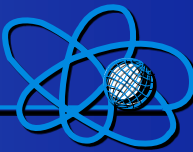


РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
Институт проблем безопасного развития атомной энергетики

RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES
Nuclear Safety Institute (IBRAE)

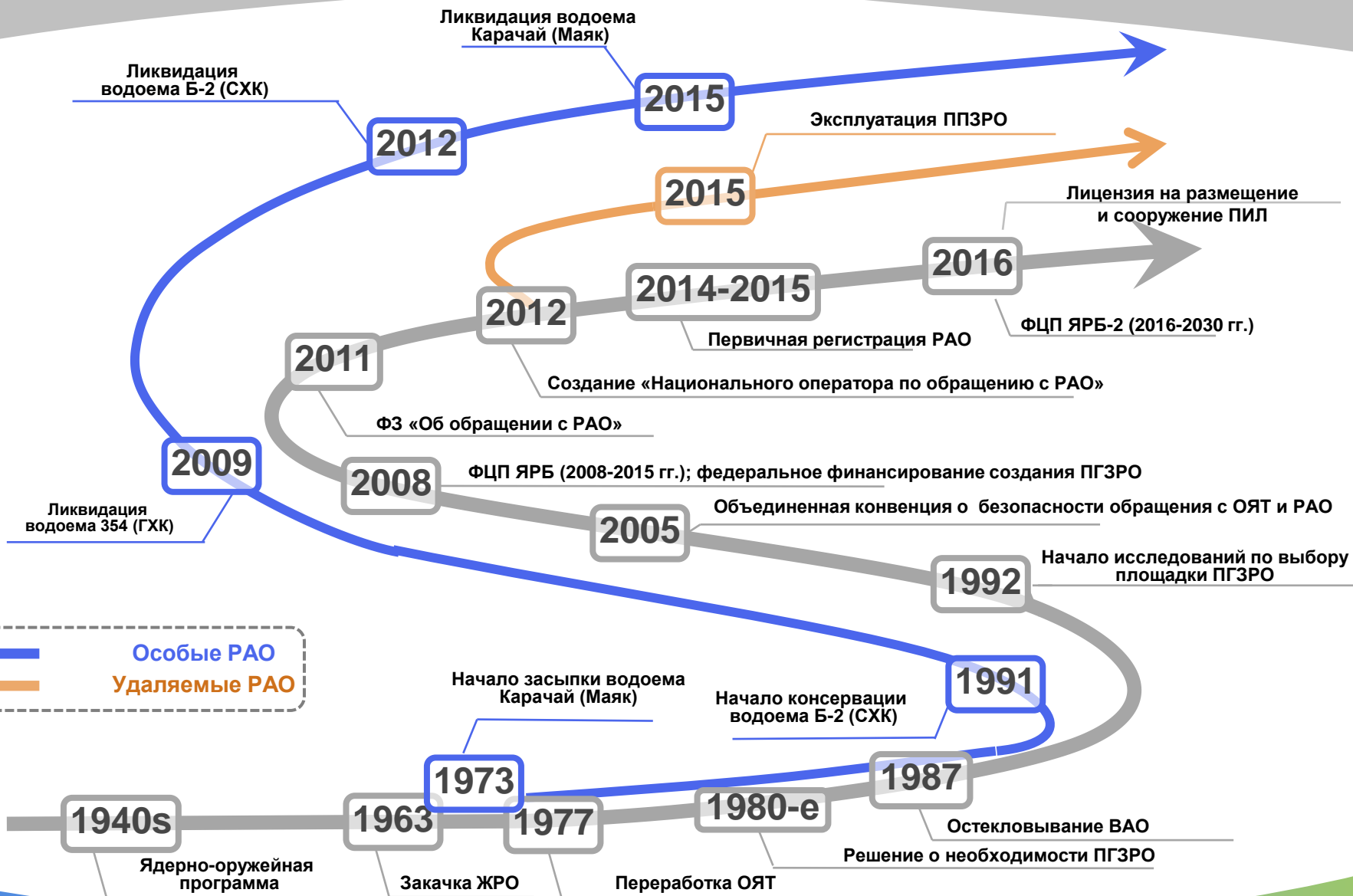


Программа исследований в обоснование безопасности ПГЗРО

Уткин С.С., зав. отделением
ИБРАЭ РАН, д.т.н.

Международный общественный форум-диалог и выставка
«АтомЭко-2017»,
21-22 ноября 2017 г., Москва

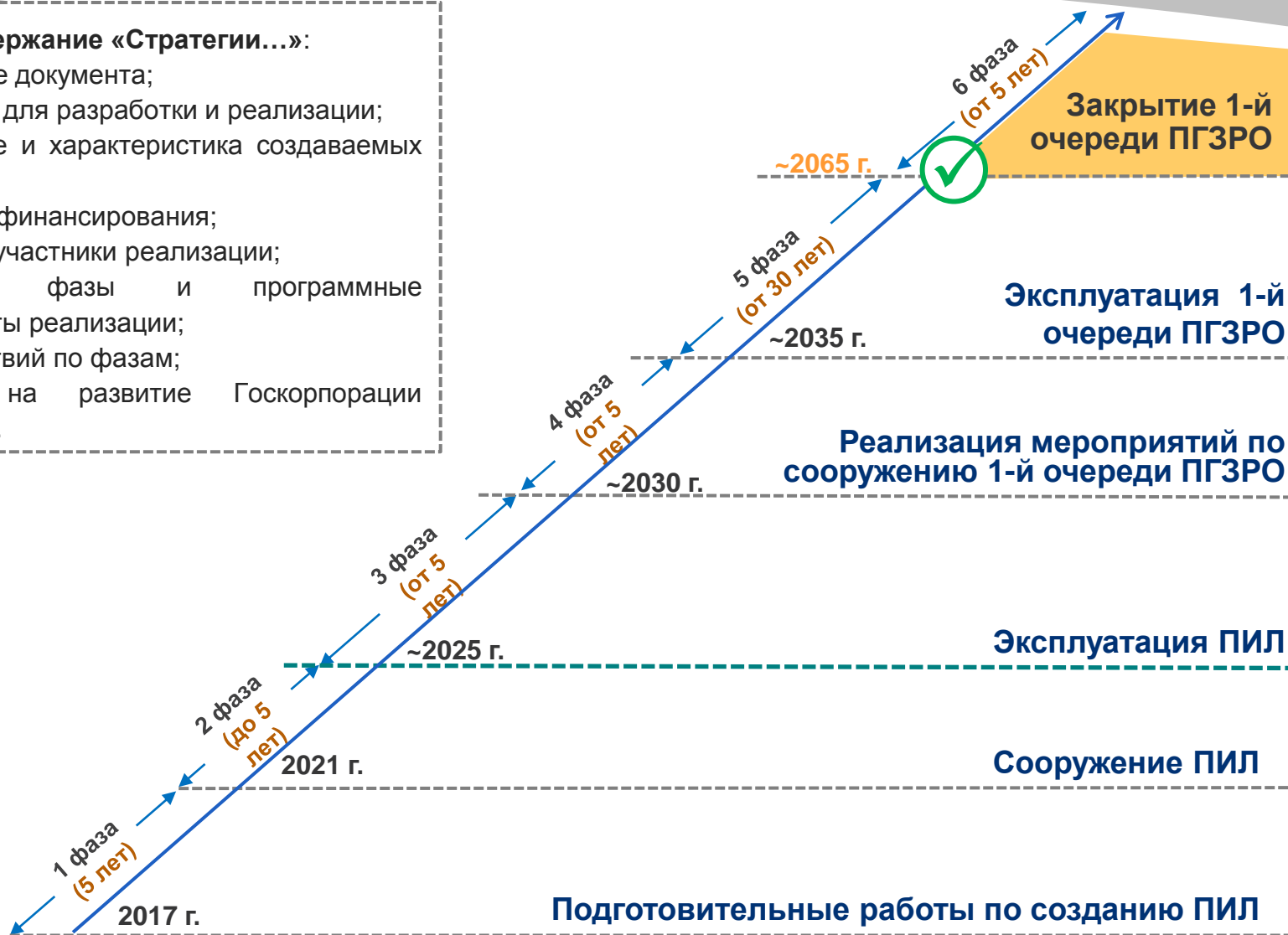
Ключевые вехи и решения в области обращения с РАО



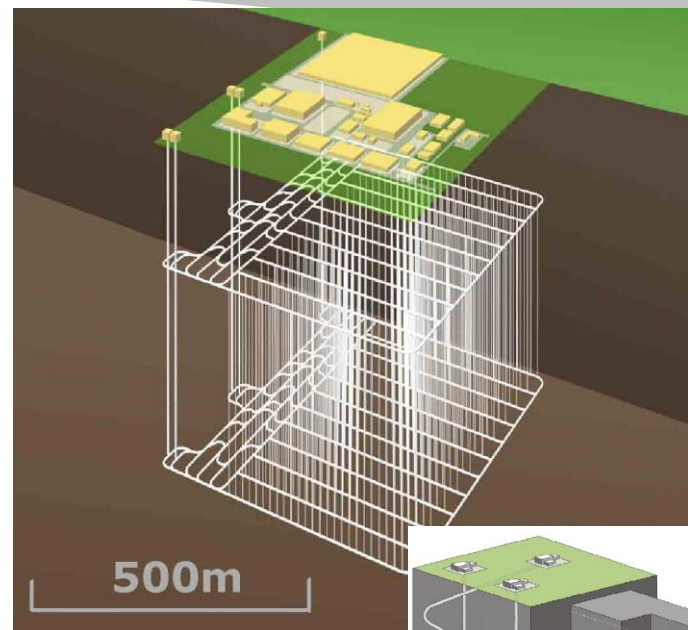
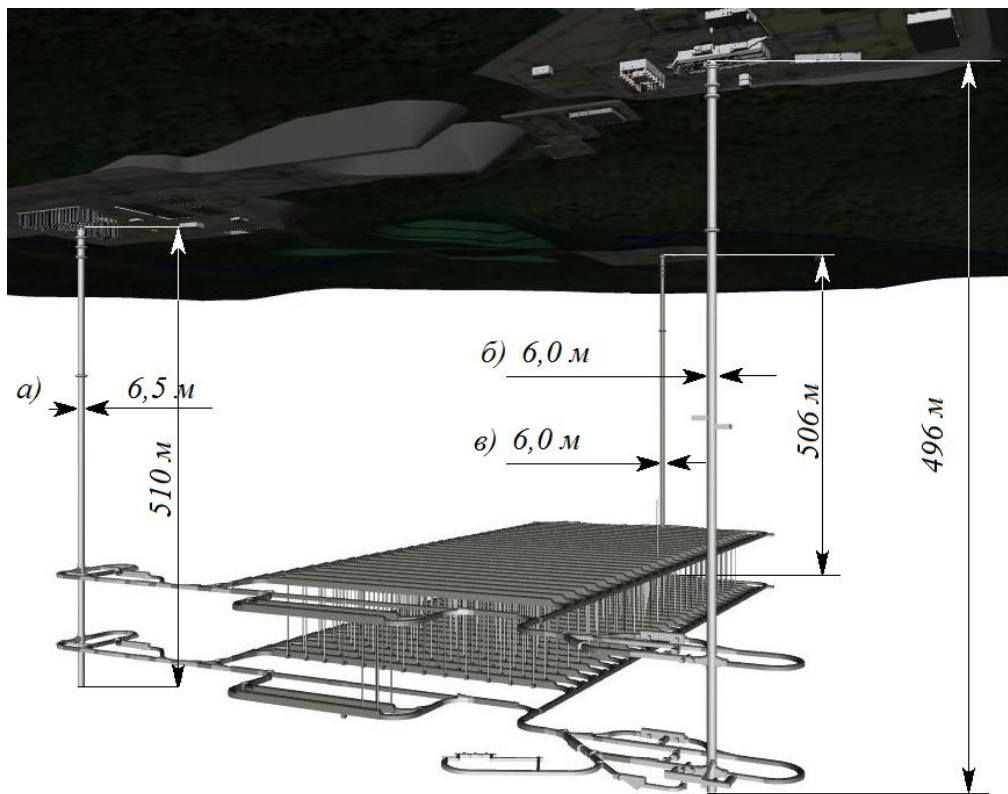
Стратегия создания пункта глубинного захоронения радиоактивных отходов

Содержание «Стратегии...»:

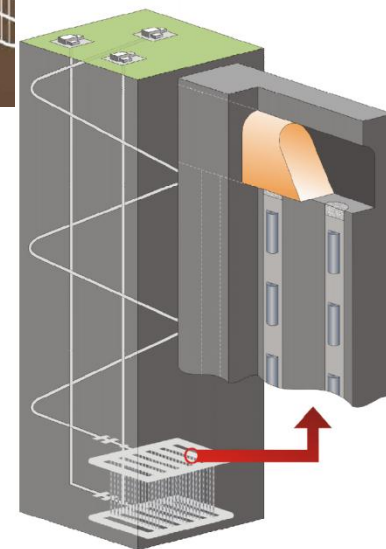
- Назначение документа;
- Основания для разработки и реализации;
- Назначение и характеристика создаваемых объектов;
- Источники финансирования;
- Основные участники реализации;
- Основные фазы и программные инструменты реализации;
- План действий по фазам;
- Влияние на развитие Госкорпорации «Росатом».



Концепция российского ПГЗРО

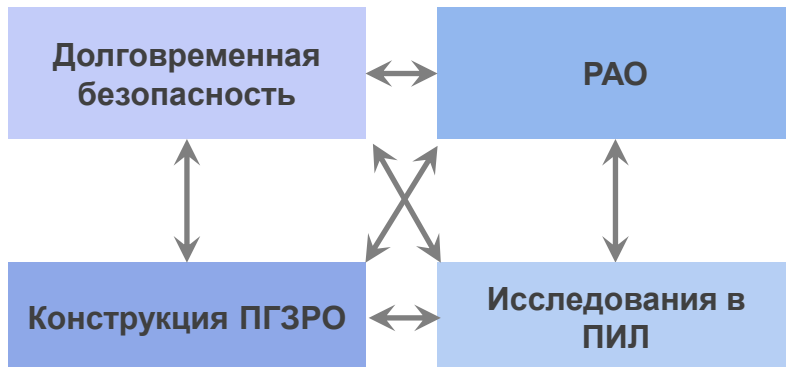


Концепция
«глубинного
скважинного
захоронения
матричного
типа с двумя
горизонтами»



Стратегический мастер-план исследований в обоснование безопасности сооружения, эксплуатации и закрытия ПГЗРО

Цель - обоснование долговременной безопасности ПГЗРО на всех стадиях его жизненного цикла



Основные задачи:

- Разработка и сопровождение:
 - Программы исследований в ПИЛ,
 - Программы подготовки РАО к захоронению,
 - Обоснований долговременной безопасности ПГЗРО для российских регуляторов и международных экспертов
- Разработка расчетного и информационно-аналитического инструментария.
- Оптимизация проектных и эксплуатационных параметров ПИЛ и ПГЗРО.



Основные разработчики :

- Росатом, ИБРАЭ РАН, ФГУП «НО РАО», Неолант;
- Специалисты: ВНИПИПТ, СПбО ИГЭ РАН, Геофизический центр РАН, ИФХЭ РАН, ИГЕМ РАН, НТЦ ЯРБ, Гидроспецгеология.

PULSE

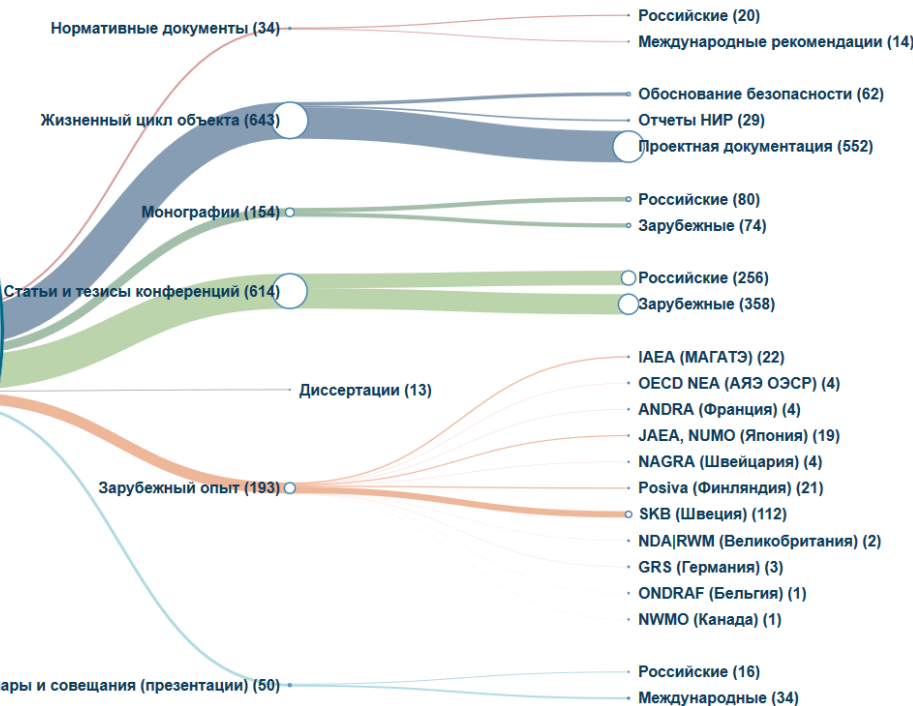
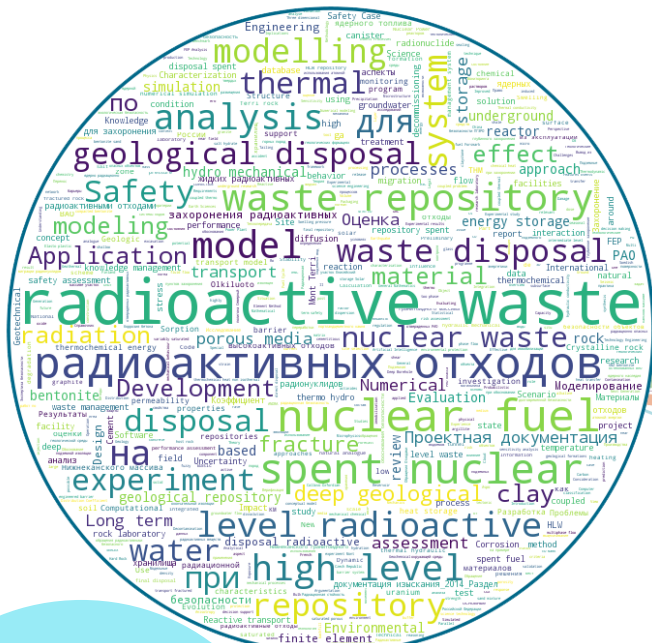
Project of the **U**nderground **L**aboratory **S**cientific **E**scort

- *В перспективе – виртуальная ПИЛ и база знаний.*



PULSE: библиотека первичных источников

www.ibrae.ac.ru



Более **1000** литературных источников и иных документов

За последние полгода добавлено **512**

229 из них – материалы 2015-2017 гг.

Название	Автор	Год	Статус	
Соглашение о трансформации...	Сибиряк	2011	5/12/17 14:47	
Основы инженерной геологии...	Кочка	2005	5/12/17 11:43	
The Safety Case and Safety As...	Кочка	2012	5/12/17 11:43	
Operational Resilience for...	Кочка	2017	5/12/17 11:24	
Engineering Resident Design of...	Радаев	2017	5/12/17 11:11	
Planning, Construction, Operati...	Кочка	2017	5/12/17 11:10	
The Unpredictable Maturity of...	Радаев	2017	5/12/17 11:10	
Термохимические исследования...	Оборова	2010	4/13/17 12:16	
Технологии и трансформации...	Володина	Кочка	1987	4/13/17 10:59
Проблемы инженерной геологии...	Абрамова	Кочка	2015	4/13/17 10:59
Обзор зарубежных практик по...	Цирбуляк	Кочка	2015	4/13/17 11:21:19
Особые радиационные отходы...	Абрамова	Кочка	2013	10/23/17 10:18
Проблемы инженерной геологии...	Володина	Кочка	2013	10/23/17 10:18
Фундаментальный аспект...	Кочка	2013	10/23/17 10:18	
Уточненные параметры геоло...	Литвинов	Кочка	2013	10/23/17 10:25
Выбор технологии для захорон...	Кочка	Кочка	2011	10/23/17 13:51
Публикация 202 Международно...	Кочка	Кочка	2009	10/23/17 12:50
Роль геологического аспекта...	Кочка	Кочка	2007	10/23/17 12:16
Труды Радаева по геологии...	Семет...	Кочка	2006	10/23/17 12:08
Семетовские труды...	Кочка	Кочка	2008	4/26/17 22:02
Геологический подход к в...	Кочка	Кочка	2005	10/23/17 11:50
Метод. Справочник по выбору...	Артемьев	Кочка	2005	10/23/17 11:49
Руководство к выбору техноло...	Литвинов	Кочка	2004	10/23/17 11:29
Единственный источник инфор...	Радаев	Кочка	2003	10/23/17 11:57
Вопросы для разработки...	Сибиряк	Кочка	1999	11/12/17 15:44
Задача об инженерном подходе...	Михайлов	Кочка	1995	11/12/17 13:19
«Технологическое решение...	Перельман	Кочка	1990	11/12/17 11:27
Вопросы геологии Агро-Фин...	Кочка	Кочка	1990	11/12/17 11:04
Основы радиационной безопас...	Михайлов	Кочка	1990	11/12/17 10:47
Резюме к докладу на семинаре о...	НИИРОС	Кочка	1988	11/12/17 10:35
Радиационные выбросы в в...	Гусев	Кочка	1986	11/12/17 10:10
Презентационный материал по...	Давыдов	Кочка	1984	11/12/17 12:46
Радиационная характеристик...	Колдоба	Кочка	1983	11/12/17 17:35
Технологические типы захорон...	Корсаков	Кочка	1981	11/12/17 13:19
Типичные первые годы...	Михайлов	Кочка	1978	11/12/17 16:43

PULSE: расширенная система требований к работам по обоснованию безопасности

Замечания российских органов регулирования к Проекту

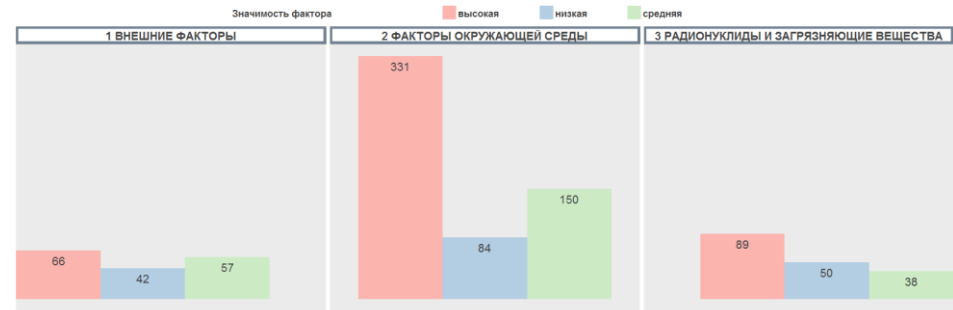
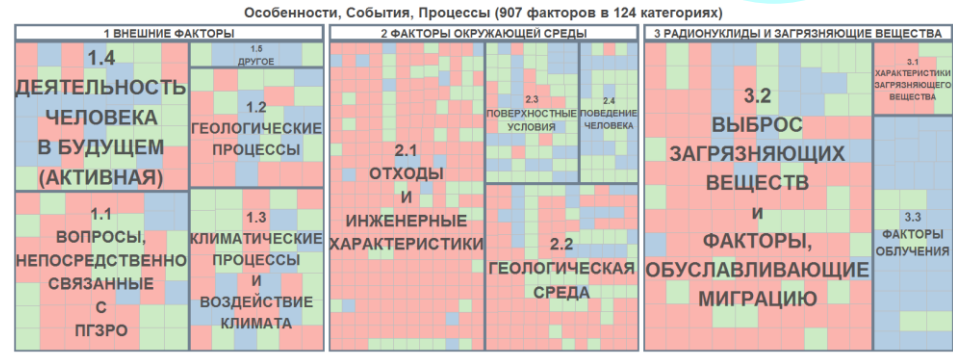
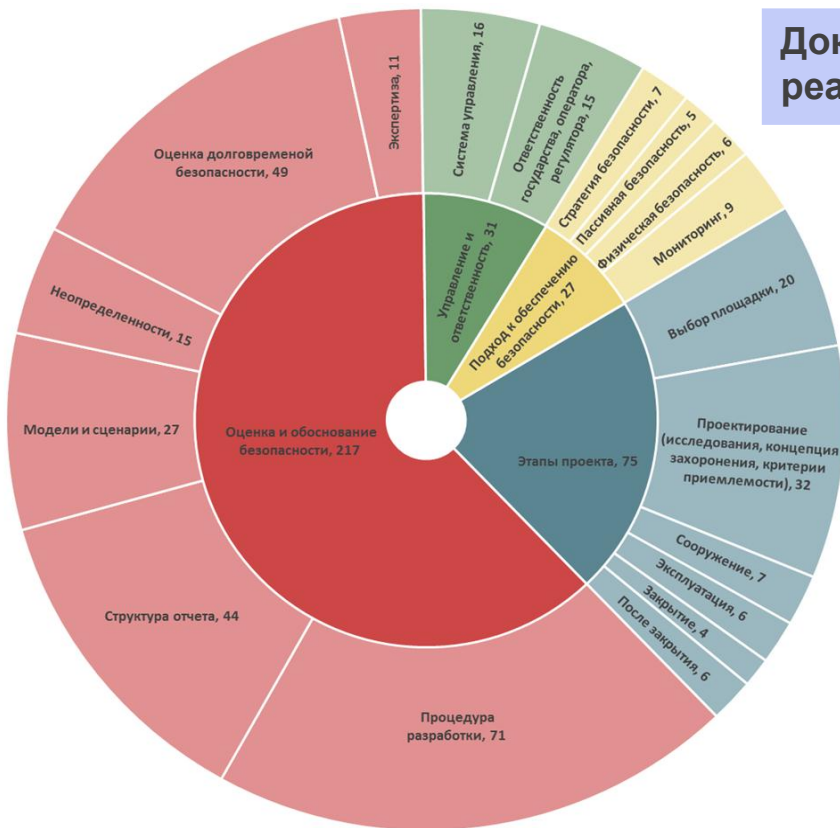
Более **100**
требований по уточнению проекта

Рекомендации МАГАТЭ и опыт Миссии МАГАТЭ по ПГЗ ЖРО-2013

Более **350**
рекомендаций и вопросов

Более **900**
особенностей, событий и процессов

Документы АЯЭ/ОЭСР и практика их реализации в зарубежных проектах



PULSE: платформа расчетных средств

www.ibrae.ac.ru

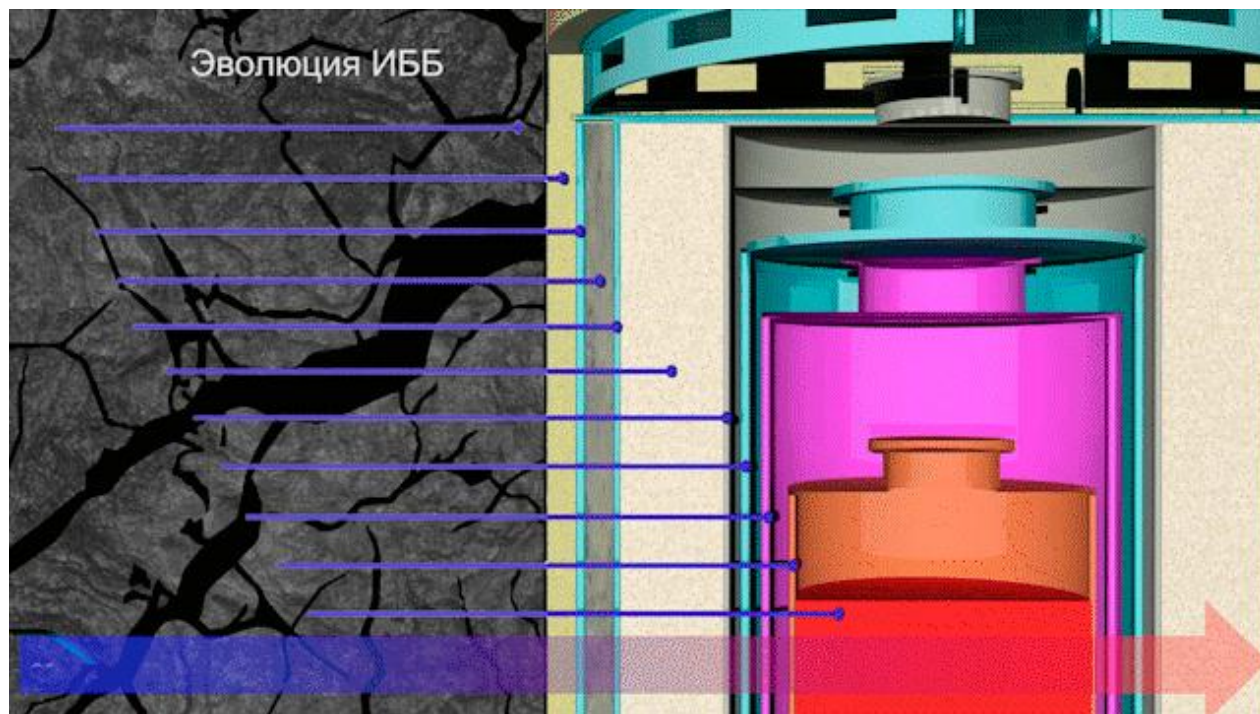
■ Используемые в ООБ-2015

ПРОЛОГ, ANSYS, Microshield, Mathcad, «Нуклид», GoldSim, SMOGG, MONK8A, MCNP5, SRIM-2013, TOUGH2, MODFLOW

■ Разрабатывается интегрированная система:

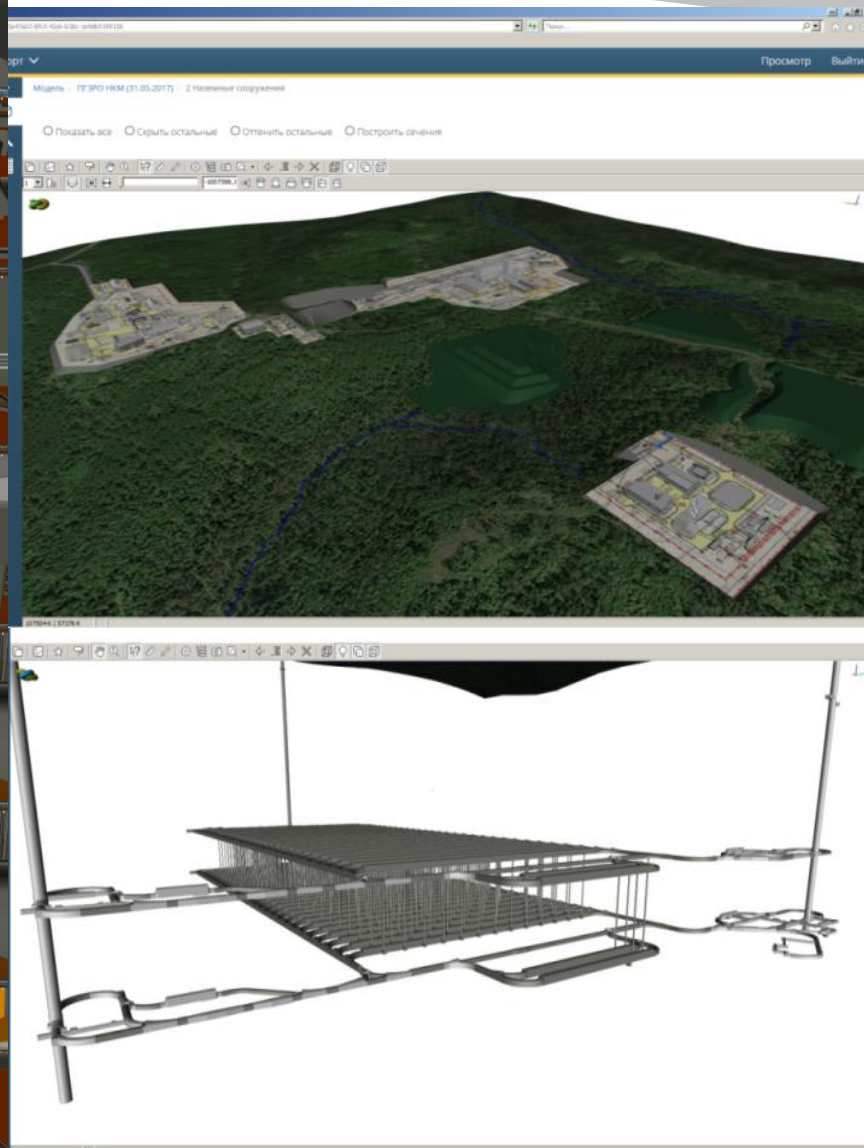
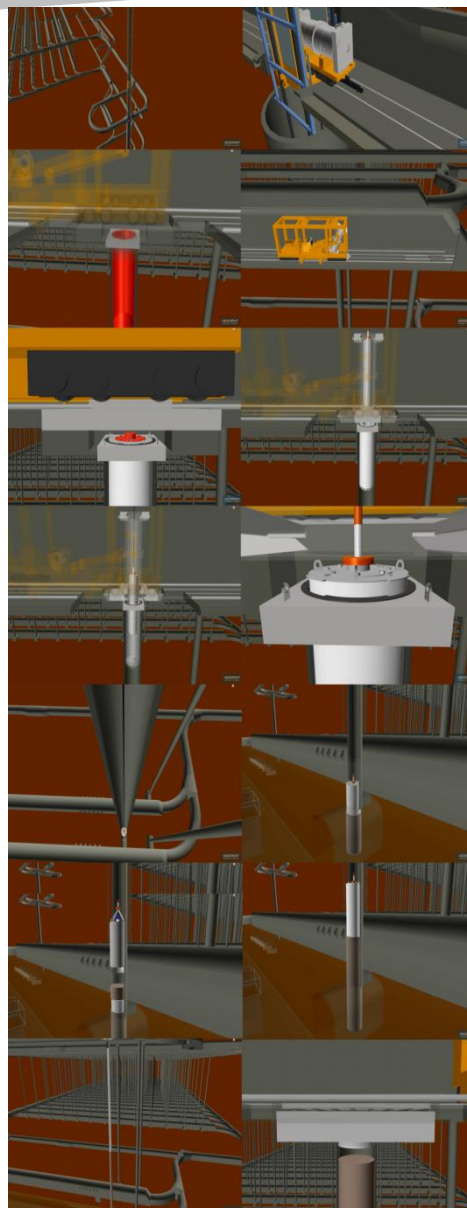
- Компетенции участников проекта.
- Многомасштабное моделирование (нано-микро-мезо-макро).
- Российские и международные бенчмарки.

- **FENIA** - моделирования тепловыделения и НДС,
- методология **Destruct** – анализ процессов в системе ИББ,
- **GeRa** – моделирование процессов в геологической среде,
- **CORIDA** – оценка характеристик РАО,
- **MOUSE** – оценка чувствительности и неопределенности,
- и др.



PULSE: Технологическая модель

www.ibrae.ac.ru



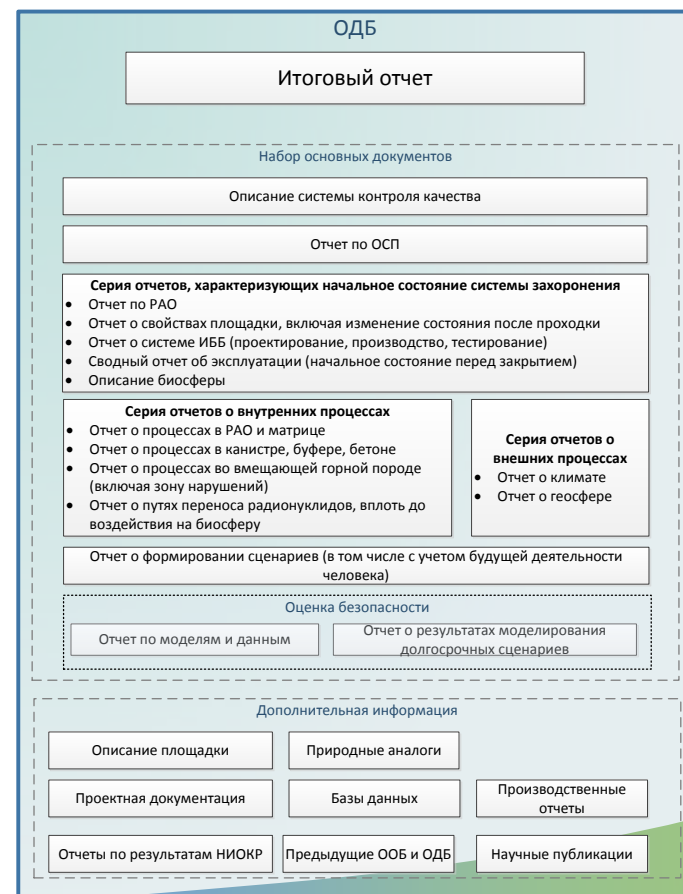
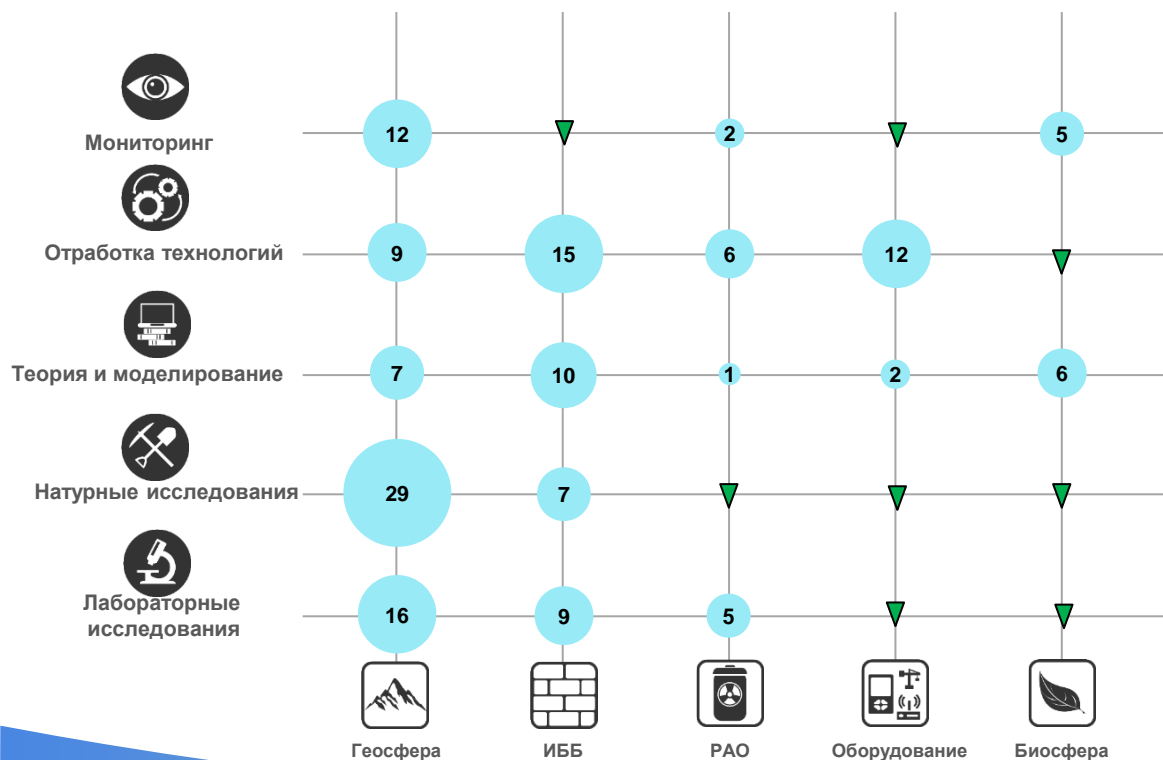
PULSE: Программа исследований и демонстраций (RD & D)

www.ibrae.ac.ru

Структура
Программы
исследований –

более **150**
взаимосвязанных
исследовательских
задач разного уровня

- Идет планирование экспериментов в ПИЛ;
- Идет экспертиза по всем значимым аспектам и работам;
- Часть экспериментов будет вестись **в режиме эксплуатации ПИЛ** - их результаты станут основой для принятия решения по сооружению ПГЗРО;
- Эксперименты по закрытию и мониторингу будут вестись **в том числе и в режиме эксплуатации ПГЗРО.**



Основная информация по ПИЛ

Тип ПИЛ	специально сооруженная конкретного назначения (как часть будущего ПГЗРО)
Тип пород	кристаллические
Глубина	450-525 м
Протяженность выработок	5 км (планируемая)
Способ доставки	шахта
Год принятия решения о разработке проекта	начало 1980-х гг. – принципиальное решение; 2008 год - решение Правительства
Утверждение площадки	2016 год
Начало сооружения	2017 год
Метод сооружения	буровзрывной
Характеристики площадки	новые выработки вблизи площадки ФГУП «ГХК» и планируемого к строительству завода по переработке ОЯТ