

**Концепция создания
производства Mo-99
в ОАО «ГНЦ НИИАР»**

Мо-99 –используется для получения Тс-99m, применяемого в диагностике различных заболеваний человека

U-235,
мишень

Облучение в
реакторе

Переработка

Поставка
Мо-99
заказчикам

Изготовление
генераторов
Тс-99m

Использование в
диагностике



Препарат Мо-99



Генератор Тс-99m



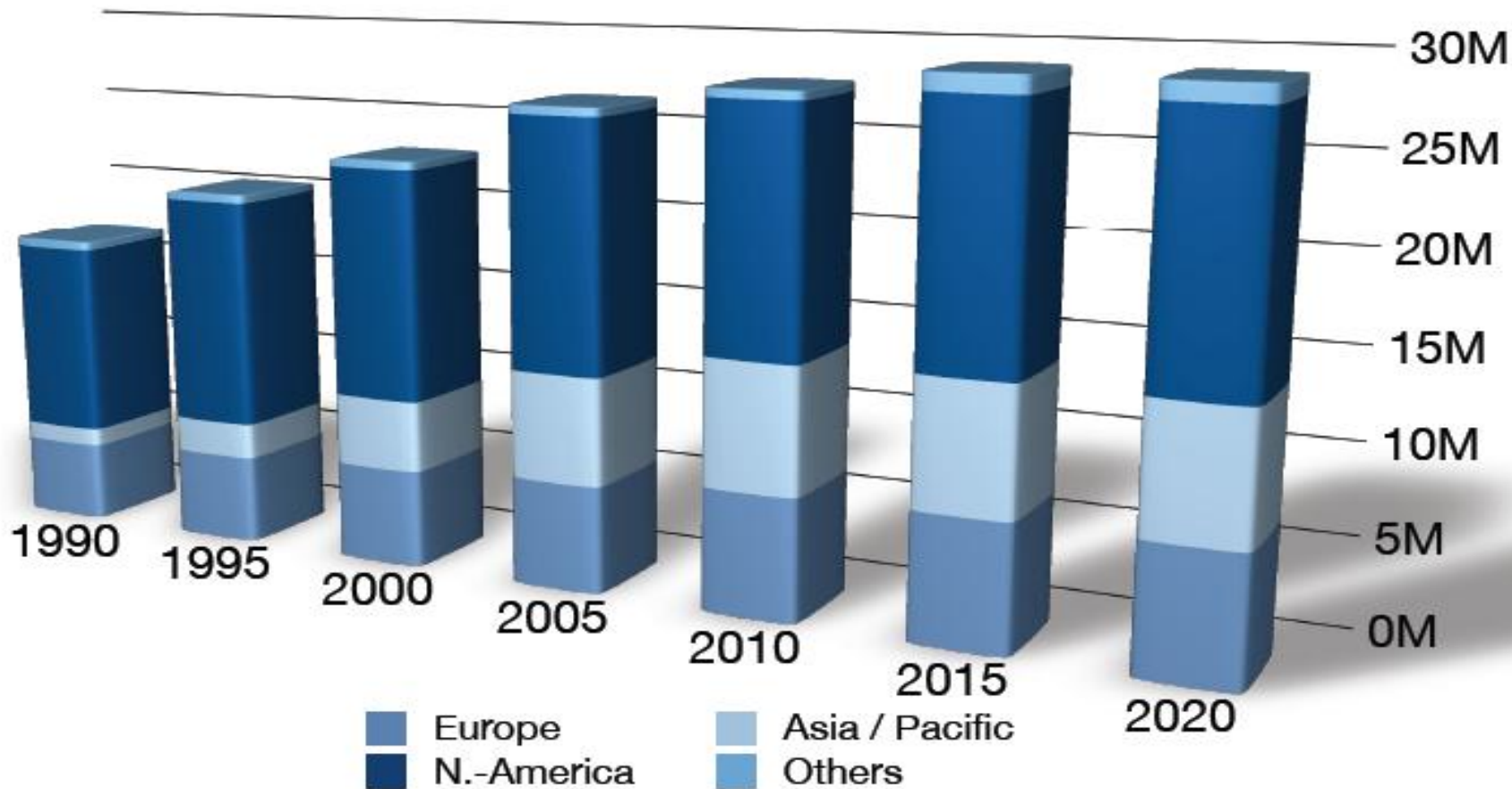
Синтез радиофармацевтиков



Томографическое обследование

Диагноз

КОЛИЧЕСТВО ДИАГНОСТИЧЕСКИХ ПРОЦЕДУР С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ⁹⁹MTC



Основные производители Mo-99

Реактор	Работает в году, дней	Производитель Mo-99	Доля на рынке, %
NRU (Канада)	280	MDS NORDION	40-45
HFR (Голландия)	280	Mallinckrodt	30-35
BR2 (Бельгия)	120	IRE	15-20
OSIRIS (Франция)	200	IRE	5
SAFARI (ЮАР)	300	NTP	15-20
Другие (например – OPAL, Австралия, и т.п.)	-	-	<5

Актуальность Проекта

- Кризис производства Mo-99 в 2008-2010 г.г., вызванный остановкой реактора NRU, используемого основным производителем/поставщиком MDS Nordion
- Перспективы вывода из эксплуатации реактора NRU в ближайшие годы

Цель Проекта

Создание крупномасштабного производства препарата радионуклида Mo-99 для ядерной медицины на основе эффективного использования, модернизации и развития существующей реакторной и инженерно-технологической базы ОАО «ГНЦ НИИАР» для развития экспортного потенциала ГК «РОСАТОМ», обеспечения существующих и перспективных потребностей отечественной ядерной медицины

Хронология развития Проекта

- 2008 г. – проработка концепции. Поиск инвесторов.
- Август 2009 г. Представление проекта в ГК «Росатом», одобрение бизнес-предложения
- Сентябрь – декабрь 2009. Подготовка Проекта для представления в Комиссию по модернизации и технологическому развитию экономики при Президенте РФ.
- Утверждение Проекта Комиссии «Организация производства новых радиофармпрепаратов и медицинских изделий области ядерной медицины и формирование сети услуг по оказанию высокотехнологичной медицинской помощи»
- Распоряжение Правительства РФ №2092-р от 28.12.09
- Реализация Проекта начата совместно с ОАО «В/О Изотоп»

План реализации Проекта

	Срок реализации	Проектная мощность, Ки/год
<p>Этап 1</p> <p>Задача этапа: Быстрый выход на рынок при условии минимизации капитальных вложений</p> <p>Подходы: Модернизация существующих технологических систем и защитного оборудования</p> <p>Результат: Начало работы на рынке Мо-99, отладка производственной и транспортной логистики, завоевание позиций надежного поставщика</p>	2009-2011	30.000
<p>Этап 2</p> <p>Задача этапа: Кратное увеличение производительности</p> <p>Подходы: Создание установки, обеспечивающей непрерывность, резервируемость и увеличение объемов производства</p> <p>Результат: Увеличение присутствия на рынке Мо-99, завоевание статуса крупного поставщика.</p>	2010-2012	90.000
<p>Этап 3 (опцион)</p> <p>Задача этапа: Создание полномасштабного производства на базе оригинальной технологии НИИАР, переход на НОУ, кратное увеличение производительности.</p> <p>Подходы: Запуск оригинальной технологии НИИАР</p> <p>Результат: Завоевание позиций ключевого производителя Мо-99 на</p>	2012-2014	

Технологическая база

Облучение

- Для облучения используются реакторы РБТ-10-2, РБТ-6, резервный вариант - СМ, МИР

Мишень

- Изготовление мишеней на базе существующей технологии (мишени для производства ТПЭ), что сокращает затраты на создание мишени технологии

Переработка

- Использование готовых технологических решений, обеспечивающих соответствие качества продукции международным требованиям, сокращающих сроки реализации Проекта. Исключение из процесса элементов с низкой надежностью, дублирование технологических установок.

Впервые в мире все технологические ресурсы резервируются, что обеспечит основное конкурентное преимущество НИИАР - практически бесперебойное производство

Основные этапы работ

◎ 1 очередь (2009-2011 г.г.)

- Разработка мишенной технологии, организация мишенного участка на зд.119
- Разработка реакторной технологии, расчетное и экспериментальное обоснование конструкции мишени, разработка технологии облучения
- Создание первой технологической установки

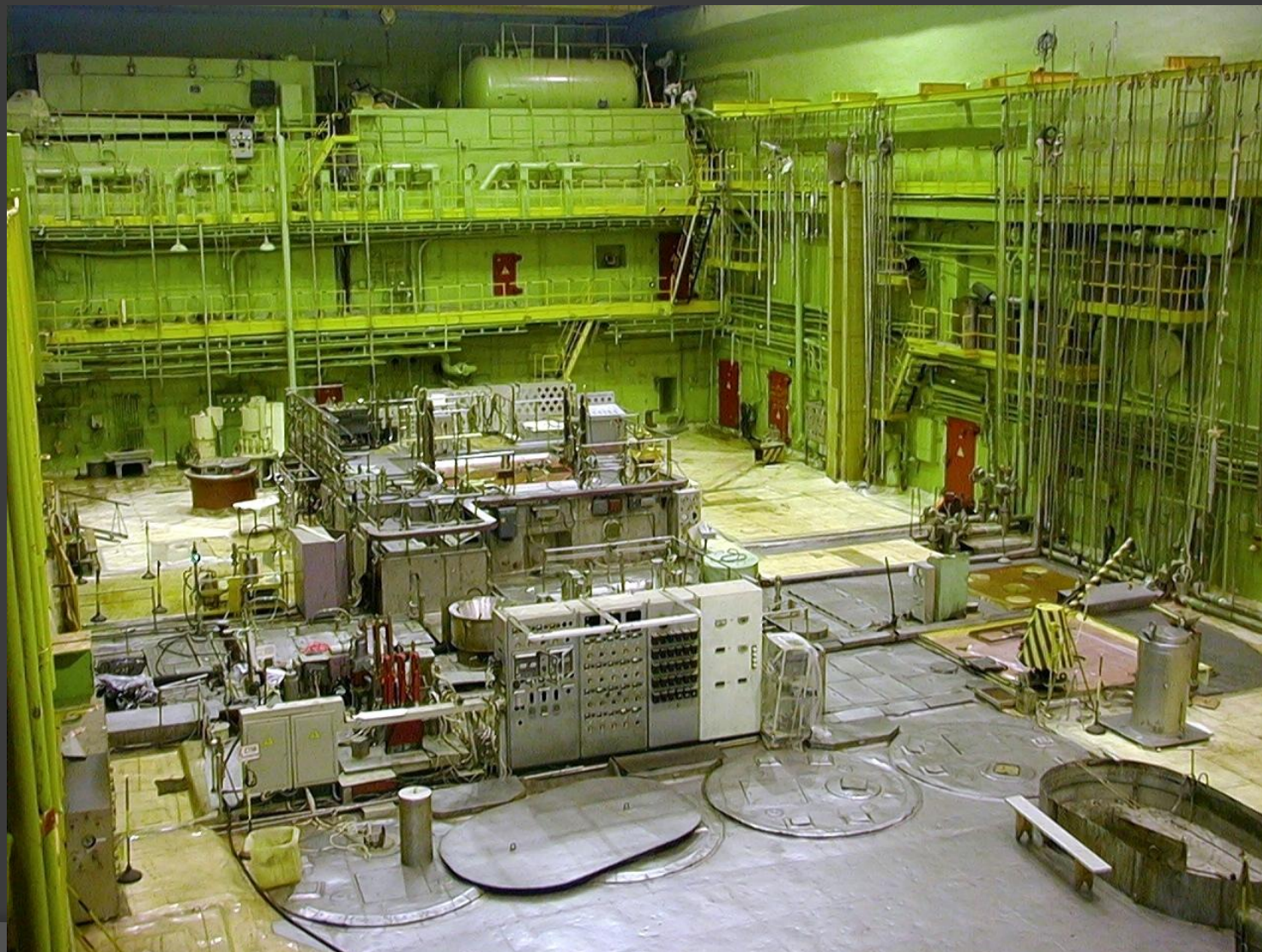
◎ 2 очередь (2010-2012 г.г.)

- Модернизация реакторной технологии (увеличение производительности)
- Разработка усовершенствованной мишени (увеличение производительности, оптимизация мишени)
- Создание второй технологической установки (увеличенной мощности)

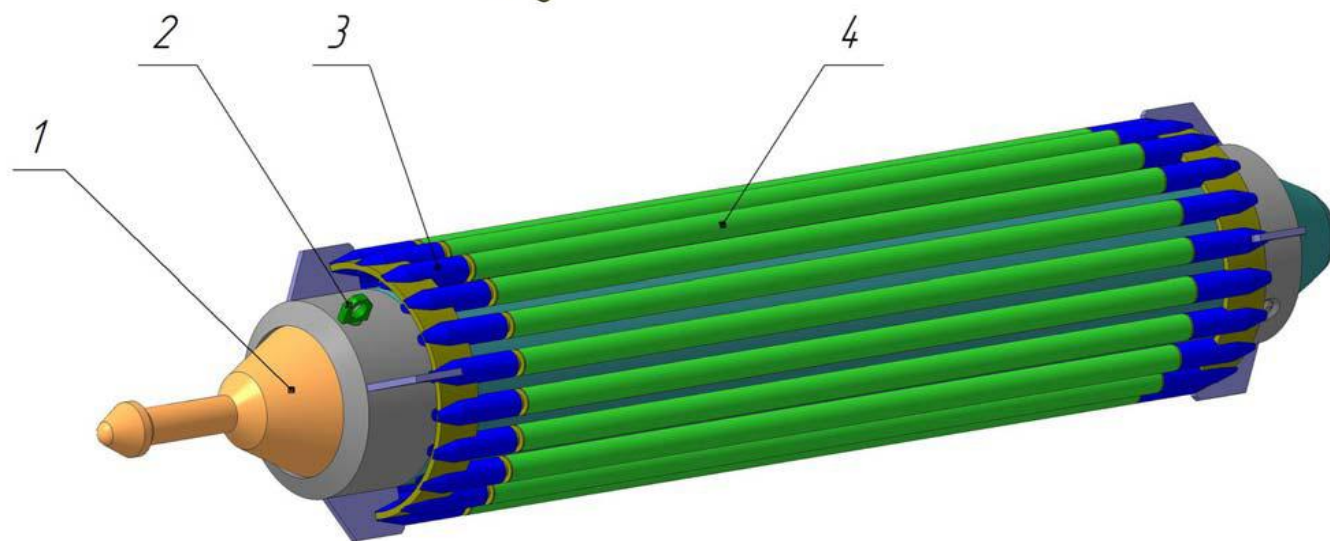
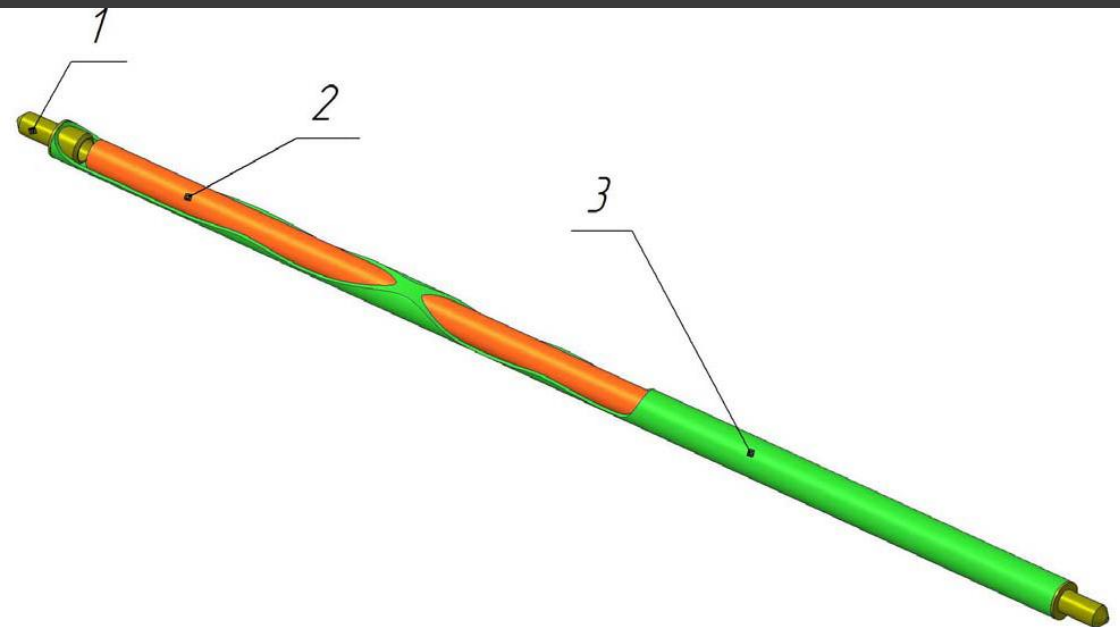
Разработка мишенной и реакторной технологии

- Разработана конструкция и технология изготовления стержневой мишени, выполнены работы по ее обоснованию (материаловедческие и реакторные исследования)
- Создана временная технологическая линия производства мишеней на зд.118 производительностью 120 мишеней /неделя
- Разработана реакторная технология накопления Mo-99, включающая разработку и обоснование конструкции ОУ, режимов облучения, технологии обращения с мишенями, транспортной технологии

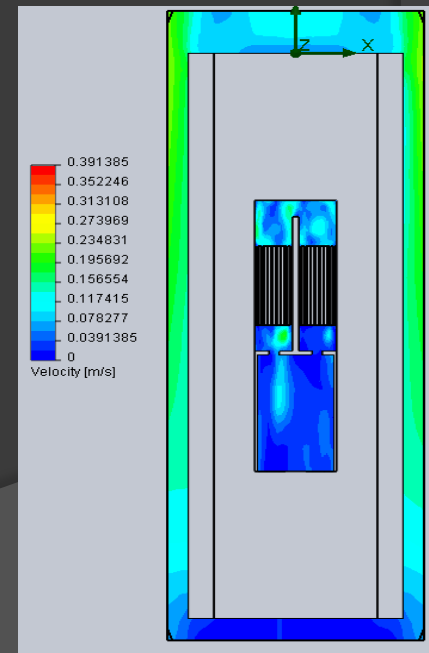
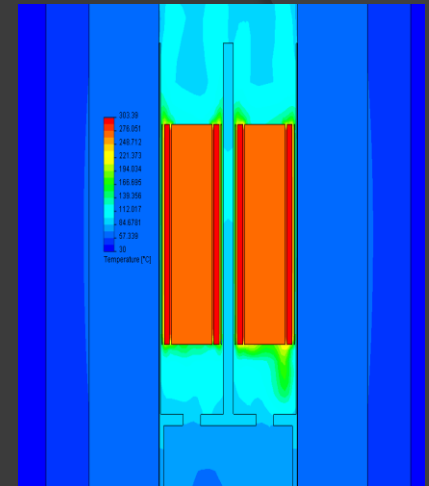
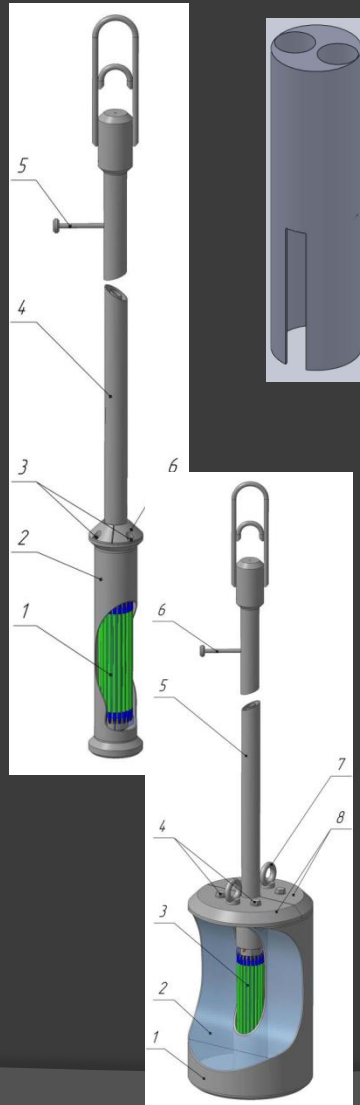
Реакторы СМ и РБТ



Мишень и облучательное устройство для наработки Mo-99



Обращение с облученными мишенями



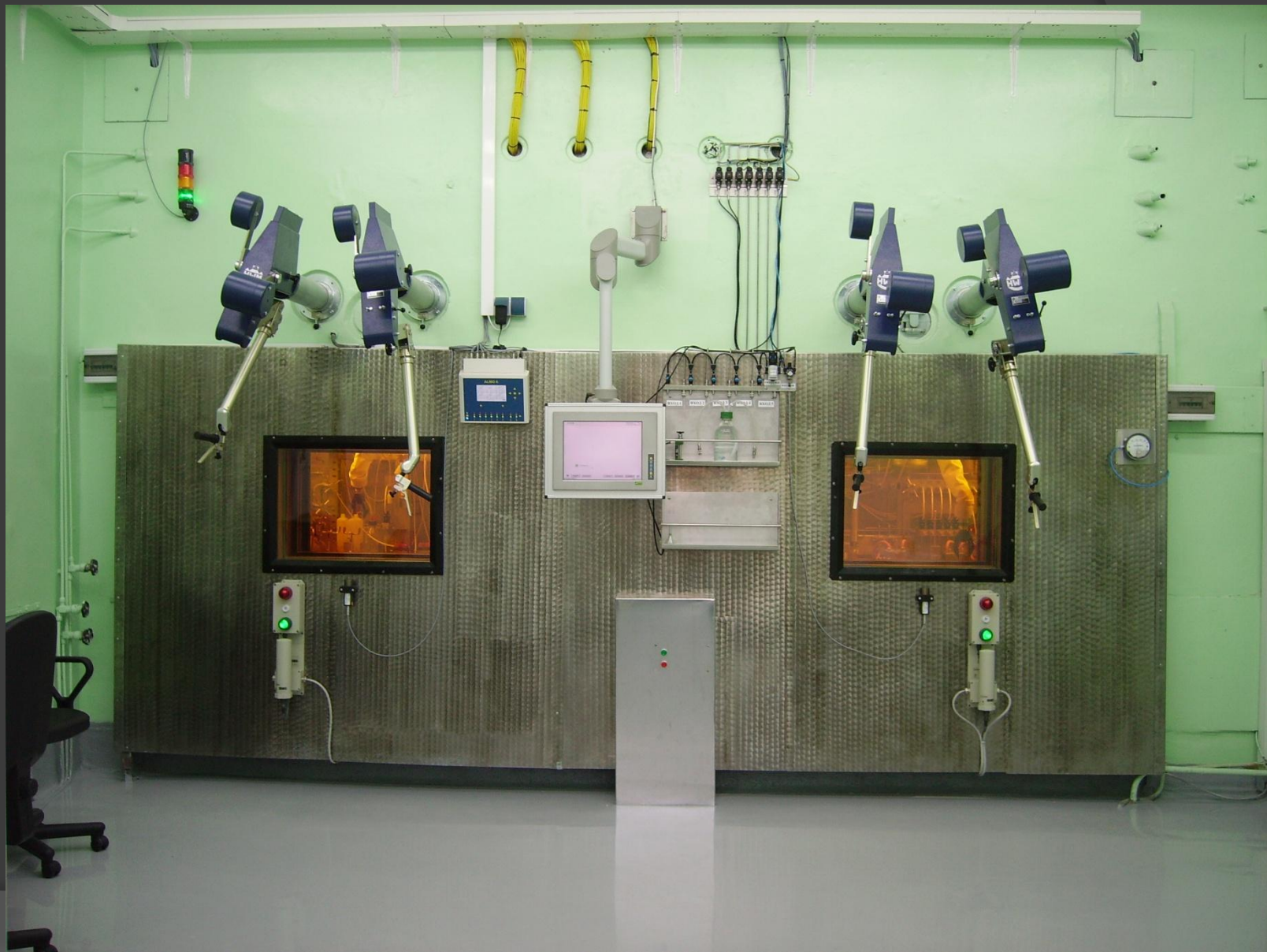
Создание технологического участка 1 очередь

- Проведена реконструкция камеры К-05 (дезактивация, удаление старого оборудования, замена смотровых систем) с модернизацией всех технологических систем, в т.ч. спецвентиляции, узла загрузки мишеней.
- Разработан проект модернизации зд.120 для размещения установки ИТД
- Выполнены подготовительные работы для размещения установки ИТД (замена пробки камеры и изготовление узла загрузки мишеней, организация нового помещения 258, монтаж опорной конструкции для боксов, площадки для размещения системы задержки ксенона и иодной фильтровальной башни, ксеноновой ловушки и др.)

Создание технологического участка 1 очереди

- Совместно с ИТД разработана конструкция установки переработки облученных мишеней (размещение, привязка к существующему оборудованию)
- Осуществлен монтаж установки ИТД
 - Внутрикамерное оборудование К-05
 - Боксы аффинажа и фасовки с внутрибюксовым оборудованием
 - Система задержки ксенона
 - Иодная фильтровальная башня

Камера К-05 после реконструкции



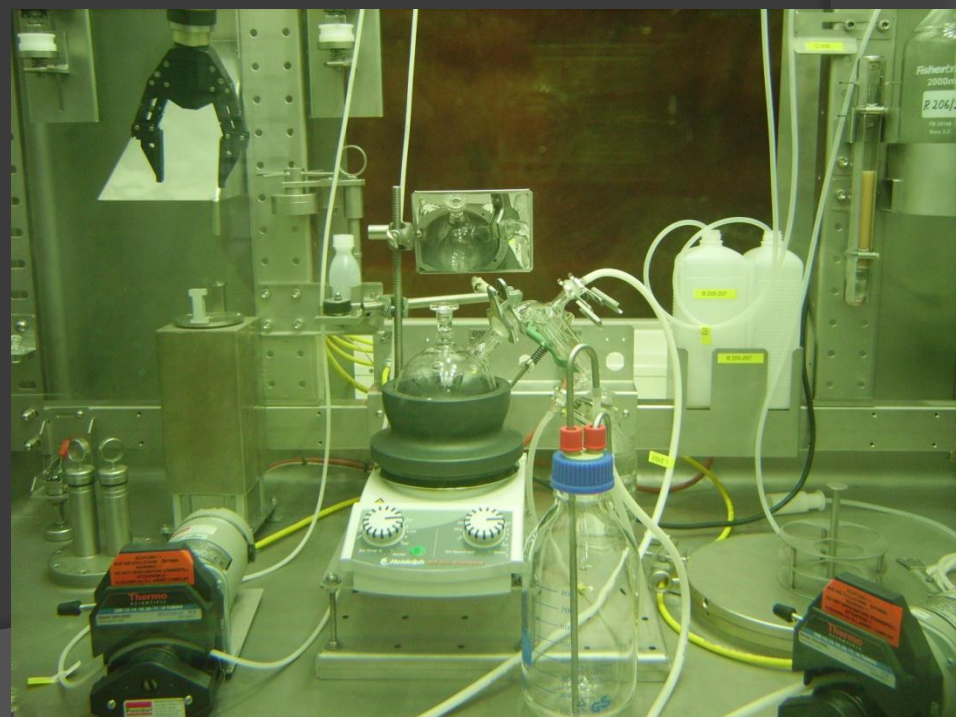
Узел загрузки мишеней в К-05



Боксы аффинажа и фасовки



Внутрикамерное оборудование



Системы, обеспечивающие безопасность процесса



Результаты работ в 2010 г.г.

- Осуществлены пуско-наладочные работы установки первой очереди (холодный, «теплый» и горячий пуск), получена первая партия Мо-99, направленная на тестирование в фирму NORDION (результаты положительные)

Работы 2011 г.

- Завершение пусконаладочных работ установки 1 очереди
- Пуск в эксплуатацию аналитической лаборатории
- Строительство пристроя к зд.120 для размещения установки второй очереди
- Изготовление и монтаж установки второй очереди
- Переход на более эффективную мишень
- Пусконаладочные работы второй очереди.