



NORWM
ROSATOM

Результаты производственной деятельности национального оператора по захоронению РАО и развитию ЕГС РАО

Красильников Виктор Яковлевич

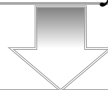
XI - я Российская научная конференции «Радиационная защита и радиационная безопасность в ядерных технологиях»

г. Москва, 26 – 29 октября 2021

Законодательная база Российской Федерации в сфере обращения с РАО



Объединенная конвенция МАГАТЭ
«О безопасности обращения с отработавшим ядерным топливом и о безопасности обращения с радиоактивными отходами»
(ратифицирована ФЗ № 139-ФЗ от 04.11.2005)
Конечная ответственность за обеспечение безопасности обращения с РАО
лежит на государстве



Федеральный закон №190-ФЗ «Об обращении с радиоактивными отходами»

- Выход из режима «отложенного» решения проблем в области обращения с РАО
- Переход к практике обязательной окончательной изоляции РАО
- Создание Единой Государственной Системы обращения с РАО (ЕГС РАО) в целях организации и обеспечения безопасного и экономически эффективного обращения с РАО
- **Создание национального оператора по обращению с радиоактивными отходами**



Приказ Госкорпорации «Росатом»
от 27.12.2011 № 1/1126-П
(создано предприятие " ФГУП «НО РАО»)

Распоряжение Правительства РФ от
20.03.2012 №384-р (ФГУП «НО РАО»
определено национальным оператором)

Государственное регулирование



Правительство РФ



Федеральная
антимонопольная
служба РФ (ФАС РФ)



ФМБА



МЧС РФ



РОСАТОМ

Национальный оператор по обращению с радиоактивными отходами



Росприроднадзор



Роснедра



Роспотребнадзор



Ростехнадзор

Единая государственная система обращения с РАО (ЕГС РАО)

Основные направления работы



Реализация первого этапа (2011 – 2015 гг) ЕГС РАО



Сформирована законодательная и нормативная база



Установлены тарифы на захоронение РАО



Зарегистрированы все пункты хранения РАО на территории РФ (809 шт.).



2012

2013

2014



Определен Национальный оператор по обращению с радиоактивными отходами (ФГУП «НО РАО»)



Сформирован резервный фонд на захоронение РАО



Одобрены Декларации о намерениях размещения и сооружения ПЗРО Правительством Челябинской области (ЗАО Озерск, Челябинская обл.), Администрацией Томской области (ЗАО Северск, Томская обл.)

Реализация второго этапа ЕГС РАО



Усовершенствование
законодательной и
нормативной базы



Накопление
резервного фонда на
захоронение РАО



Создание подземной исследовательской
лаборатории (ПИЛ) на Нижне-Канском
массиве



2015

2016

2017

2018

Получены лицензии
Ростехнадзора на
эксплуатацию 1-ой
очереди и сооружение
2-ой и 3-ей очередей
ППЗРО
(г. Новоуральск)

Первый пункт
приповерхностного
захоронения РАО
введен в
эксплуатацию
(г. Новоуральск)

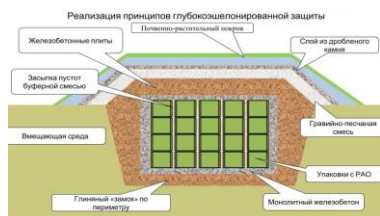
Проектирование новых
пунктов
приповерхностного
захоронения РАО
(Сибирь и Урал).
Продолжены
исследования в регионах
РФ по выбору
потенциальных площадок
для приповерхностного
захоронения РАО

Создание ПИЛ (Нижне-
Канский массив,
Красноярский край):
Разработаны
«Стратегия создания
ППЗРО» на
долгосрочный период и
«Стратегический
мастер-план
исследований»

Реализация третьего этапа (2018 – 2025гг) ЕГС РАО



**Ввод в эксплуатацию
ПЗРО низко- и
среднеактивных РАО**



**Создание подземной исследовательской
лаборатории(ПИЛ) на Нижне-Канском
массиве**



2019

2020

2021

2022

2024

**Начало строительства энергокомплекса
для ПИЛ в Нижнеканском массиве**

**Получены
лицензии
Ростехнадзора
на размещение
и сооружение
приповерхностного
захоронения РАО
в г. Озерск и
ЗАТО г. Северск**

**Подача документов в
Ростехнадзор для
получения
разрешения на
эксплуатацию второй
очереди пункта
приповерхностного
захоронения РАО
(г. Новоуральск)**

**Начало горно-
проходческих
работ ПИЛ в
Нижнеканском
массиве**

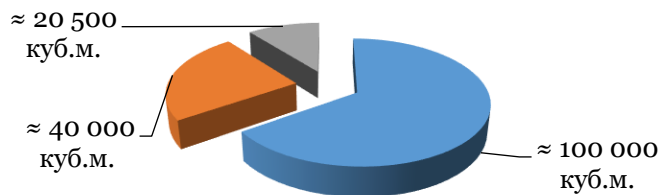
**Завершение
строительства,
лицензирование
и ввод в
эксплуатацию
ПЗРО в г. Озерск
и ЗАТО г.
Северск**

Прогнозные объемы образования РАО в период 2011-2035



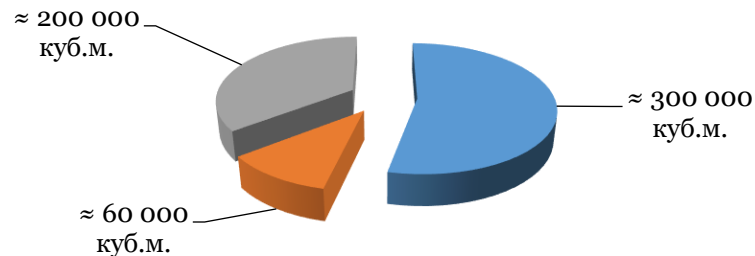
3 класс РАО

- Прогнозный объем образования эксплуатационных РАО до 2035 г.
- Объем РАО, образующихся от вывода из эксплуатации
- Объем удаляемых из пунктов хранения РАО



4 класс РАО

- Прогнозный объем образования эксплуатационных РАО до 2035 г.
- Объем РАО, образующихся от вывода из эксплуатации
- Объем удаляемых из пункта хранения РАО



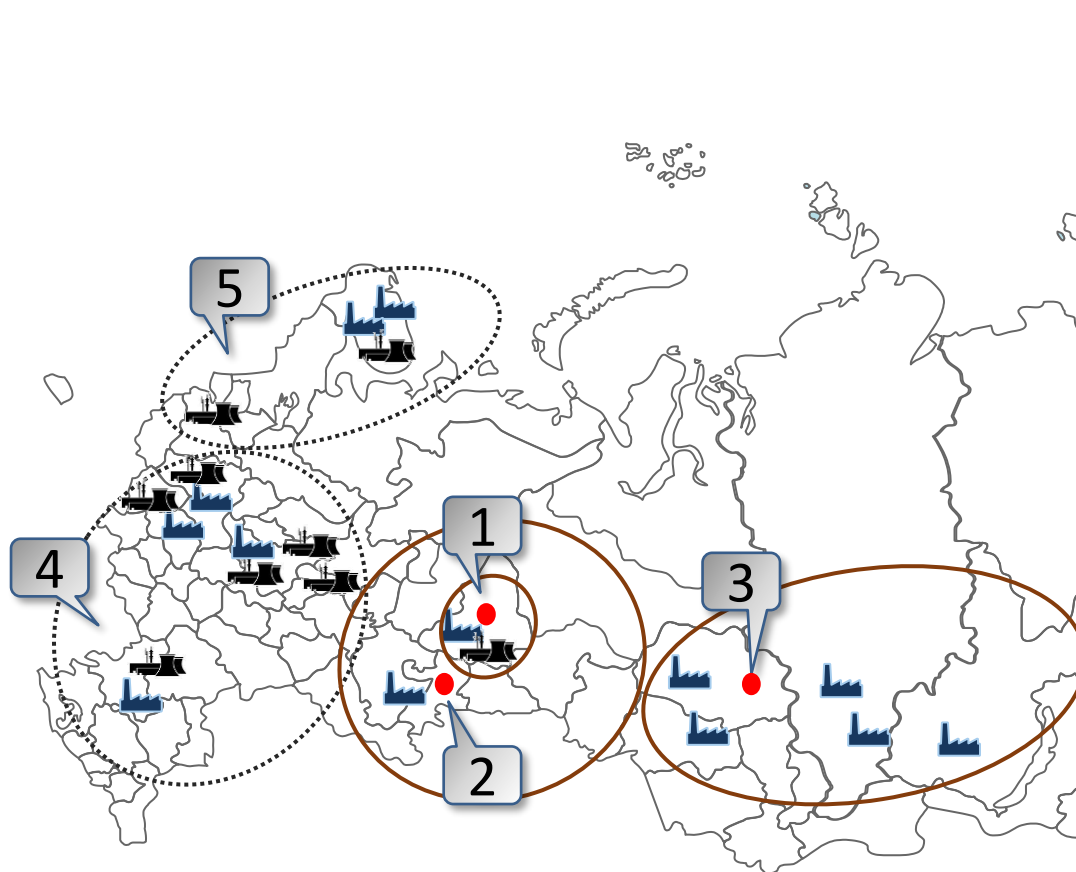


НО РАО


Реализация второго этапа (2015-2021) ЕГС РАО. Выбор площадок для захоронения РАО





NORWM
ROSATOM



1. УФО - Эксплуатируется 1-я очередь, сооружается 2-ая очередь (Свердловская область)
2. УФО – Получена лицензия на размещение и сооружение ППЗРО (Челябинская обл., г. Озерск)
3. СФО – Получена лицензия на размещение и сооружение ППЗРО (Томская обл., г. Северск)
4. ЦФО, ЮФО (идет проработка вариантов размещения)
5. СЗФО (идет проработка вариантов размещения)

 Действующие АЭС

 Основные производители РАО

 Площадка ПЗ ТРО

 Зона предполагаемого покрытия ПЗРО

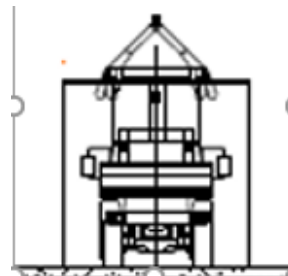
Обобщенная технологическая схема ППЗРО



Заключается договор на захоронению РАО



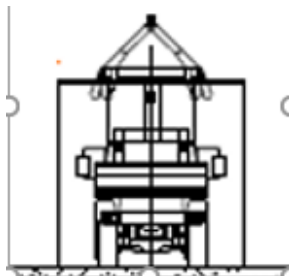
Упаковки РАО доставляют на транспорте поставщика РАО



При помощи крана (12,5 т) производится разгрузка упаковок РАО



Упаковки РАО проходят входной контроль, регистрируются в системе учета и контроля



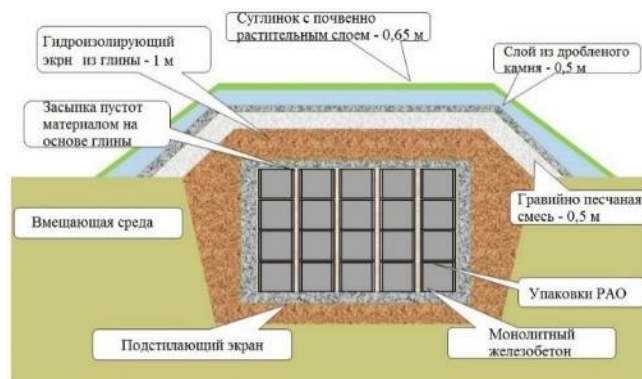
Упаковки РАО при помощи спецтехники загружаются в карту



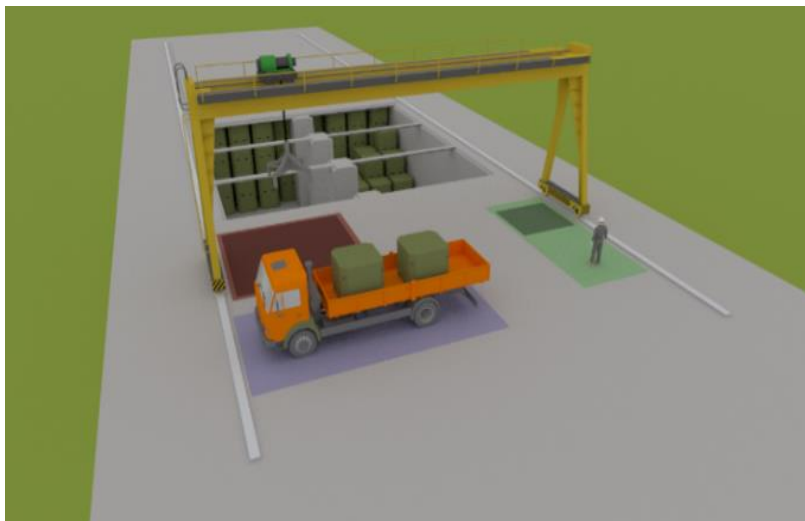
Предварительная консервация – засыпка карты материалом на основе глины, гидроизоляция техн.отверстий



После завершения работ по загрузке РАО создается многофункциональный защитный экран



Пункт финальной изоляции радиоактивных отходов 3 и 4 классов г. Новоуральск



Получены лицензии Ростехнадзора:

- на эксплуатацию первой очереди
рег.№ ГН-03-304-3092 от 10.11.2015;
- на сооружение второй рег.№ ГН-02-304-3058 от 05.08.2015



Пункт финальной изоляции радиоактивных отходов 3 и 4 классов г. Новоуральск

Направлен комплект заявочных документов в Ростехнадзор на получение лицензии на эксплуатацию второй очереди.



Пункты финальной изоляции радиоактивных отходов 3 и 4 классов г. Озерск и г. Северск



NORWM
ROSATOM

Получены лицензии Ростехнадзора на размещение и сооружение пунктов хранения радиоактивных отходов. Объекты, в отношении которых осуществляется деятельность: стационарные объекты и сооружения, предназначенные для захоронения твердых радиоактивных отходов 3 и 4 классов, Челябинская область, Озерский городской округ и Томская область, городской округ - ЗАТО Северск.



Цели и задачи первого этапа работ 2021 года

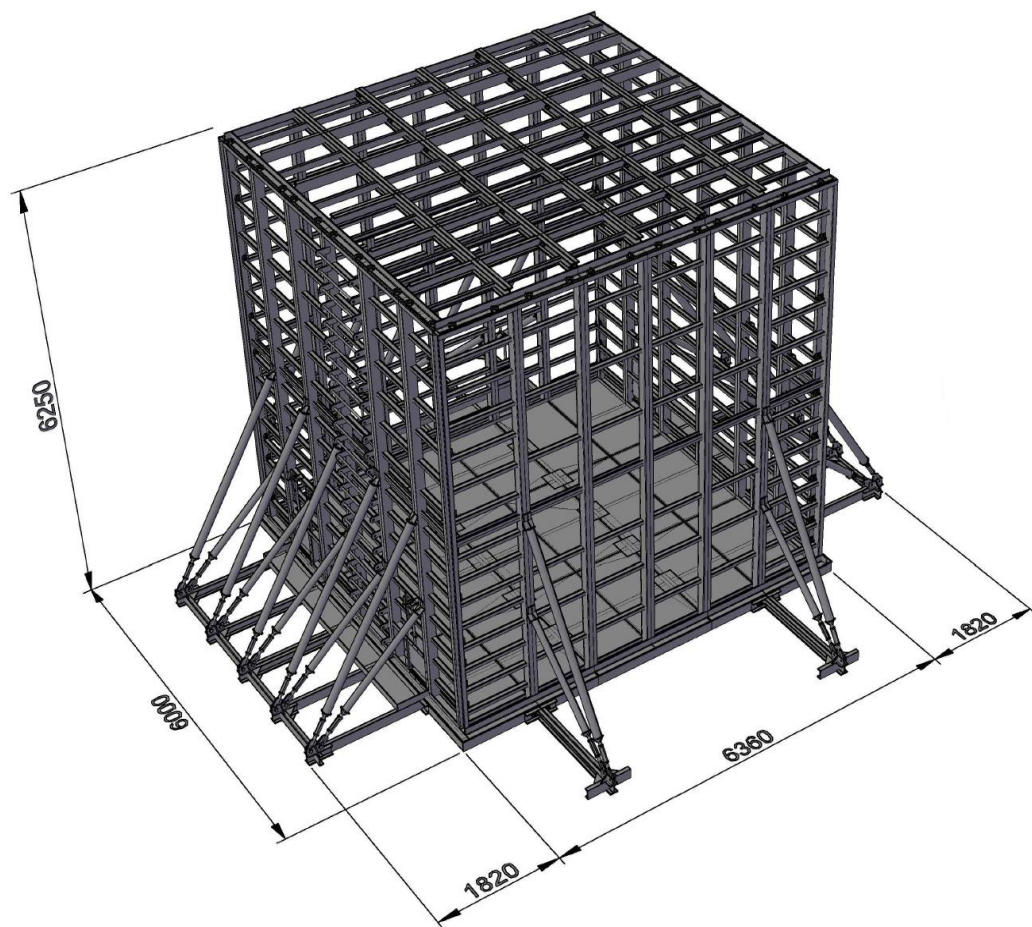


Цель работы – выполнение исследований в обоснование способа создания инженерного барьера безопасности и подтверждения выбранной технологии для применения в условиях модульного сооружения ППЗРО.

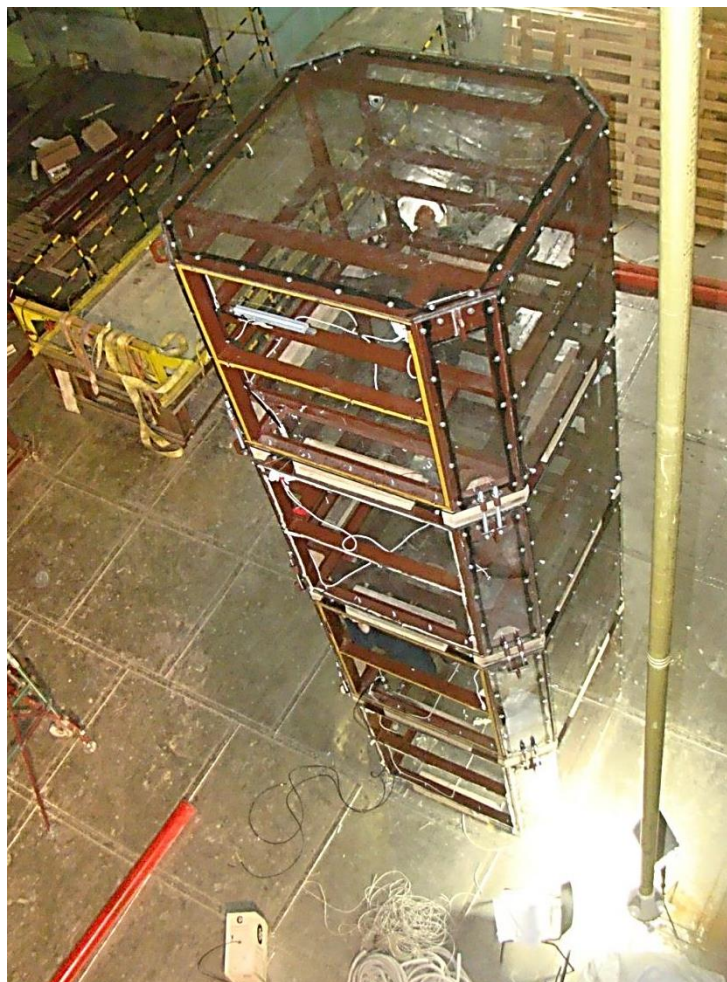
Задачи 1 этапа:

- создание экспериментального стенда в масштабе 1:1, имитирующего фрагмент отсека ППЗРО;
- разработка схемы установки датчиков для инструментального контроля наличия барьерного материала;
- подготовка необходимого количества барьерного материала для проведения эксперимента;
- обоснование технологии заполнения барьерным материалом пустот внутри стенда с макетами контейнеров (в перспективе для отсека модульного сооружения после установки контейнеров с РАО);
- проведение эксперимента по заполнению барьерным материалом стенда, заполненного макетами контейнеров.

Общий вид экспериментального стенда



Расстановка макетов и контейнеров в стенд



Оснащение макетов контейнеров средствами контроля



Видеокамера внутри макета контейнера

Общее количество камер, расположенных в макетах – 28 шт.



Датчик фиксации наличия барьерного материала

В вертикальных зазорах установлено – 8 шт.

Аналогичные датчики установлены в дне макетов для фиксации заполнения горизонтальных зазоров (14 шт.)

Общее количество датчиков – 22 шт.

Визуальный контроль за ходом эксперимента



Завершающая стадия подачи барьерного материала в стенд



NORWM
ROSATOM



Результаты эксперимента



- **Разработана конструкция и смонтирован экспериментальный стенд – макет фрагмента отсека модуля ППЗРО и макеты контейнеров в масштабе 1:1;**
- **При помощи пневматического оборудования произведено заполнение пустотного пространства макета модуля ППЗРО сухим глинистым барьерным материалом (глинопорошком) на 99,3%;**
- **Разработана, смонтирована и опробована система контроля процесса заполнения пустотного пространства экспериментального стенда.**

Комплекс проведённых работ для ППЗРО г. Озёрска подтвердил:

- **работоспособность способа пневматической загрузки;**
- **высокие показатели заполняемости;**
- **высокую технологичность и производительность способа загрузки.**

ПЗРО 3 и 4 классов и сроки их создания



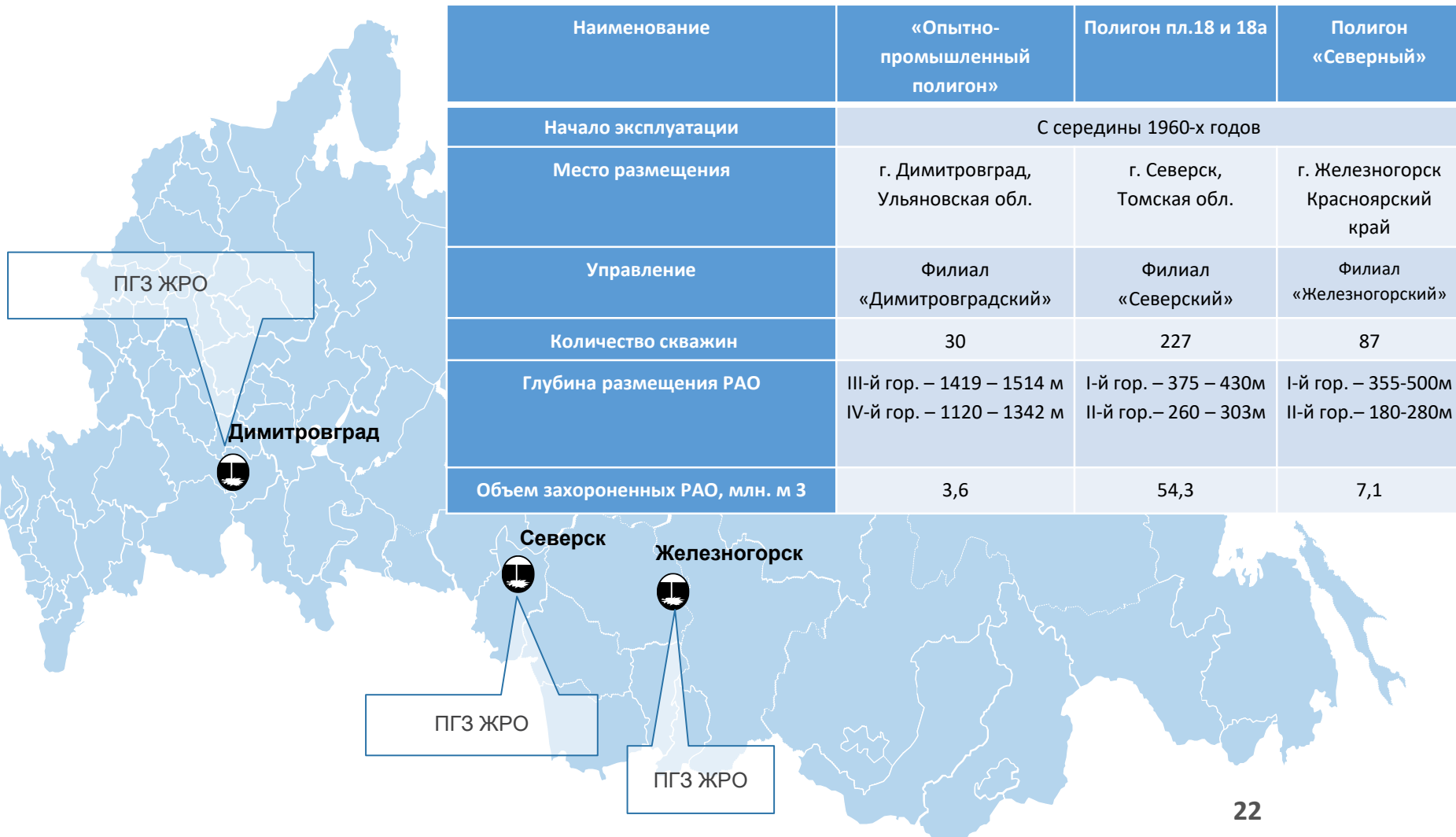
NORWM
ROSATOM

ПЗРО	Объем объекта, всего куб. м. (брутто)	Статус / текущее состояние	Планируемый срок ввода в эксплуатацию (начало загрузки ПЗРО)
ПЗРО в г. Новоуральск, Свердловская область, 2 очередь	39 300 куб. м.	Завершение строительства, получение лицензии на эксплуатацию ПЗРО	2022 год
ПЗРО в г. Озерск, Челябинская область	225 000 куб. м.	Выполнение дополнительных работ по обоснованию безопасности размещения и сооружения ПЗРО, начало строительных работ	2024 год
ПЗРО в г. Северск, Томская область	142 700 куб. м.	Выполнение дополнительных работ по обоснованию безопасности размещения и сооружения ПЗРО, начало строительных работ	2024 год

Основные сведения о ПГЗ ЖРО

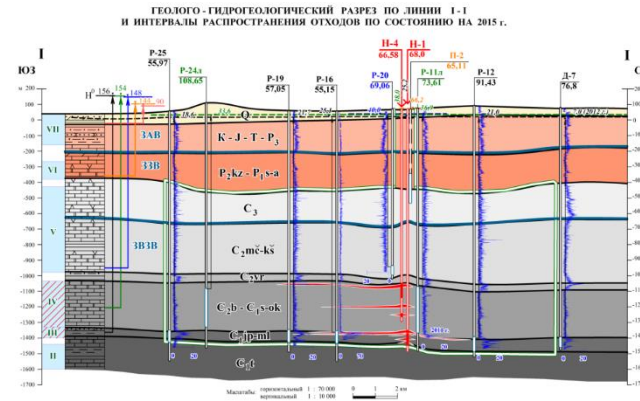


NORWM
ROSATOM



Сведения о ПГЗ ЖРО филиала «Димитровградский» ФГУП «НО РАО»

- ✓ Начало эксплуатации ПГЗ ЖРО – 1966 год
- ✓ Назначение ПГЗ ЖРО: Обеспечение безопасной эксплуатации АО «ГНЦ НИИАР»
- ✓ ПГЗ ЖРО размещается на площадке АО «ГНЦ НИИАР»
- ✓ По потенциальной радиационной опасности объект III категории (п. 3.1 ОСПОРБ-99/2010)



- ✓ Эксплуатационные горизонты:

III-й горизонт – 1419 – 1514 м

IV-й горизонт – 1114 – 1342 м

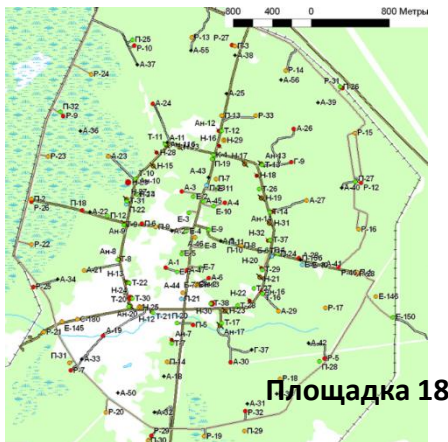
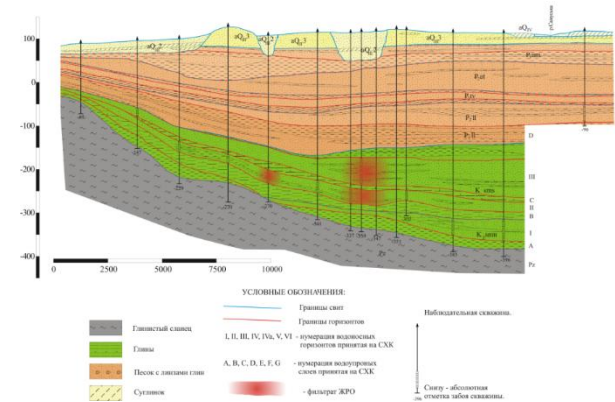
- ✓ Эксплуатируются 4 нагнетательных и 28 наблюдательных скважин

Сведения о ПГЗ ЖРО филиала «Северский» ФГУП «НО РАО»



NORWM
ROSATOM

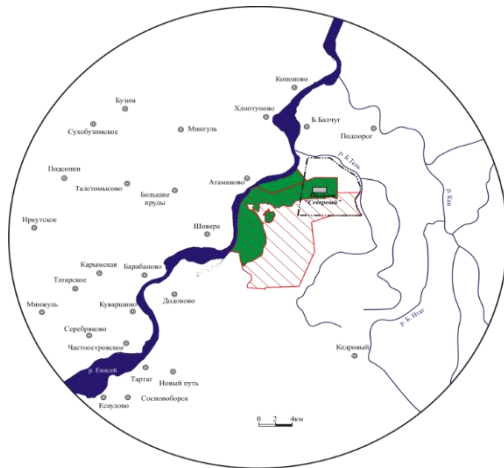
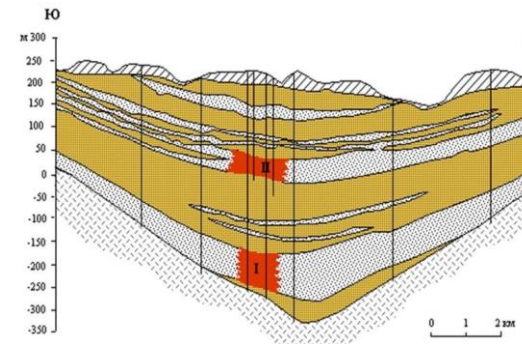
- ✓ Начало эксплуатации ПГЗ ЖРО – 1963 год
- ✓ Назначение ПГЗ ЖРО: Обеспечение безопасной эксплуатации производственных объектов «наследия» АО «СХК»
- ✓ ПГЗ ЖРО размещается на площадках 18 и 18а
- ✓ По потенциальной радиационной опасности объект III категории (п. 3.1 ОСПОРБ-99/2010)



- ✓ Эксплуатационные горизонты
- Площадка 18:**
- III-й горизонт – 260 – 305 м
- II-й горизонт – 375 – 430 м
- Площадка 18а:**
- II-й горизонт – 315 – 345 м
- ✓ Эксплуатируются 15 нагнетательных и 212 наблюдательных скважин

Сведения о ПГЗ ЖРО филиала «Железногорский» ФГУП «НО РАО»

- ✓ Начало эксплуатации ПГЗ ЖРО – 1967 год
- ✓ Назначение ПГЗ ЖРО: Обеспечение безопасной эксплуатации производственных и объектов «наследия» ФГУП «ГХК»
- ✓ ПГЗ ЖРО размещается в пределах СЗЗ ФГУП «ГХК»
- ✓ По потенциальной радиационной опасности объект II категории (п. 3.1 ОСПОРБ-99/2010)



○ Зона наблюдения ФГУП ГХК

▨ Территория промплощадки ФГУП ГХК

■ Территория санитарно-защитной зоны ФГУП ГХК

▭ Граница горного отвода участка недр ПГЗ ЖРО полигон «Северный»

✓ Эксплуатационные горизонты

I-й горизонт – 355 – 500 м

II-й горизонт – 180 – 280 м

✓ Эксплуатируются 13 нагнетательных и 74 наблюдательные скважины

Актуализация Программы исследований по оценке долговременной безопасности ПГЗ ЖРО



ФГУП «НО РАО» была разработана актуализированная Программа экспериментальных исследований по доизучению характеристик пунктов глубинного захоронения жидких радиоактивных отходов (ПГЗ ЖРО).

Распоряжением Госкорпорации «Росатом» от 04.03.2021 была создана группа для координации и контроля за реализацией актуализированной Программы исследований по устранению замечаний Миссии МАГАТЭ по рассмотрению соответствия международным требованиям и практикам обоснования безопасности, применяемой в Российской Федерации технологии захоронения ЖРО.

Проведен НТС ФГУП «НО РАО» на котором было решено актуализировать Программу исследований по оценке долговременной безопасности ПГЗ ЖРО в целях реализации замечаний и рекомендаций миссии МАГАТЭ к августу 2021 года.

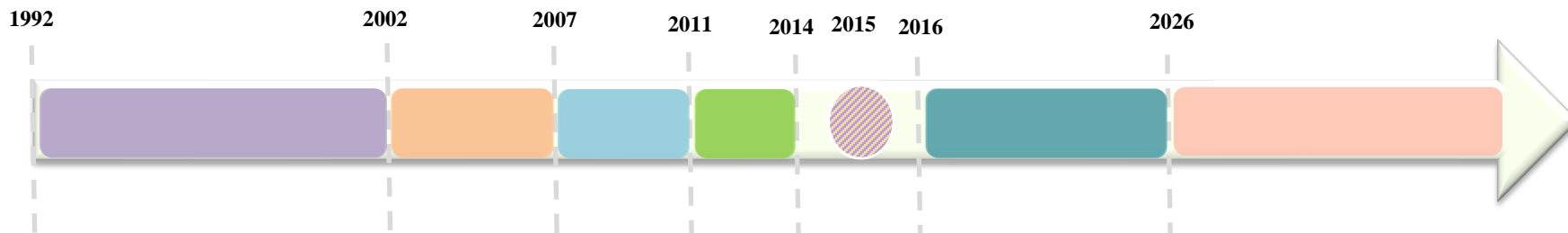
РАО 1, 2 классов: основные предприятия - производители и перспективная площадка изоляции





НО РАО

Реализация программы создания подземной исследовательской лаборатории (ПИЛ) в Российской Федерации



	<p>Геологические исследования для выбора площадки ПИЛ</p>		<p>Общественные слушания обосновывающих материалов для получения лицензии на размещение и строительство ПИЛ</p>
	<p>Окончательный выбор площадки ПИЛ для дальнейших детальных исследований</p>		<p>Получение совмещённой лицензии на размещение и строительство Строительство и завершение строительства первой очереди ПИЛ</p>
 	<p>Предварительное изучение</p>		<p>Строительство второй очереди ПИЛ и последующая эксплуатация (проведение комплексный исследований по обоснованию безопасности финальной изоляции высокоактивных РАО</p>
	<p>Технико-экономическое обоснование на этапе разработки проектной документации</p>		

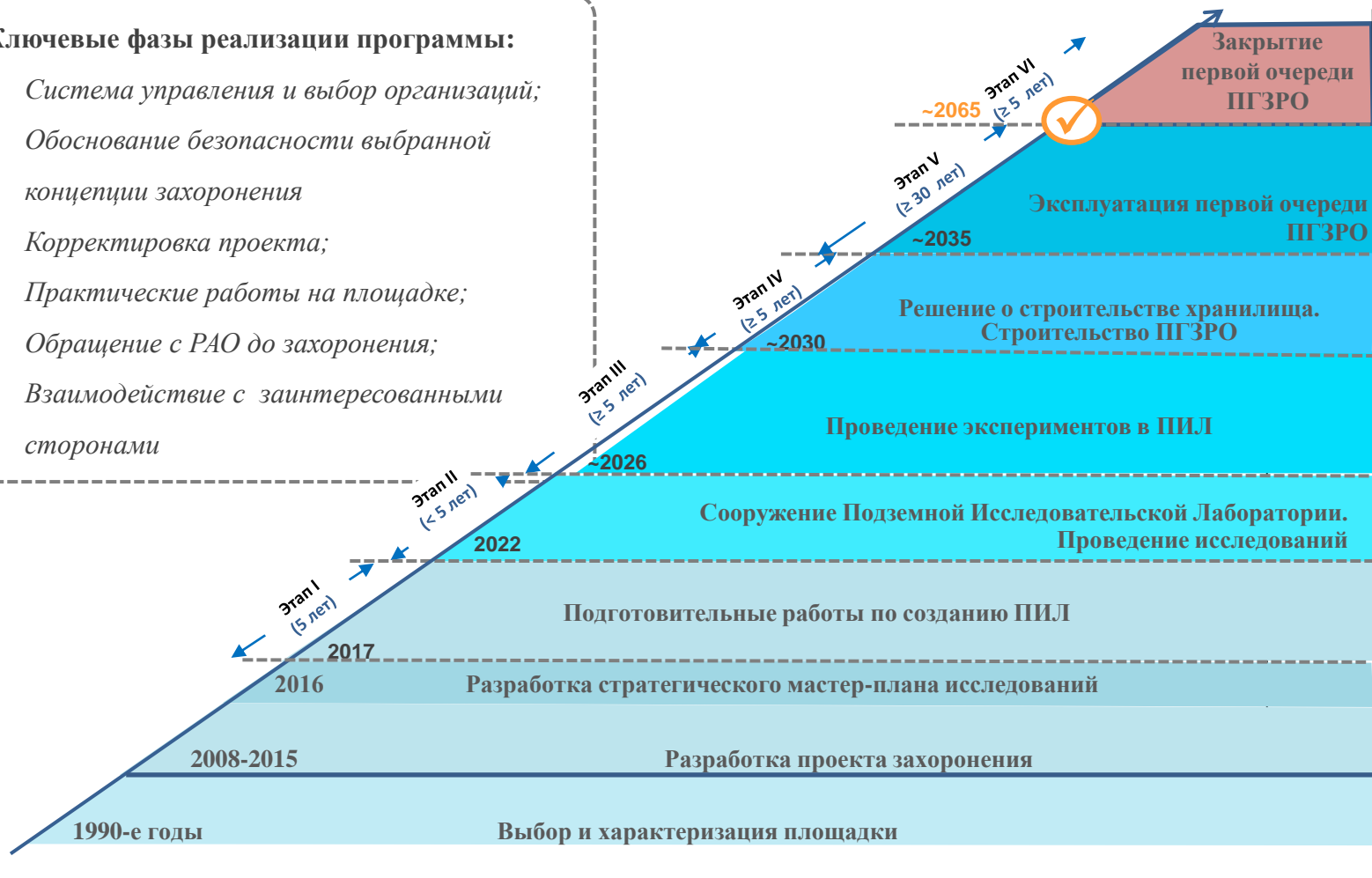


НО РАО

Реализация программы по созданию ПГЗРО в Нижнеканском гранитоидном массиве

Ключевые фазы реализации программы:

- Система управления и выбор организаций;
- Обоснование безопасности выбранной концепции захоронения
- Корректировка проекта;
- Практические работы на площадке;
- Обращение с РАО до захоронения;
- Взаимодействие с заинтересованными сторонами



Современное состояние работ по созданию ПИЛ (Красноярский край, Нижне-Канский массив)



Сооружение подземной исследовательской лаборатории в Красноярском крае

В рамках создания ПИЛ в 2020 году:

- выполнены строительно-монтажные работы по сооружению высоковольтной линии ВЛ 220кВ;
- в объеме 70% выполнены СМР по зданиям и сооружениям этапа «Энергокомплекс», необходимого для организации горнопроходческих работ;
- выполнены подготовительные работы по сооружению железнодорожных путей;
- заключен государственный контракт на выполнение горнопроходческих работ;
- совместно с участием ИБРАЭ РАН сформирован перечень научных исследований в ПИЛ, необходимых для обоснования долговременной безопасности объекта.



Подстанция 2.4 БМ2КТП

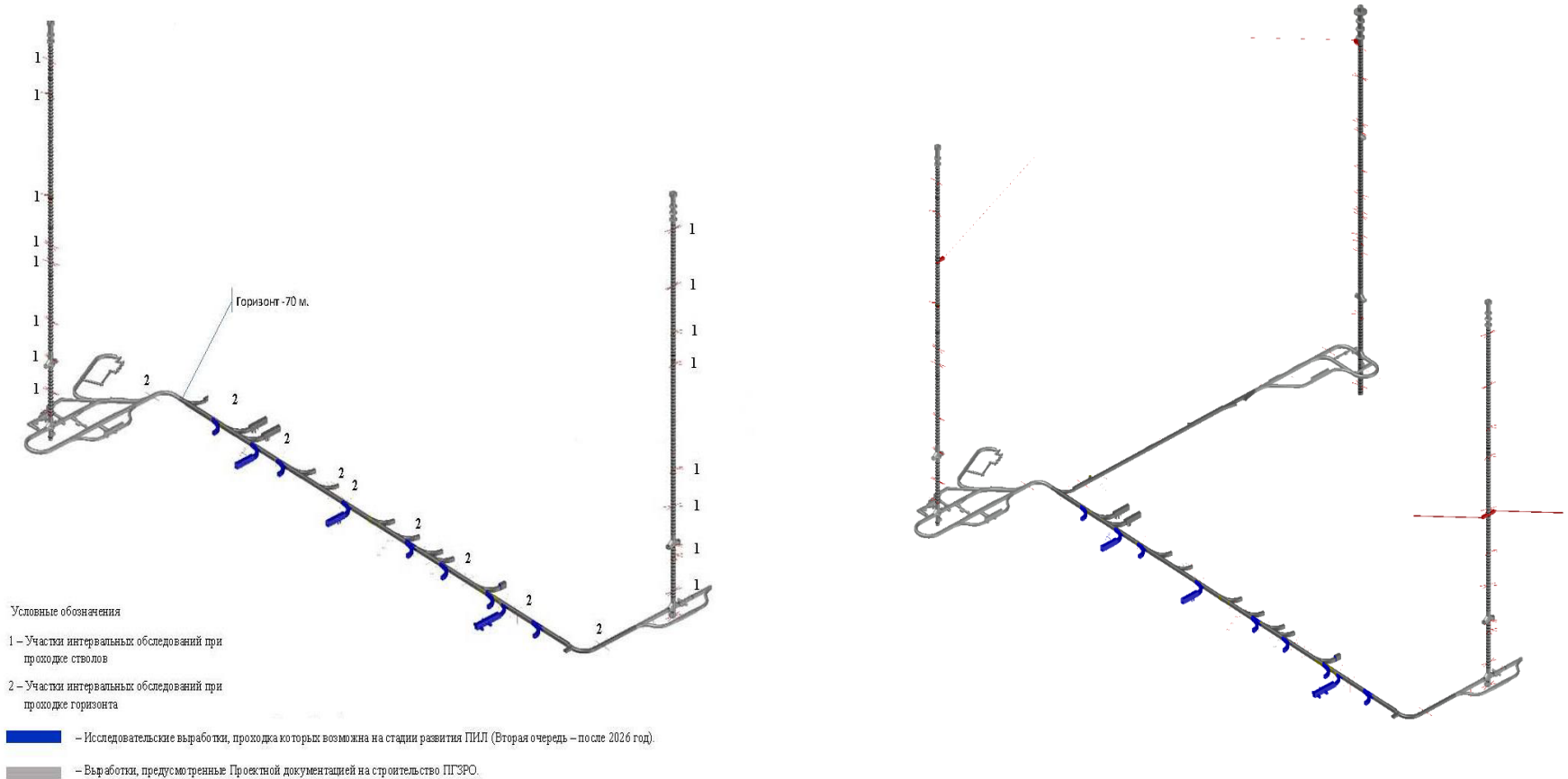


Диспетчерский пункт



Внешние ж/пути. Планировка

Компоновка выработок первой и второй очередей ПИЛ

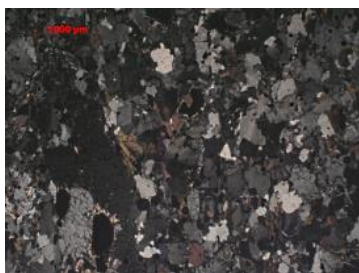


Вмещающие ПИЛ горные породы

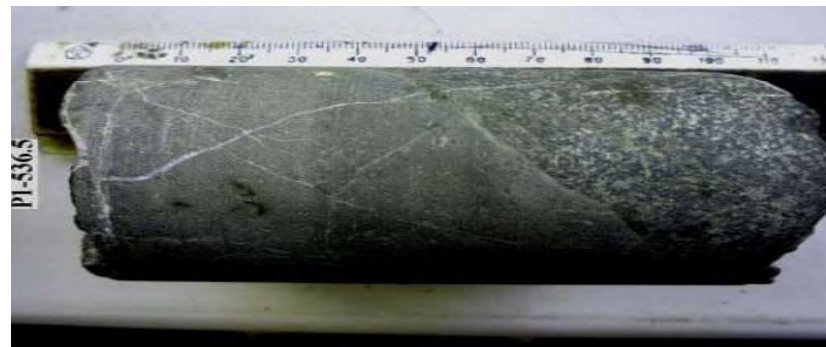
Гнейсы (~80%)



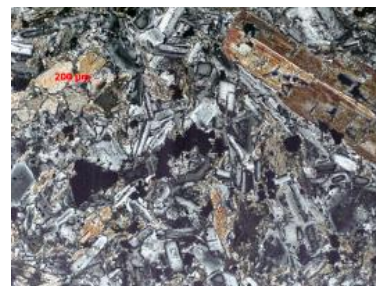
Мигматизированный гнейс под микроскопом



Метадолериты (~20%)



Метадолерит под микроскопом



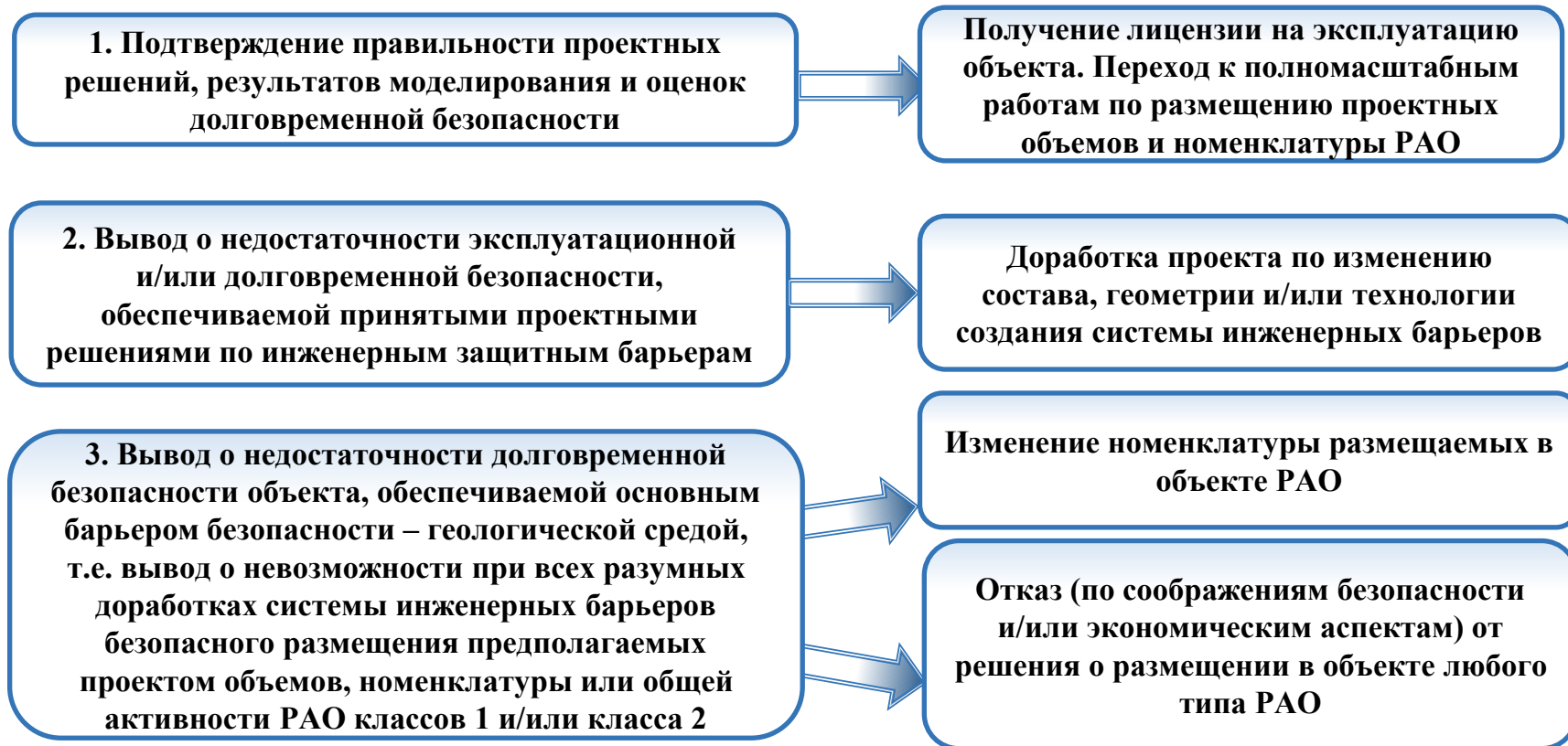
Скальный массив представлен в разной степени метасоматически измененными гнейсами различного состава и дайками долеритов, является устойчивым горным блоком.

Принятие решений по результатам исследований ПИЛ

Результаты научно-исследовательских работ этапа эксплуатации ПИЛ станут основой прогнозных расчетов по обоснованию безопасности окончательной изоляции РАО.

Возможны следующие варианты:

Дальнейшие действия



www.norao.ru

Красильников Виктор Яковлевич

e-mail: VYKrasilnikov@norao.ru

2021

