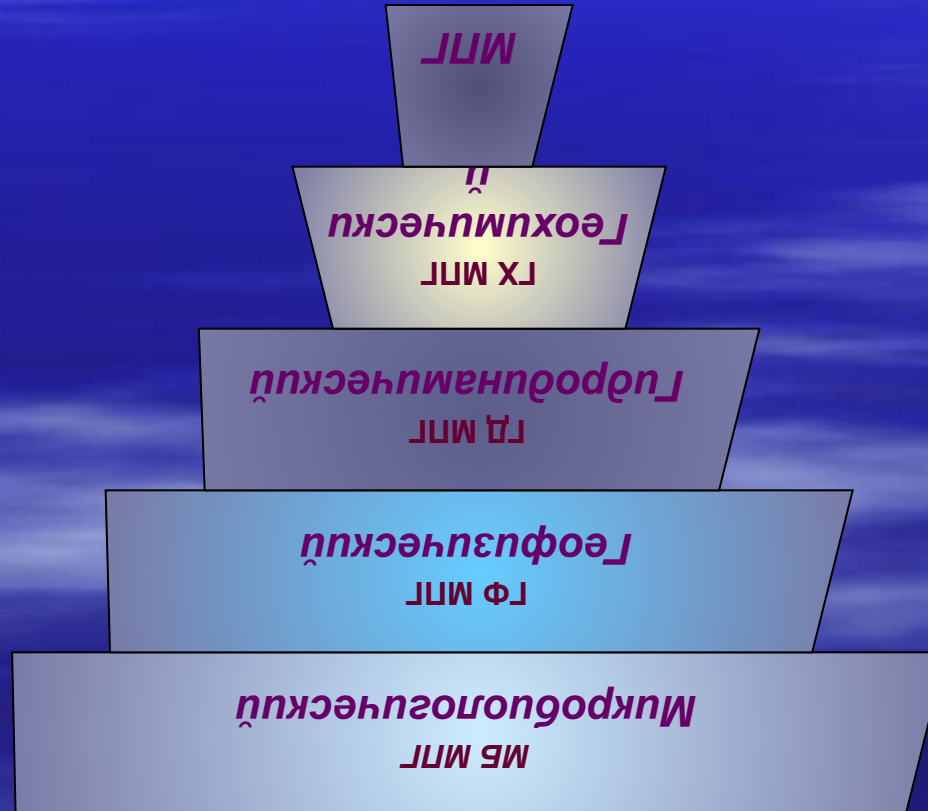


Лекция №6

Виды мониторинга подземной гидросферы



Геохимический МПГ (ГХ МПГ)

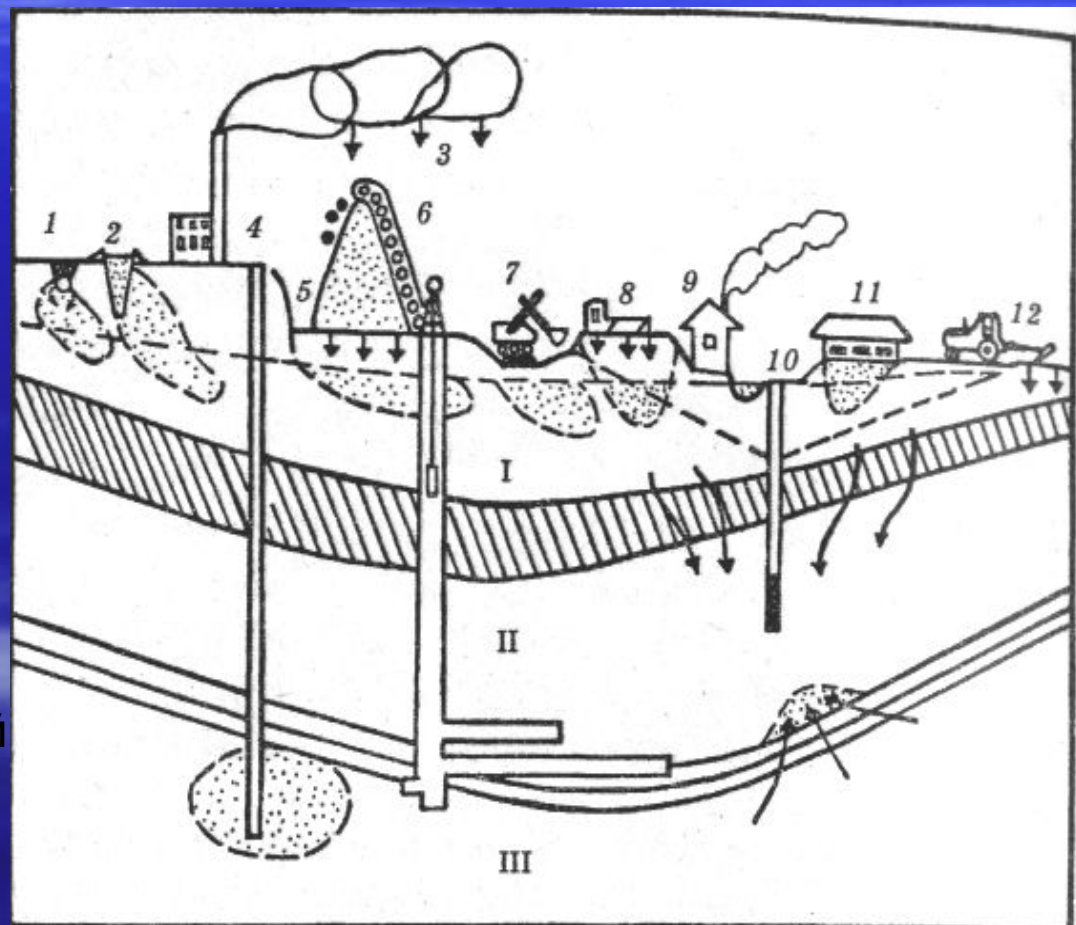
Объекты:

- Горнодобывающая промышленность
- Промышленность, деятельность которой не связана с недрами
- Мегаполисы
- Трубопроводные транспортные системы
- Автодороги
- Сельское хозяйство
- ВПК

Схема источников загрязнения

ПОДЗЕМНЫХ ВОД (по В.А. Шемелиной, 1989)

- I – грунтовые воды,
II – напорные пресные воды,
III – напорные соленые воды:
- 1 – трубопроводы, 2 – хвостохранилище,
3 – дымовые и газовые выбросы,
4 – подземные захоронения промстоков,
5 – шахтные воды,
6 – терриконы,
7 – карьерные воды,
8 – заправочные станции,
9 – бытовое загрязнение,
10 – водозабор, подтягивающий соленые воды;
11 – объекты животноводства,
12 – внесение удобрений и пестицидов



Источники и пути химического загрязнения ПГ

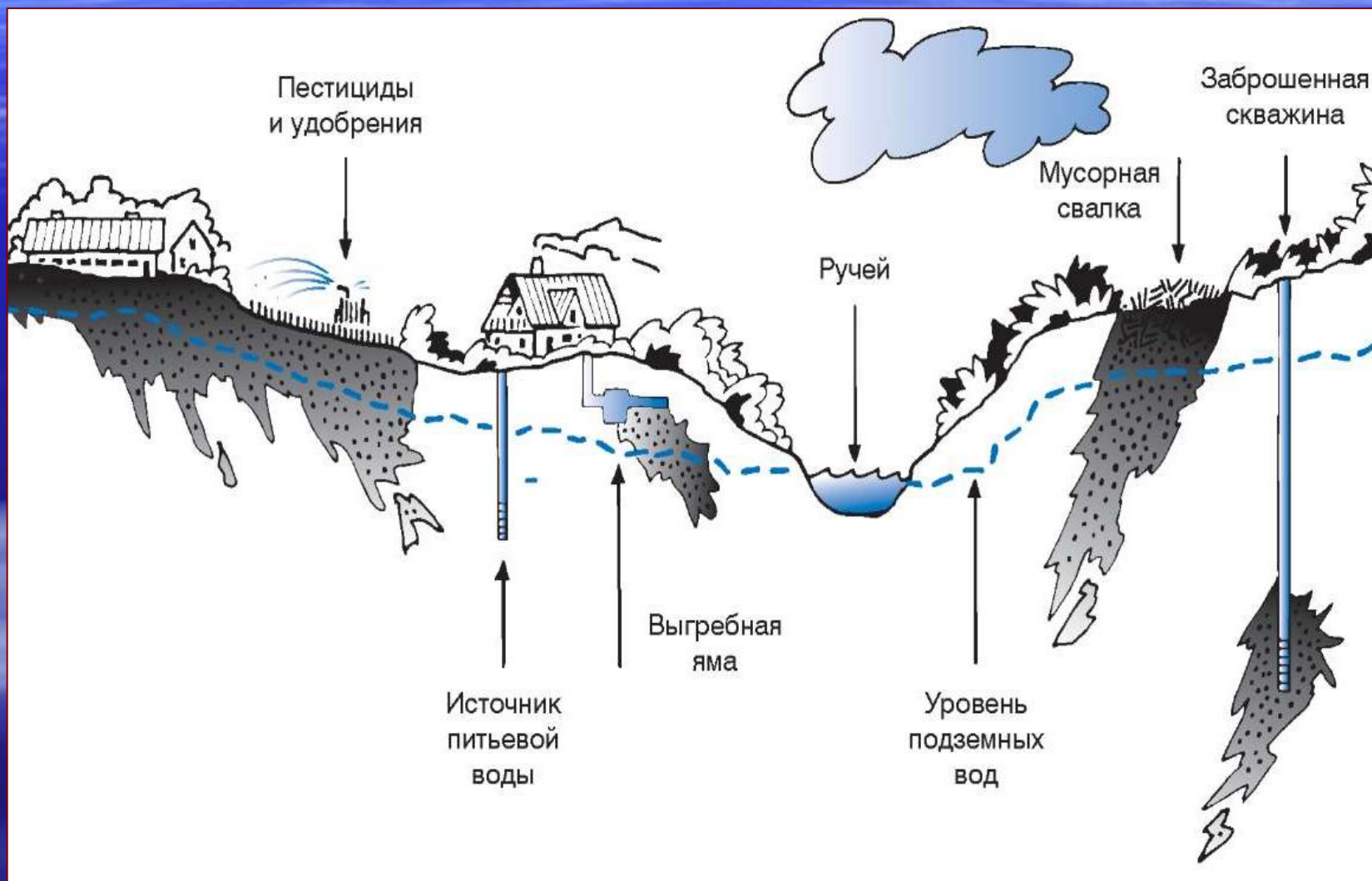
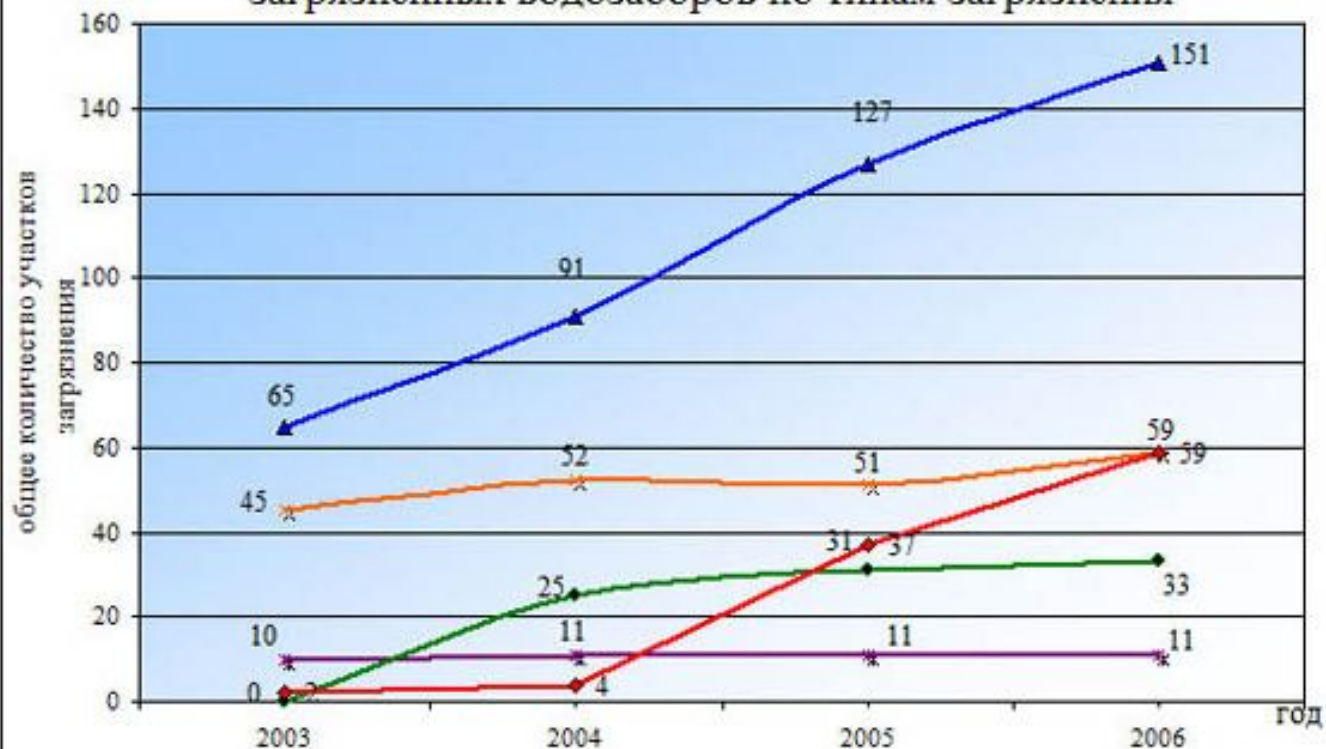


График изменения количества участков загрязнения /
загрязненных водозаборов по типам загрязнения



- ▲ Количество участков загрязнения/загрязненных водозаборов, связанных с промышленными объектами
- ✕ Количество участков загрязнения/загрязненных водозаборов, связанных с сельскохозяйственными объектами
- * Количество участков загрязнения/загрязненных водозаборов, связанных с коммунальными объектами
- ◆ Количество участков загрязнения/загрязненных водозаборов, связанных с объектами разного рода деятельности
- ◆ Количество участков загрязнения/загрязненных водозаборов, связанных с неустановленными источниками загрязнения

Предмет ГХ МПГ:

Комплекс гидрохимических показателей наблюдений

- **Обязательные:** концентрации основных ионов, определяющих солевой состав ПВ, а также некоторые микроэлементы. Полный анализ воды обязателен и включает определение величин pH, Eh, HCO_3^- , Ca, Mg, SO_4^{2-} , Cl^- , NO_2^- , NH_4^+ , Fe, K^+ , Na^+ и минерализацию анализируемой воды
- **Специальные (специфические):** тяжелые металлы, пестициды, нефтепродукты и др.

1. НАБЛЮДЕНИЕ

Требования к отбору проб

- **Периодичность отбора проб:** зависит от особенностей воздействия локальных и рассредоточенных источников загрязнения, объема и токсичности загрязнителя.
- **По периодичности пробы могут быть:** ежедневные, декадные, ежемесячные, пробы в отдельные гидрологические фазы, ежегодные, многолетние

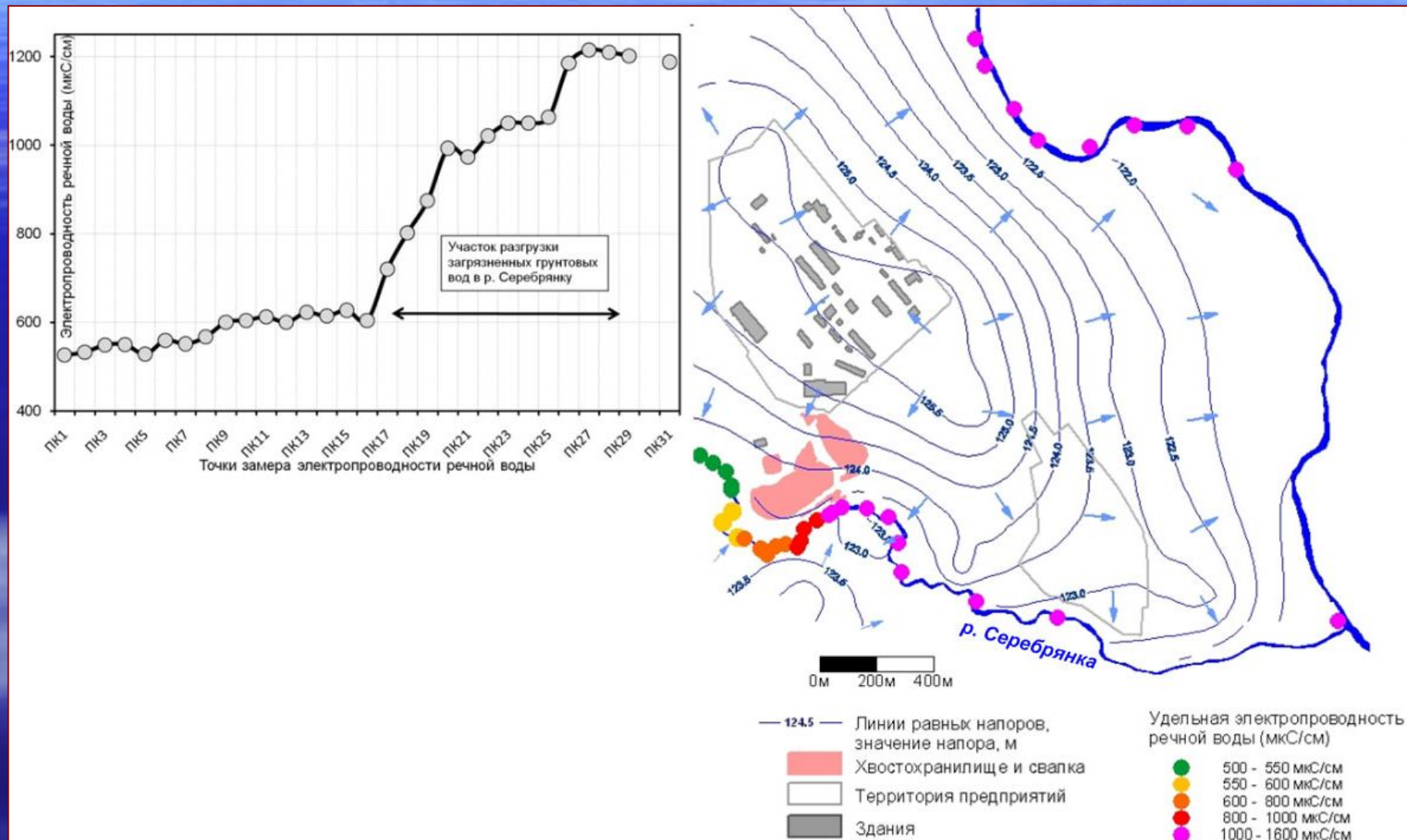
Правила отбора проб:

- Консервация проб
- Предподготовка (упаривание, концентрация)
- Анализ проб в день отбора
- Для проб из скважин: прокачка скважин, экспрессное определение величины рН и концентраций HCO_3^- , Ca^{2+} , Mg^{2+}

Количество проб:

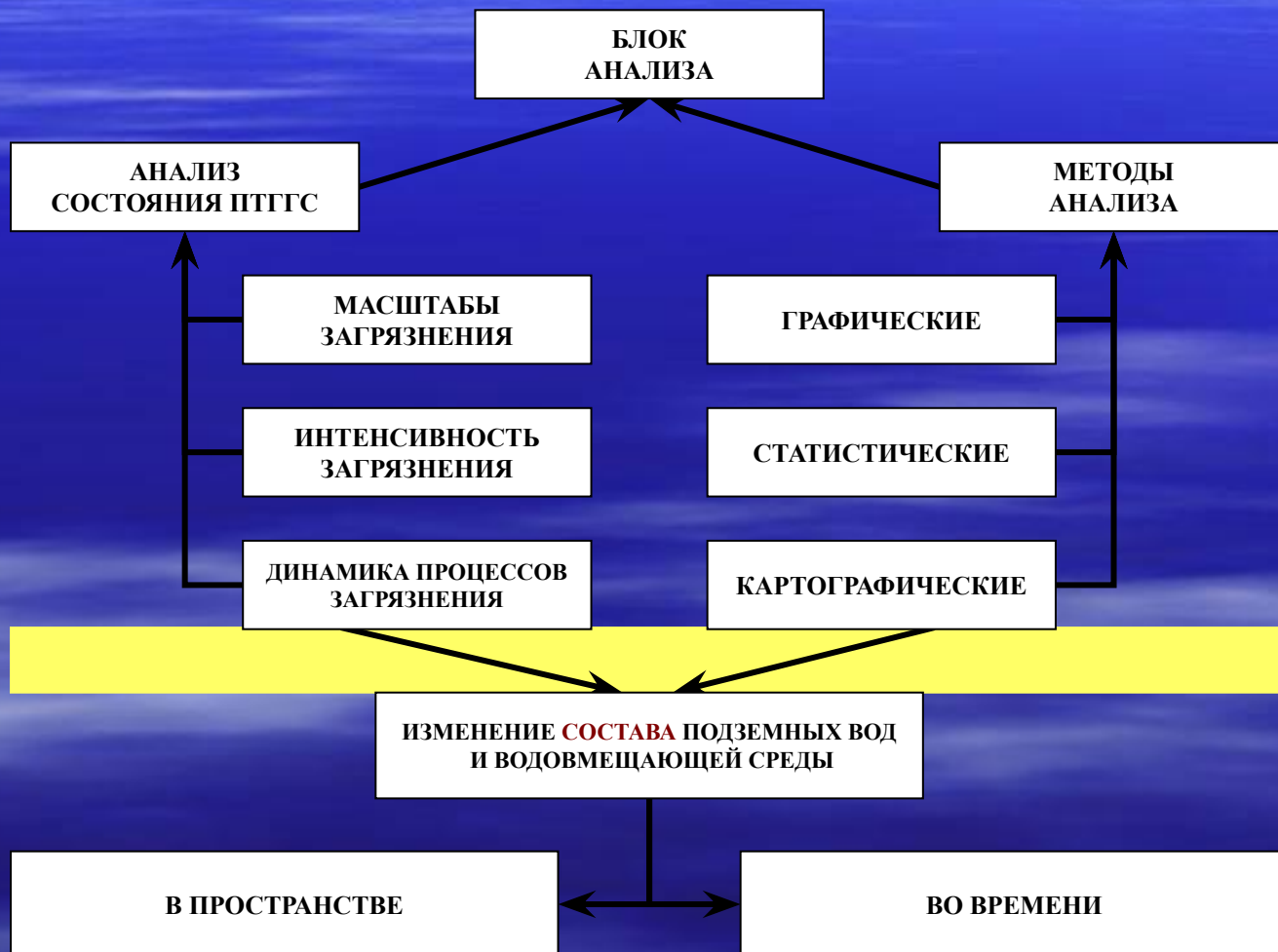
- Определяется разнообразием геолого-структурных, геоморфологических условий, степенью антропогенной нагрузки и типами почв
- Для отдельного водосбора количество проб зависит от его площади и наличия наблюдательной сети скважин

Применение геофизических методов для диагностики вещественного загрязнения



2. АНАЛИЗ

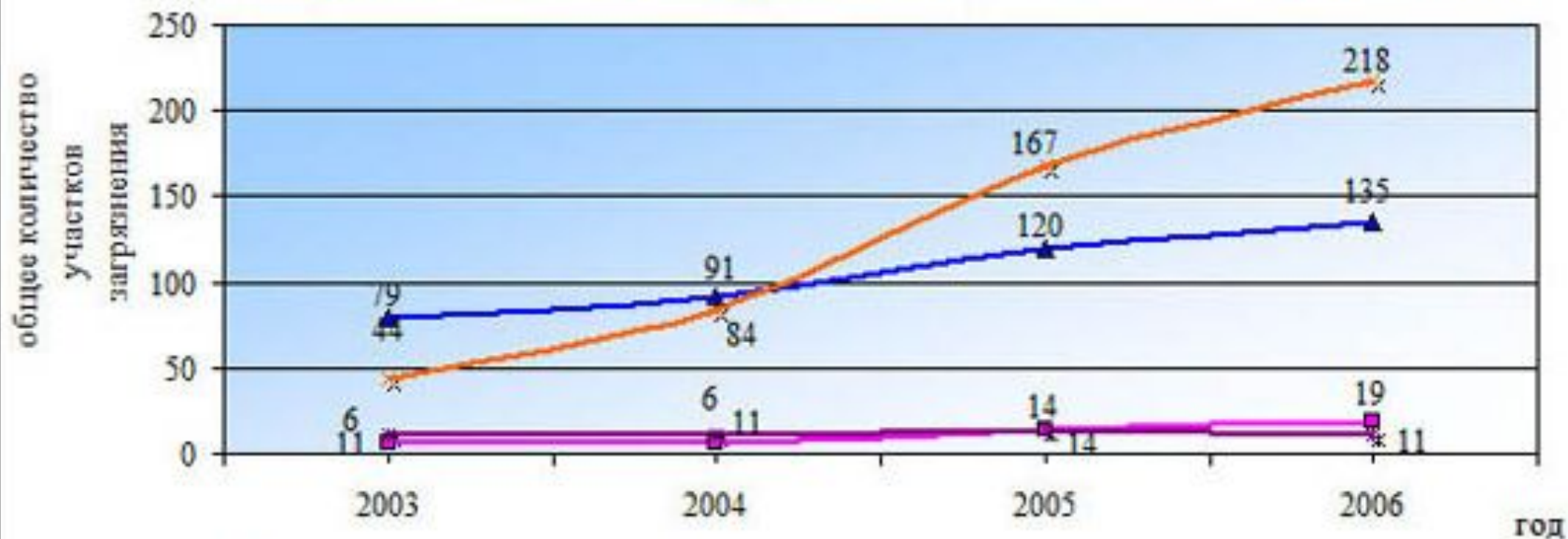
Структура блока анализа



- По гидрохимическим данным устанавливается доминирующий тип вод
- Устанавливаются основные загрязнители в их составе
- Строятся графики пространственно-временного распределения отдельных компонентов загрязнения
- В обработку включаются фондовые данные

Изменение количества водозаборов с различными загрязняющими компонентами (сульфаты, хлориды, соединения азота, нефтепродукты, тяжелые металлы)

График изменения количества участков загрязнения / загрязненных водозаборов по загрязняющим компонентам



- Количество участков/водозаборов, на которых выявлено загрязнение подземных вод сульфатами, хлоридами
- ▲ Количество участков/водозаборов, на которых выявлено загрязнение подземных вод соединениями азота
- ✕ Количество участков/водозаборов, на которых выявлено загрязнение подземных вод нефтепродуктами
- * Количество участков/водозаборов, на которых выявлено загрязнение подземных вод тяжелыми металлами

Изменение количества водозаборов с различной интенсивностью загрязнения: 1-10, 10-100, >100 ПДК

График изменения количества участков загрязнения / загрязненных водозаборов по интенсивности загрязнения

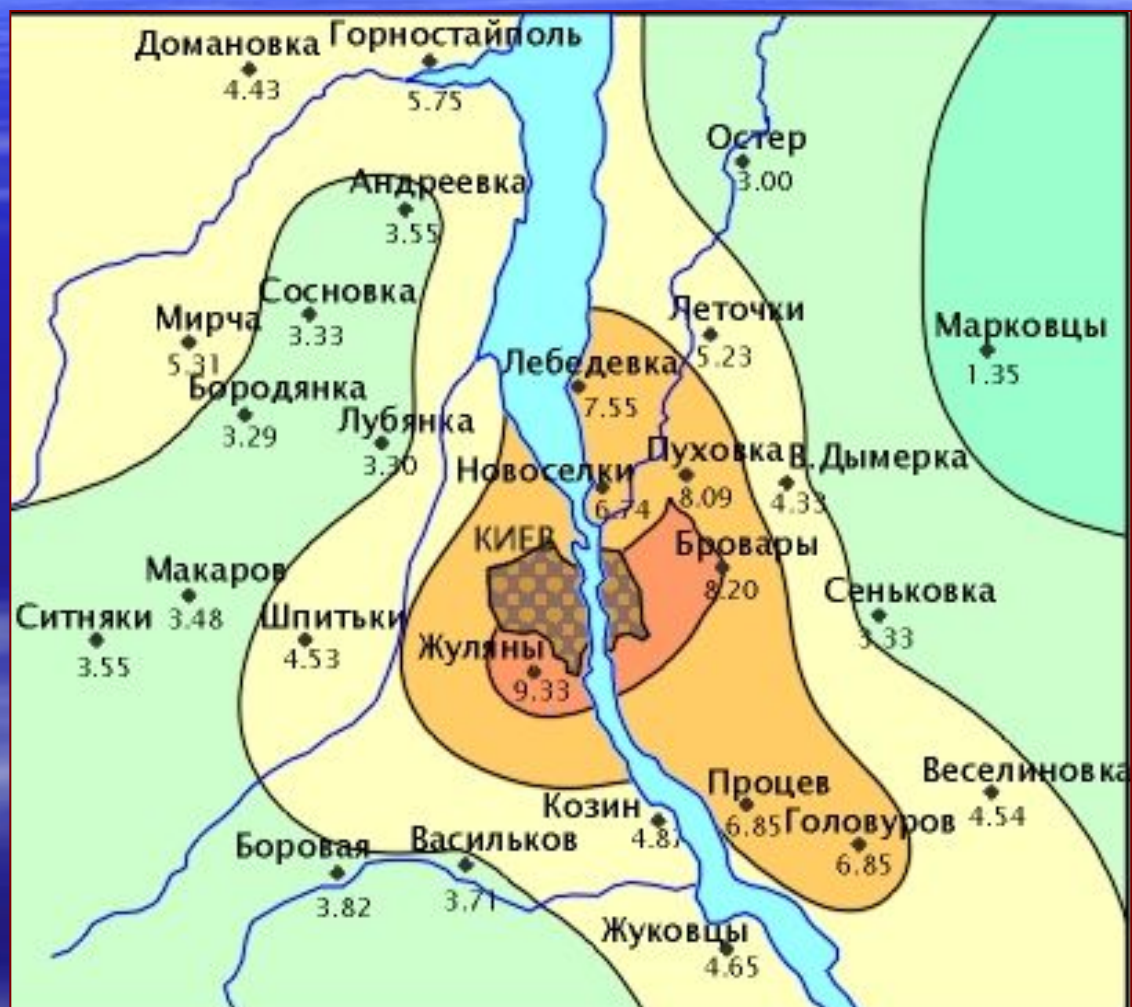


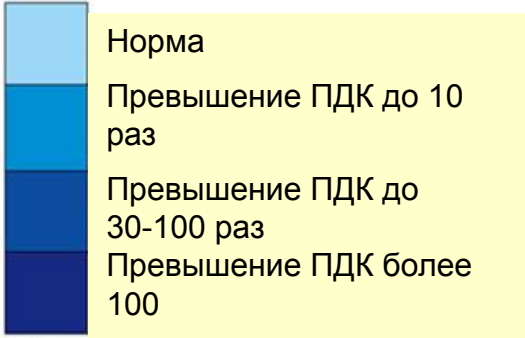
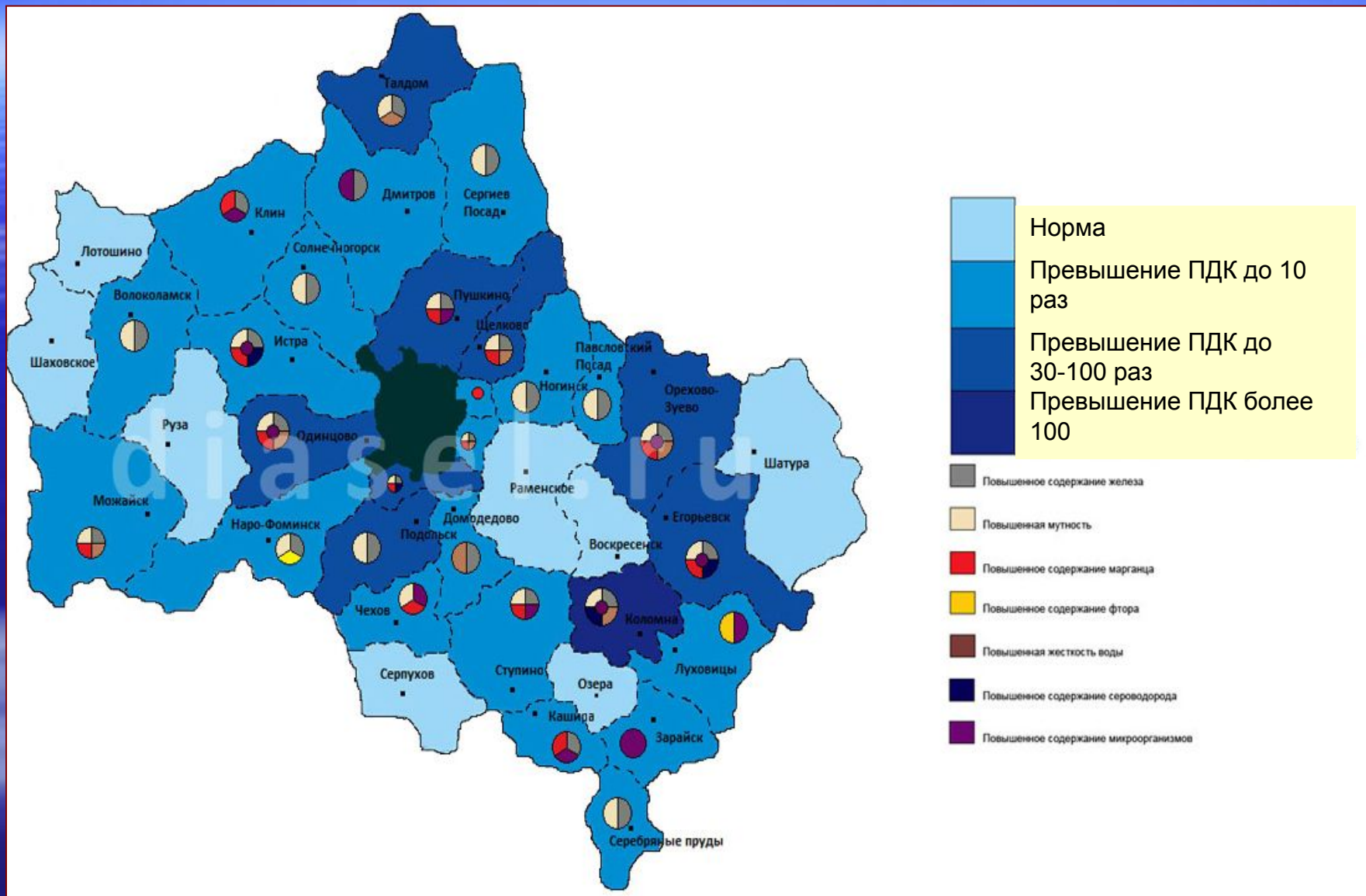
Изменение количества водозаборов с различными классами опасности загрязняющих веществ)

График изменения количества участков загрязнения / загрязненных водозаборов по классам опасности загрязняющих веществ



Карта-схема распространения загрязнения подземных вод цезием-137





3. ПРОГНОЗ

Дается на основе оценки

- Тенденций по изменению состава и интенсивности техногенного загрязнения, скорости его площадного и объемного распространения
- Тенденций в изменении состава подземных вод в целом и отдельных загрязнителей

4. УПРАВЛЕНИЕ

включает:

- Комплекс мер по уменьшению разнообразия и объема загрязнителей
- Предотвращение попадания загрязнителей в водоносные горизонты (создание геохимических барьеров, искусственное уменьшение проницаемости грунтов, закачка отходов в глубокие горизонты и пр.)

Мероприятия в зависимости от источника загрязнения

| Тип воздействия | Профилактические мероприятия |
|------------------------|---|
| Свалки бытовых отходов | <ul style="list-style-type: none">▪ Откачка загрязненных вод▪ Локализация загрязнения за счет вертикального и кольцевого дренажа |
| Сельское хозяйство | <ul style="list-style-type: none">▪ Защитные лесополосы |
| Процессы закисления | <ul style="list-style-type: none">▪ Доломитизация,▪ Известкование атмосферных вод |

Гидродинамический МПГ (ГД МПГ)

- **Объекты, повышающие уровень грунтовых вод:**
- Водохранилища
- Мегаполисы
- Районы нефтедобычи
- С/Х районы
- **Объекты, понижающие уровень грунтовых вод:**
- Промышленные водозаборы
- Объекты гидромелиорации земель
- **Объекты, приводящие к росту внутрипластовых давлений:**
- Нагнетательные скважины

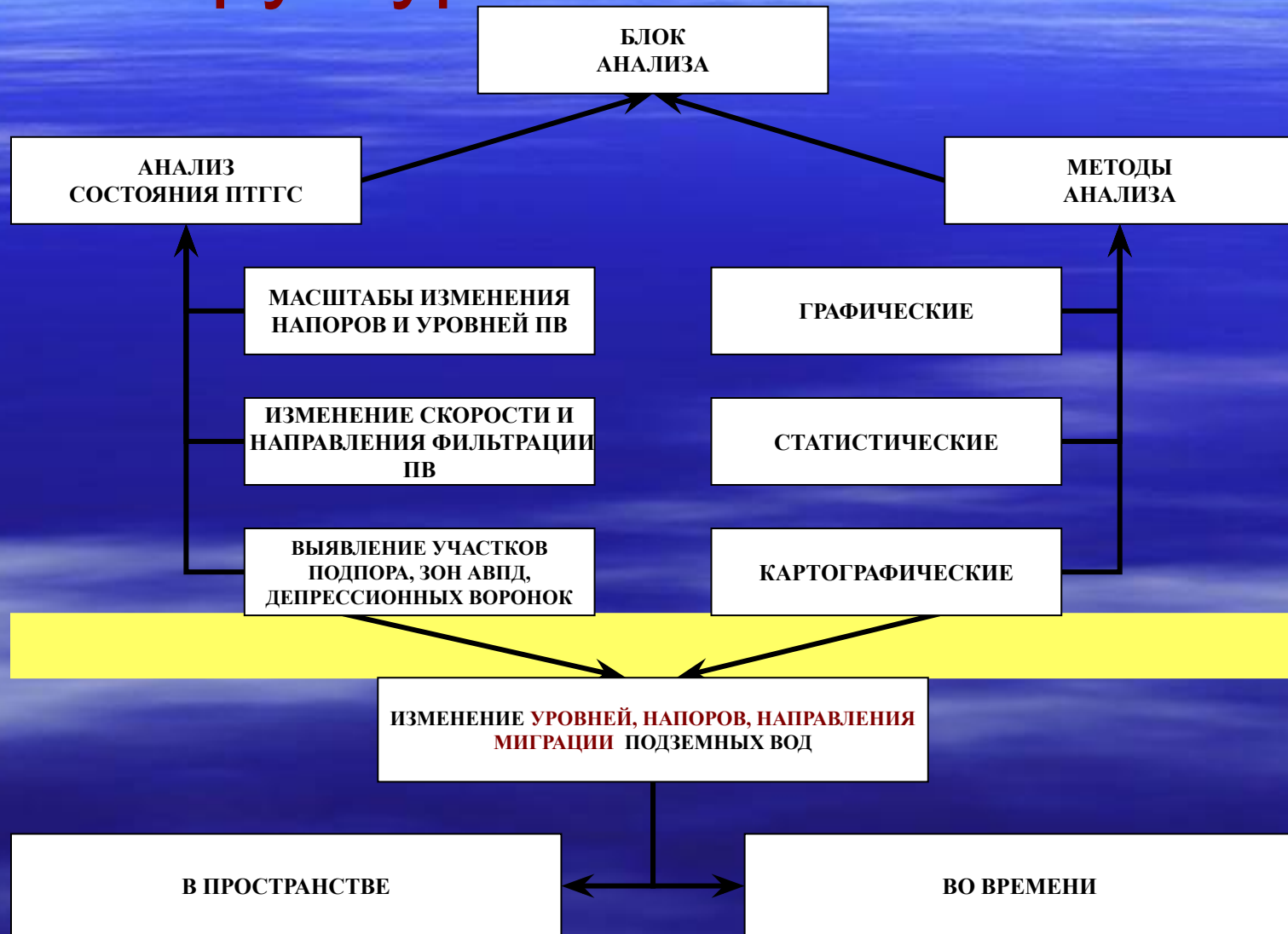
1. НАБЛЮДЕНИЕ

Комплекс гидродинамических показателей, свидетельствующий об изменении гидродинамического режима подземных вод:

- Индикаторы снижения уровня грунтовых вод
- Индикаторы подпора грунтовых вод
- Индикаторы подтопления и заболачивания территорий
- Изменение величины подземного стока
- Показатели перераспределения геофильтрационных потоков

2. АНАЛИЗ

Структура блока анализа



Воронка депрессии

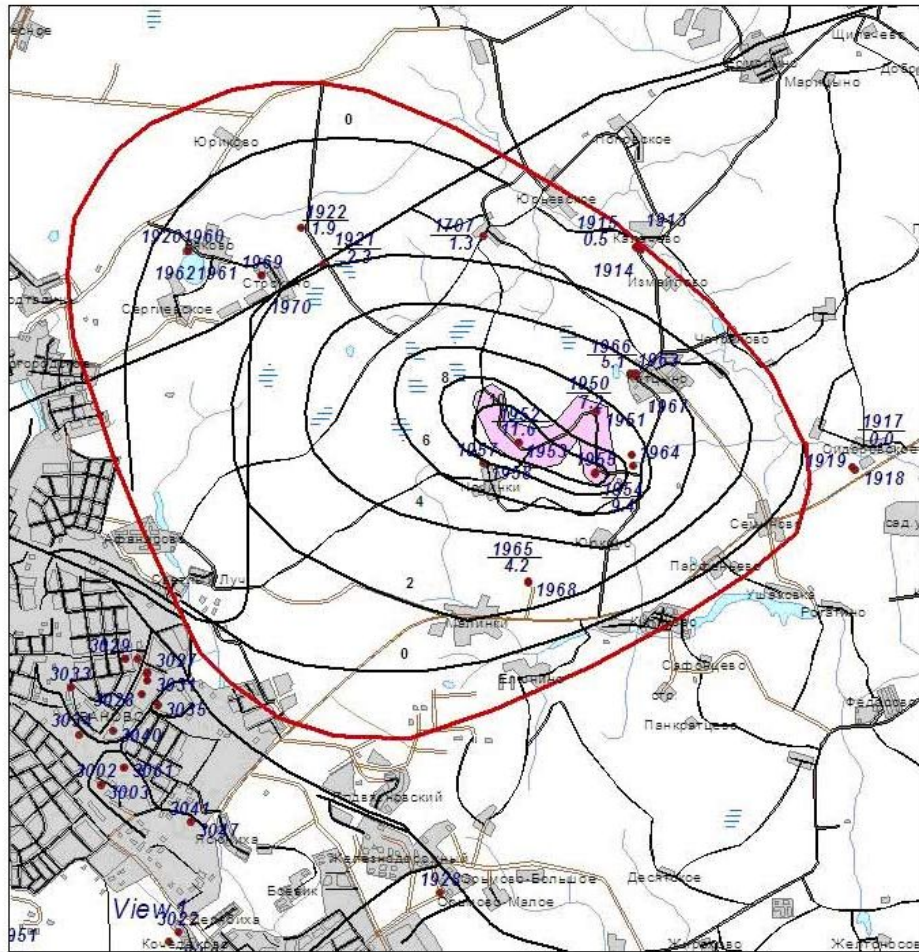



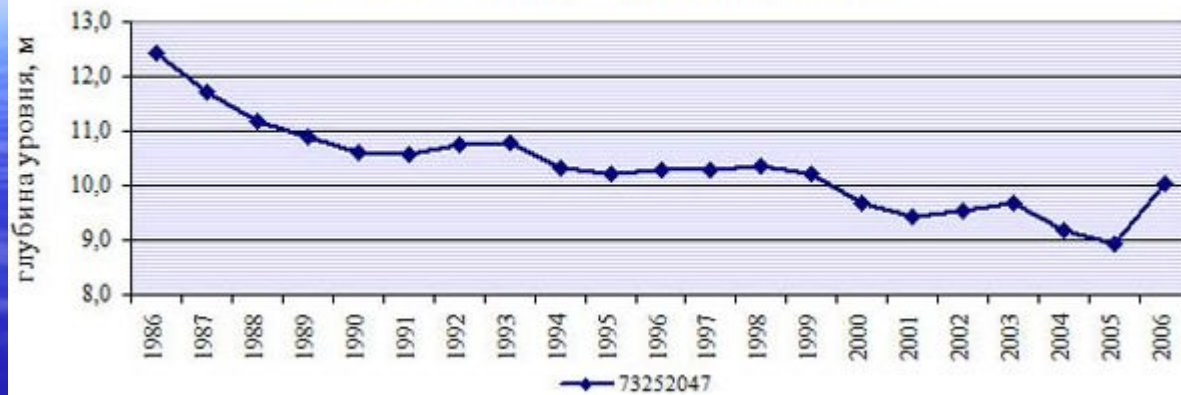


Схема развития воронки депрессии водозабора "Строкино"

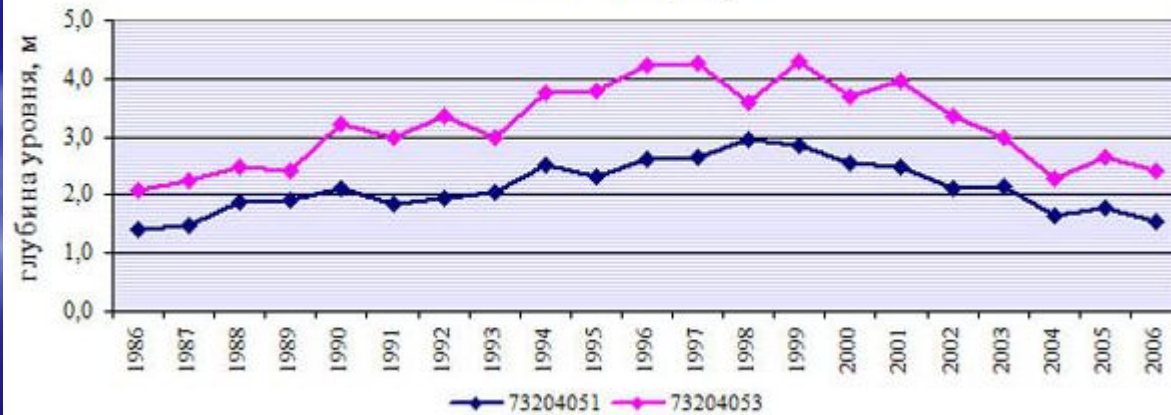
-  - контур водозабора "Строкино"
-  - изолинии величин снижения уровней в четвертичном водоносном комплексе за счет работы водозабора с дебитом 45-50 м³/сут за период 1987-2007 год:
-  - прогнозируемая область захвата водозабора "Строкино" на 25-й год эксплуатации - 2012 год.



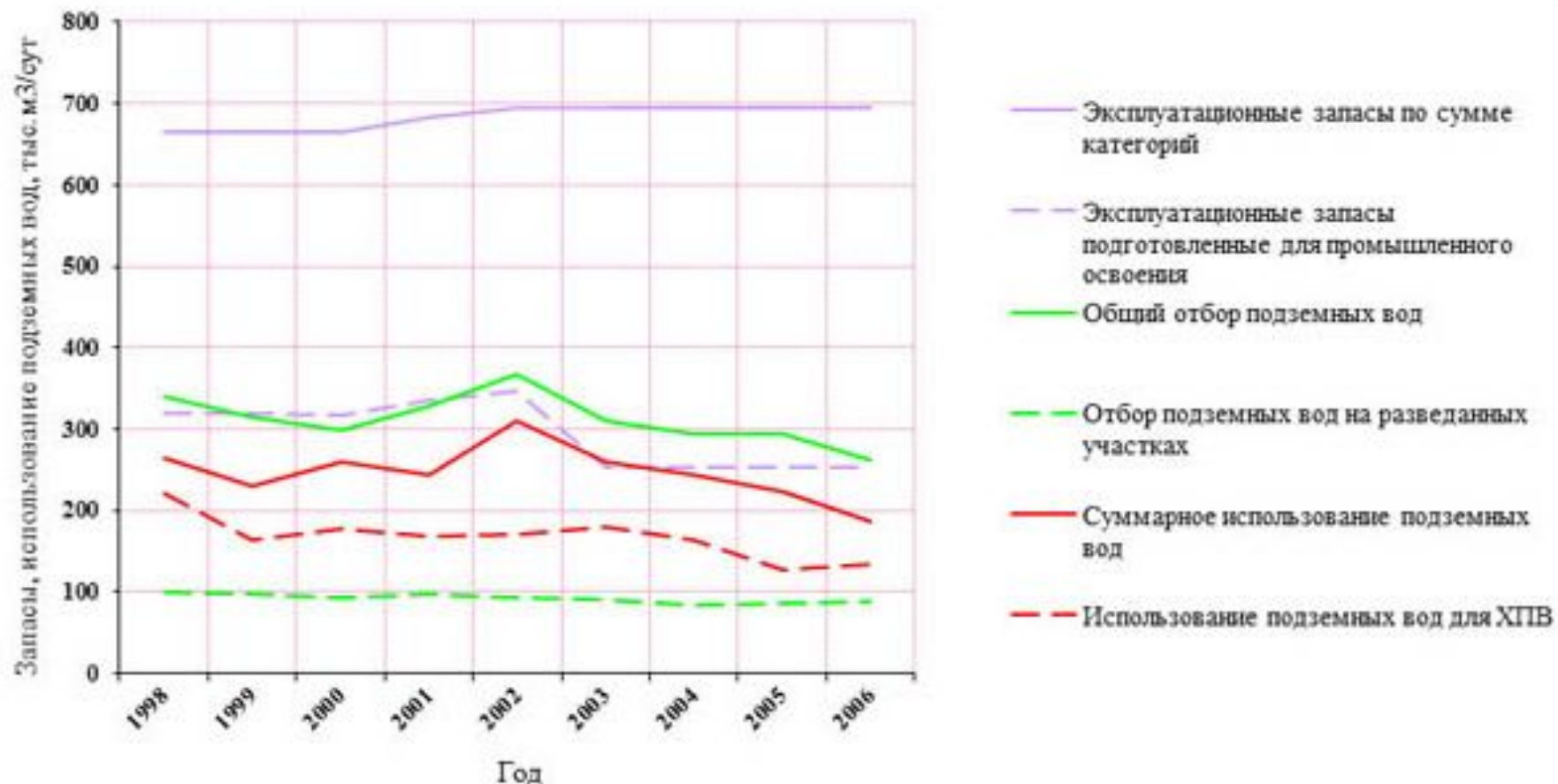
**График среднегодовых уровней грунтовых вод
по скв. 73252047 (с.323) п. Тимирязевский**



**Графики среднегодовых уровней грунтовых вод
по скв. 73204051 (с.332) и 73204053 (с.332)
с. Малая Хомусть**



3. ПРОГНОЗ



Эксплуатационные запасы, добыча и использование подземных вод в Ульяновской области в 2006 году

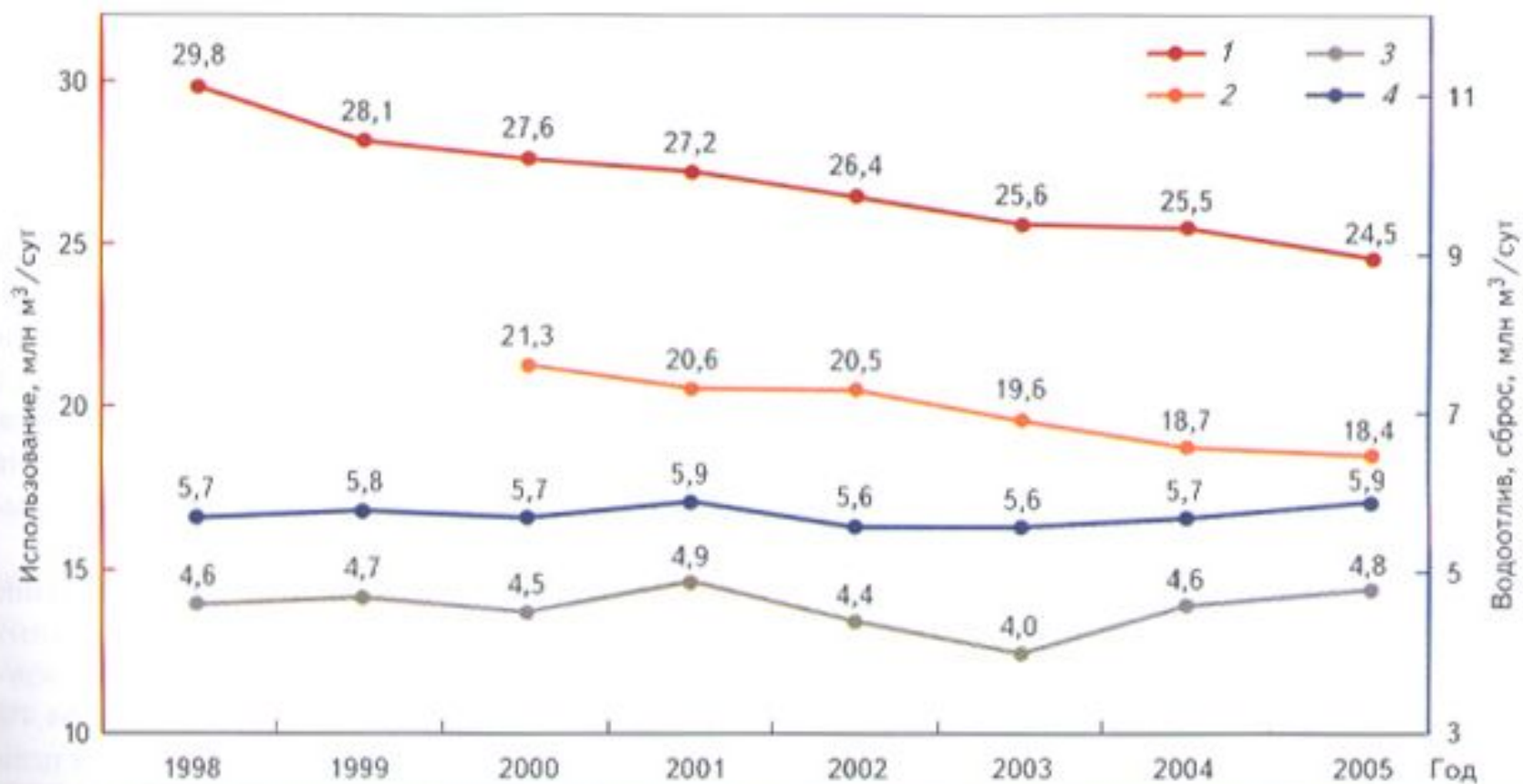


Рис. 1.10. Использование подземных вод на территории Российской Федерации в 1998-2005 гг.

1 – всего по Российской Федерации; 2 – для хозяйственно-питьевого водоснабжения; 3 – потери и сброс без использования; 4 – шахтный водоотлив

4. УПРАВЛЕНИЕ

- **Проблема снижения уровня подземных вод:**
- Ярусная система скважин
- Ограничения водоотбора
- Создание санитарных зон охраны
- Искусственное восполнение
- **Проблема изменения направления миграции подземных вод:**
- Тампонирование скважин, меняющих направление разгрузки подземных вод или провоцирующих поступление морских минерализованных вод в подземные горизонты

4. УПРАВЛЕНИЕ

- **Проблема подпора и подтопления:**
- Создание дренажных систем для удаления вод поверхностным стоком
- Регулирование поступления вод во время паводка
- **Совершенствование изоляции водопроводных и канализационных сетей**
- Снижение проницаемости грунтов в отстойниках

Геофизический МПГ (ГФ МПГ)

Радиационное воздействие

- Аварии на АЭС
- Захоронения твердых и жидких РАО
- Объекты ВПК
- Разработка урановых месторождений
- Вскрытие естественно радиоактивных пород
- Объемы геол. среды после воздействия ПЯВ

Тепловое воздействие:

- Объекты ТЭК
- Мегаполисы
- Объекты на многолетней мерзлоте

Вибрационное и статическое воздействие:

- Промышленные взрывы
- Работа машин и механизмов
- Крупные объекты на поверхности земли

Предмет ГФ МПГ

- Радиационное загрязнение
- Тепловое воздействие
- Статическая и вибрационная нагрузка
- Электромагнитное воздействие

1. НАБЛЮДЕНИЕ

Комплекс геофизических параметров

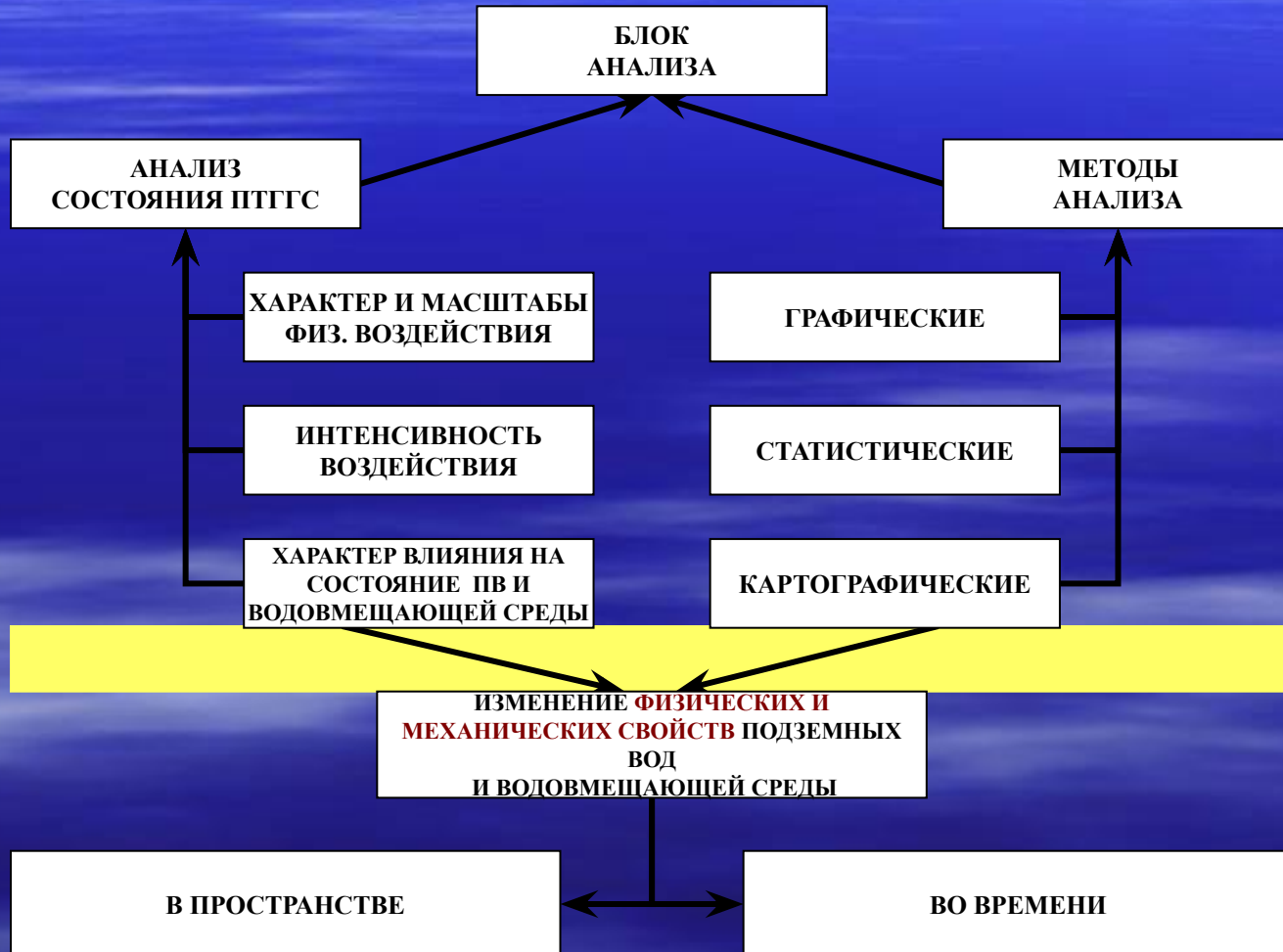
■ Радиоактивность

| Физическая величина | Внесистемная единица | Единица СИ | Переход от внесистемной единицы к единице СИ |
|--|----------------------|-------------------------|--|
| Активность нуклида в радиоактивном источнике | Кюри (Ки) | Беккерель (Бк) | $1\text{Ки}=3.7 \cdot 10^{10} \text{Бк}$ |
| Экспозиционная доза <i>Степень ионизации воздуха</i> | Рентген (Р) | Кулон/килограмм (Кл/кг) | $1\text{Р}=2,58 \cdot 10^{-4} \text{Кл/кг}$ |
| Поглощенная доза <i>Степень ионизации в-ва</i> | Рад (рад) | Грей (Дж/кг) | $1\text{рад}=0,01 \text{Гр}$ |

- Температура, $^{\circ}\text{C}$
- Вибрация, мм/с
- ЭМП, мВ/м

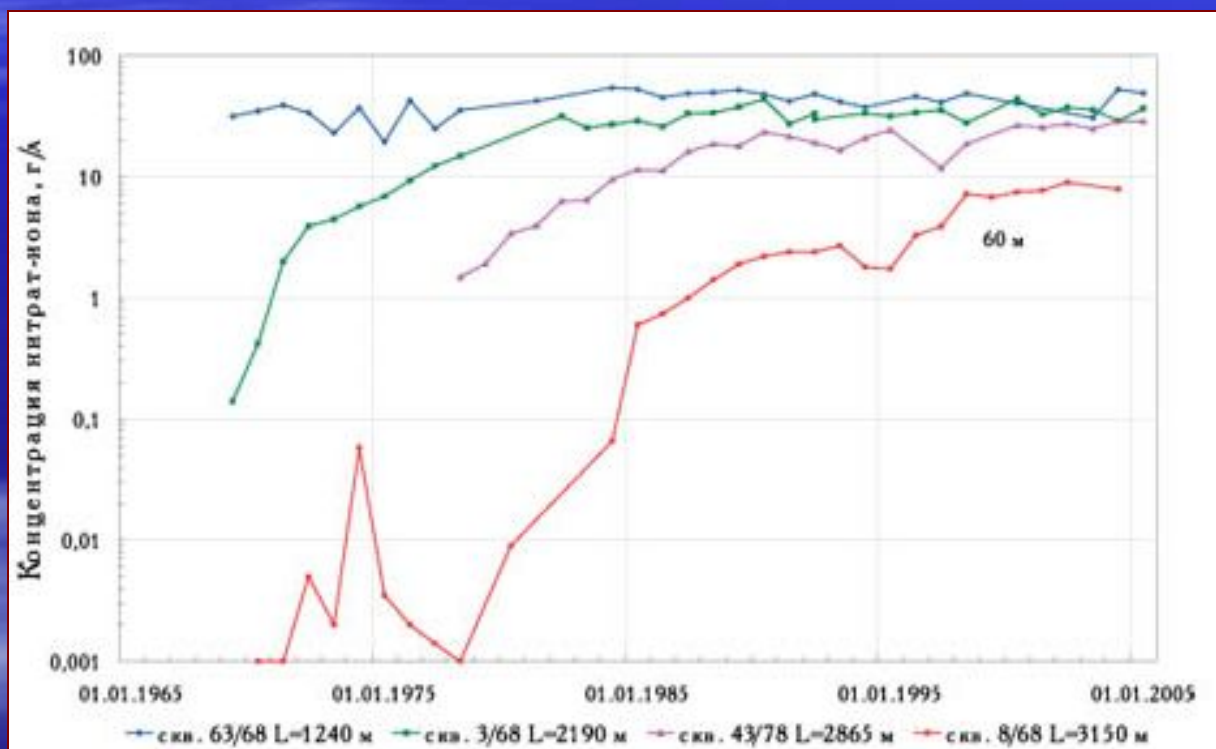
2. АНАЛИЗ

Структура блока анализа



3. ПРОГНОЗ

Изменение концентрации нитрат-иона в подземных водах в наблюдательных скважинах, расположенных в ореоле загрязнения водоема В-9 (комбинат «МАЯК»).



Ореол загрязнения подземных вод, который прослежен по распространению нитрат-иона, включает ^{90}Sr , ^{60}Co , ^{106}Ru , ^{137}Cs , трития, урана

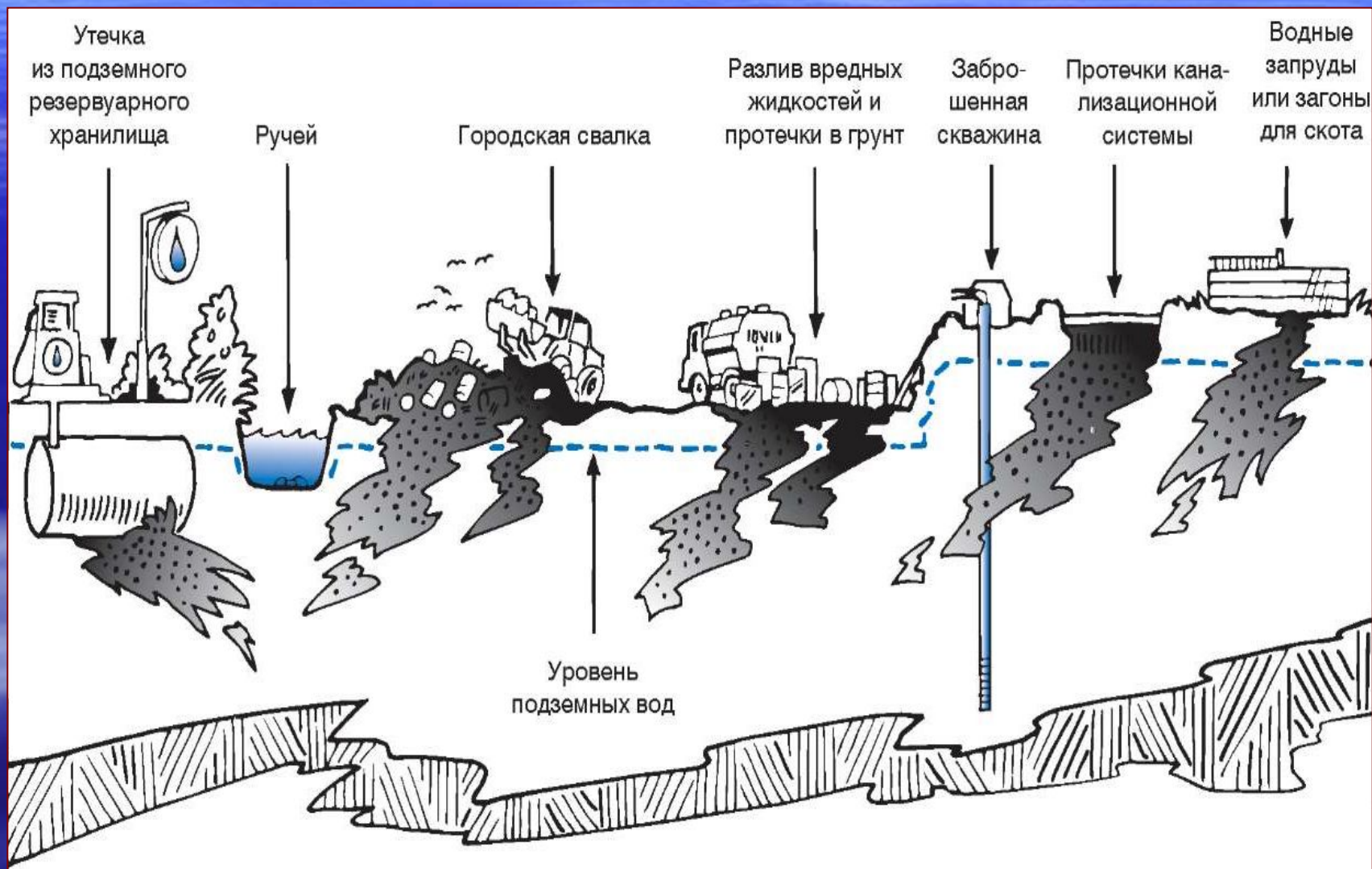
4. УПРАВЛЕНИЕ

- Снижение уровня физических воздействий техногенными системами за счет совершенствования технологий
- Дезактивация радиоактивных грунтов за счет создания геохимических барьеров
- Изолирование источников температурного и радиационного воздействия

Микробиологический МПГ (МБ МПГ)

- **Объекты:**
- Полигоны захоронения ТБО, свалки
- Объекты животноводства
- Канализация, септики
- Пищевая промышленность
- Мегаполисы
- Силосные ямы
- Скотомогильники
- Кладбища

Источники и пути бактериологического загрязнения ПГ



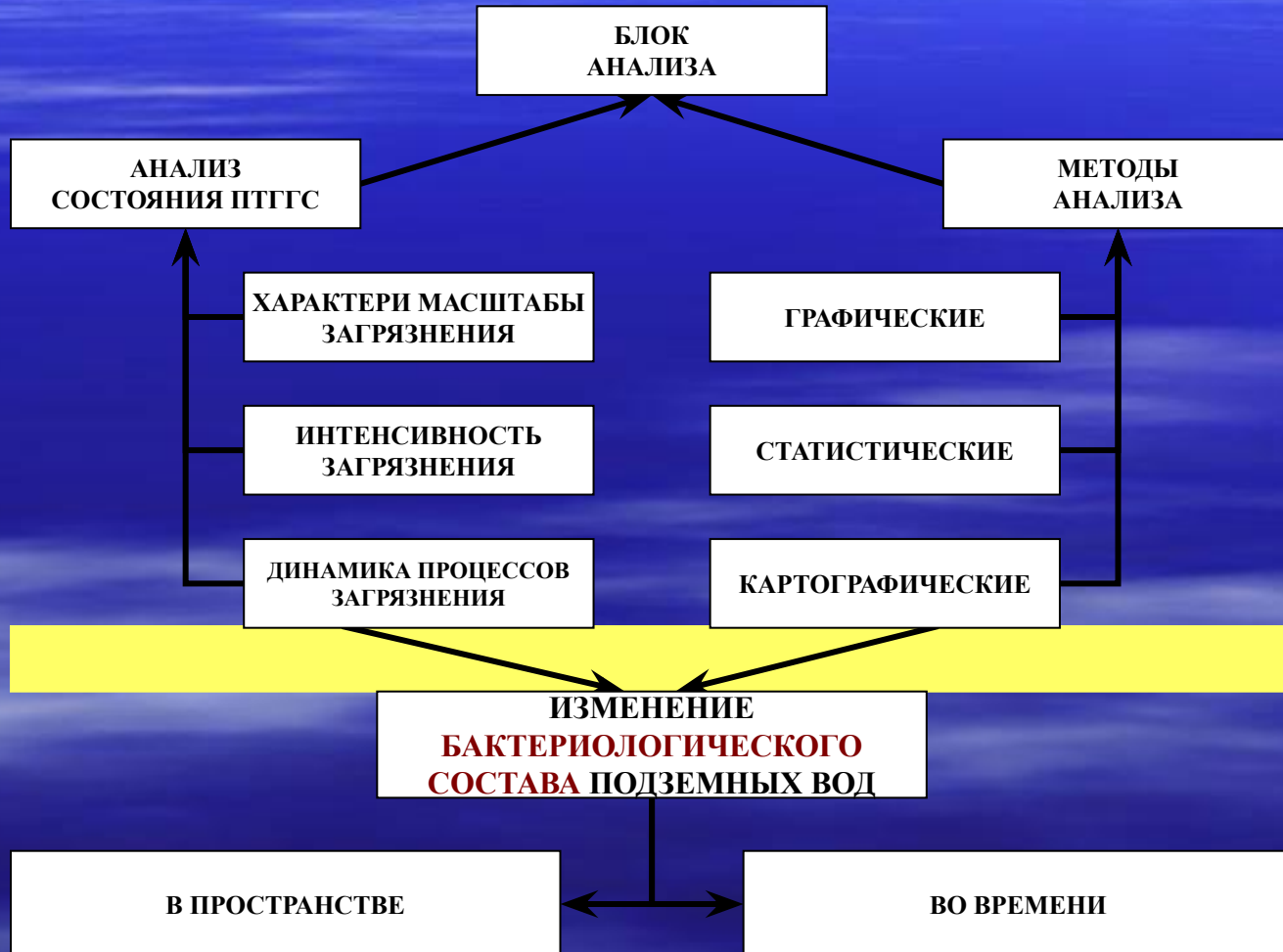
1. НАБЛЮДЕНИЕ

Микробиологические показатели

| | |
|--|--------------------------------|
| Число микроорганизмов в 1 мл (ОМЧ- число образ. колоний в 1 мл) | ед/мл |
| Общие колиформные бактерии | число бактерий в 100 мл |
| Термотолерантные бактерии | число бактерий в 100 мл |
| Колифаги | БОЕ в 100 мл |
| Споры сульфитредуцирующих клостридий | число спор в 20 мл |
| Цисты лямблий | Число цист в 50 мл |

2. АНАЛИЗ

Структура блока анализа



3. ПРОГНОЗ

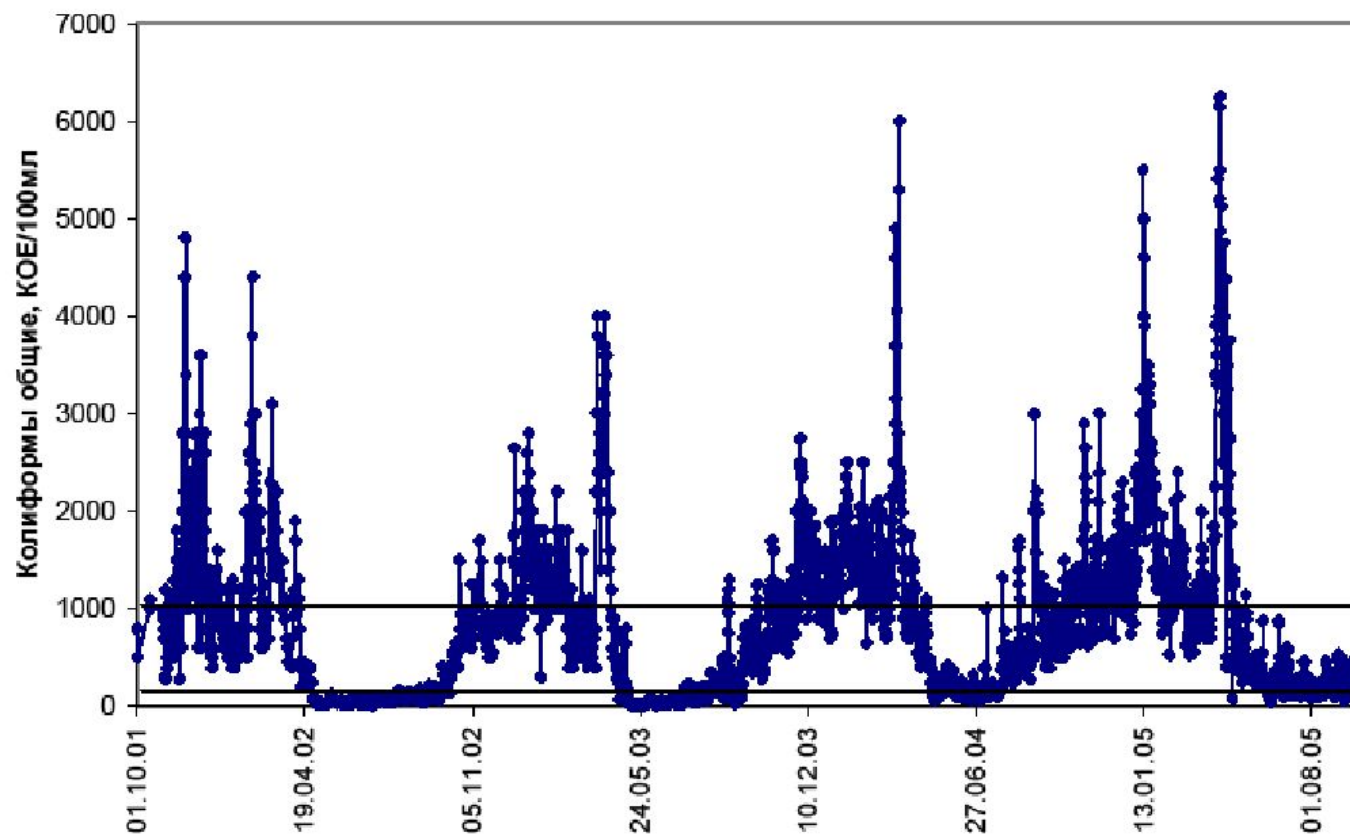


Рис. 1. Общие колиформы. Горизонтальные линии показывают нормативные пределы для водосточников: верхняя линия – предел по общим колиформам, нижняя – по термотолерантным.

4. УПРАВЛЕНИЕ

- Устранение или изоляция источников бактериального заражения
- Совершенствование систем обеззараживания отходов предприятий пищевой промышленности
- Дезинфекция подземных вод для питьевого водоснабжения