

## Лекция №2

# Техногенные воздействия на подземную гидросферу

# План:

1. Основные аспекты изменения подземной гидросферы под воздействием техногенной нагрузки
2. Роль мониторинга для ПТГГС
3. Классификация техногенных воздействий
4. Разновидности воздействий на подземную гидросферу
5. Основные источники загрязнения подземных вод

# 1. Основные аспекты изменения подземной гидросферы под воздействием техногенной нагрузки

- 1) Загрязнение подземных вод
- 2) Трансформация водовмещающей геологической среды (схлопывание водоносных горизонтов, карстовые, суффозионные процессы, накопление загрязняющих агентов)
- 3) Сокращение запасов подземных пресных вод

## 2. Роль мониторинга для функционирования ПТГГС

- 1) Мониторинг обеспечивает комплексную оценку состояния ПТГГС
- 2) Позволяет прогнозировать изменения ПТГГС
- 3) Формировать рекомендации и управляющие решения для обеспечения гомеостаза ПТГГС и минимизации негативных техногенных изменений подземной гидросферы

# 3. Классификация техногенных воздействий

1. Физические воздействия
2. Физико-химические воздействия
3. Химические воздействия
4. Биологические воздействия

## 3.1. Физические воздействия

3.1.1. Гидродинамические воздействия

3.1.2. Термические воздействия

3.1.3. Электромагнитные воздействия

3.1.4. Радиационные воздействия

# Разметка таблицы для классификации воздействий

- Класс воздействия
- Подкласс воздействия
- Вид воздействия
- Источники воздействия  
(максимальная ширина колонки)
- Экологические последствия

# 3.1.1. Гидродинамические воздействия

**Класс:** физические в-я

**Подкласс:** гидродинамические в-я

**Вид:** 1) **увеличение напора** (нагнетание, инъекция, подтопление, орошение)

**Источники:** закачки отходов, сбросы, утечки загрязняющих веществ, промышленные стоки, с/х поливы, гидромелиорация

**Эк. последствия:** изменение и деградация биоценозов, гибель и увечья людей из-за подтопления и разрушения зданий и сооружений



# 3.1.1. Гидродинамические воздействия

**Класс:** физические в-я

**Подкласс:** гидродинамические в-я

**Вид:** 2) уменьшение напора (откачка, дренирование, осушение)

**Источники:** водозаборы, объекты мелиорации земель

**Эк. последствия:** изменение природных биоценозов

## 3.1.2. Термические воздействия

**Класс:** физические воздействия

**Подкласс:** термические в-я

**Вид:** нагревание

**Источники:** Доменные печи, ТЭЦ, АЭС, ТЭС, ГРЭС, горячие цеха, подземная выплавка серы, газификация углей, объекты технической мелиорации, полигоны ТБО

**Эк. последствия:** изменение природных биоценозов

## 3.1.2. Термические воздействия

**Класс:** физические воздействия

**Подкласс:** термические в-я

**Вид:** охлаждение

**Источники:** Холодильники, закачки растворов, объекты технической мелиорации

**Эк. последствия:** изменение проницаемости водовмещающей среды, природных биоценозов

### 3.1.3. Электромагнитные воздействия:

**Класс:** физические воздействия

**Подкласс:** электромагнитные в-я

**Вид:** наводка электромагнитных полей

**Источники:** ЛЭП, ж/д, метрополитен,  
троллейбусы, трамваи

**Эк. последствия:** формирование  
наведенных ЭМП в ПГ, вредное влияние  
на нервную систему и биополе  
человека

## 3.1.4. Радиационное воздействие:

**Класс:** физические воздействия

**Подкласс:** радиационное воздействие

**Вид:** загрязнение

**Источники:** ядерные взрывы, выбросы АЭС, склады радиоактивных веществ и захоронения радиоактивных отходов, заводы по переработке радиоактивных отходов

**Эк. последствия:** гибель людей в результате радиоактивного заражения, лучевой болезни, нарушения иммунной системы, мутации, изменение биогеоценозов

## 3.1.4. Радиационное воздействие:

**Класс:** физические воздействия

**Подкласс:** радиационное воздействие

**Вид:** очистка (дезактивация химическая, электрохимическая, механическая, биологическая)

**Источники:** объекты дезактивации и реабилитации

**Эк. последствия:** улучшение экологических условий на очищенных территориях

## 3.2. Физико-химические воздействия

- **Класс:** физико-химические воздействия
- **Подкласс:** -
- **Вид:** гидратное в-е
- **Источники:** асфальтовые покрытия, дренажные системы
- **Эк. последствия:** сокращение инфильтрации осадков, деградация биогеоценозов

## 3.2. Физико-химические воздействия

**Класс:** физико-химические воздействия

**Подкласс:** -

**Вид:** кольматирование

**Источники:** объекты технической  
мелиорации

**Эк. последствия:** изменение  
фильтрационных свойств ПГ,  
деградация биогеоценозов



## 3.2. Физико-химические воздействия

**Класс:** физико-химические воздействия

**Подкласс:**

**Вид:** выщелачивание

**Источники:** кислотные осадки, промышленные стоки и др.

**Эк. последствия:** изменение состояния водовмещающей среды, загрязнение ПВ природными и техногенными компонентами, деградация биогеоценозов

## 3.2. Физико-химические воздействия

**Класс:** физико-химические воздействия

**Подкласс:** -

**Вид:** ионно-обменное

**Источники:** объекты технической  
мелиорации

**Эк. последствия:** изменение состава ГВ,  
трансформация биогеоценозов

## 3.3. Химические воздействия

**Класс:** химические воздействия

**Подкласс:** -

**Вид:** загрязнение (фенольное, нитратное, пестицидное, гербицидное, тяжелыми металлами, углеводородное, кислотное, щелочное, засоление)

**Источники:** химические заводы, склады отходов, транспорт, нефтехранилища, промышленные предприятия, фермы, животноводство, с/х деятельность, выбросы АЗС, кислотные дожди, внесение удобрений.

**Эк. последствия:** изменение состава ГВ и состояния водовмещающей среды, отравление людей и животных по трофическим цепям, нарушения иммунной системы, деградация биогеоценозов

## 3.3. Химические воздействия

**Класс:** химические воздействия

**Подкласс:** -

**Вид:** очистка (нейтрализация, рассоление, разбавление)

**Источники:** мелиорация земель

**Эк. последствия:** улучшение состояния ГВ и состояния водовмещающей среды зоны аэрации, экологических условий

## 3.3. Химические воздействия

**Класс:** химические воздействия

**Подкласс:** -

**Вид:** закрепление массивов (цементация, силикатизация, битумизация, смолизация, известкование и др.)

**Источники:** объекты технической мелиорации

**Эк. последствия:** изменение природных биогеоценозов

## 3.4. Биологические воздействия

**Класс:** биологические воздействия

**Подкласс:**

**Вид:** загрязнение (бактериологическое, микробиологическое)

**Источники:** свалки ТБО, с/х фермы, склады, силосные ямы, канализация

**Эк. последствия:** отравление людей и животных, развитие очагов инфекции

## 3.4. Биологические воздействия

**Класс:** биологические воздействия

**Подкласс:** -

**Вид:** очистка (стерилизация)

**Источники:** объекты очистки

**Эк. последствия:** улучшение  
экологических условий

# 4. Разновидности воздействий на подземную гидросферу

- 1) По времени: постоянные, временные, периодические
- 2) По размеру: точечные (локальные, сосредоточенные) линейные, площадные (региональные), объемные
- 3) По положению: наземные, подземные
- 4) По относительному положению: внутренние, внешние
- 5) По обратимости: обратимые, необратимые
- 6) По цели: стихийные, целенаправленные
- 7) По интенсивности: низкой, средней, высокой



## 4.2. Точечные (локальные, сосредоточенные) линейные, площадные (региональные), объемные источники загрязнений

**Локальные:** отдельные сооружения на поверхности земли; емкости внутри земли: содержащие сточные воды, шламо- и хвостохранилища, гидрозолоотвалы, пруды-накопители, отстойники, испарители, поля фильтрации промстоков, могильники хранения радиоактивных отходов, нефтяные скважины, АЗС, свалки ТБО, животноводческие фермы, скважины для закачки отходов, карьеры

## 4.2. Точечные (локальные, сосредоточенные) линейные, площадные (региональные), объемные источники загрязнений

### Региональные:

- 1) Урбанизированные территории с большим количеством городов и промышленных предприятий
- 2) Крупные мегаполисы
- 3) Территории интенсивного сельскохозяйственного производства
- 4) Объекты мелиорации
- 5) Объекты энергетики и транспорта
- 6) Нефтяные и газовые месторождения
- 7) Горнорудные предприятия и др.

## 4.2. Точечные (локальные, сосредоточенные), линейные, площадные (региональные), объемные источники загрязнений

### Линейные:

- 1) Загрязненные реки
- 2) Автомагистрали
- 3) Нефтепроводы
- 4) Коллекторы промышленной и коммунальной канализации

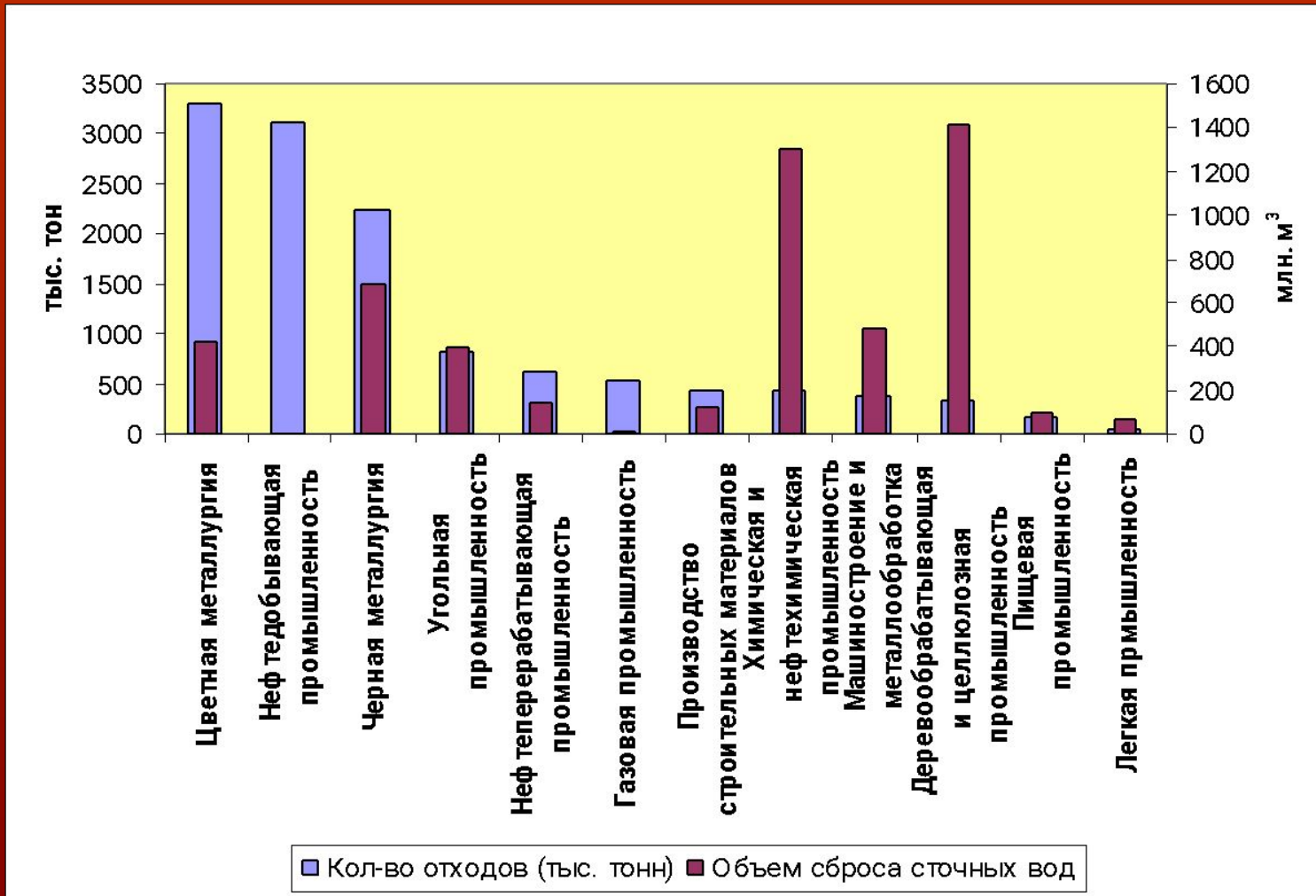
# 5. Происхождение источников загрязнения

- 1. Природные:** естественно некондиционные подземные воды, содержащие химические вещества в количествах, не соответствующих нормам, предъявляемым к качеству питьевых вод
- 2. Антропогенные:** попадают, как правило, через другие компоненты ОС, при этом могут претерпевать изменения

## 5.2. Антропогенные источники особенно интенсивного загрязнения ПВ

1. Промышленность, деятельность которой не связана с недрами Земли
2. Горно-добывающая промышленность
3. Энергетический комплекс
4. Области сельскохозяйственной деятельности
5. Транспорт
6. Жилищно-коммунальное хозяйство
7. ВПК

# Количество отходов и промышленных стоков предприятий различных отраслей промышленности в 2002 г.



# 3.1. Промышленность, деятельность которой не связана с недрами



- **Основные загрязнители атмосферы:**

Диоксид серы, углекислый газ, серная кислота, оксиды меди, азота, ацетон, бензол, метан, углеводороды, летучие твердые вещества, **ДИОКСИНЫ** (*суперэкоотоксиканты, связанные с деятельностью целлюлозно-бумажной промышленности*)

- **Основные загрязнители водной среды:**

сульфаты, хлориды, нитраты, взвеси твердых компонентов, магний, железо, кремний, цинк, никель, алюминий, фтор, ртуть, формальдегид, сероводород, бор, легкие органические соединения, СПАВ, поваренная соль, фосфаты





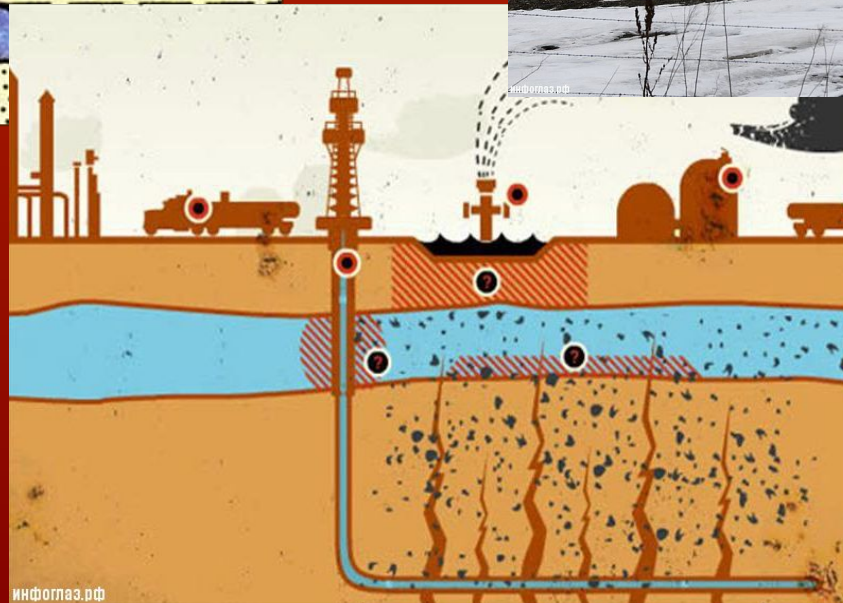
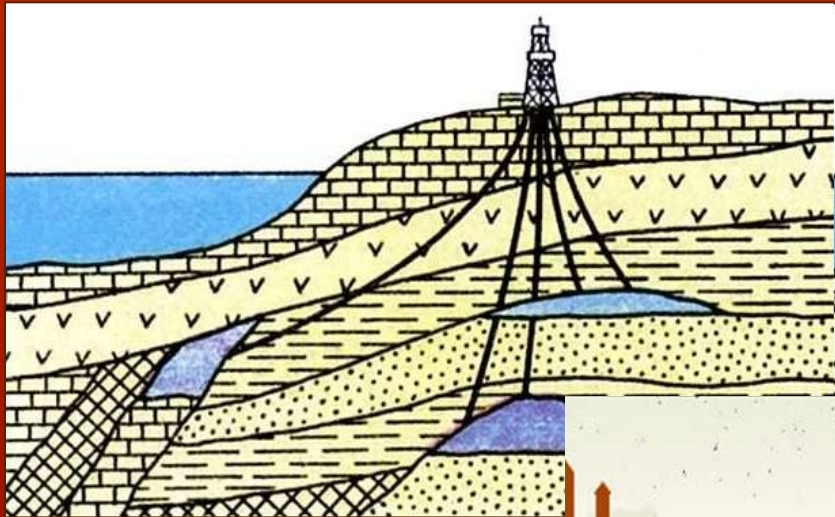
## 3.2. Горно-добывающая промышленность : шахты



# Изъятие, нарушение и загрязнение природных ресурсов

1. **Выбросы в атмосферу:** оксиды углерода, углеводороды, летучие органические соединения, диоксид серы, оксиды азота, выбросы попутных газов, угольная пыль
2. Формирование отвалов шахтных и вскрышных пород, хвостов обогащения углей
3. **Загрязнение подземных вод** в результате инфильтрации из отстойников и полей фильтрации шахтных вод
4. Перемешивание вод разных водоносных горизонтов при проходке чехла

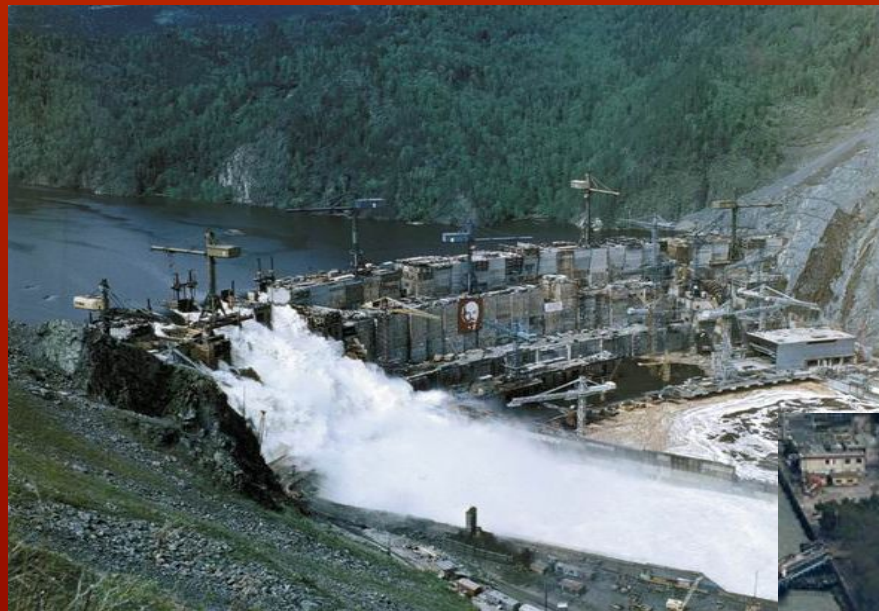
# 3.2. Горно-добывающая промышленность: скважины



## 3.2. Горно-добывающая промышленность: скважины

1. Загрязнения ПЗ вод буровыми растворами
2. Извлечение с нефтью и складирование попутных рассолов, их инфильтрация в ГВ
3. Загрязнение ПЗ вод углеводородами при утечках из скважин, при добыче методом гидроразрыва пласта
4. Аварийные разливы нефти при добыче и на магистралях из-за коррозии с просачиванием в зону аэрации и грунтовые воды
5. Перемешивание пресных ПЗ вод с минерализованными

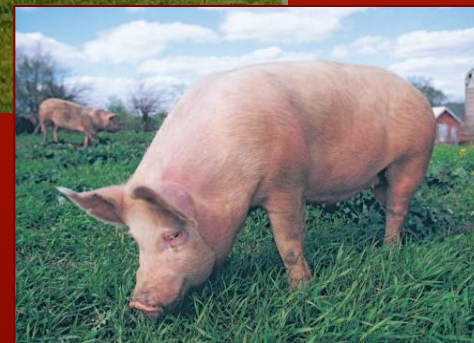
# 3.3. Энергетический комплекс



## 3.3. Энергетический комплекс

1. **Вещественное загрязнение атмосферы** продуктами сгорания органосодержащего сырья - угля, нефти, газа, горючих сланцев, торфа - ТЭС
2. **Тепловое воздействие на атмосферу и гидросферу** (ТЭС, ГРЭС)
3. **Сточные воды**, содержащие хлориды, сульфаты, взвешенные вещества, нитраты, магний, никель, железо, СПАВ
4. **По берегам водохранилищ**: изменение уровня грунтовых вод, засоление, заболачивание, изменение биогеоценозов
5. **В атомной энергетике**: радиоактивное загрязнение в случае аварий на АЭС, при нарушении монолитности полостей, содержащих отработанные ядерные ОТХОДЫ

## 3.4. Области С/Х деятельности





1. **Истощение и загрязнение** водных объектов
2. **Засоление земель, эрозия** почв с образованием подвижных песков и оврагов  
**Химическое загрязнение:** около 30% пестицидов и удобрений поступают в водные объекты и ГВ из-за неудовлетворительных условий хранения
3. В почвах уменьшается содержание гумуса, минеральных и питательных веществ, происходит **снижение плодородия почв**
4. **Инфильтрация** жидкого навоза и ГСМ с/х техники в почву и грунтовые воды

# 3.5. Транспорт



1. **Загрязнение атмосферы** токсичными компонентами отработанных газов транспортных двигателей автомобильного, речного, морского и воздушного транспорта, продуктами износа дорожных покрытий
2. **Загрязнение водных объектов и атмосферных осадков** компонентами топлива: оксиды азота и серы, свинец, твердые вещества, нефтепродукты.

# 3.6. ЖКХ



1. **Изъятие вод** для хозяйственного, питьевого и промышленного водоснабжения. В результате **истощение ПВ**, образование депрессионных воронок
2. **Сброс в водные объекты** недоочищенных бытовых и промышленных стоков, сток с урбанизированных территорий (*45 % от общего объема сточных вод*). В результате **возрастает загрязнение вод** нефтепродуктами, тяжелыми металлами, макрокомпонентами, пестицидами, нитратами и другими ЗВ
3. **Тепловое и химическое загрязнение атмосферы** в результате выбросов в атмосферу от котельных централизованных систем
4. **Утечки из систем водоснабжения и канализации** ведут к подтоплению городских территорий, в т. ч. фундаментов зданий и коммуникаций

# 3.7. Военно-промышленный комплекс



1. **Наличие мощных потенциальных источников экологической опасности:**  
ядерного и химического оружия,  
атомного флота и ракетных средств
2. **Загрязнение окружающей среды**  
вследствие сокращения, утилизации,  
уничтожения ядерного, ракетного и  
химического оружия, захоронения  
ядерных отходов

