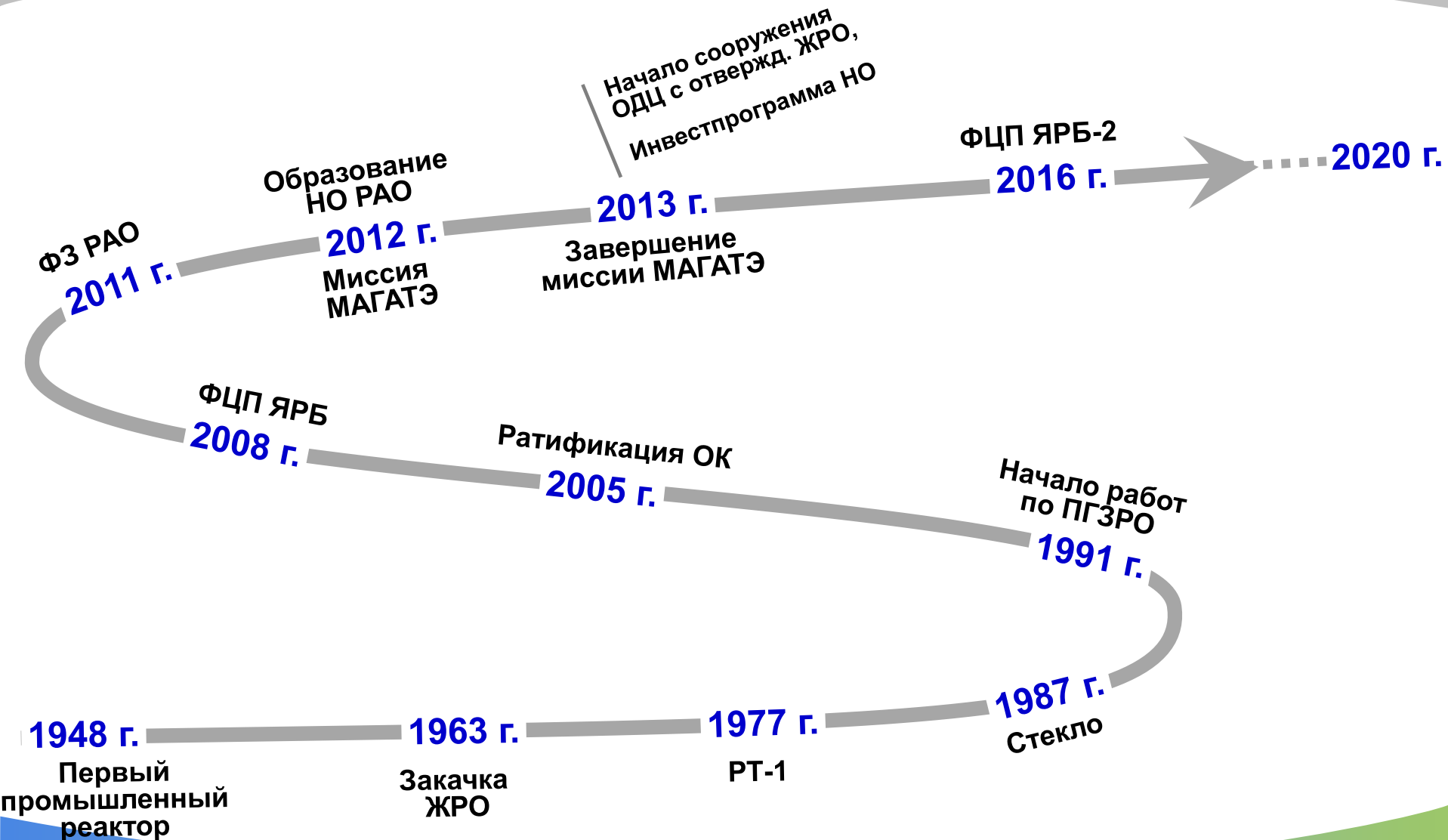


# Применимость российского опыта формирования нормативно-правовой модели обеспечения захоронения РАО для стран, планирующих развитие атомной энергии

Уткин С.С.,  
заведующий отделением,  
К.Т.Н.

VII международный форум «АТОМЭКСПО»  
г. Москва,  
3 июня 2015 г.

# Ключевые события и решения по РАО, требующим геологической изоляции



# 1950-1980-е гг. – «упрощенные» решения по РАО

www.ibrae.ac.ru

- **Принципиально разные объекты:**
  - поверхностные водоемы-хранилища ЖРО,
  - непроектные могильники,
  - пункты глубинного захоронения ЖРО.
- **Различные периоды опасности:** от сотен до десятков тысяч лет.
- **Основа практики регулирования – специальные решения.**
- **Обращение с РАО на фоне имевшихся научно-практических вопросов в области вооружения и энергетики как комплексная проблема не рассматривалась.**

- **Основные федеральные законы:**
  - О недрах (1991 г.)
  - Об использовании атомной энергии (1995 г.),
  - О радиационной безопасности населения (1996 г.)
  - О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения (1999 г.)
  - Об охране окружающей среды (2002 г.)
- **Конвенция о ядерной безопасности (1996 г.)**



*Соответствие международной практике – начало  
активного движения по гармонизации*

# 2000-е гг. – переход к долгосрочному планированию работ в области ЯРБ

[www.ibrae.ac.ru](http://www.ibrae.ac.ru)

**2003 г.**

Комплексный план по экологическим проблемам ПО «Маяк»

**2004 –  
2007 гг.**

Стратегический Мастер-план утилизации и экологической реабилитации выведенных из эксплуатации объектов атомного флота

**2008 г.**

Первая государственная программа по континентальным объектам ядерного наследия

# Реализация первого этапа (2011-2014) ЕГС РАО

Законодательная и  
нормативная база



Тарифы на  
захоронение РАО



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



- Установлена собственность на РАО.

2012

2013

2014



НО РАО  
ФГУП

«Национальный  
оператор по  
обращению с  
РАО»

<http://www.norao.ru>



Резервный фонд  
на захоронение РАО.

Собранно  
6,1 млрд. руб.

Схема территориального  
планирования размещения пунктов  
захоронения РАО

*О.В. Крюков. Четвертый национальный доклад  
Российской Федерации*

*О выполнении обязательств, вытекающих из  
«Объединенной конвенции о безопасности  
обращения с ОЯТ и РАО». МАГАТЭ, 15 мая 2015 г.*

# Составляющие опыта формирования нормативной модели

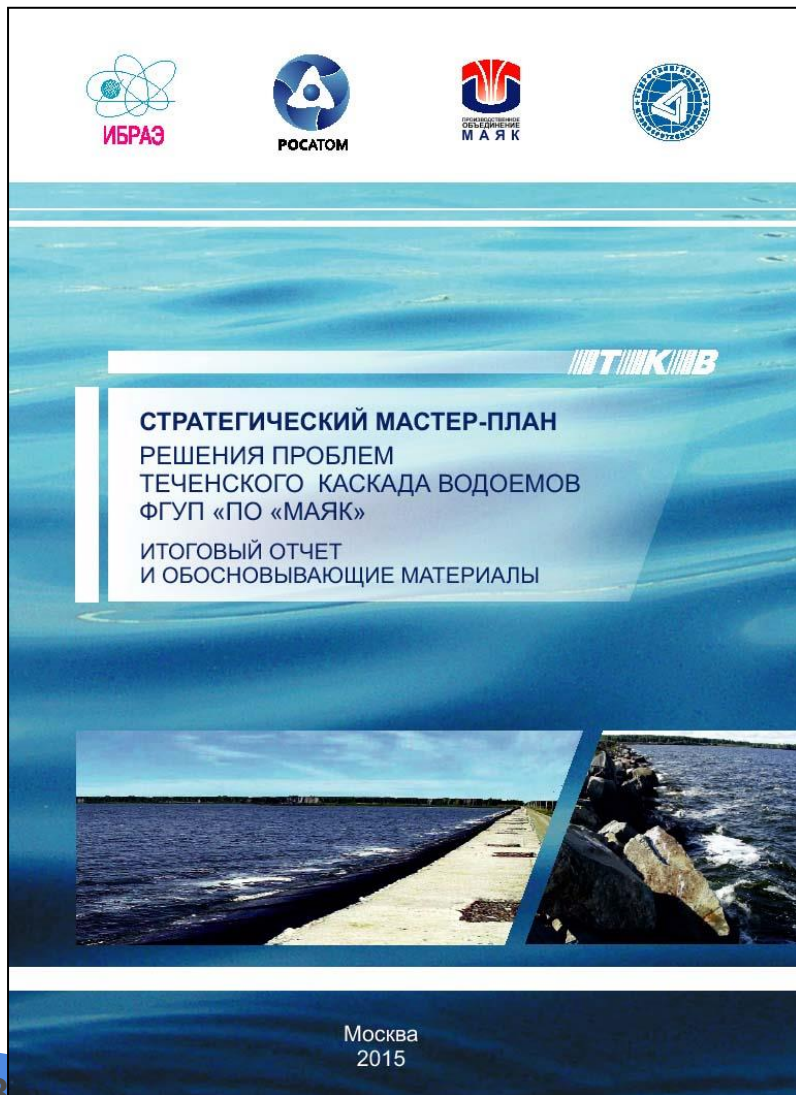
Аспект	Международный опыт	Россия
Наполнение фонда на захоронение РАО	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Стоимость кКв-ч электроэнергии (США -0,001\$/кВт-ч; Швеция - 2,0 €/МВт-ч)</li> <li>• Прогнозные объемы образования РАО (Великобритания, Финляндия, Франция)</li> </ul>	Тарифы – удельная величина (на м <sup>3</sup> ) в зависимости от класса РАО (6, а в перспективе – больше)
Финансовая ответственность за накопленные и вновь образующиеся РАО	Разделение финансовой ответственности за захоронение РАО между государством (накопленные) и эксплуатирующими организациями (вновь образующиеся отходы).	
Сроки создания государственной системы обращения с РАО	США, Великобритания, Франция, Швеция – десятилетия. В результате накоплены компетенции и совершены крупные стратегические, технологические и бизнес-ошибки	С 2011 г. Возможность учета не только опыта успехов (программа по реабилитации США), но и ошибок (Якка-Маунтин, Ассе).
На что нацелена система обращения с РАО	Страны, обладающие ядерным оружием – наследие + коммерческие. Остальные – только коммерческие.	Все виды РАО, при этом ряд объектов наследия – уникальны (ПГЗ ЖРО, ТКВ, В-9).

# Расчетный инструментарий по уникальным объектам наследия

www.ibrae.ac.ru

## «ТКВ-Прогноз»


## ПГЗ ЖРО «Железногорский» - «Геополис»



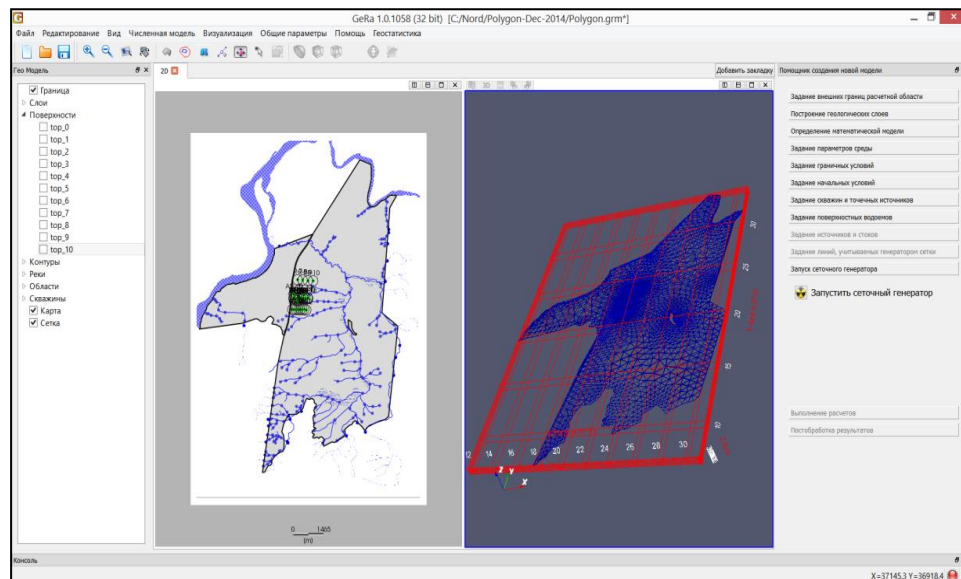
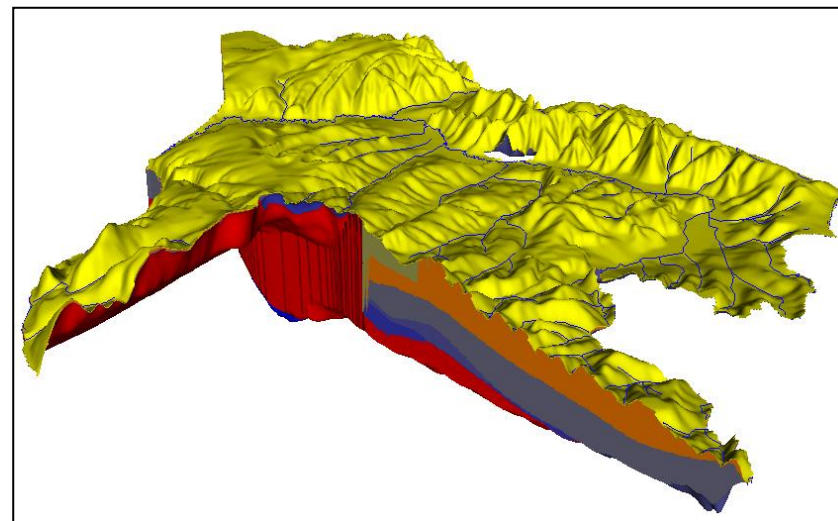
ИБРАЗ  
РОСАТОМ  
ОБЪЕДИНЕНИЕ МАЯК  
РАСЧЕТНО-ПРОГНОЗНОЕ ПОСОБИЕ

**СТРАТЕГИЧЕСКИЙ МАСТЕР-ПЛАН  
РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ  
ТЕЧЕНСКОГО КАСКАДА ВОДОЕМОВ  
ФГУП «ПО «МАЯК»**

**ИТОГОВЫЙ ОТЧЕТ  
И ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ**



Москва  
2015



Gela 1.0.1058 (32 bit) [C:/Nord/Polygon-Dec-2014/Polygon.grm\*]

Файл Редактирование Вид Численная модель Визуализация Общие параметры Помощь Гостевая

Гео Модель

- Граница
- Слои
  - top\_0
  - top\_1
  - top\_2
  - top\_3
  - top\_4
  - top\_5
  - top\_6
  - top\_7
  - top\_8
  - top\_9
  - top\_10
- Контуры
- Река
- Области
- Скавлины
- Карта
- Сетка

Добавить закладку Помощь созданию новой модели

- Задание внешних границ расчетной области
- Построение геологических слоев
- Определение натегиической модели
- Задание параметров скважины
- Задание граничных условий
- Задание начальных условий
- Задание граничных условий
- Задание скважин и точечных источников
- Задание поверхностных водотоков
- Задание источников и стоков
- Задание слоев, реализующих генераторов сетки
- Запуск сеточного генератора

Запустить сеточный генератор

Выполнение расчетов  
Постобработка результатов

X=37145.3 Y=36918.4



# Зарубежные объекты, подвергшиеся нерадиоактивному загрязнению

Страна	Регион	Загрязненный объект	Характер загрязнения
Индия	Сукинда (Sukinda Valley, Jajpur District, Odisha) – крупнейшее в стране месторождение хромитовой руды	Загрязнение притока реки Брахмани (Dhamsala nala)	Гексавалентный хром
Вьетнам	Провинция Донг Най	Сиеп (Siep Stream) приток крупной реки Донг Най	Тяжелые металлы и органические загрязнители
Бангладеш	Особая экономическая зона Дака (Dhaka - DEPZ) (район сосредоточения различных предприятий – всего 91 завод)	Отстойник сточных вод, соединенный каналом с р. Банси (Bansi River)	Тяжелые металлы
Китай	Куджинг, провинция Юннан	Закрытый водоем Чачонг	Несанкционированный сброс промышленных отходов, содержащих хром (более 5 000 тон)
	Провинция Шанкси (угольная промышленность)	Пойма р. Сушуи (Sushui)	Свинец, мышьяк, двуокись серы, ЛОС и др.



- **Компетенции.** Накоплен колоссальный опыт решения проблем в области обращения с РАО, включая захоронение.
- **Своевременность.** Если все делать правильно с самого начала, то помощь государства не понадобится.
- **Системность.** Сама по себе нормативная модель не будет эффективна без параллельной работы над технологическим и расчетным базисом обоснования безопасности.
- **Тиражирование.** Возможность применения для опасных отходов производства и потребления в развивающихся странах.