

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

- ✓ Оценка долговременной радиационной и экологической безопасности объектов размещения РАО
- ✓ Задачи защиты подземных вод от загрязнений различной природы
- ✓ Обоснование и сопровождение систем мониторинга и реабилитации
- ✓ Оценка запасов подземных вод
- ✓ Прогноз подтопления, оценка барражного эффекта, расчёт дренажей
- ✓ Расчёт поясов зон санитарной охраны водозаборов

МОДЕЛИРУЕМЫЕ ПРОЦЕССЫ

1. ФИЛЬТРАЦИЯ
 - ✓ в напорном режиме
 - ✓ в напорно-безнапорном режиме
 - ✓ в условиях переменной насыщенности
 - ✓ в двухфазном режиме (вода-газ)
2. ГЕОМИГРАЦИЯ
 - ✓ адвекция
 - ✓ диффузия, дисперсия
 - ✓ равновесная и кинетическая сорбция
 - ✓ химические реакции
 - ✓ цепочки радиоактивного распада
3. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ
 - ✓ тепловые процессы
 - ✓ плотностная и тепловая конвекция
 - ✓ поверхностный сток
 - ✓ траектории частиц

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С КОДАМИ

- **MOUSE** – для анализа чувствительности геофильтрационных и геомиграционных моделей, калибровки модельных параметров и оценки неопределённостей
- **КОРИДА** – для оценки состава РАО, используемого при моделировании миграции радионуклидов
- **ЭКОРАД** – для оценки доз облучения для населения от рассчитанных ореолов загрязнения в подземных водах при различных сценариях водопользования

ПРАВА И ОТВЕТСТВЕННОСТЬ



Две версии программы прошли экспертизу в организации научно-технической поддержки в порядке, установленном Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор) в 2018 и 2011 гг.

Третья версия программы подана на аттестацию в 2024 г.

Правообладатели: Госкорпорация «Росатом»
(от имени Российской Федерации), ИБРАЭ РАН



Госкорпорация
«Росатом»



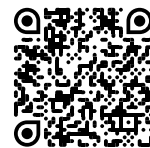
ИБРАЭ
РАН



ИВМ
РАН

ИНФОРМАЦИЯ

- ✓ Обучение: регулярные Школы-семинары
- ✓ Постоянная поддержка пользователей разработчиками
- ✓ Выполнение актуальных требований* к учёту неопределённостей + современные тенденции, еще не закреплённые в требованиях
- ✓ *НП-100-17, НП-099-17, РБ-117-16, РБ-122-16. IAEA SF-1, GSR, part 4, SSR-5, SSG-23, NS-R-3, WS-G-1.1]



Информацию о датах проведения ближайшей Школы-семинара можно найти на сайте:

<https://ibrae.ac.ru/code/gera/>

Неуважаев Георгий Дмитриевич –
к.т.н., заведующий лабораторией ИБРАЭ РАН



Григорьев Фёдор Владимирович –
научный сотрудник ИБРАЭ РАН

Плёткин Андрей Валерьевич –
к.ф.-м.н., научный сотрудник ИБРАЭ РАН



+7 (495) 955-22-68



gera@ibrae.ac.ru



GeRa

Geomigration of Radionuclides

Программный комплекс
3D-моделирования геофильтрации и геомиграции



НАЗНАЧЕНИЕ

Трёхмерное гидрогеологическое моделирование процессов геофильтрации и геомиграции загрязнений в подземных водах

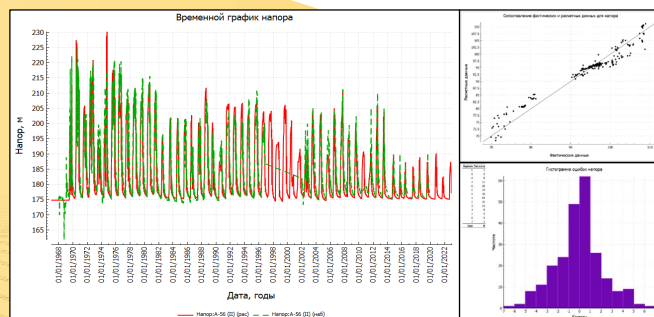
Полный цикл моделирования: создание геологической модели, ведение базы данных, генерация трехмерных расчетных сеток, проведение геофильтрационных и геомиграционных расчетов, расчет дозовых нагрузок (встраиваемый модуль ЭКОРАД), визуализация и проверка достоверности результатов.

Разные масштабы моделирования: от источника загрязнения (модель ближней зоны захоронения) до миграции к месту разгрузки подземных вод (модель дальней зоны захоронения)

ПРЕИМУЩЕСТВА

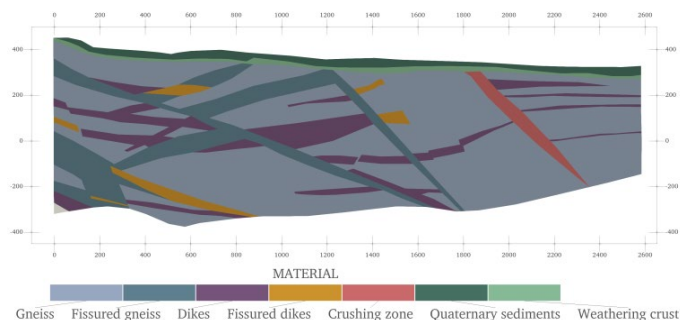
- ✓ Интуитивно понятный интерфейс
- ✓ Загрузка геологических данных из ГИС-программ
- ✓ Гео статистика и интерполяция для построения геологических слоев
- ✓ Широкий спектр физических процессов для реализации моделей геологических объектов
- ✓ Учет химических реакций, возникающих при миграции загрязнителей в геологической среде, и цепочек распада
- ✓ Неструктурированные адаптивные сетки – экономия вычислительного времени
- ✓ Сеточно-независимое задание параметров – гибкость при моделировании
- ✓ Расчёты с использованием высокопроизводительных систем в параллельном режиме
- ✓ Визуализация результатов расчёта, их анализа и верификации модели

Анализ качества разработанной модели

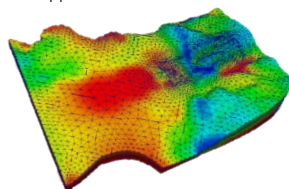


ПРИМЕРЫ

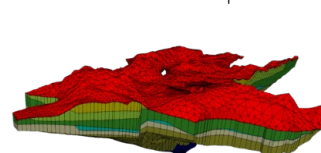
Профильная модель участка «Енисейский» – учёт геологических особенностей трещиноватой среды



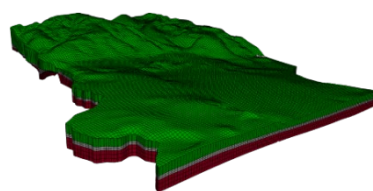
Распределение насыщенности в модели ПЗРО АО «СХК»



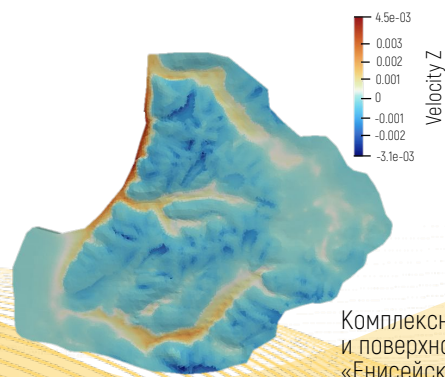
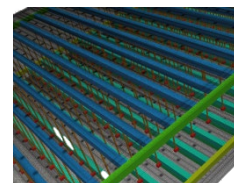
Территория размещения ПГЗ ЖРО «Железногорский»



Гексаэдральные и треугольно-призматические расчётные сетки



Фрагмент расчётной сетки трёхмерной модели участка ПЗРО «Енисейский»



Комплексная модель подземных и поверхностных вод участка «Енисейский»

ПРИМЕНЕНИЕ

100+ моделей реальных объектов

- ✓ Перспективные ПЗРО
- ✓ ПГЗ ЖРО
- ✓ ПГЗРО на участке Енисейский
- ✓ Пункты размещения особых РАО
- ✓ Шламохранилища, пульпохранилища, газоходы, бассейны выдержки
- ✓ Хранилища ТРО, полигоны ТБО, свалки

Код передан в ВУЗы для обучения:

- ✓ МГУ им. М.В. Ломоносова
- ✓ МГРИ им. Серго Орджоникидзе
- ✓ СФУ
- ✓ УрФУ
- ✓ СПГУ императрицы Екатерины II
- ✓ Образовательный центр «Сириус»
- ✓ НИУ «МЭИ»

ПОЛЬЗОВАТЕЛИ

- ✓ ФГУП «НО РАО»
- ✓ ФБУ «НТЦ ЯРБ»
- ✓ АО «ВНИПИпромтехнологии»
- ✓ АО «РУСБУРМАШ»
- ✓ ООО «Геодин»
- ✓ АО «ГИДЭК»
- ✓ и другие

ВНЕДРЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

на предприятиях

- ✓ ФГУП «РАДОН»
- ✓ ФГУП «НО РАО»
- ✓ ФГУП «ПО «Маяк»
- ✓ АО «НИКИЭТ»
- ✓ ФГБОУ ВО «МГУ»
- ✓ АО «Атомэнергoproject»
- ✓ АО «ГИДЭК»
- ✓ АО «ОДЦ УГР»
- ✓ ФГБОУ ВО «МГРИ»
- ✓ ФГАОУ ВО «УрФУ»
- ✓ АО «АЭХК»
- ✓ СПбО ИГЭ РАН
- ✓ АО «Техснабэкспорт»