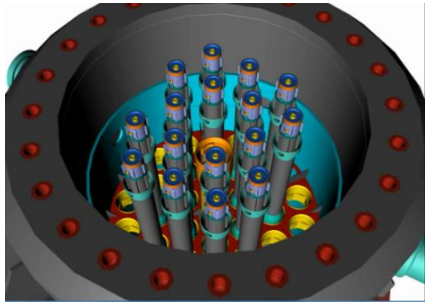
2012 год
Освоение переработки ОЯТ МОКС

2015 год
Освоение переработки ЖОЯТ UO_2SO_4

2014 год
Освоение переработки ОЯТ U-Be

Опыт в обращении с дефектным отработавшим ядерным топливом

Фрагменты ОТВС
(после реакторные исследования)



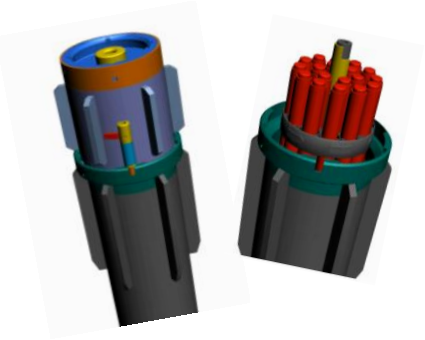
Транспортирование и переработка ОЯТ на постоянной основе

ОЯТ ТВР-С
(институт “Винча” Сербия и Черногория)

Вывоз и переработка 2009-2010 гг.

ОЯТ РБМК-1000
(Ленинградская АЭС)

Пилотный вывоз и переработка 2011-2012 гг.



С 2014 г. транспортирование и переработка ОЯТ на постоянной основе

ОЯТ ВВЭР-440
(АЭС «Пакш», Венгрия)

Вывоз и переработка 2014-2015 гг.

Переработка дефектного ОЯТ в пеналах (ампулах) на заводе РТ-1 ФГУП «ПО «Маяк» производится в соответствии со штатной транспортно-технологической схемой

Вовлечение ОЯТ ВВЭР-1000 в переработку на заводе РТ-1

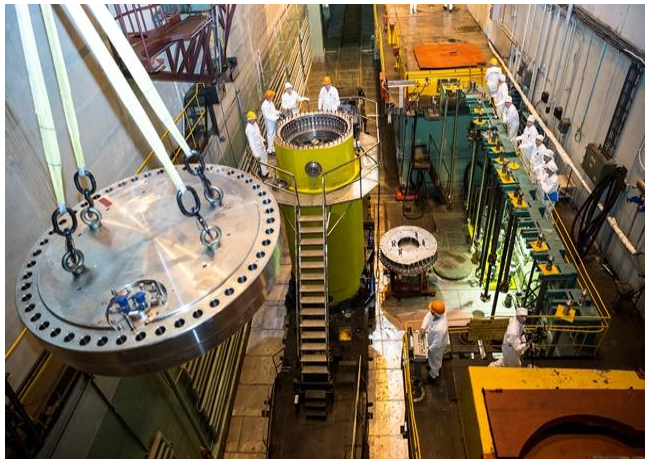
2016

- ⇨ Проведение испытаний ТТС обращения с ОТВС ВВЭР-1000 с использованием имитатора ТВС
- ⇨ Пилотный вывоз и переработка **ОЯТ ВВЭР-1000** с Ростовской АЭС

Впервые в России и в мире осуществлена переработка ОЯТ ВВЭР-1000

2017

- ⇨ Вывоз и переработка ОЯТ ВВЭР-1000 с Балаковской АЭС
- ⇨ Проведение горячих испытаний ТУК-141О



с 2018

- ⇨ Обращение с ОЯТ ВВЭР-1000/1200 на регулярной основе

Логистические возможности транспортирования ОЯТ различных типов

ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ МАЯК
ПРЕДПРИЯТИЕ ГОСКОРПОРАЦИИ «РОСАТОМ»

РОСАТОМ

Железнодорожный транспорт

ТУК-6, ТУК-11, ТУК-18,
ТУК-32, ТУК-19, ТУК-108/1,
ТУК-109, ТУК-128, ТУК-84/1,
ТУК-141О, ТУК-13

Воздушный транспорт

С 2009 года выполнено 19 рейсов

ТУК Skoda в ТУК-145/С
ТУК Skoda в ISO
ТУК-19 в ISO

Водный транспорт

ТУК-6, ТУК-108/1
ТУК-19 в ISO
ТУК Skoda в ISO

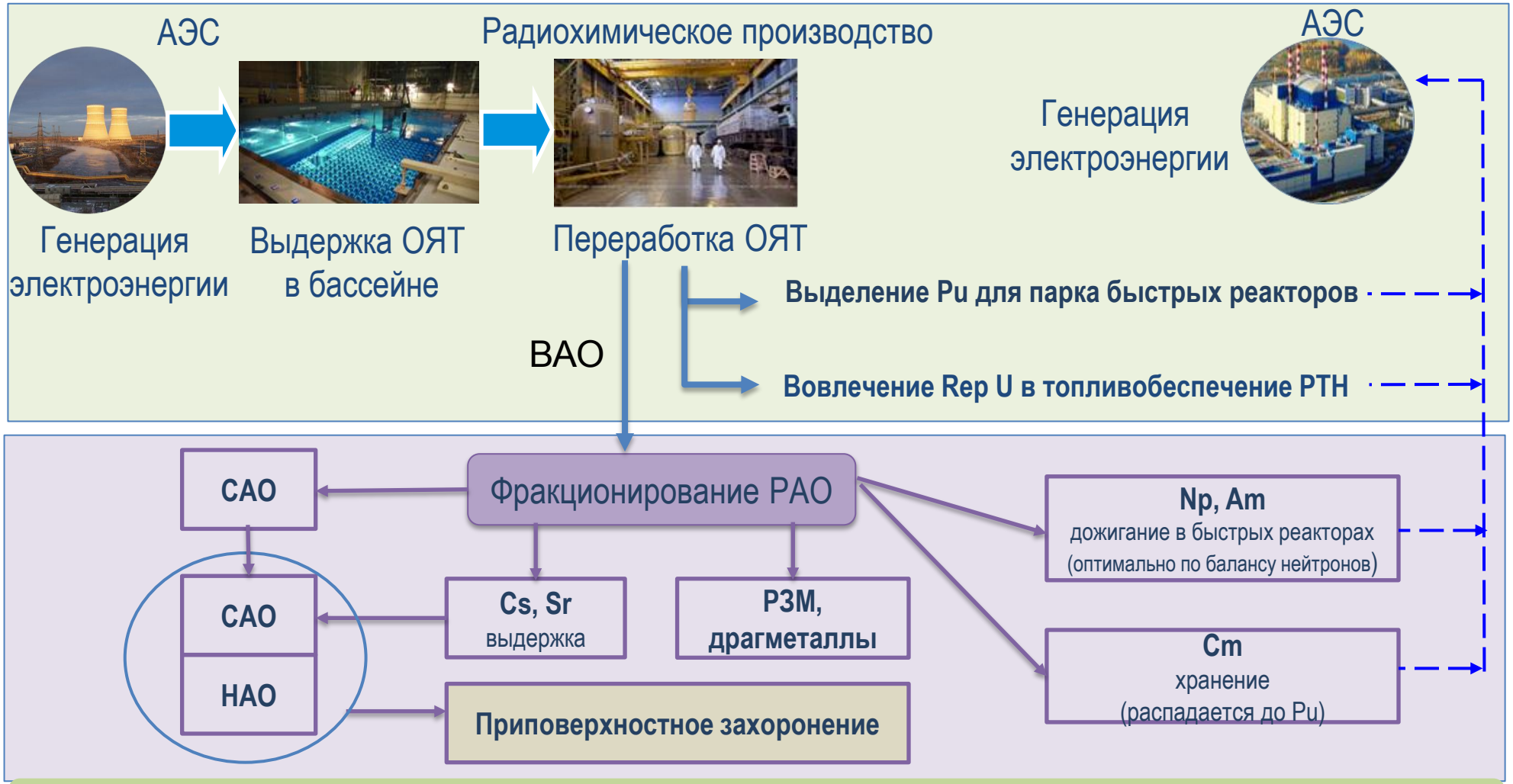
Автомобильный транспорт

ТУК Skoda в ISO
ТУК-19 в ISO

РОСАТОМ

2 Обращение с РАО

Идеальная схема обращения с ОЯТ

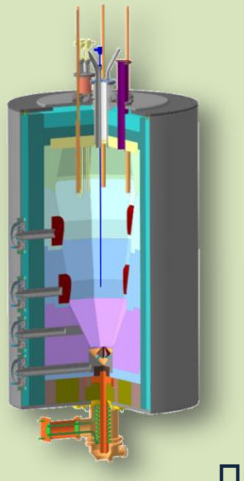


В целевой схеме отсутствуют экологические проблемы, отложенные на длительный срок

Развитие технологий обращения с жидкими РАО

ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ МАЯК
ПРЕДПРИЯТИЕ ГОСКОРПОРАЦИИ «РОСАТОМ»

РОСАТОМ



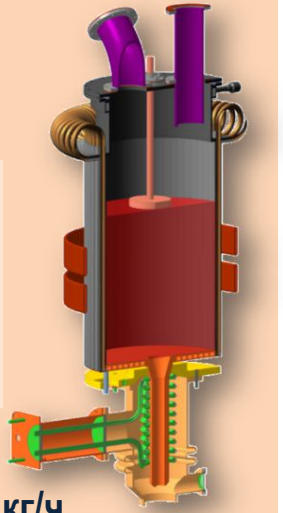
Плавитель «прямого» электрического нагрева малогабаритный удаляемый

Назначение:
Кондиционирование жидких ВАО от переработки ОЯТ АЭС в боросиликатное стекло

Производительность по стеклу– **20 кг/ч**

Индукционный плавитель «холодный» тигель

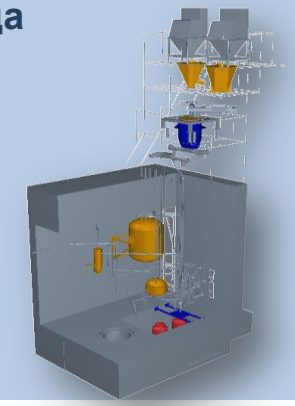
Назначение:
Кондиционирование жидких ВАО сложного состава (пульпы, осадки) в боросиликатное или алюмофосфатное стекло



Производительность по стеклу– **10 кг/ч**

Опытно-промышленная установка отверждения «проблемных» ЖРО категории САО в магнийфосфатную матрицу В работе с 2016 года

Назначение:
Отверждения концентрированных ЖРО фосфатным неорганическим вяжущим



Производительность установки по исходному раствору – **до 150 м^3/год**

Опытно-промышленная установка переработки жидких НАО В работе с 2014 года

Модульная установка базируется на современных мембранных и сорбционных технологиях очистки и концентрирования ЖРО

Производительность установки по исходному раствору – **до 50 м^3/ч**

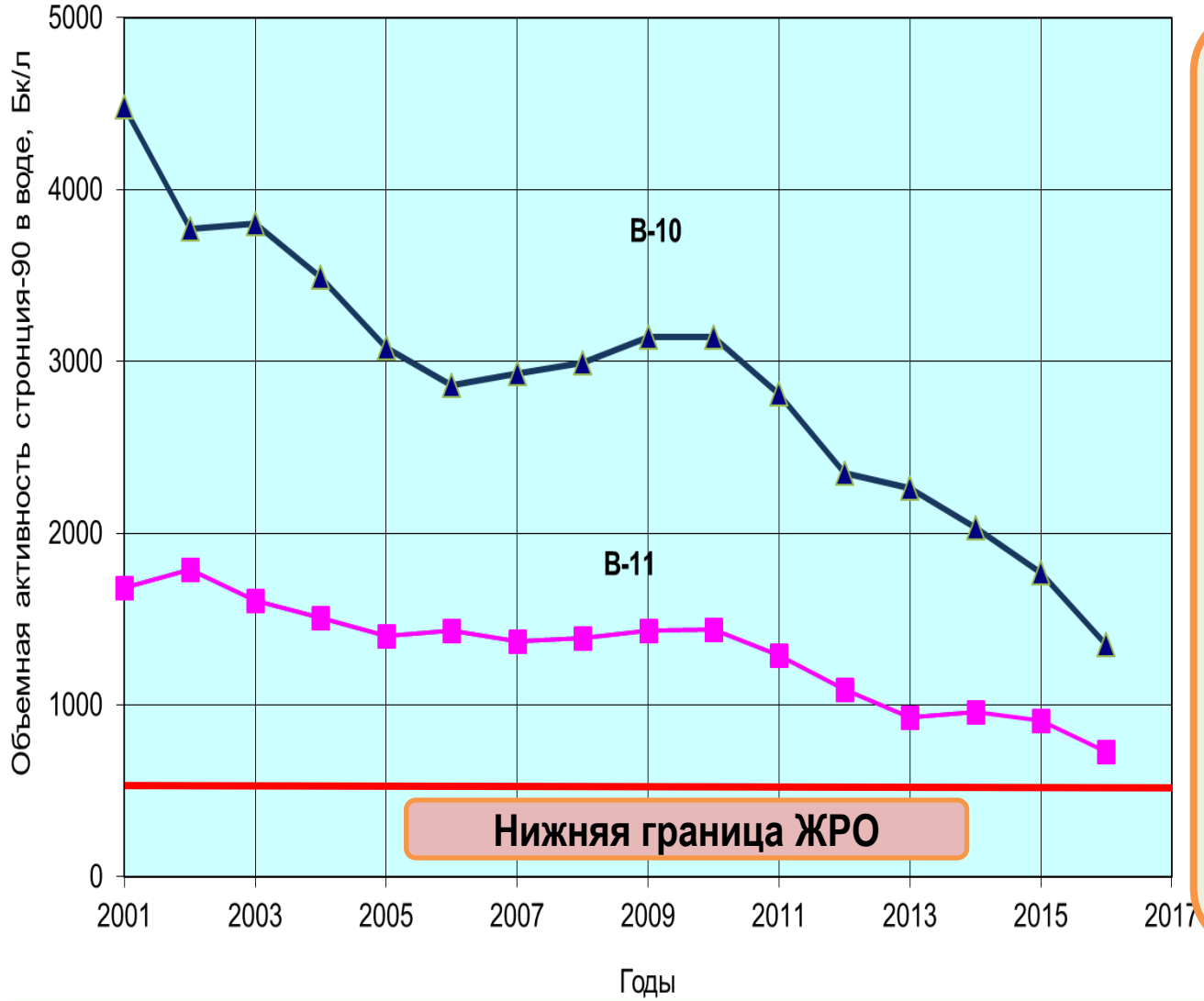
Степень очистки растворов – **до 99,9 %**

РОСАТОМ

3

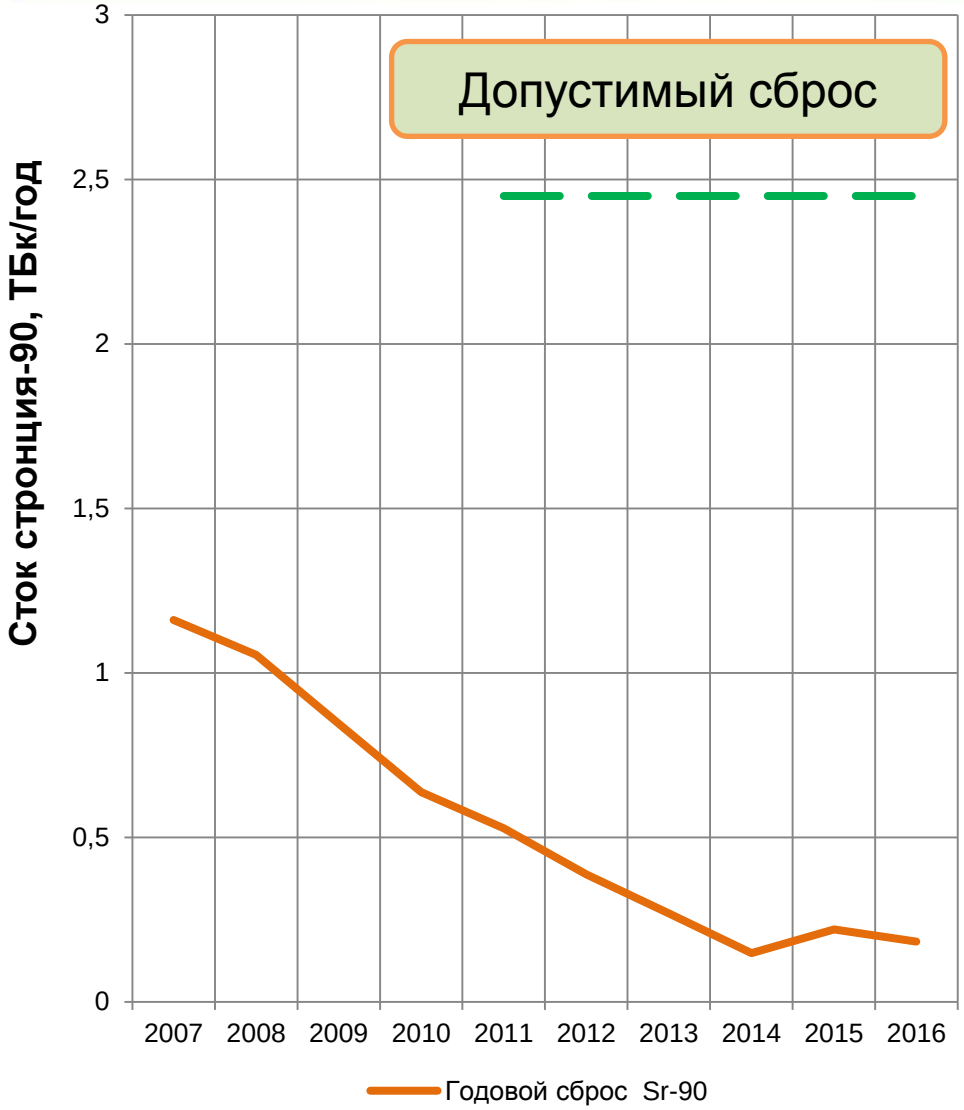
Воздействие завода РТ-1 на радиоэкологическую обстановку в районе ФГУП «ПО «Маяк»

Изменение объемной активности ^{90}Sr в воде В-10 и В-11 Теченского каскада водоемов



1. За последние 10-15 лет объем и активность сбросов ЖРО в ТКВ снижены в 10-20 раз
2. Вода в водоемах ТКВ квалифицируется как низкоактивные ЖРО только по ^{90}Sr
3. Продолжается процесс самоочищения воды водоемов ТКВ
4. По модельным прогнозам через 4-5 лет вода в водоемах В-10 и В-11 может перестать быть ЖРО

Сброс (поступление) стронция-90 в реку Теча (2007-2016 гг.)



Предприятие не производит сбросов ЖРО в открытую гидрографическую сеть с 1956 г.

Часть загрязненных вод (не ЖРО) поступает в р. Теча в результате естественных фильтрационных процессов и поверхностного стока с ранее загрязненных территорий

Отмечается устойчивая тенденция снижения поступления ^{90}Sr в р. Теча, обусловленная реализуемыми на предприятии мероприятиями и самоочищением природных систем

Объемная активность ^{90}Sr в реке Теча (2016)

В 2016 году объемная активность воды (ОА) реки Теча в створе с. Муслюмово по ^{90}Sr превышала УВ (4,9 Бк/л) только в период зимней межени при минимальном водном стоке реки

Среднегодовое значение ОА ^{90}Sr в среднем течении реки составило 5,6 Бк/л

В нижнем течении реки среднемноголетняя ОА воды по ^{90}Sr устойчиво меньше УВ

Закрытие акватории водоема В-9 (Карачай)

Установка последнего блока
в акваторию водоема Карачай

Космический снимок – лето 2016г

Завершение работ по закрытию акватории водоема Карачай способствовало дальнейшему улучшению радиационной обстановки

Состояние атмосферы в районе расположения завода РТ-1

Объемная активность ^{137}Cs в воздухе ближайших населенных пунктов, мкБк/м^3

Пункт контроля	Год	
	2015	2016
Новогорный	6,7	2,8
Кыштым	3,4	1,1
$ДОА_{нас}$	27 000 000	27 000 000

По данным Росгидромета, в 2016 году (после закрытия акватории водоема Карачай в 2015 году) объемная активность ^{137}Cs в воздухе ближайших населенных пунктов сократилась в 2-2,5 раза

- **Объемная активность плутония, ^{137}Cs и ^{90}Sr в воздухе ближайших населенных пунктов на 4, 6 и 7 порядков величины меньше соответствующих значений допустимой объемной активности $ДОА_{нас}$ (НРБ-99/2009)**
- **Загрязнение атмосферы в районе расположения предприятия обусловлено:**
  - вторичным ветровым подъемом с ранее (1950-1960-ые годы) загрязненных участков
  - выносом радионуклидов с водным аэрозолем водоема Карачай (до 2016 года)
- **Текущие выбросы плутония, ^{137}Cs и ^{90}Sr из труб предприятия практически не влияют на загрязнение атмосферы**

Внедрение на заводе РТ-1 системы экологического менеджмента (СЭМ) международного стандарта ISO 14001:2004

afaq
AFNOR CERTIFICATION

Certificat
Certificate

N° 2016/73788.1

AFNOR Certification certifies that the management system implemented by:
AFNOR Certification удостоверяет, что система менеджмента организации:

FSUE "Production association "MAYAK"
Федеральное государственное унитарное предприятие «Производственное Объединение «Маяк»

for the following activities:
для следующих областей деятельности:

SHIPMENT, TEMPORARY STORAGE AND RADIOCHEMICAL REPROCESSING OF SPENT NUCLEAR FUEL FROM RESEARCH, POWER, MARINE AND INDUSTRIAL NUCLEAR REACTORS.
ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ, ВРЕМЕННОЕ ХРАНЕНИЕ И РАДИОХИМИЧЕСКАЯ ПЕРЕРАБОТКА ОБЛУЧЕННОГО ЯДЕРНОГО ТОПЛИВА ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ, ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ, ТРАНСПОРТНЫХ СУДОВЫХ И ПРОМЫШЛЕННЫХ ЯДЕРНЫХ УСТАНОВОК.

has been assessed and found to meet the requirements of:
проверена и признана соответствующей требованиям стандарта:

ISO 14001 : 2004

and is developed on the following locations:
и действует на следующих площадках:

456780, Russia, Chelyabinsk area, Ozersk city, Lenina prospectus, 31
456780, Россия, Челябинская область, г. Озёрск, пр. Ленина, д. 31

This certificate is valid from (year/month/day) 2016-12-16 until 2018-09-14
Данный сертификат действителен с (год/ месяц/ день) *до*

cofrac

Franck LEBEUGLE
Managing Director of AFNOR Certification
Генеральный директор AFNOR certification

afnor CERTIFICATION

1. В ноябре 2016 года завод РТ-1 успешно прошел аттестационный аудит кампанией AFNOR (Франция)

2. В январе 2017 года получен сертификат, подтверждающий, что система экологического менеджмента на заводе соответствует всем международным стандартам

Заключение

Завод РТ-1 ФГУП «ПО «Маяк» - это универсальное радиохимическое производство с возможностью переработки типового и нестандартного отработавшего ядерного топлива любой номенклатуры и топливных композиций

Современная система обращения с радиоактивными отходами на заводе РТ-1 обеспечивает высокий уровень радиационной безопасности, а также кардинальное решение ряда экологических проблем в регионе расположения предприятия

Радиоэкологическая обстановка в районе предприятия удовлетворяет всем санитарным требованиям, характеризуется стабильностью с отчетливой тенденцией к улучшению. Текущая деятельность предприятия практически не оказывает негативного влияния на радиоэкологическую обстановку