



Постоянно действующая геолого- гидрогеологическая модель - концепция и реализация на примере ЛАЭС-2

Санкт-Петербургский научно-
исследовательский изыскательский
институт «Энергоизыскания»

Постоянно-действующая модель (ПДМ) это...

Под постоянно–действующей геолого-гидрогеологической моделью объекта (ПДМ) нами понимается программный комплекс, который включает в себя:

- Специализированную базу данных;
- Комплексы программ, позволяющие анализировать и интерпретировать данные;
- Аппарат численного моделирования геофильтрационных и геомиграционных процессов;
- Базу данных численной модели.

Технология создания ПДМ

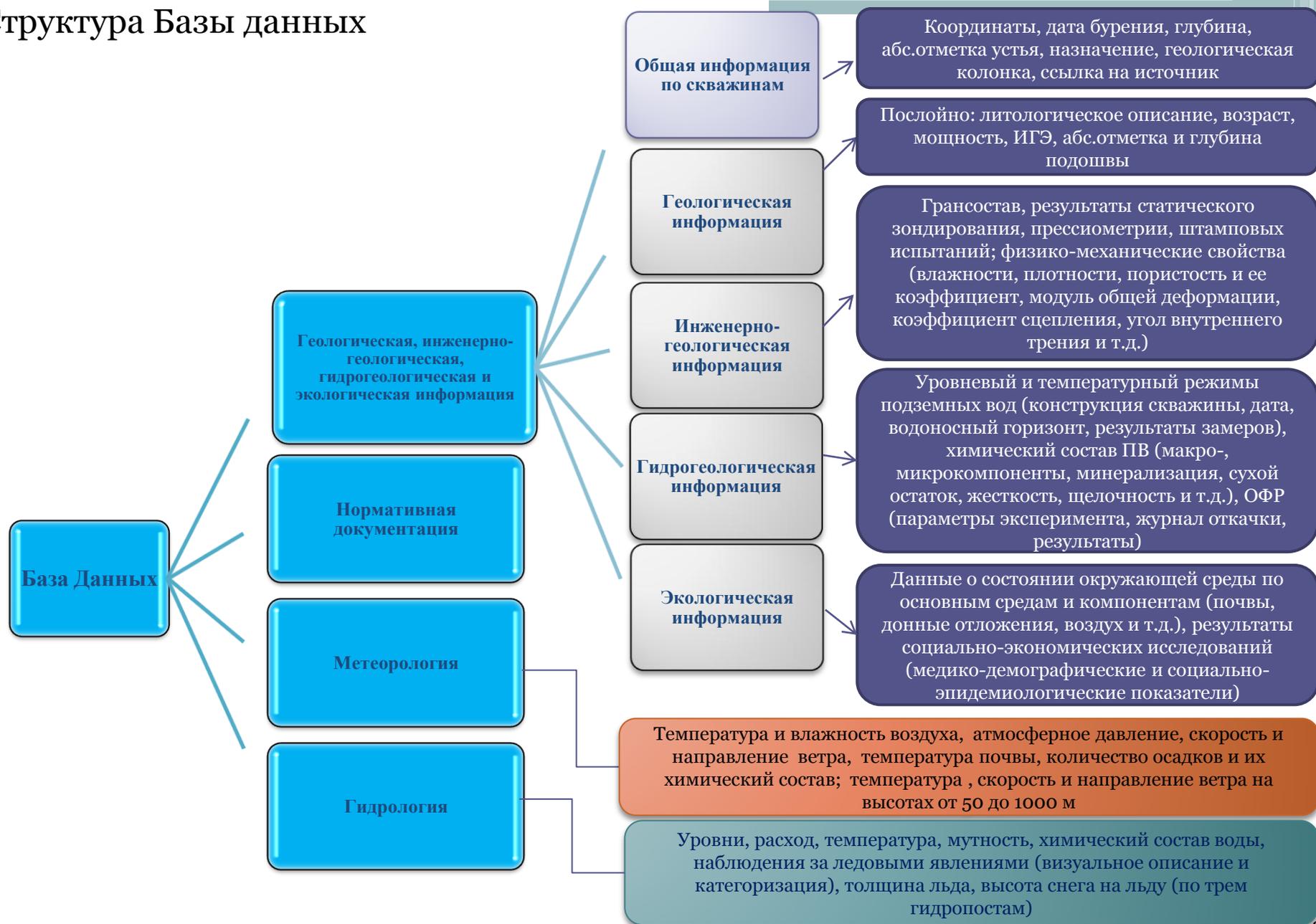
- **Характеристика объекта**
- Изученность объекта
- Геологическое строение района работ
- Гидрогеологические условия
- **Цифровая модель**
- Обоснование области построения с указанием координат, размеров ячеек по осям, количество ячеек, ориентации ячеек
- Обоснование вертикальных и горизонтальных размеров ячеек с учетом дифференциации разреза
- **Структурная модель**
- Построение двухмерных послойных цифровых карт
- Построение N^oD моделей объекта
- **Литологическая модель**
- Параметрическое обоснование каждой ячейки объемной сетки
- **Численные модели геофильтрационные и миграционные региональные и локальные модели**

Программные средства используемые для обращения данных от источника до ПДМ

3



Структура Базы данных



Некоторые возможности СУБД для ЛАЭС-2

1) **Данные** → Электронные таблицы

Скважина	C	D	АО устья, м	Глубина, м	Глубина опыта, м	ИГЭ	Описание пород	Модуль общ деформации, Е, МПа	Документ	Примечание
Ш 15/10	2057.18	1785.94	38.91	16.8	16.8	14	супесь с включениями	19	✓	Шаг нагружения 50 кПа
Ш 3/10	1972.24	2000.47	28.91	3.6	3.6	14	супесь с включениями гравия и гальки	47	✓	шаг нагружения кПа, (50)
Ш 4/10	1947.11	2025.06	31.05	3.5	3.5	8	супесь с включениями гравия и гальки	36	✓	шаг нагружения кПа, (50)
Ш 5/10	1950.68	1975.7	28.94	3.8	3.8	14	супесь с включениями гравия и гальки	25	✓	шаг нагружения кПа, (50)
Ш 6/10				3.5	3.5	8	супесь с включениями гравия и гальки	29	✓	шаг нагружения кПа, (50)
Ш 7/10				8.5	8.5	8	супесь с включениями гравия и гальки	31	✓	шаг нагружения кПа, (50)

Основные опции

- Добавление данных [∞]
- Изменение данных
- Удаление данных

Рис.4. Пример электронной таблицы БД

2) Связь между таблицами ← ключевые поля

3) Формирование выборок по запросу

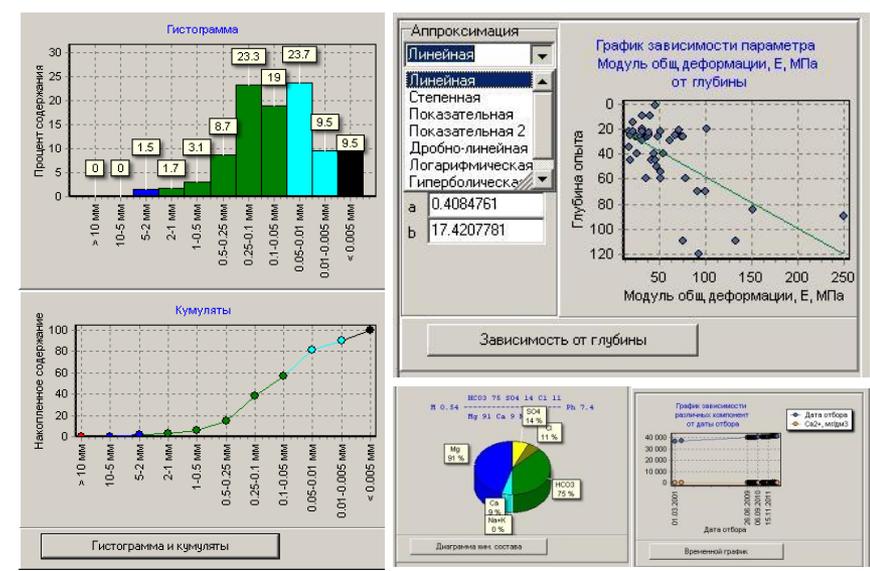


Рис.5. Примеры реализации начальной обработки данных в БД

5) Графическое представление некоторых исходных данных → Геологические колонки, паспорта испытаний, протоколы хим. анализов, листы ОФР и т.д.

Структура 3D модель объекта (локальная модель)

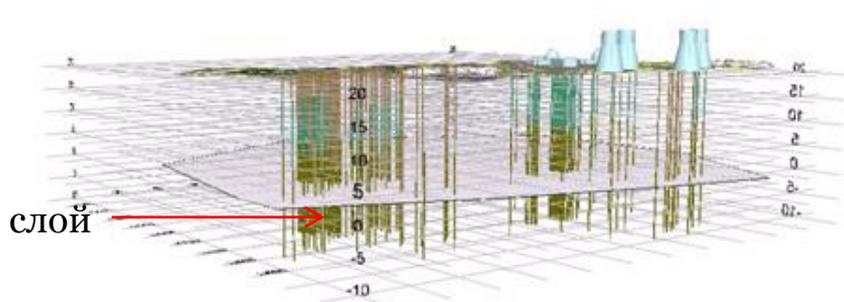


Рис.8 Скважины и последовательность разрезов

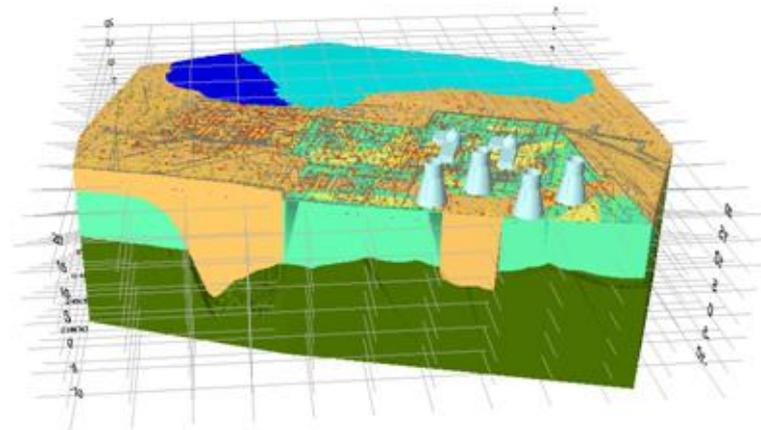


Рис.9 Геометрическая модель геологического пространства рассматриваемой области

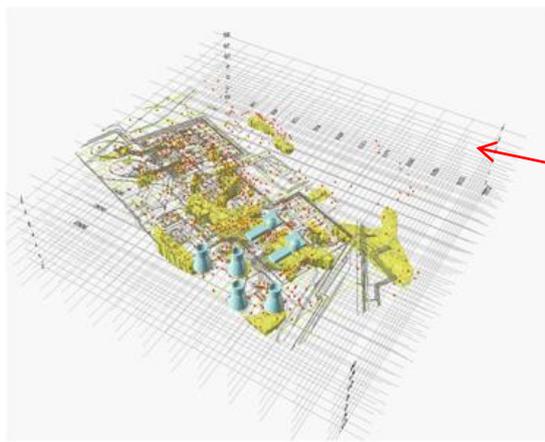
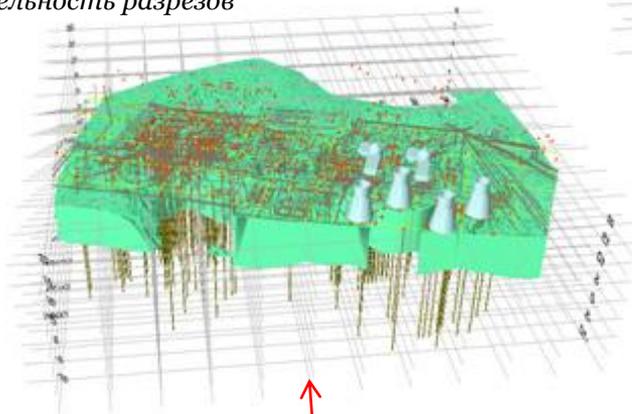
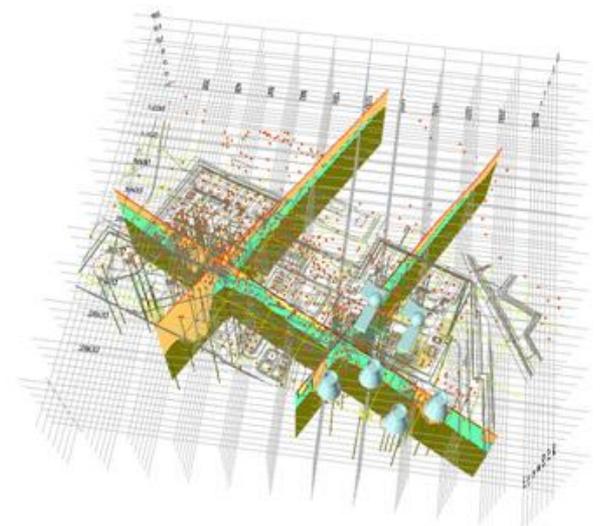
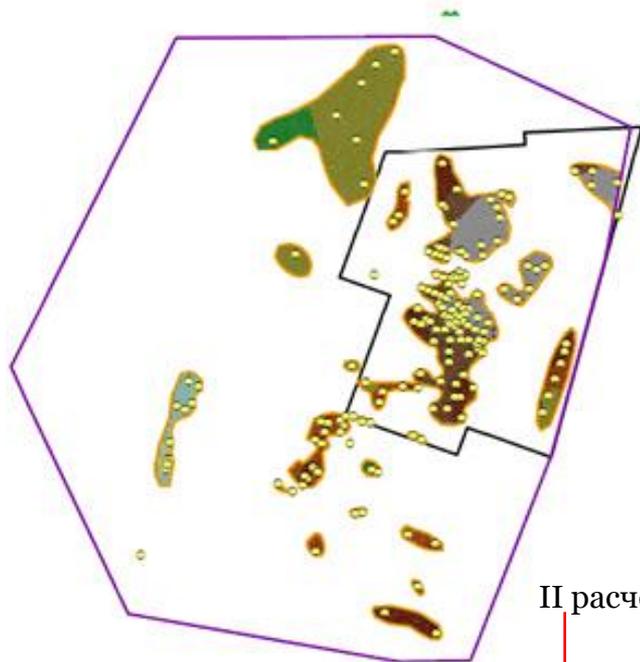
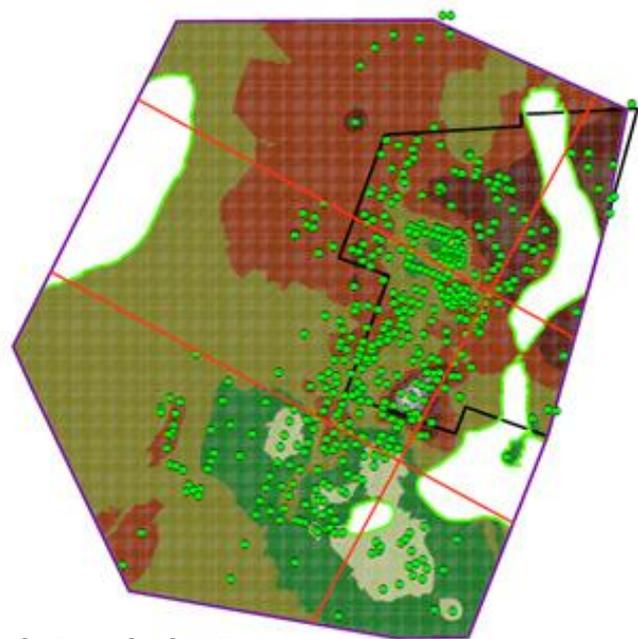


Рис. 10 Трехмерная модель стратиграфии гидрогеологических объект



Схематизация гидрогеологических условий при разработке численной модели



Абс. отм. подошвы, м



III расчетный слой

Рис. 11 Матрицы распределения кембрийских песчаников и песков на рассматриваемой территории

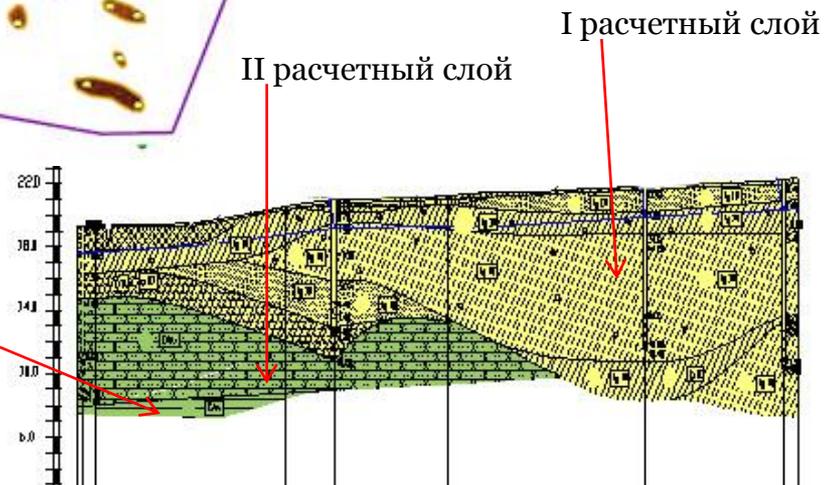


Рис. 12 Схематизация разреза

Результаты решения отдельных задач на численной модели

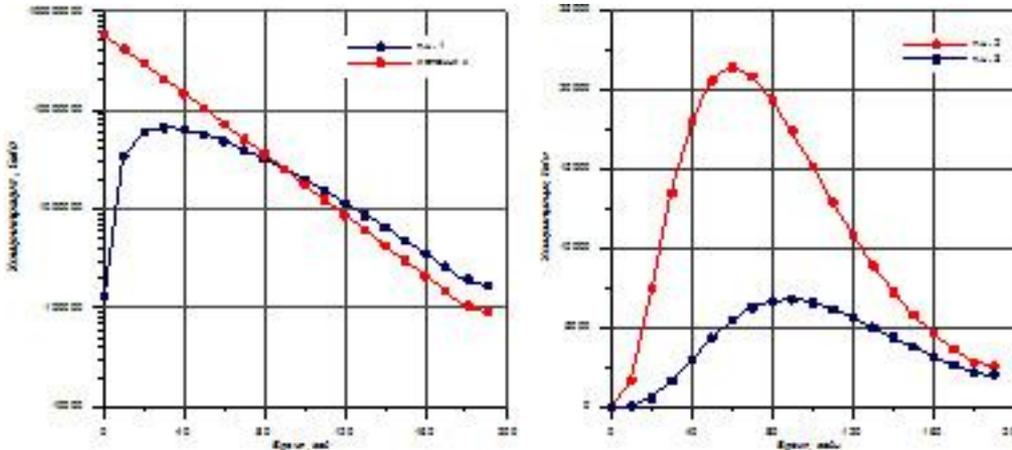
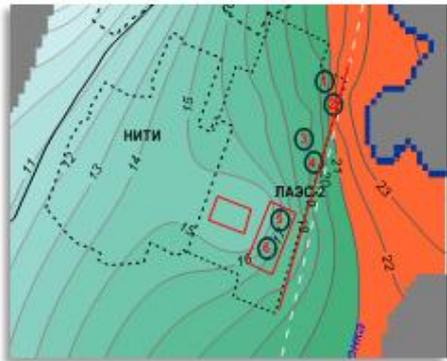


Рис. 12 Закономерности изменения концентрации компонентов в водоносном горизонте

Прогноз подтопления площадки



 Затапливаемая территория

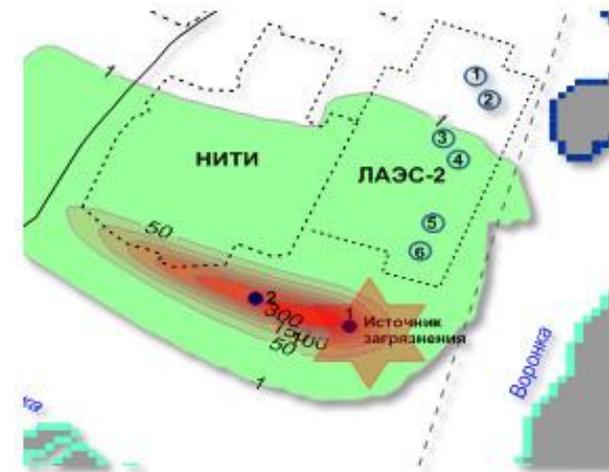
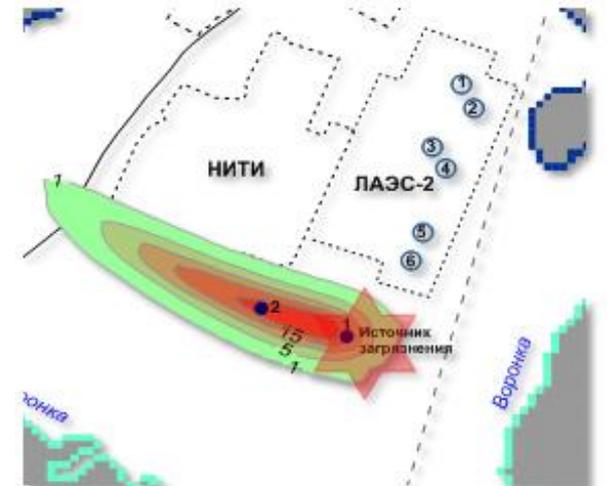
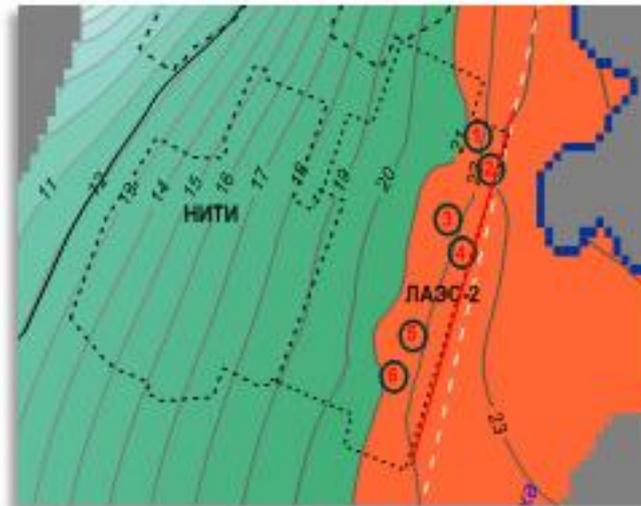


Рис. 13 Характер распределения химических компонентов в водоносном горизонте при площадном характере загрязнения

Преимущества использования баз данных и ПДМ

- позволяет учесть всю сложность геологических и гидрогеологических условий размещения АЭС
- использовать геостатистический анализ для увеличения плотности расчетной информации
- оптимизировать изыскательские работы, обосновать расположение точек наблюдения с целью постоянного контроля за состоянием окружающей среды а именно за качеством подземных вод, а также почв и грунтов, включая организацию мониторинга подземных вод
- идентифицировать потенциальные источники загрязнения на модели и выполнить прогнозные оценки химического радионуклидного и теплового загрязнения на стадии выбора, проектирования и строительства АЭС
- оценить риск подтопления зданий и сооружений, а также разработать необходимую систему дренажа площадки размещения АЭС на стадии строительства и эксплуатации АЭС

Спасибо за внимание

