



**Организация
наблюдений и контроля
за состоянием
поверхностных вод суши**



Водные ресурсы-

поверхностные и подземные воды, которые находятся в водных объектах и используются или могут быть использованы. Подразделяются на:

- Речные
- Озёрные
- Морские
- Подземные
- Почвенные
- Лёд полярных и горных ледников



Водные ресурсы

Особенность- высокая динамичность и тесная взаимосвязь вод, обусловленная круговоротом воды в природе.

По водообеспеченности территория РФ подразделяется на:

- **Избыточного** увлажнения (48% территории, 80% водных ресурсов)
- **Средней** обеспеченности (25% территории, 18% водных ресурсов)
- **Недостаточного** увлажнения (27% территории, 2% водных ресурсов)

Наиболее устойчивый источник водоснабжения- подземные воды



Водные ресурсы

Потери водных ресурсов по отраслям

Суммарное водопотребление ($\text{км}^3 / \text{ч}$)/

потери ($\text{км}^3 / \text{ч}$):

- **Промышленность** 1900/ 70;
- **С/хозяйство** 3400/2600;
- **Ком-бытовое хозяйство** 440/65



Отрасли экономики:

- **Водопотребители**, производящие изъятие воды для выработки продукции. Причём часть воды возвращается в природные воды, но в ином качестве
- **Водопользователи**, не забирающие воду, а использующие её как
 1. Источник энергии (ГЭС)
 2. Среду(судоходство, сплав леса, рыболовство и др.)
 3. Элемент ландшафта (туризм)



Использование воды в промышленности:

- Охлаждение агрегатов
- В качестве растворителя
- Входит в состав готовой продукции
- Обмыв агрегатов и др.

Качество воды – характеристика состава и свойств воды, определяющая её пригодность для конкретных видов водопотребления.

Качество оценивается рядом показателей, основным из которых является ПДК.

A circular icon of a globe showing the Earth, positioned in the upper left corner of the slide.

Удельное водопотребление в отдельных отраслях промышленности (м³ на 1 т готовой продукции)

- Чугун 160-200
- Сталь 150
- Прокат 10-15
- Производство никеля 4000
- Производство меди 500
- Переработка нефти 30-40

Нормы хозяйственно-питьевого водоснабжения (л/сут)



- Без водопровода и канализации 30-50
- С водопроводом и кан-ей, без ванны 125-150
- С водопроводом и кан-ей, с ванной (газ. колонка) 180-230
- С водопроводом и кан-ей, с ванной (центральное водоснабжение) 275-400



Наблюдения за химическим составом природных вод

В нашей стране стали выполняться в системе гидрометслужбы СССР с 1936 г., а начиная с 1964 г. сеть приступила к наблюдениям за состоянием качества поверхностных вод.

С созданием единой государственной службы экологического мониторинга (ЕГСЭМ) наблюдения за качеством поверхностных вод вступили в следующий, качественно новый этап—этап **систематического контроля за загрязнением вод по физическим, химическим и гидробиологическим показателям.**



Основными задачами выполняемых в рамках ЕГСЭМ наблюдений качества поверхностных вод являются:

- систематическое получение как отдельных, так и обобщенных во времени и пространстве данных о качестве воды;
- обеспечение Минприроды РФ, а также заинтересованных организаций систематической информацией о качестве воды водоемов и водотоков и экстренной информацией о резких изменениях загрязненности воды.



Основным принципом организации наблюдений

является их **комплексность**, которая предусматривает согласованную программу работ по *гидрохимии, гидрологии и гидробиологии*, обеспечивающую наблюдения за качеством воды по физическим, химическим, гидробиологическим показателям и проведение сопутствующих микробиологических работ. Необходимым условием является также *синхронность всех систем наблюдений, систематичность проведения и согласованность сроков проведения наблюдений.*

Под пунктом наблюдений качества поверхностных вод



следует понимать место на водоеме или водотоке, в котором производится комплекс работ для получения данных о качестве воды.

Пункты наблюдений организуются в первую очередь на:

- водоемах и водотоках, имеющих большое народнохозяйственное значение,
- подверженных значительному загрязнению сточными водами предприятий энергетики и промышленности, хозяйственно-бытовыми стоками, стоками с сельскохозяйственных угодий и животноводческих комплексов.

Кроме того, на водных объектах с незначительным загрязнением создаются пункты для **фоновых наблюдений** за содержанием загрязняющих веществ в природных объектах.

Пункт наблюдения качества поверхностных вод



Пункты наблюдений качества водоемов и водотоков подразделяются на **четыре категории**.

Категории пунктов и их расположение определяются в установленном порядке с учетом комплекса факторов:

- народнохозяйственного значения водного объекта,
- качества воды,
- размера и объема водоема,
- размера и водности водотока,
- данных о режимах (водный, ледовый, термический), физико-географических признаках.



Организация пунктов наблюдений

Предварительные обследования на участках водоемов и водотоков являются важным этапом в организации пунктов наблюдений, так как определяют направление дальнейших работ в пункте.

Цели предварительных обследований:

- определение состояния водного объекта, сбор и анализ сведений о водопользователях, выявление источников загрязнения, количества, состава и режима сбросов сточных вод в водоем или водоток;
- определение расположения пунктов наблюдений, створов наблюдений, вертикалей и горизонтов в них;
- установление характеристик для данного водоема или водотока загрязняющих веществ и биотопов;
- составление программы работ.

A circular icon of a globe showing the Earth, positioned in the top-left corner of the slide.

Организация пунктов наблюдений

На основе имеющихся материалов составляется **карта-схема водоема, водотока** или их частей с нанесенными источниками загрязнения и местами сброса сточных вод.

После этого намечается местоположение пунктов и створов наблюдений. Затем выполняется обследование водоема или водотока, во время которого исследуются источники загрязнения (место, характер, режим сброса сточных вод, их количество и состав), а также отбираются пробы воды для определения в них гидрохимических и гидробиологических показателей с целью выявления характерных для данного пункта загрязняющих веществ.

A circular icon of a globe showing the Earth, positioned in the top-left corner of the slide.

Организация пунктов наблюдений

Количество и местоположение пунктов наблюдения за качеством вод водотоков и водоемов должны обеспечить получение информации, необходимой для выполнения задач, поставленных перед сетью ЕГСЭМ.

Пункты наблюдений включают в себя один или несколько створов. Под **створом пункта наблюдений** следует понимать условное поперечное сечение водоема или водотока, в котором производится комплекс работ для получения данных о качестве воды. Створы наблюдений размещаются с учетом гидрометеорологических условий и морфологических особенностей водоема или водотока, расположения источников загрязнения, объема и состава сбрасываемых сточных вод и интересов водопользователей.



Створы на водоёмах

При наблюдении качества вод всего водоема устанавливается не менее **трех** створов, по возможности равномерно распределенных по его акватории с учетом береговой линии. При наблюдении по отдельным участкам водоема створы располагаются следующим образом:

на водоемах с интенсивным водообменом (свыше 5,0 усл. ед.) один створ—выше источника загрязнения, вне зоны его влияния, остальные створы (не менее двух)—ниже источника загрязнения или последнего по течению из группы источников загрязнения на расстоянии 0,5 км от места сброса сточных вод и непосредственно за границей зоны загрязнения;

на водоемах с умеренным (от 0,1 до 5,0) и замедленным (до 0,1) водообменом один створ—вне зоны влияния источника или группы источников загрязнения, второй створ совмещают с местом сброса сточных вод, остальные створы (не менее двух) располагают параллельно второму по обе его стороны на расстоянии 0,5 км от места сброса сточных вод и непосредственно за границей зоны загрязненности.

Створы на водотоках



На водотоках, на которых отсутствует организованный сброс сточных вод, один створ устанавливают в устьях загрязненных притоков, на незагрязненных участках водотоков, на предплотинных участках рек, на замыкающих участках рек, в местах пересечения Государственной границы РФ.

Два створа и более устанавливают на водотоках при наличии организованного сброса сточных вод:

- Один из них располагают на расстоянии 1 км выше источника загрязнения, вне зоны его влияния,
- другие ниже источника загрязнения или последнего по течению из группы источников загрязнения в следующих местах:
 1. в месте достаточно полного (не менее 80 %) смешения сточных вод с водами водотока. При невозможности отбора проб в створе полного смешения допускается отбор проб в створе, расположенном ближе к источнику загрязнения;
 2. в месте, определяемом в установленном порядке, не далее 0,5 км от сброса сточных вод при отсутствии рассеивающего выпуска для объектов рыбохозяйственного водопользования.

Створы на водотоках



При наличии на водотоке нескольких рукавов створы располагают на тех из них, где наблюдаются небольшие расходы воды и нарушения норм качества воды.

Местоположение вертикалей и количество горизонтов в каждом створе определяются характером сбросов, особенностями течения водоема, условиями рельефа дна.



Вертикали створа

Под **вертикалью** створа следует понимать условную отвесную' линию от поверхности воды (или льда) до дна водоема или водотока, на которой выполняют работы для получения данных о показателях качества воды. **Количество вертикалей в створе на водоемах определяется шириной зоны загрязнения.** Первую вертикаль располагают на расстоянии не более 0,5 км от берега или от места сброса сточных вод, последнюю—непосредственно за границей зоны загрязнения.

При определении количества вертикалей в створе на водотоках учитываются условия смешения вод водотока со сточными водами, а также с водами притоков. При неоднородном химическом составе воды в створе устанавливается не менее трех вертикалей (на стрежне и на расстоянии 3—5 км от берегов), при однородном химическом составе—одну вертикаль (на стрежне водотока).



Горизонт створа

Под горизонтом створа следует понимать место на вертикали (по глубине), на котором производят комплекс работ для получения данных о показателях качества воды.

Количество горизонтов на вертикали определяется с учетом глубины водного объекта. При глубине до 5 м устанавливается один горизонт у поверхности воды: летом 0,3 м от поверхности воды, зимой у нижней поверхности льда. При глубине от 5 до 10 м устанавливаются два горизонта: у поверхности и у дна (на расстоянии 0,5 м от дна). При глубине более 10 м устанавливают три горизонта: на поверхности, на половине глубины водного объекта и у дна. При глубине более 100 м устанавливают следующие горизонты: у поверхности, на глубинах 10, 20, 50, 100 м и у дна. Кроме того, устанавливают дополнительные горизонты в каждом слое скачка плотности.

Состав и объем гидрохимических работ в пунктах наблюдений



должны отвечать задачам наблюдений и удовлетворять требованиям заинтересованных организаций об информации о качестве вод водотоков и водоемов.

Перечень определяемых показателей качества воды водоемов и водотоков устанавливаются с учетом целевого использования сточных вод, состава сбрасываемых сточных вод, требований потребителей информации. Все это обуславливает **различие программ определения показателей состава и свойств воды для разных пунктов наблюдений**. Выбор программы зависит от категории пункта наблюдений.

Программы наблюдений по гидрологическим и гидрохимическим показателям приведены на слайдах 25-28, а периодичность проведения наблюдений по этим показателям устанавливаются в соответствии с категорией пункта наблюдения.



Категории пунктов наблюдений

Все пункты наблюдений за качеством воды водоемов и водотоков делят на 4 категории, определяемые частотой и детальностью программ наблюдений. Назначение и расположение пунктов контроля определяются правилами наблюдений за качеством воды водоемов и водотоков.

Пункты первой категории располагают на средних и больших водоемах и водотоках, имеющих важное народнохозяйственное значение:

- в районах городов с населением свыше 1 млн. жителей;
- в местах нереста и зимовья особо ценных видов промысловых рыб;
- в районах повторяющихся аварийных сбросов загрязняющих веществ;
- в районах организованного сброса сточных вод, в результате которых наблюдается высокая загрязненность воды.



Категории пунктов наблюдений

Пункты второй категории устраивают на водоемах и водотоках в пределах следующих участков:

- в районах городов с населением от 0,5 до 1 млн. жителей;
- в местах нереста и зимовья ценных видов промысловых рыб (организмов);
- на важных для рыбного хозяйства предплотинных участках рек;
- в местах организованного сброса дренажных сточных вод с орошаемых территорий и промышленных сточных вод;
- при пересечении реками Государственной границы;
- в районах со средней загрязненностью воды.

Пункты третьей категории располагают на водоемах и водотоках:

- в районах городов с населением менее 0,5 млн. жителей;
- на замыкающих участках больших и средних рек;
- в устьях загрязненных притоков больших рек и водоемов;
- в районах организованного сброса сточных вод, в результате чего наблюдается низкая загрязненность воды.

Пункты четвертой категории устанавливают:

- на незагрязненных участках водоемов и водотоков,
- на водоемах и водотоках, расположенных на территориях государственных заповедников и национальных парков.

Программы наблюдений по гидрологическим и гидрохимическим показателям



ОБЯЗАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

Гидрологические

Расход воды ($\text{м}^3/\text{с}$), скорость течения ($\text{м}/\text{с}$) при опорных измерениях расхода на водотоках или уровень воды (м) на водоемах

Гидрохимические

Визуальные наблюдения

Температура ($^{\circ}\text{C}$), цветность (градусы), прозрачность (см), запах (баллы)

Концентрация растворенных в воде газов — кислорода, диоксида углерода ($\text{мг}/\text{дм}^3$, $\text{мг}/\text{л}$)

Концентрация взвешенных веществ ($\text{мг}/\text{дм}^3$, $\text{мг}/\text{л}$)

Водородный показатель рН

Окислительно-восстановительный потенциал Eh (мВ) Концентрация главных ионов — хлоридных, сульфатных, гидрокарбонатных, кальция, магния, натрия, калия, сумма ионов ($\text{мг}/\text{дм}^3$, $\text{мг}/\text{л}$), Химическое потребление кислорода ($\text{мг}/\text{дм}^3$, $\text{мг}/\text{л}$) Биохимическое потребление кислорода за 5 суток ($\text{мг}/\text{дм}^3$, $\text{мг}/\text{л}$)

Концентрация биогенных элементов — аммонийных, нитритных и нитратных ионов, фосфатов, железа общего, кремния ($\text{мг}/\text{дм}^3$, $\text{мг}/\text{л}$)

Концентрация широко распространенных загрязняющих веществ — нефтепродуктов, синтетических поверхностно-активных веществ, летучих фенолов, пестицидов и соединений металлов ($\text{мг}/\text{дм}^3$, $\text{мг}/\text{л}$).

Программы наблюдений по гидрологическим и гидрохимическим показателям



ПРОГРАММА СОКРАЩЁННАЯ1

Гидрологические

Расход воды ($\text{м}^3/\text{с}$) на водотоках или уровень воды (м) на водоемах

Гидрохимические

Визуальные наблюдения

Температура ($^{\circ}\text{C}$)

Концентрация растворенного кислорода ($\text{мг}/\text{дм}^3$, $\text{мг}/\text{л}$)

Удельная элетропроводность (Cm/cm)

Программы наблюдений по гидрологическим и гидрохимическим показателям



ПРОГРАММА СОКРАЩЁННАЯ2

Гидрологические

Расход воды ($\text{м}^3/\text{с}$) на водотоках или уровень воды (м) на водоемах

Гидрохимические

Визуальные наблюдения

Температура ($^{\circ}\text{C}$)

Водородный показатель рН

Удельная электропроводность (Cm/cm)

Концентрация взвешенных веществ ($\text{мг}/\text{дм}^3$, $\text{мг}/\text{л}$) Химическое
потребление кислорода ($\text{мг}/\text{дм}^3$, $\text{мг}/\text{л}$) Биохимическое
потребление кислорода за 5 суток ($\text{мг}/\text{дм}^3$, $\text{мг}/\text{л}$)

Концентрация двух-трех загрязняющих веществ, основных для
воды в данном пункте ($\text{мг}/\text{дм}^3$, $\text{мг}/\text{л}$)



Программы наблюдений по гидрологическим и гидрохимическим показателям

ПРОГРАММА СОКРАЩЁННАЯЗ

Гидрологические

Расход воды ($\text{м}^3/\text{с}$), скорость течения ($\text{м}/\text{с}$) при опорных измерениях расхода на водотоках или уровень воды (м) на водоемах

Гидрохимические

Визуальные наблюдения

Температура ($^{\circ}\text{C}$)

Водородный показатель рН

Концентрация взвешенных веществ ($\text{мг}/\text{дм}^3$, $\text{мг}/\text{л}$) Концентрация растворенного кислорода ($\text{мг}/\text{дм}^3$, $\text{мг}/\text{л}$) Химическое потребление кислорода ($\text{мг}/\text{дм}^3$, $\text{мг}/\text{л}$)

БПК5 ($\text{мг}/\text{дм}^3$, $\text{мг}/\text{л}$)

Концентрация всех загрязняющих воду в данном пункте наблюдений веществ ($\text{мг}/\text{дм}^3$, $\text{мг}/\text{л}$)



В пунктах наблюдений I категории наблюдения

проводятся ежедневно в первом створе после сброса сточных вод. Кроме того, в этом же створе производится ежедневный отбор проб в объеме не менее 5 л, которые хранятся в течение 5 сут на случай необходимости проведения гидрохимического анализа при чрезвычайных обстоятельствах (замерные явления, гибель рыбы, аварийные сбросы загрязняющих веществ). Отбор проб также производится ежедекадно (по сокращенной программе 2), ежемесячно (по сокращенной программе 3) и в основные фазы водного режима (по обязательной программе).



Наблюдения в пунктах наблюдений

- В пунктах II категории наблюдения по гидрологическим и гидрохимическим показателям проводятся ежедневно (визуальные наблюдения), ежедекадно (по сокращенной программе 1), ежемесячно (по сокращенной программе 3) и в основные фазы водного режима (по обязательной программе).
- В пунктах III категории наблюдения проводятся ежемесячно (по сокращенной программе 3) и в основные фазы водного режима (по обязательной программе).
- В пунктах IV категории наблюдения по гидрологическим и гидрохимическим показателям осуществляются в основные фазы водного режима (по обязательной программе).

Наблюдения по основным фазам водного режима



Наблюдения по гидрологическим и гидрохимическим показателям по обязательной программе определяются водным режимом реки. Для большинства водотоков отбор проб воды производится **7 раз в год (по основным фазам водного режима)**: во время половодья—на подъеме, пике и спаде, во время летней межени—при наименьшем расходе и при прохождении дождевого паводка, осенью перед ледоставом, во время зимней межени.

A circular icon of a globe showing the Earth, positioned in the top-left corner of the slide.

Экспедиционные обследования

В целях получения данных о качестве воды вне пунктов наблюдений проводятся экспедиционные обследования. Как правило, такие **обследования осуществляются для получения информации о качестве воды при чрезвычайных обстоятельствах и ситуациях в состоянии водоемов и водотоков при обследовании водных объектов для уточнения расположения пунктов и створов контроля и программы работ.** Помимо этого экспедиционные работы проводятся в случае, когда пункт наблюдений не обеспечен наблюдателем.