



**Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации
Федеральное агентство по недропользованию
Федеральное государственное унитарное геологическое предприятие
«Гидроспецгеология»**

**Основные положения формирования
отраслевой системы объектного мониторинга
состояния недр (ОС ОМСН). Требования к
изученности недр и созданию сети
наблюдательных скважин**

А.А. Абрамов (Госкорпорация «Росатом»)

Л.Г. Чертков к.г.-м.н. (ФГУГП «Гидроспецгеология»)

**НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ
ОХРАНЫ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ АТОМНОЙ ОТРАСЛИ»**

30-31 октября 2013 г.

Москва



Базовые принципы формирования ОС ОМСН

1. ОС ОМСН должна удовлетворять общим критериям системы:

- открытость;
- иерархичность структуры;
- терминологическая определенность;
- взаимосвязь элементов;
- единство методологии;
- целостность и др.

2. ОС ОМСН должна быть:

- методологически обоснованной для получения объективной информации о состоянии недр;
- экономически оптимально эффективной.



Основополагающие положения, определяющие методологическую и экономическую эффективность ОС ОМСН

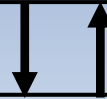
- 1. Обоснование индикаторов загрязнения недр, под которые и должна создаваться система ОМСН. Это зависит от профиля работы предприятия.**
- 2. Система ОМСН должна быть модельно ориентированной.**
- 3. Подземные воды рассматриваются как основной переносчик загрязнителей в недрах, а через них и в открытую гидрографическую сеть.**
- 4. Система ОМСН должна рассматриваться как динамичная, постоянно действующая и совершенствующаяся система в зависимости от изменяющихся условий эксплуатации объекта, изменения геолого-гидрогеологических условий, характеристик и степени загрязнения недр.**

Каждое из перечисленных положений определяет требования как к построению собственно системы ОМСН, так и степени инженерно-геологической изученности участка расположения ЯРОО.

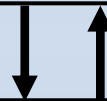


Система ОМСН должна быть модельно ориентированной. Что это значит?

Мониторинг – как инструмент информационного насыщения и верификации моделей



Разработка математических геомиграционных моделей – как средства прогноза воздействия объекта на окружающую среду



Конечная цель любых изысканий (СНиП 11-02-96, СП 11-102-97, НП-064-05, РБ 036-06, РБ-011-200, NSG-3.6, SF-1 и др.):

- определение границ воздействия;
- прогноз воздействия объекта на окружающую среду

Необходимость создания математических моделей доказана многолетней практикой



Интересы предприятий и гидрогеологов-разработчиков моделей

Интересы «предприятий» и специалистов «разработчиков моделей» несколько не совпадают



1 - Объект интереса предприятий (пром-площадки, ЗВЗ, СЗЗ)

2 - Геологический объект интереса разработчиков моделей

Интересы «разработчиков моделей» территориально практически всегда шире интересов «предприятий». Что делать?



ГИС-проект, как средство сближения интересов предприятия и разработчиков моделей

Что такое ГИС-проект? ГИС-проект это:

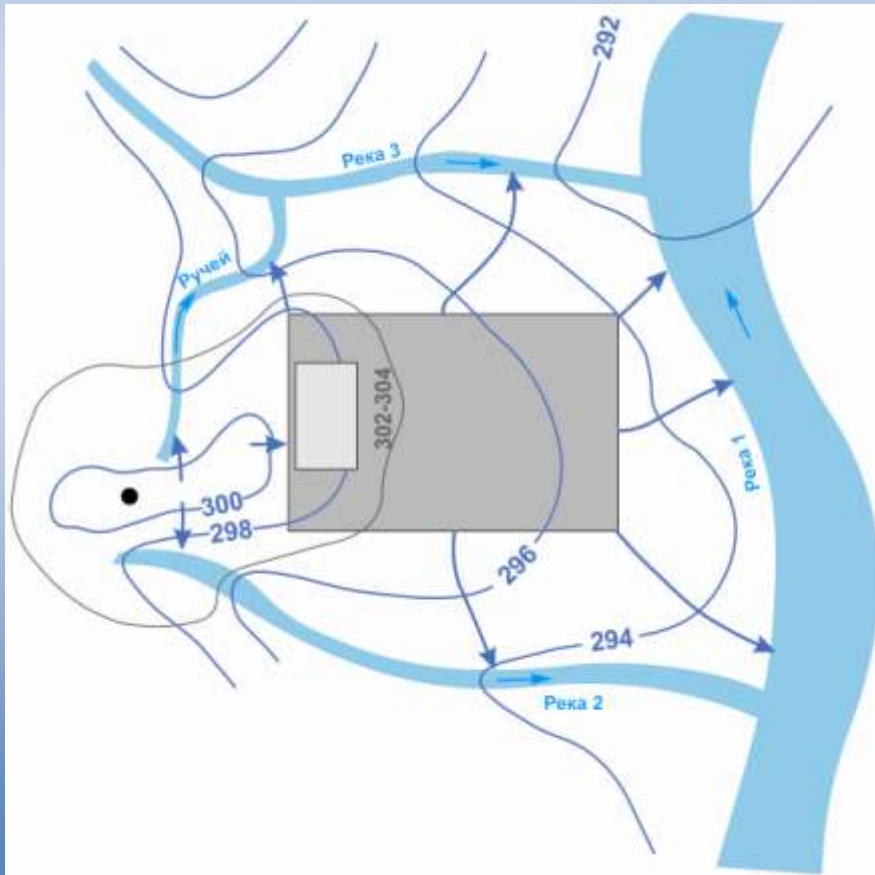
1. Систематизация разномасштабных геодезических материалов, приведение их к единой системе плановых координат и высотных отметок.
2. Анализ архивных геолого-гидрогеологических материалов «предприятия» и разных организаций
3. Составление топографических и специальных карт в масштабах: 1:2 000 – 1:5 000 – мелкие и средние предприятия, 1:25 000 – 1:50 000 – крупные предприятия.

Не всегда бывает достаточно исходных материалов для информационного насыщения моделей. Необходимо накопление информации в период строительства, эксплуатации, ликвидации объекта, проведение дополнительных исследований.



Подземные воды как основной переносчик загрязняющих веществ

- Это доказано с научной точки зрения и подтверждено практикой
- Направление и скорость развития ореолов загрязнения определяются направлением и скоростью подземного потока (с учетом фактора задержки горными породами)
- Информация отражается на карте гидроизогипс



— гидроизогипсы

→ линии тока (направление потока)

$$V = \frac{KY}{n} \text{ – действительная скорость потока}$$

где K – коэффициент фильтрации

Y – градиент потока

n – активная пористость

Основа ОС ОМСН – сеть наблюдательных скважин



Обоснование конструкций, местоположения и общего количества наблюдательных скважин

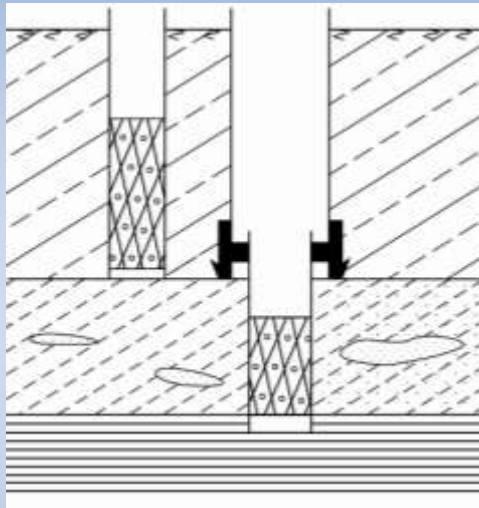
Конструкция скважин – три основных требования:

- 1. Скважина своей водоприемной частью (фильтром) должна быть тесно связана с водоносным горизонтом, который мы наблюдаем.**
- 2. Все смежные выше залегающие водоносные горизонты должны быть изолированы от того водоносного горизонта, который наблюдается.**
- 3. Скважины должны быть оборудованы трубами не менее 108 мм, обеспечивающими свободный спуск пробоотборников, водоподъемного насоса для прокачки скважин, а также чистку заиленных фильтров.**



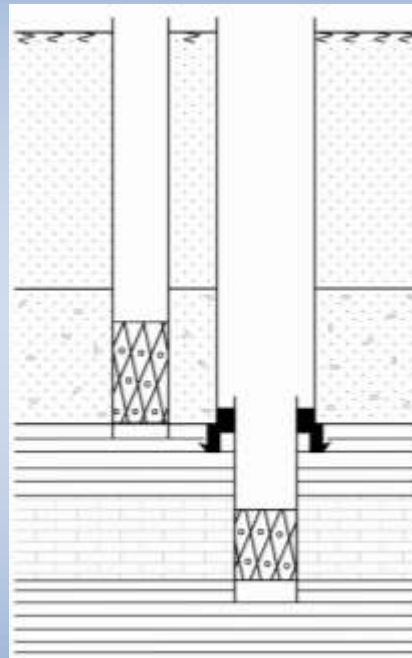
Типовые схемы геологического разреза и конструкций наблюдательных скважин

1. Разрез с поверхности преимущественно глинистый, водовмещающие породы – супеси, пески



Тип воды - поровый

2. Разрез преимущественно песчаный, водовмещающие породы – пески, супеси, известняки

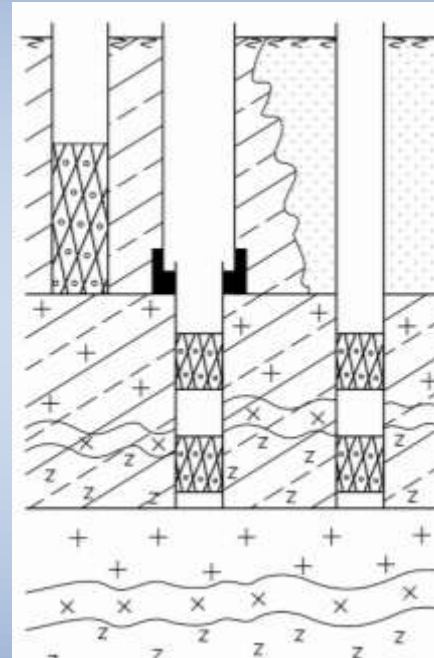


Тип воды – поровый, пластово-поровый

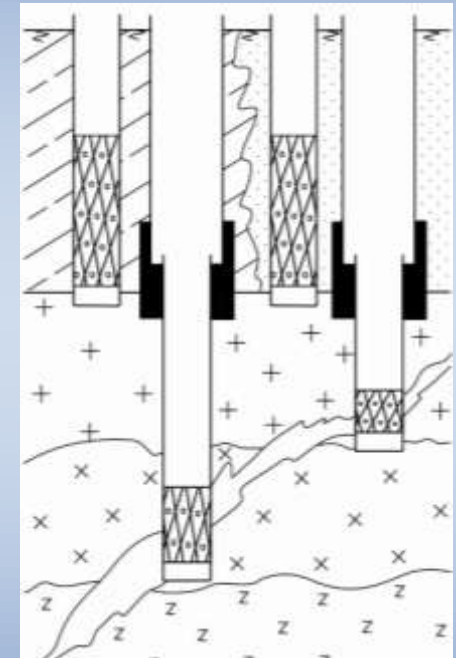
3. Разрез – скальные трещиноватые породы; водовмещающие породы – магматические, метаморфические и плотные осадочные породы (граниты, сиениты, габбро и т.д.)

а) трещины выветривания

б) тектонические трещины



Тип воды – пластово-трещинный



Тип воды – трещинно-жильный

1. Основной для разработки конструкций скважин, определения их глубин являются геолого-гидрогеологические условия участков размещения ЯРОО и заглубление хранилищ в недра

2. Конструкция скважин индивидуальна для каждого объекта



Местоположение наблюдательных скважин

- 1. Очевидное правило для всех типовых схем геологического разреза: скважины располагаются ниже по потоку подземных вод относительно источника загрязнения, исключая фоновую.**
- 2. Для первых трех схем геологического разреза характерно развитие порового, пластово-порового и трещинно-пластового типа вод, т.е. пласт повсеместно насыщен подземной водой. Где бы скважину не пробурили обязательно встретим подземную воду. Точный вынос скважин в натуру не обязателен.**
- 3. Для четвертой схемы геологического разреза точный вынос скважин на местность обязателен с учетом картирования пространственного развития тектонических трещин-жил.**

Основной вопрос – определение расстояния от «источника» до наблюдательных скважин всегда является дискуссионным даже среди гидрогеологов. Имеется два подхода к решению этой задачи.



Определение расстояния от «источника» до наблюдательных скважин

Два подхода:

1. Расчетный – по скорости миграции радионуклидов в пористой среде

$$V = \frac{KY}{n \cdot R}, \text{ где } R - \text{ фактор задержки}$$

$$R = \frac{1 + Kd \cdot \rho}{n}, \text{ где } Kd - \text{ коэффициент межфазного распределения}$$

ρ – плотность сухого образца водовмещающих пород
 n – активная пористость
 K – коэффициент фильтрации
 Y – градиент потока

Этот подход требует количественного определения ряда показателей, которых в архивных и фондовых материалах нет, специальное их определение требует значительных затрат. При широком разбросе исходных параметров расчетный метод информационно не обоснован, остаются неопределенности, оценить которые может только практика (натурные наблюдения)



Определение количества наблюдательных скважин, расстояния от «источника» до них

2. Инженерный подход

1. Основан на личном и коллективном опыте профессионалов, результатах эксплуатации систем мониторинга на схожих объектах-аналогах.
2. Расчетный подход при этом не исключается.
3. На данном этапе инженерный подход наиболее приемлем
4. Каждый объект индивидуален



Выводы

- 1. Конструкция скважин, индикаторы загрязнения индивидуальны для каждого объекта.**
- 2. Общее количество наблюдательных скважин заведомо не устанавливается – min на этапе строительства с последующей оптимизацией в процессе всего жизненного цикла предприятия.**
- 3. Расстояние от «источника» до наблюдательных скважин:**
 - в непосредственной близости к контуру хранилища (2-5 м) только на 1-й водоносный горизонт;
 - наблюдательная сеть и регламент наблюдений оптимизируются в процессе всего жизненного цикла предприятия.

Такая практика построения, развития и ведения ОС ОМСН на предприятиях ГК «Росатом» является методологически обоснованной и соблюдает экономические и экологические интересы предприятия.



Спасибо за внимание!