
СИСТЕМА ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА НА СИБИРСКОМ ХИМИЧЕСКОМ КОМБИНАТЕ

А.А. Зубков, В.В. Данилов, Т.Ю. Заведий
ОАО Сибирский химический комбинат

Л.Н. Александрова
ФГУГП Гидроспецгеология

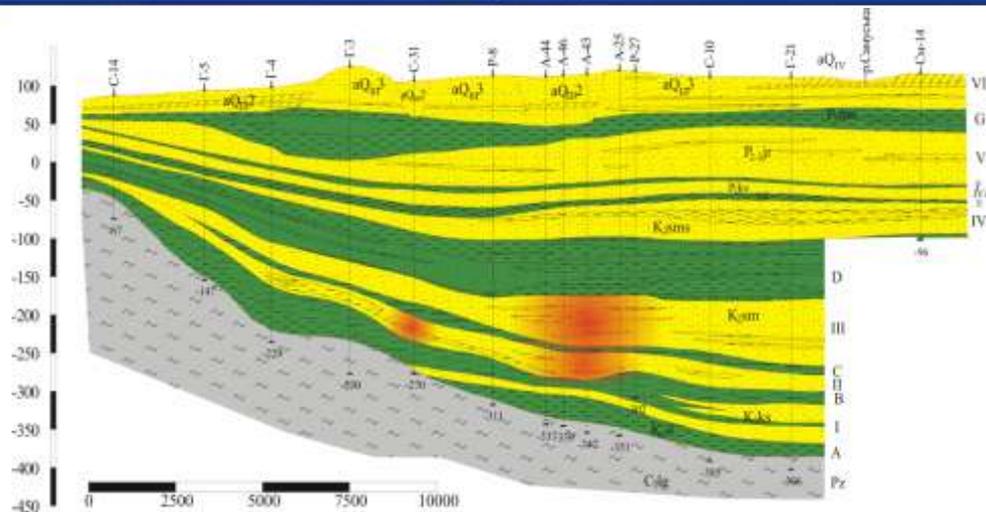
октябрь 2013



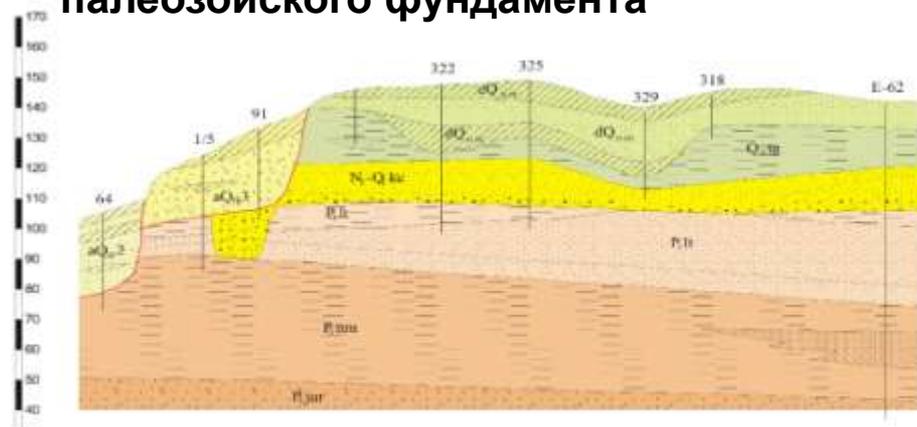
Техногенная нагрузка на недра в районе расположения ОАО «СХК»



Геологическая ситуация в районе расположения ОАО «СХК»



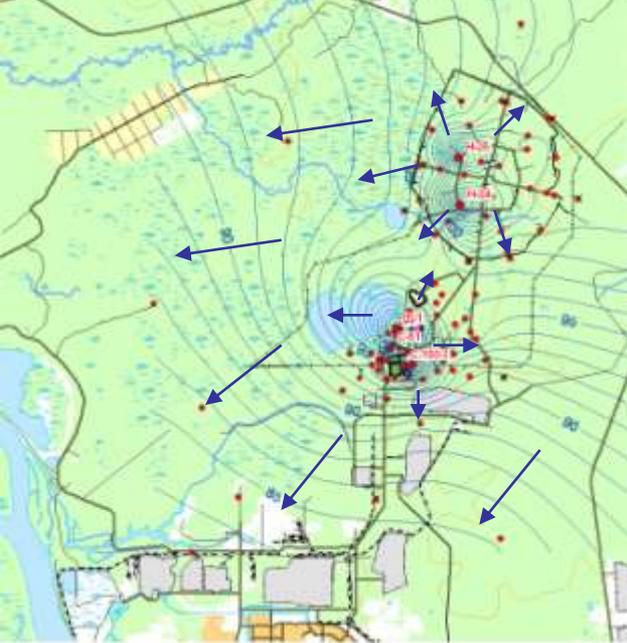
Геологический разрез района СХК до палеозойского фундамента



Геологический разрез верхней части чехла в районе СХК

Гидрогеологическая ситуация в районе расположения ОАО «СХК»

Мел-палеогеновый комплекс



Эоцен-олигоценый комплекс



Олигоцен-четвертичный комплекс



Водоносные комплексы:

Олигоцен-четвертичный

Эоцен-олигоценый

Мел-палеогеновый

Палеозойский

Влияние поверхностных сооружений СХК

Добыча хозпитьевых вод

Горизонты захоронения ЖРО

Реализуемые на комбинате принципы системы мониторинга

1. Результаты мониторинга должны давать площадную картину изменения состояния подземных вод.
2. Стационарная сеть наблюдений- основа получения длительных рядов данных. Нестационарная сеть наблюдений - необходимый элемент получения адекватной площадной картины (изыскательские, исследовательские скважины; наземные геофизические исследования). Необходимость баланса между этими системами- возможность эффективного ответа на вызовы.
3. Приближенность стационарных точек наблюдения:
 - к участкам водопользования (не допустить сверхнормативного воздействия на население);
 - к источникам техногенного загрязнения (минимизация влияния).
4. Четкое понимание какие параметры наблюдаем и зачем. Отсюда следует понимание и объяснимость перечня параметров, частоты наблюдений, необходимости постоянного развития и гибкости системы.
5. Мониторинговая система должна иметь объяснительный и прогнозный потенциал.
6. Численное моделирование - необходимый элемент получения адекватной картины текущего состояния подземных вод, прогноза изменения их состояния и обоснованности дальнейшего развития системы мониторинга.
7. Необходимость и достаточность информации. Баланс между стоимостью создания и эксплуатации системы и качеством получаемых материалов.

Цель и задачи геотехнологического мониторинга

Цель- разработка рекомендаций для принятия управленческих решений

Задачи:

1. Получение данных

-о техническом состоянии противодиффузионных экранов наземных хранилищ твердых и жидких РАО,

-техническом состоянии подземной части технологических скважин,

- динамическом, санитарном и радиационном состоянии подземных вод.

2. Накопление и надежное хранение получаемых данных в доступном и удобном для

использования виде.

3. Анализ полученной информации, выполнение прогнозного моделирования.

4. Подготовка информации и предложений для принятия управленческих решений.

Исходные данные мониторинга

- состав нагнетаемых растворов и динамика эксплуатации нагнетательных скважин;
 - составы отходов, находящихся в хранилищах ТРО и ЖРО, динамика уровней декантатов в хранилищах ЖРО; данные по сбросам и газоарозольным выбросам;
 - технологические схемы заводов, результаты КИРО;
 - результаты контроля содержания радионуклидов в почве и приземной атмосфере;
 - динамика работы водозаборных скважин;
 - гидрометеорологические данные;
 - результаты лабораторных экспериментов;
 - результаты инженерно-геологических, инженерно-экологических изысканий
-
- уровень подземных вод,
 - химический, микрохимический, радионуклидный, микробиологический составы подземных вод;
 - результаты ГИС (термо-, гамма-, гамма-спектрометрический каротаж, резистивиметрия, методы электрокаротажа);
 - результаты наземных геофизических исследований (методы электроразведки, георадарные технологии);
 - результаты исследований керна скважин.

Некоторые численные параметры

Объем стационарной сети наблюдений

Мест расположения скважин	Количество скважин
Полигон подземного захоронения жидких РАО	172
Система регионального контроль недр	55
ЗСО водозаборов 1,2 г. Северска	23
Промышленные площадки комбината	222
ИТОГО	472

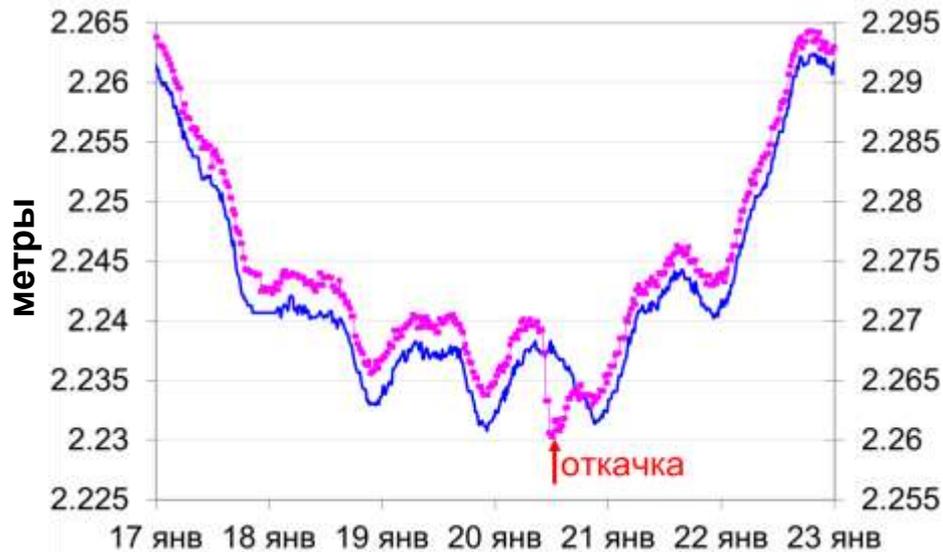
Объем годовых работ

Мест расположения скважин	Количество
Замеры уровней	7398
Отбор проб подземных вод	384
Геофизические исследования скважин	267
Химические анализы (на 18 показателей)	384
Анализы на содержание радионуклидов (элементо-определения)	1036
Анализы на содержание микрокомпонентов	155

Гидродинамический мониторинг

Высокоточная автоматизированная уровнеметрия
Задача- выявление неперiodических воздействий на ход уровней

Записи изменения хода уровня
уровнемером АДУ-02

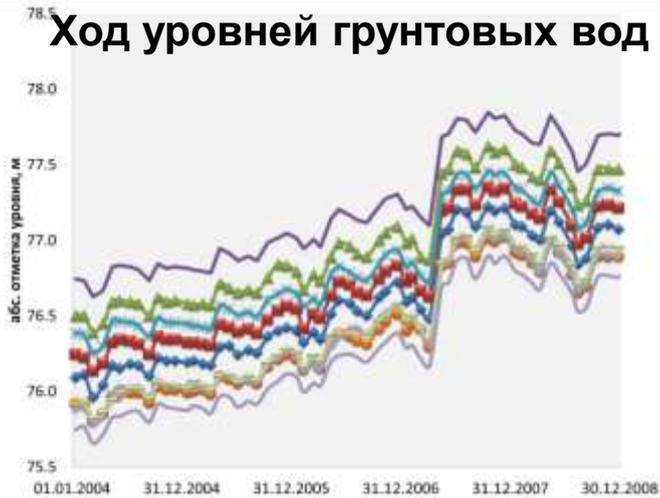


Ход уровня при снятии
атмосферного давления

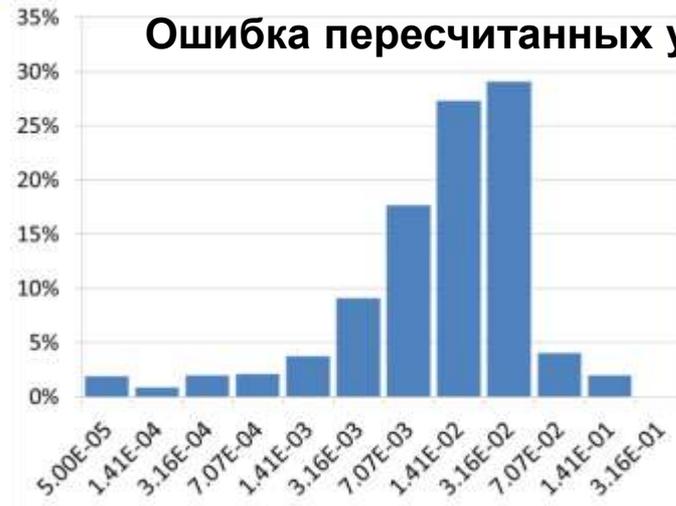


Минимизация точек наблюдения

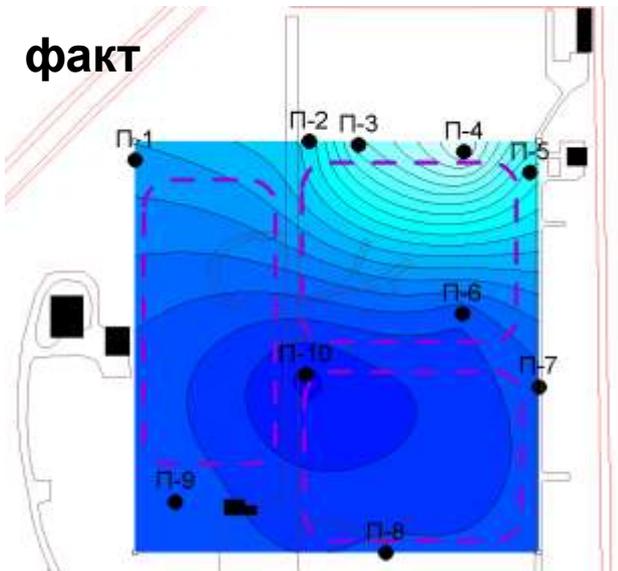
Ход уровней грунтовых вод



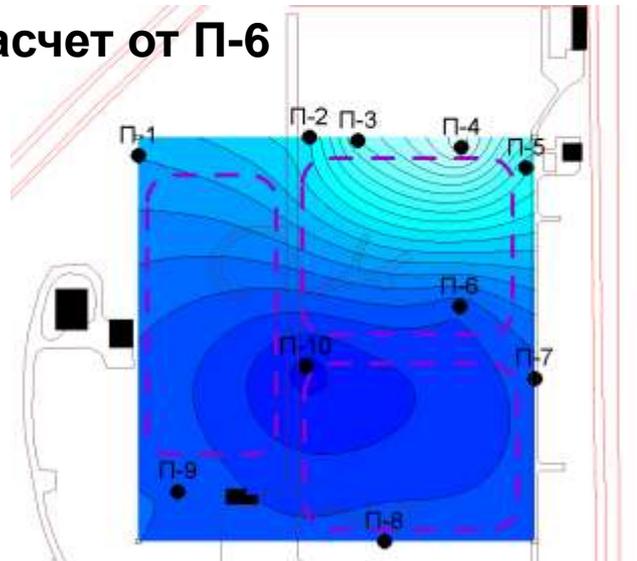
Ошибка пересчитанных уровней



факт



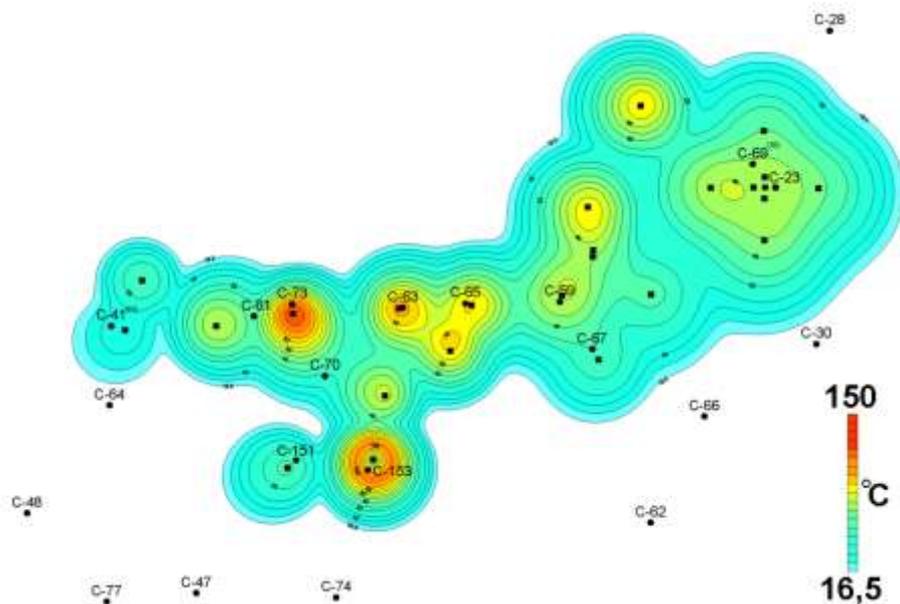
расчет от П-6



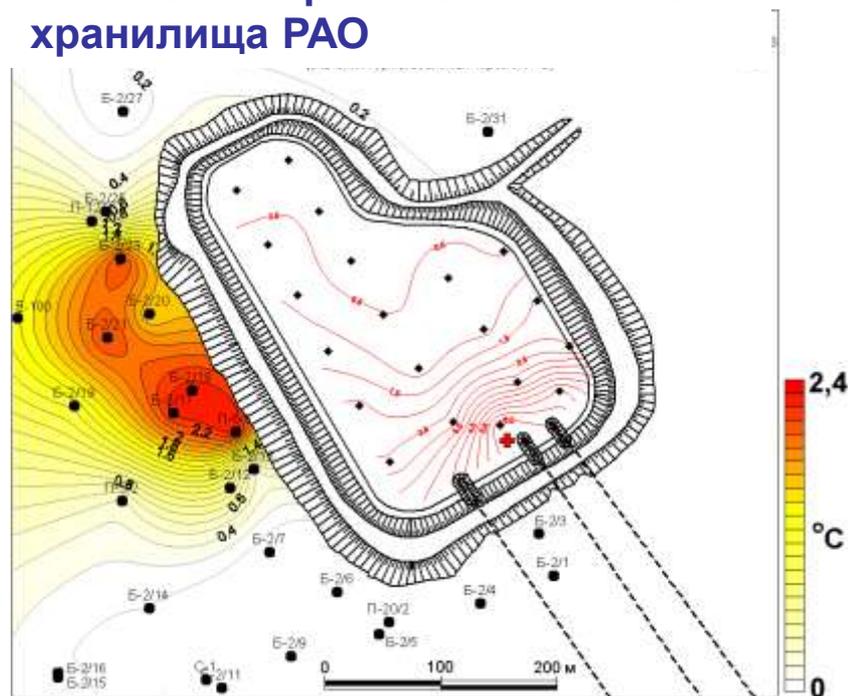
Размер участка 300x300 м

Прогнозная функция мониторинга тепловых полей

Температурное поле пласта коллектора в подземном хранилище



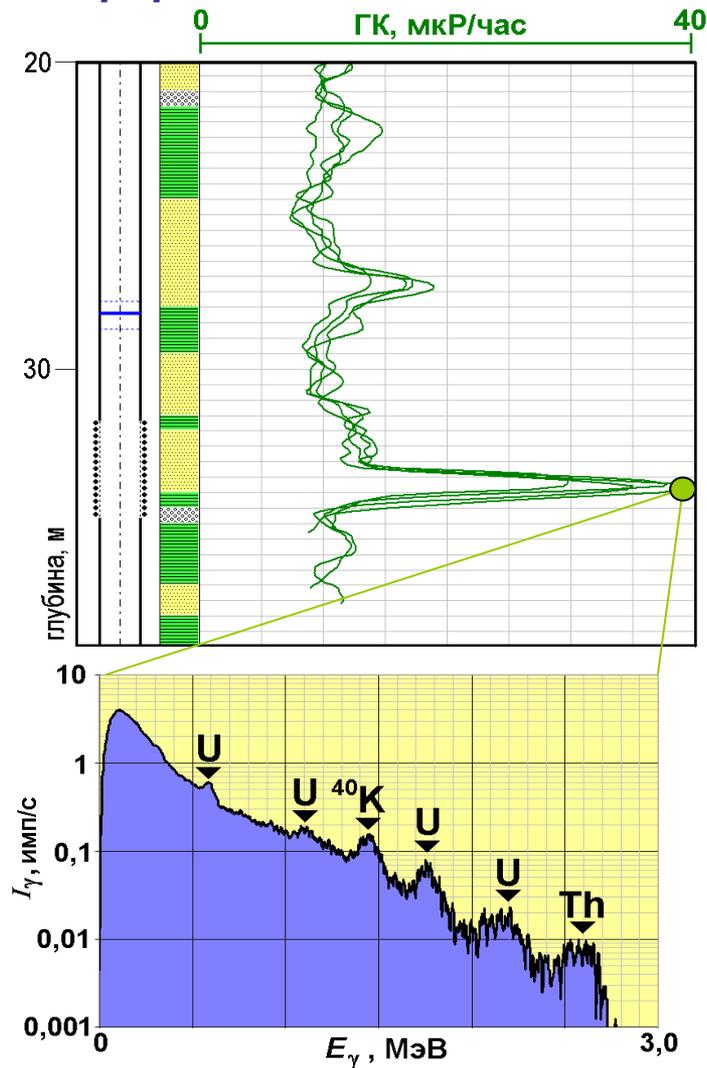
Температурное поле первого от поверхности водоносном комплексе в районе наземного хранилища РАО



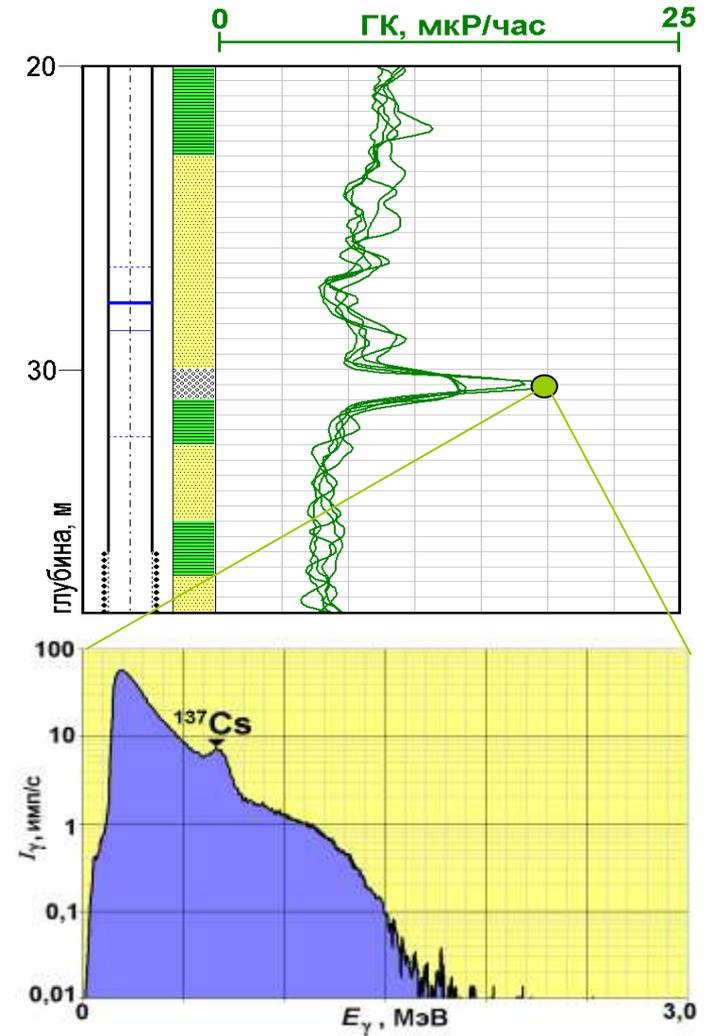
Разработка природных и техногенных гамма-аномалий

Использование скважинной гамма-спектрометрии

Природная гамма-аномалия

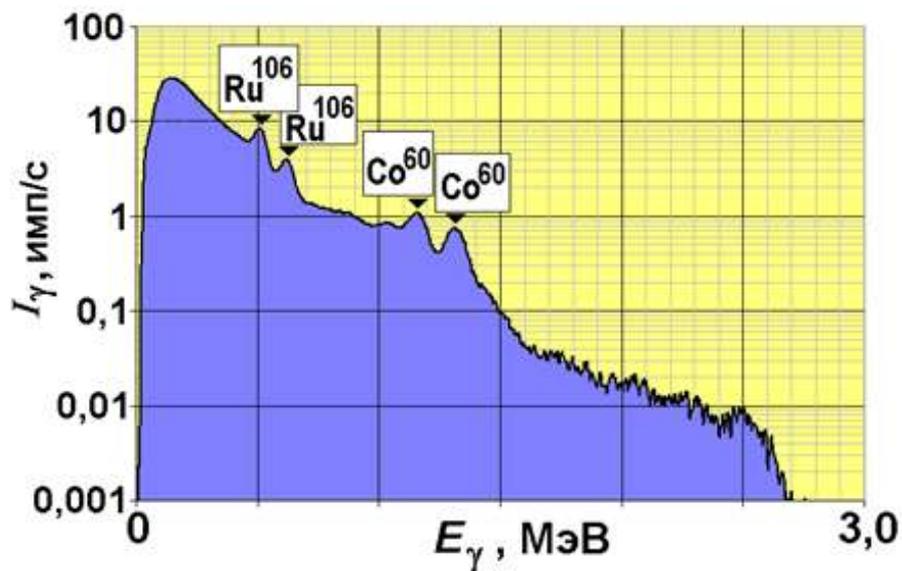


Техногенная гамма-аномалия

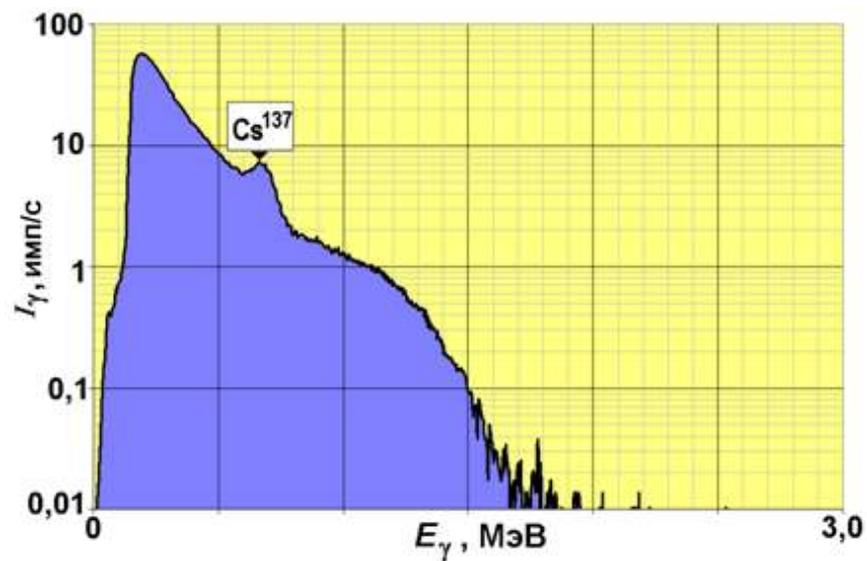


Разбраковка техногенных гамма-аномалий по времени их образования в эксплуатационном горизонте подземного хранилища

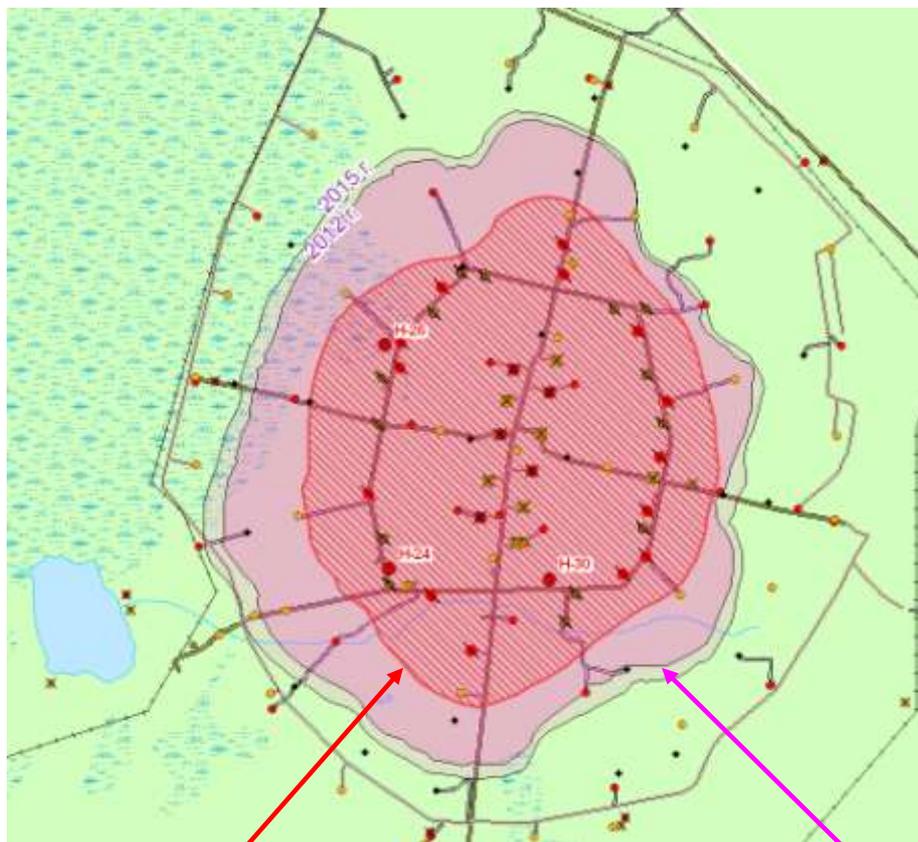
Гамма-спектр недавно сформированной аномалии



Гамма-спектр длительное время существующей аномалии



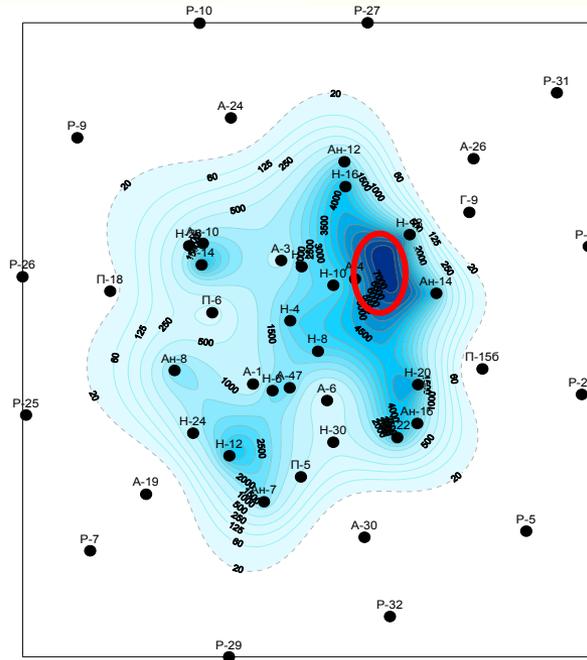
Результаты гидрогеохимического мониторинга подземного хранилища РАО



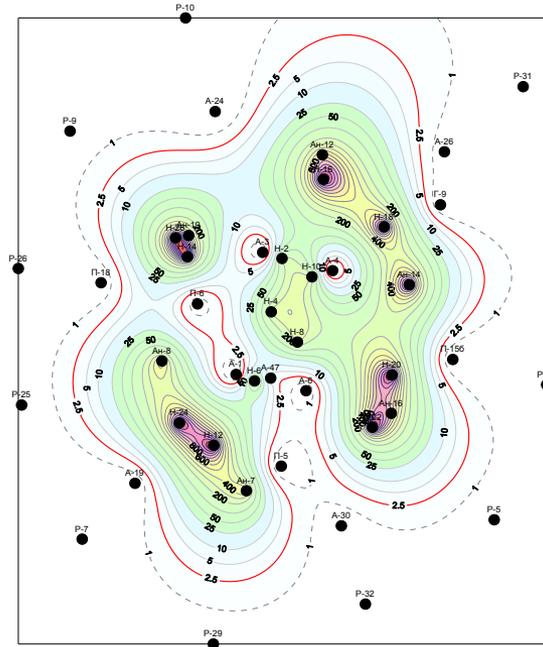
Участки загрязненных вод
(превышение уровней ПДК и УВ)

Участки измененных вод
(превышение над фоном)

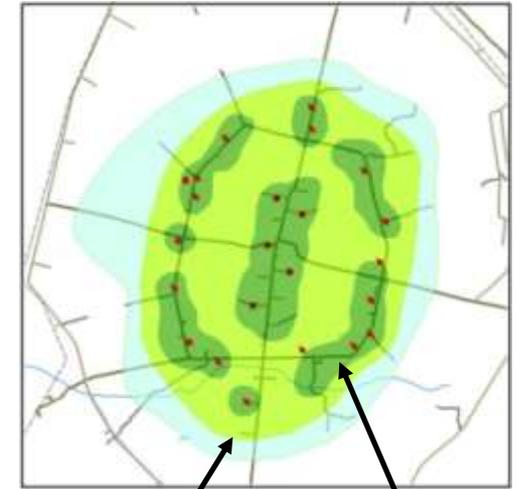
Распространение компонентов отходов в подземном хранилище (по результатам мониторинга и моделирования)



Тритий



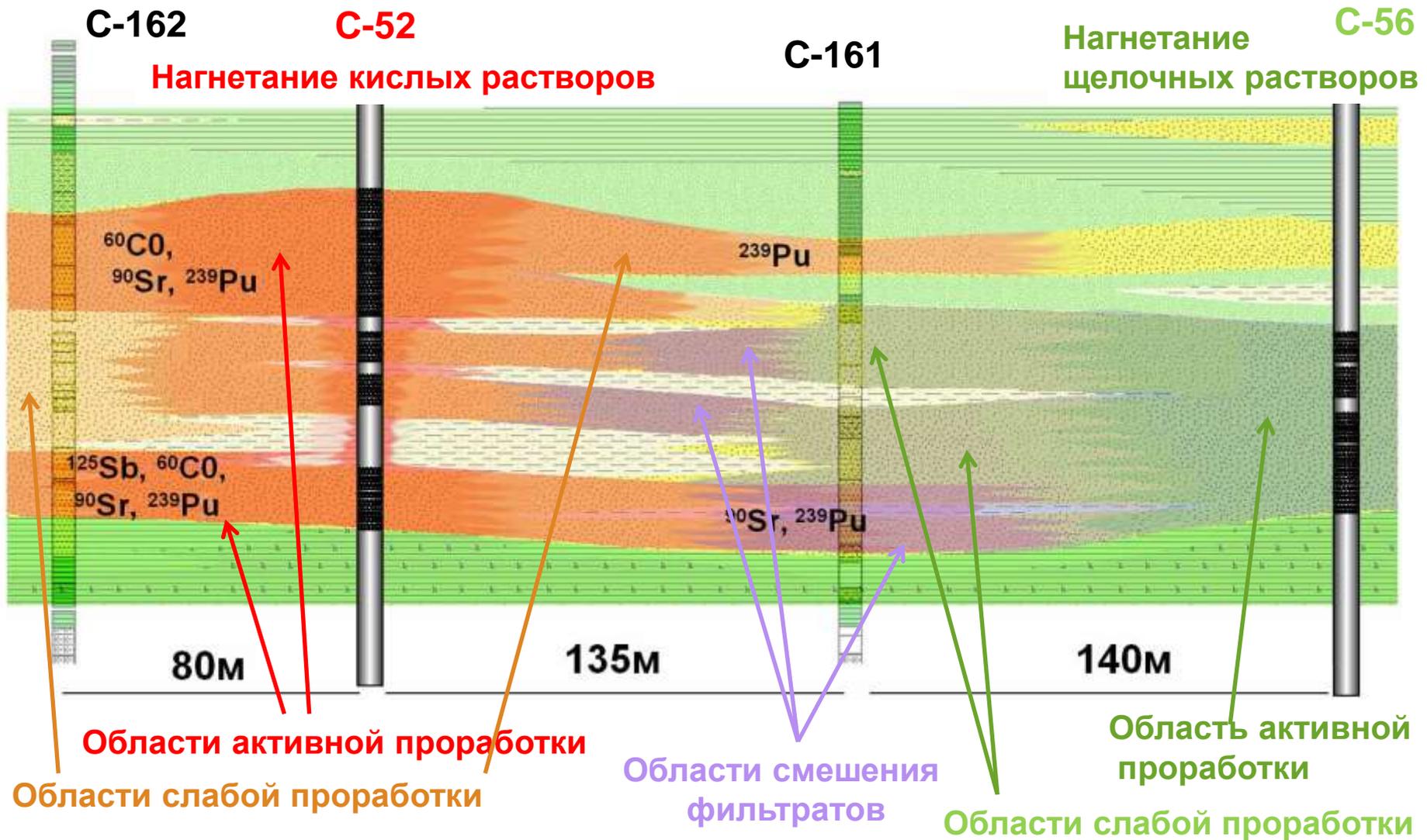
Аммоний-ион



Плутоний
от 0.01 до 0.5 Бк/л
более 0.5 Бк/л

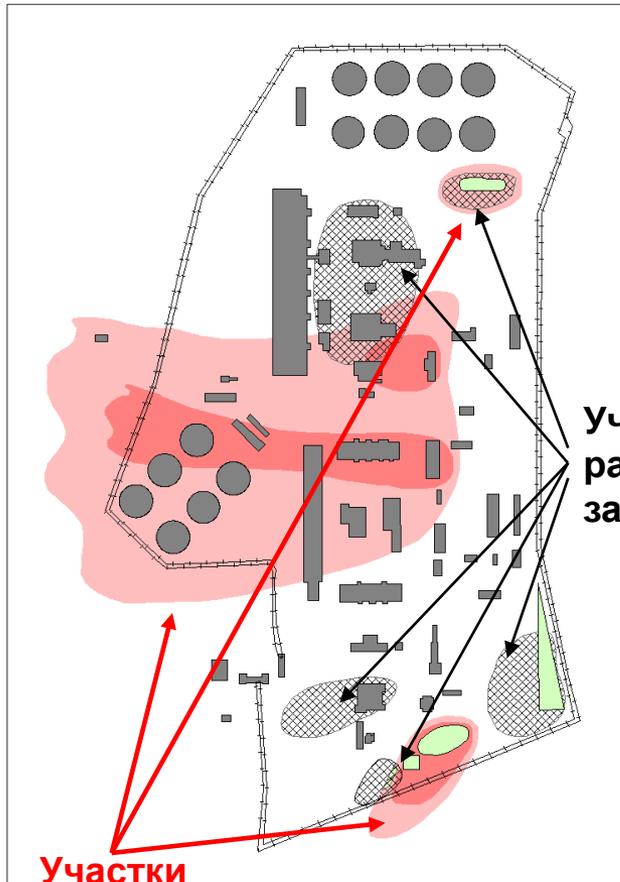
Красной границей выделены области с превышением
УВ (тритий) или ПДК (аммоний)

Распределение отходов в разрезе пласта-коллектора



Результаты гидрогеохимического мониторинга первого от поверхности водоносного комплекса

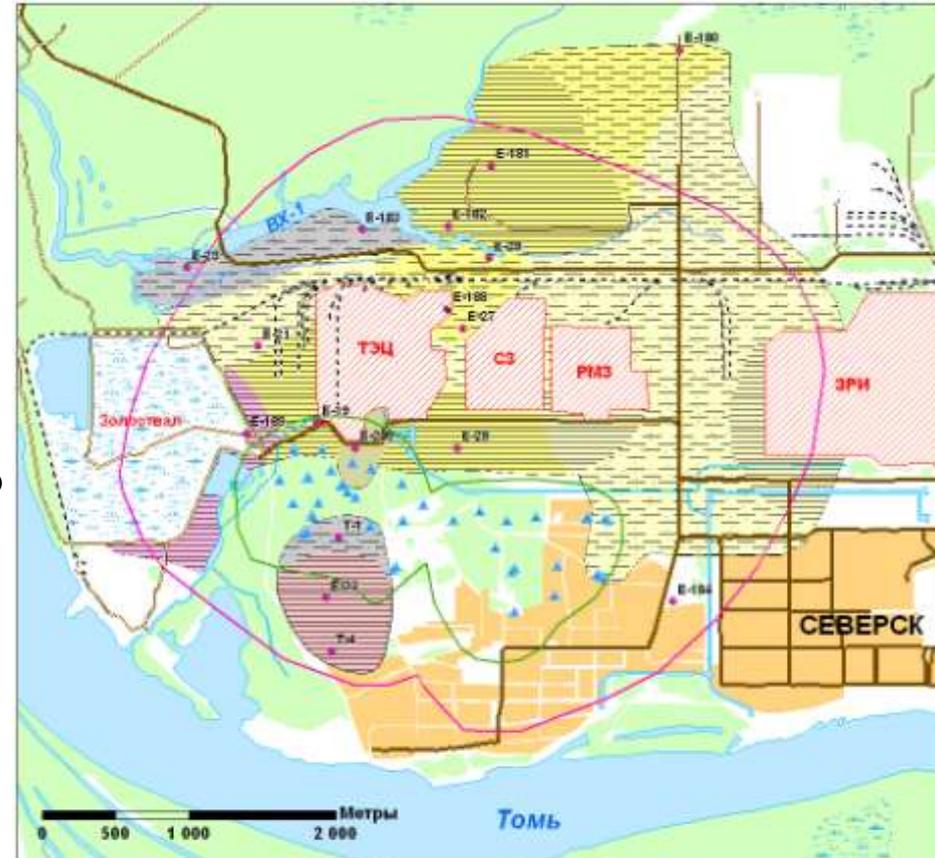
Площадка завода



Участки химического загрязнения

Участки радионуклидного загрязнения

Водозабор 1 г. Северска



Условные обозначения:

Границы поясов ЗСО водозабора:

- граница II пояса
- граница III пояса

Скважины:

- водозаборная
- наблюдательная

Участки подземных вод:

- содержание F выше ПДК
- содержание NH_4 выше ПДК
- содержание NO_2 выше ПДК
- содержание Cl более 10 фоновых значений
- слабые SO_4 -Cl- NH_4 изменения
- интенсивные SO_4 -Cl- NH_4 изменения
- жесткость выше ПДК
- жесткость выше фона

Грамотное выполнение полевых работ - основа получения достоверных аналитических материалов

Отбор проб в посуду, заполненную азотом

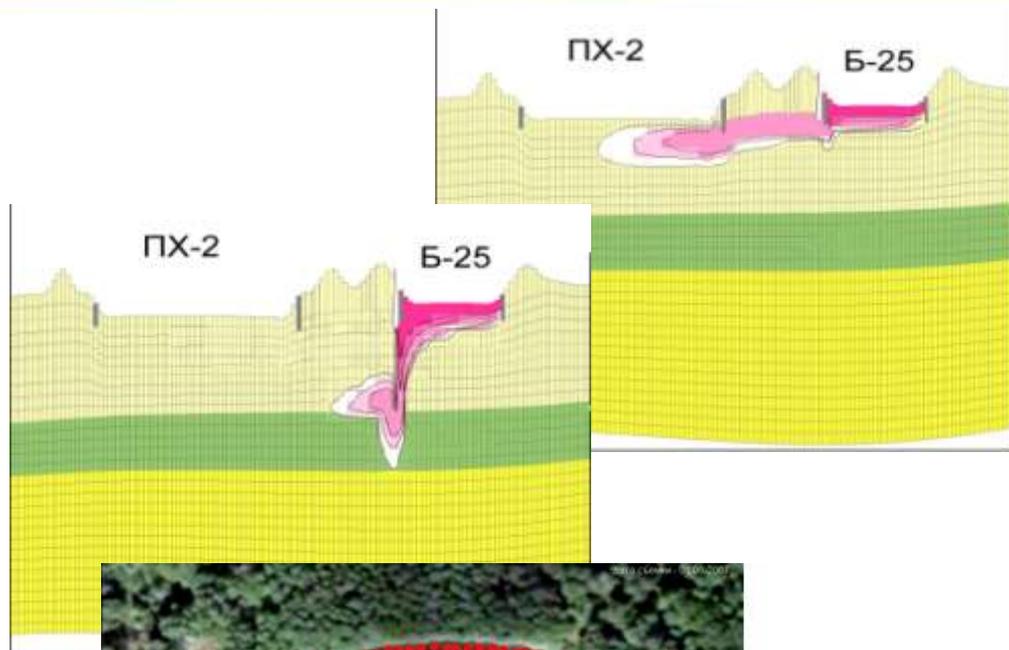
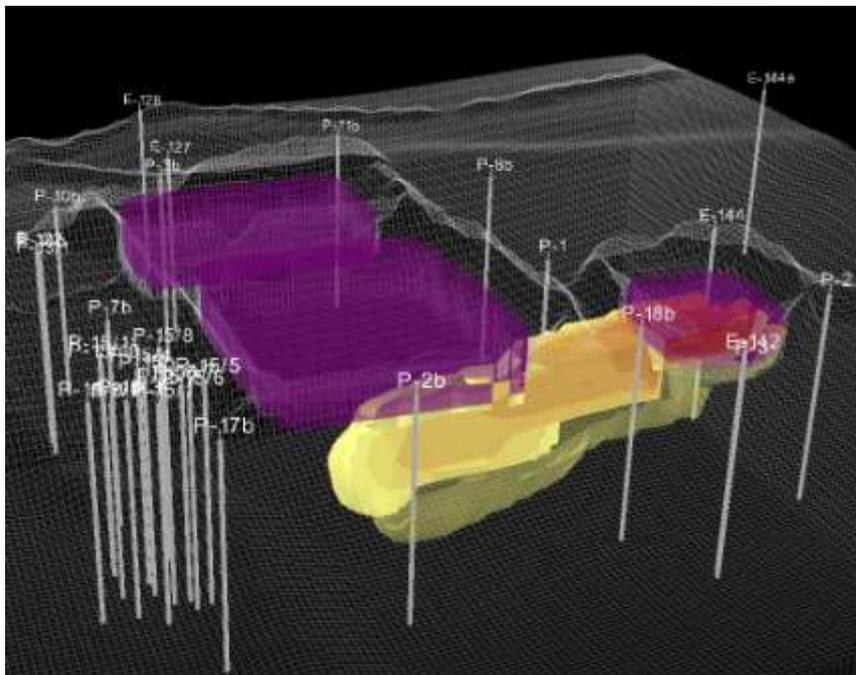


Фильтрация и микрофильтрация проб под давлением азота



Определение на месте пробоотбора нестойких показателей

Модели наземных хранилищ ЖРО



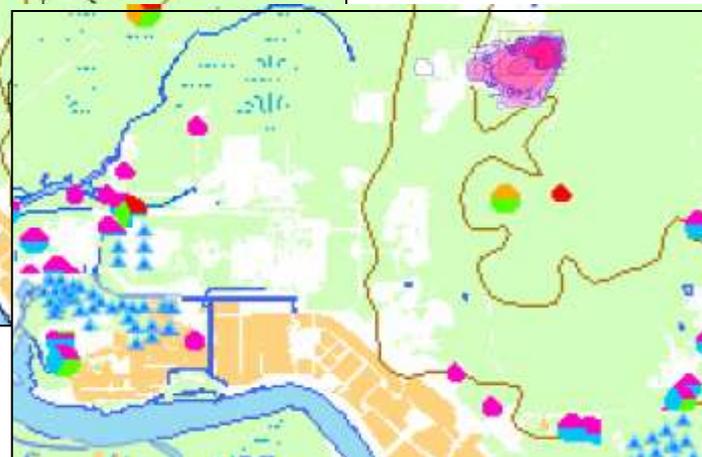
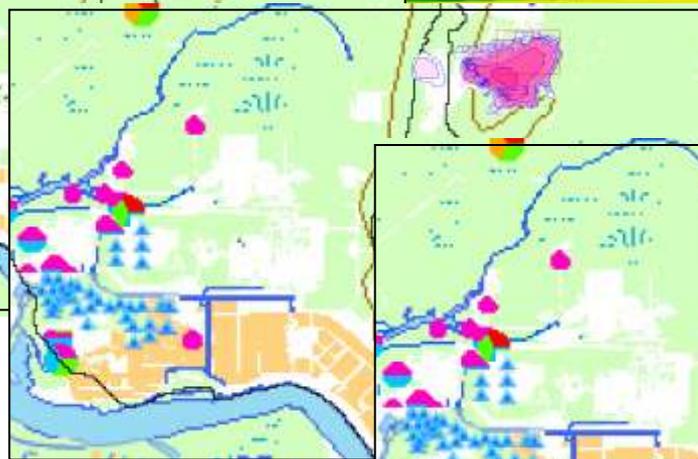
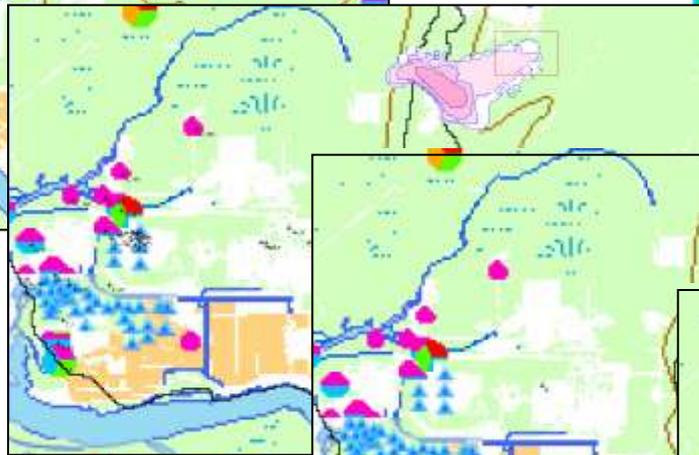
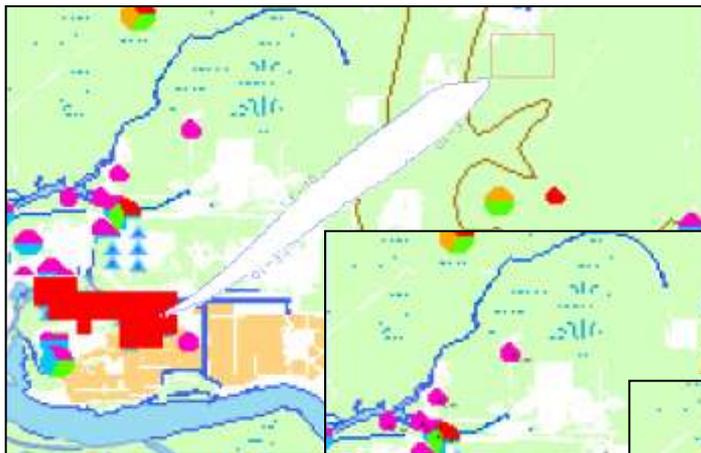
Описание механизма выхода радиоактивных отходов через противодиффузионные экраны и моделирования миграционных и физико-химических процессов, протекающих в пределах приповерхностного водоносного горизонта



Направление естественного потока подземных вод

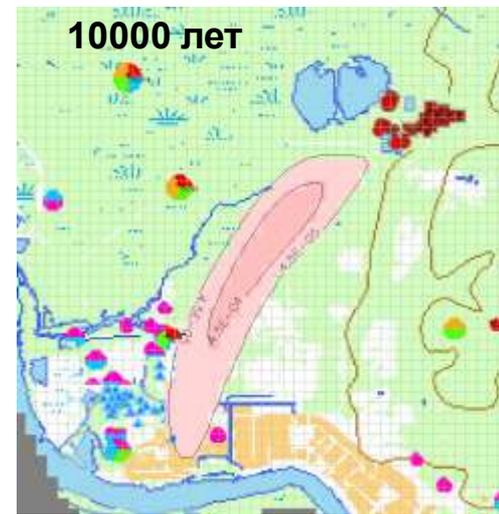
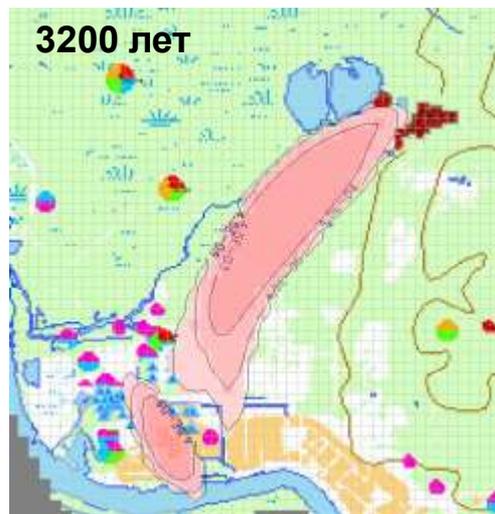
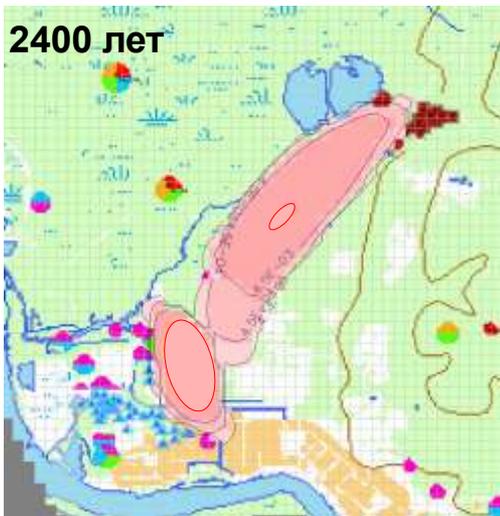
Прогноз миграции нейтрального компонента отходов, поступивших с площадки конверсионных производств

(Глубина прогноза 300 лет)

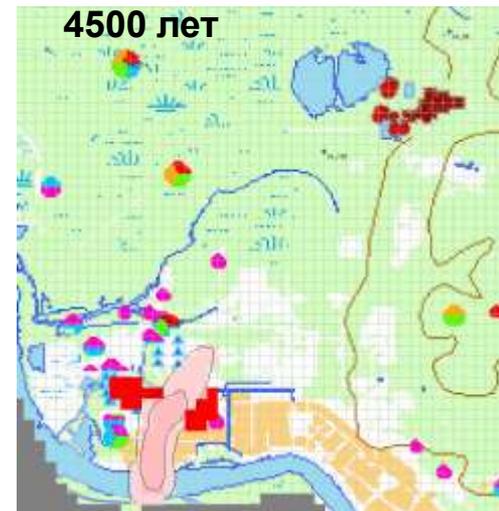
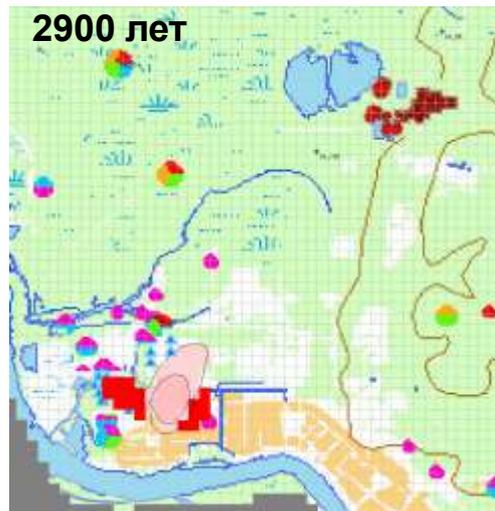
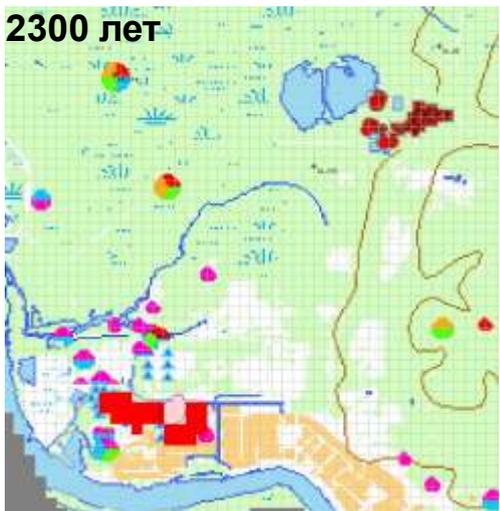


Прогноз распространения нейтрального компонента отходов, захороненных в единичную скважину на полигоне

II горизонт

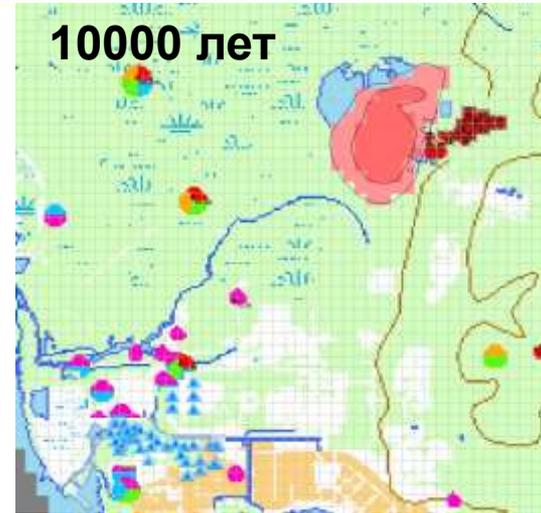
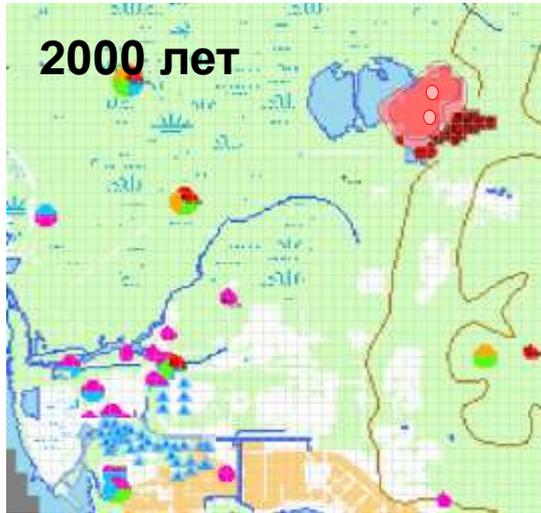


V горизонт

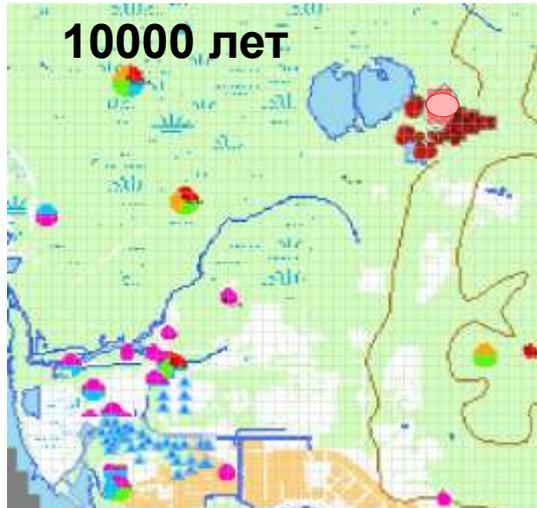


Модель I ранга. Прогноз миграции радионуклидов отходов, захороненных в единичную скважину на полигоне

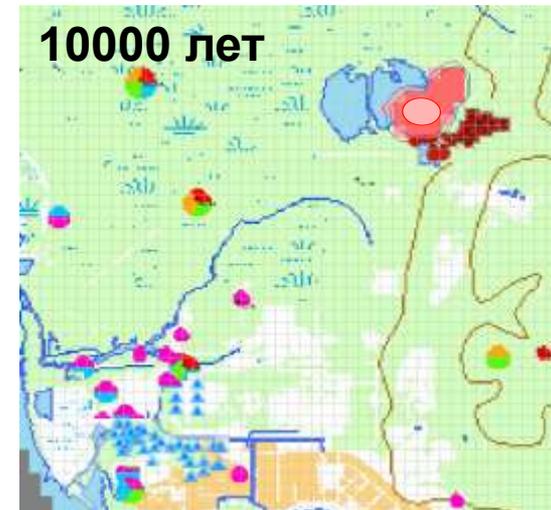
^{239}Pu



^{239}Pu (и)



^{99}Tc



Выводы

- 1. Действующая на СХК система геозкологического мониторинга недр позволяет получать объективную картину изменения динамического, санитарного, радиационного, теплового режима на участках расположения ЯРОО и в зонах санитарной охраны действующих городских подземных водозаборов хозяйственно-питьевого водоснабжения.*
- 2. Единственным НТД, показывающим как реализуются принципы системы геозкологического мониторинга на СХК является Регламент. Положительная сторона Регламента- система мониторинга рассматривается как единая. Необходим проект.*
- 3. Реструктуризация производств комбината не должна привести к реструктуризации системы мониторинга. Необходимо сохранить методическое единство в выполнении полевых, лабораторных работ, прогнозном моделировании.*

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ !

