



ГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова» Минздрава России



Методы отбора проб воды. Оформление и подготовка к анализу, протокол исследования воды, определение рН, методы исследования физических свойств воды

Физиологическое значение воды



- Структурный элемент
- Растворитель питательных веществ
- Принимает участие в поддержании осмотического давления, является основой кислотно-щелочного равновесия

Гигиеническое значение воды



- Оказывает благоприятное влияние на микроклиматические условия, смягчая действие крайних температур зимы и лета способствует росту зеленых насаждений
- Поддержание в надлежащем состоянии тела человека, предметов обихода, жилища

Источники питьевого водоснабжения

1. Централизованные
2. Нецентрализованные

Трубчатые колодцы
(скважины)



Шахтные колодцы



Каптажи родников



Кран
распределительной сети



Источники питьевого водоснабжения



1. **Подземные воды:**

А) грунтовые воды, располагающиеся на водоупорном ложе и не имеющие над собой водоупорной кровли

Б) напорные межпластовые воды, имеющие водоупорное ложе и кровлю

В) безнапорные межпластовые воды

2. **Поверхностные воды:** реки, озера, водохранилища, каналы

3. **Атмосферные воды**

Требования к качеству питьевой воды:



Питьевая вода должна быть:

1. Безопасна в эпидемическом и радиационном отношении.
2. Безвредна по химическому составу.
3. Благоприятна по показателям физиологической полноценности органолептическим свойствам.



Нормативные документы, регламентирующие качество питьевой воды

1. СанПиН 1.2.3685-21 "Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания".
2. СанПиН 2.1.3684-21 «Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий»
3. МР 2.1.0246-21. 2.1. Коммунальная гигиена. Методические рекомендации по обеспечению санитарно-эпидемиологических требований к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий. Методические рекомендации" (утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 17.05.2021)

Санитарно-микробиологические и паразитологические показатели безопасности воды систем централизованного питьевого водоснабжения



Показатели	Единицы измерения	Нормативы
Основные показатели		
Общее микробное число	КОЕ/ см ³	Не более 50
Общие колиформные бактерии	КОЕ/100 см ³	Отсутствие
*Термотолерантные колиформные бактерии	КОЕ/100 см ³	Отсутствие
**Escherichia coli (E. coli)	КОЕ/100 см ³	Отсутствие
**Энтерококки	КОЕ/100 см ³	Отсутствие
Колифаги	КОЕ/100 см ³	Отсутствие
Цисты и ооцисты патогенных простейших, яйца и личинки гельминтов	Определение в 50 дм ³	Отсутствие
Споры сульфитредуцирующих клостридий****	Число спор в 20 см ³	Отсутствие

*Показатели определяются до 01.01.2022г.

** определяются с 01.01.2022г.

Санитарно-микробиологические и паразитологические показатели безопасности воды систем централизованного питьевого водоснабжения (продолжение)



Показатели	Единицы измерения	Нормативы
Дополнительные показатели		
Возбудители кишечных инфекций бактериальной природы	Определение в 1 дм ³	Отсутствие
<i>Pseudomonas aeruginos</i>	Определение в 1 дм ³	Отсутствие
Возбудители кишечных инфекций вирусной природы	Определение в 10 дм ³	Отсутствие
<i>Legionella pneumophila</i>	КОЕ/1дм ³	Не более 100

- Дополнительные показатели возбудители кишечных инфекций бактериальной и вирусной природы определяются в случае превышения допустимых уровней загрязнения одного или более основных показателей, а также по эпидемическим показаниям.
- При росте оксидазоположительных бактерий проводится определение только показателя *Pseudomonas aeruginosa*.
- Показатель *Legionella pneumophila* определяется в горячей воде.

Санитарно-микробиологические и паразитологические показатели безопасности воды

- **Обобщенные колиформные бактерии (ОКБ)**- характеризуют весь спектр бактерий группы кишечных палочек, выделяемые человеком и животными. Индикаторная группа бактерий, указывающая на возможность фекального загрязнения воды.
- **Термотолерантные колиформные бактерии (ТКБ)** – индикаторная группа бактерий, указывающая на фекальное загрязнение воды.
- **Esherichia coli; E. coli:** Аэробные и факультативно анаэробные термоустойчивые колиформные бактерии. Индикаторная группа бактерий, включающая в себя преимущественно E. coli и указывающая на фекальное загрязнение воды.
- **Энтерококки** - индикаторная группа бактерий, включающая в себя преимущественно E. coli и указывающая на фекальное загрязнение воды
- **Клостридии** – индикаторный микроорганизм в отношении патогенной микрофлоры, устойчивой к хлору; технологический показатель оценивающий эффективность очистки воды на водопроводной станции. Споры сульфитредуцирующих клостридий, являясь более устойчивыми по сравнению с вегетативными формами бактерий к воздействию неблагоприятных физических и химических факторов, используются как индикатор качества обработки при водоподготовке питьевой воды
- **Колифаги** - бактериальные вирусы, способные лизировать E. coli; благодаря сходству с кишечными вирусами человека и большой устойчивости по сравнению с индикаторными группами бактерий их рассматривают как показатели возможного вирусного загрязнения воды
- **Легионеллы** - Разновидность патогенных для человека грамотрицательных бактерий, оптимальной температурой для развития которых является 30 - 45 °С и которые могут медленно развиваться при температуре 20 °С и переносить температуру 55 °С. Показатель Legionella pneumophila определяется в горячей воде. Выделяются из поверхностных вод, ила, термально загрязненных озер и источников, а также распределительных систем питьевого и горячего водоснабжения. Служат возбудителями пневмонии "болезни легионеров" и лихорадки Понтиака. Путь передачи инфекции - через водные аэрозоли.
- **Род Псевдомонады** - Аэробные грамотрицательные оксидазоположительные каталазположительные бактерии, не образующие спор, повсеместно распространенные в водной среде. Широко распространенным видом псевдомонад, длительно выживающим в водной среде, является синегнойная палочка (Pseudomonas aeruginosa) - условно-патогенный микроорганизм, способный вызывать раневые и кишечные инфекции.

Показатели радиационной безопасности питьевой воды



Показатель	Единицы измерения	Нормативы / Уровень вмешательства
Скрининговые показатели		
удельная суммарная альфа-активность (Аб)	Бк/кг	0,2
удельная суммарная бета-активность (Ав)	Бк/кг	1,0
Радионуклиды		
Радон (^{222}Rn)	Бк/кг	60
Σ радионуклидов	Отн. единицы	1

При превышении скрининговых показателей проводится анализ содержания радионуклидов в воде. Определение радона для подземных источников водоснабжения является обязательным.

При совместном присутствии в воде нескольких радионуклидов должно выполняться условие , где: A_i - удельная активность i -го радионуклида в воде, Бк/кг; $УВ_i$ - соответствующий уровень вмешательства радионуклида.

При невыполнении условия оценка воды проводится в соответствии с санитарным законодательством Российской Федерации

Органолептические показатели качества питьевой воды



Показатели	Единицы измерения	Нормативы, не более
Запах	баллы	2
Привкус	баллы	2
Цветность	градусы	20
Мутность	ЕМФ (единицы мутности по формазину) или мг/л (по каолину)	2,6 1,5

* Для воды поверхностных водоисточников, используемых для централизованного водоснабжения населения определяются дополнительно показатели: взвешенные вещества, плавающие примеси.

Безвредность питьевой воды по химическому составу определяется ее соответствием нормативам по:



- обобщенным показателям
- содержанию вредных химических веществ, наиболее часто встречающихся в природных водах на территории РФ,
- веществ антропогенного происхождения, получивших глобальное распространение;

Обобщенные показатели качества ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ

Показатели	Единицы измерения	Нормативы (ПДК), не более
Общая минерализация (сухой остаток)	мг/л	1000
Жесткость общая	мг-экв./л	7,0
Нефтепродукты, суммарно	мг/л	0,1
Окисляемость перманганатная	мг/л	5,0
Поверхностно-активные вещества (ПАВ), анионактивные	мг/л	0,5
Водородный показатель	Единицы рН	В пределах 6–9

Предельно – допустимые концентрации некоторых химических веществ в воде питьевой систем централизованного водоснабжения

Показатели	Единицы измерения	Нормативы (ПДК), не более	Показатель вредности *	Класс опасности
Алюминий (Al, суммарно)	мг/л	0,2	орг. мутн.	3
Барий	мг/л	0,7	С.-т.	2
Бериллий	мг/л	0,0002	С.-т.	1
Бор (суммарно)	мг/л	0,5	С.-т.	2
Железо (суммарно)	мг/л	0,3	Орг.	3
Кадмий (суммарно)	мг/л	0,001	С.-т.	2
Марганец (суммарно)	мг/л	0,1	орг. окр.	3
Медь (суммарно)	мг/л	1,0	с.-т	3
Молибден (суммарно)	мг/л	0,07	С.-т.	3
Мышьяк (суммарно)	мг/л	0,01	С.-т.	1
Никель (суммарно)	мг/л	0,02	С.-т.	2
Нитраты (по NO ₃)	мг/л	45	с.-т.	3
Ртуть (суммарно)	мг/л	0,0005	С.-т.	1
Свинец (суммарно)	мг/л	0,01	С.-т.	2
Селен (суммарно)	мг/л	0,01	С.-т.	2
Стронций	мг/л	7,0	С.-т.	2
Сульфаты	мг/л	500	орг. привк.	4

В соответствии с СанПин указаны ПДК для 1350 химических веществ

Предельно – допустимые концентрации некоторых химических веществ в воде питьевой систем централизованного водоснабжения (продолжение)

Показатели	Единицы измерения	Нормативы (ПДК), не более	Показатель вредности *	Класс опасности
Фториды для климатических районов				
I - II	-»-	1,5	С.-т.	2
III	-»-	1,2	С.-т.	2
IV	-»-	0,7	С.-т.	2
Хлориды	-»-	350	орг. привк.	4
Хром	-»-	0,05	С.-т.	2
Цианиды	-»-	0,07	С.-т.	2
Цинк	-»-	5,0	Орг.	3

Санитарная экспертиза воды

Цель – установление пригодности воды для употребления.

Санитарная экспертиза проводится в 4 этапа:

1. Осмотр водоисточника на месте
2. Отбор проб
3. Лабораторное исследование
4. Составление экспертного заключения

Результатом санитарно-эпидемиологической экспертизы является экспертное заключение о соответствии или несоответствии водного объекта-источника водоснабжения требованиям следующих санитарно-эпидемиологических правил и гигиенических нормативов.

УТВЕРЖДЕНО
Приказом ФБУЗ «Центр гигиены
и эпидемиологии в городе Санкт-Петербург»
от 30 мая 2011 г. № 309


ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО НАДЗОРУ В СФЕРЕ ЗАЩИТЫ
ПРАВ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ И БЛАГОПОЛУЧИЯ ЧЕЛОВЕКА
Федеральное бюджетное учреждение здравоохранения
«Центр гигиены и эпидемиологии в городе Санкт-Петербург»


/Ю.Н. Коржаев/

ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

№ 78.01. 06-40/182 . 07 . 02 2010 года

по результатам санитарно-эпидемиологической экспертизы
лабораторных исследований качества воды, отобранной из скважины по адресу:
Ленинградская область, Ломоносовский район, МО «Гостилицкое сельское поселение»,
ЗАО «Племенной завод «Красная Балтика», у деревни Дятлицы, поле № 47

Заявитель: ООО «КФ «КАНТРИ»
Юридический адрес: 123056, город Москва, улица Васильевская, дом 4, комната 39
Основание для проведения экспертизы: письмо ООО «КФ «КАНТРИ» исх. № б/и от 26.01.2012г.
Состав экспертных материалов: протокол № 397 от 02.02.2012г. лабораторных исследований (испытаний)
Аккредитованного испытательного лабораторного центра ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в городе
Санкт-Петербург» (аттестат аккредитации № ГСЭН.RU. ЦОА. 011 от 26.02.2008г.)

Установлено:

Проведены лабораторные исследования качества воды, отобранной из скважины по адресу:
Ленинградская область, Ломоносовский район, МО «Гостилицкое сельское поселение», ЗАО «Племенной завод
«Красная Балтика», у деревни Дятлицы, поле № 47, на следующие санитарно-химические и
микробиологические показатели: pH, привкус, запах, мутность, цветность, железо общее, жесткость общая,
нитраты, окисляемость перманганатная, сульфаты, хлориды, аммиак и NH_4^+ , марганец, нитриты, фториды,
барий, селен, кобальт, медь, натрий, никель, свинец, кремний (по Si), кальций, магний, общее микробное число,
общие колиформные бактерии, термотолерантные колиформные бактерии.

Согласно протоколу № 397 от 02.02.2012г. лабораторных исследований (испытаний) Аккредитованного
испытательного лабораторного центра ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в городе Санкт-Петербург» в
исследуемой пробе воды из скважины превышений предельно допустимых концентраций по санитарно-
химическим показателям и величин допустимого уровня микробиологических показателей не выявлено.

Заключение:

На основании проведенной санитарно-эпидемиологической экспертизы качество воды, отобранной из
скважины по адресу: Ленинградская область, Ломоносовский район, МО «Гостилицкое сельское поселение»,
ЗАО «Племенной завод «Красная Балтика», у деревни Дятлицы, поле № 47, **соответствует** требованиям
СанПиН 2.1.4.1175-02 «Гигиенические требования к качеству воды нецентрализованного водоснабжения.
Санитарная охрана источников», ГН 2.1.5.1315-03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических
веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования», ГН
2.1.5.2280-07 «Дополнения и изменения № 1 к гигиеническим нормативам ГН 2.1.5.1315-03» по санитарно-
химическим и микробиологическим показателям.

Заведующая отделом гигиены среды обитания и
условий проживания  Бек И. М.
№ 0005546

Продолжение: страница _____
с № _____ по № _____

ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в городе Санкт-Петербург»,
191023, г. Санкт-Петербург, ул. М. Саввина, в. 1 (для переписки),
тел. (812) 570-38-11, м/ф. (812) 710-50-88

© С. Петербург ФБУЗ "Санитария" № 12 от М.И. Лисицын" №44790023741. Зав. 111384. Тел. 8000. 00111

Отбор проб воды



- **Цель отбора проб** - получение дискретной пробы, отражающей качество (состав и свойства) исследуемой воды.
- **Отбор проб проводят для:**
 - - исследования качества воды для принятия корректирующих мер при обнаружении изменений кратковременного характера;
 - - исследования качества воды для установления программы исследований или обнаружения изменений долгосрочного характера;
 - - определения состава и свойств воды по показателям, регламентированным в нормативных документах (НД);
 - - идентификации источников загрязнения водного объекта.

Нормативные документы регламентирующие правила отбора проб воды



- ГОСТ 31861-2012. Межгосударственный стандарт. Вода. Общие требования к отбору проб (утрачивает силу с 01.06.2022)
- ГОСТ 31942-2012 Межгосударственный стандарт. Вода. Отбор проб для микробиологического анализа
- ГОСТ Р 56237-2014 Национальный стандарт Российской Федерации. Вода питьевая. Отбор проб на станциях водоподготовки и в трубопроводных распределительных системах

Правила отбора проб воды (из крана распределительной сети) для санитарно-химического анализа (ГОСТ Р 56237-2014)

1. При наличии на кране насадок или иных приспособлений, их следует удалить, краны очистить, затем спустить воду из крана (промыть кран) в течение 2 - 3 мин (или более до достижения постоянной температуры воды) перед отбором проб.
2. При необходимости очистку крана проводят щетками, ершами и т.п. Перед отбором проб кран должен быть открыт и оставлен открытым при стабильной скорости потока воды на некоторый период времени, чтобы слить застоявшуюся воду из труб (обычно достаточно 2 - 3 мин).
3. Пробы отбирают в емкости, изготовленные из химически стойкого стекла с притертыми пробками или из полимерных материалов, разрешенных для контакта с водой. Допускается использовать корковые или полиэтиленовые пробки.
4. Перед отбором пробы емкости для отбора проб не менее двух раз ополаскивают анализируемой водой, и заполняют ею емкость до верха. При отборе проб, подлежащих хранению и транспортированию, перед закрытием емкости пробкой верхний слой воды сливают так, чтобы под пробкой оставался слой воздуха и при транспортировании пробка не смачивалась.
5. Каждую емкость с отобранной пробой маркируют, тщательно упаковывают во избежание повреждения при транспортировании, регистрируют в соответствующем акте отбора проб.
6. Вода должна быть подвергнута анализу в день отбора пробы. Если это невозможно, отобранную пробу охлаждают и/или консервируют.



Забирают из ближайших к расположению населенных пунктов водоисточников (открытые водоемы, ключи, родники, скважины, водопровод).

1. В каждой точке отбирают не менее 2-х проб. Объемом 1,5 – 2 л.
2. Отбирают пробы:
 - непосредственно с поверхности;
 - на глубине 20-30 см от поверхности;
 - в нижнем слое – 20-30 см от дна (используют батометр).
5. Проба из колодца берется с глубины в 4 м при помощи чистого ведра. В бутылку воду переливают медленно.
6. Для исследования вертикального профиля воды при ее слоистой структуре допускается применять стакан с делениями, пластмассовый цилиндр или цилиндр из нержавеющей стали, открытый с обоих концов. В точке отбора проб цилиндр перед поднятием на поверхность закрывают с обоих концов специальным устройством (управляющим тросом).
7. Пробы плотно закрываются крышкой, маркируются.

Отбор проб воды проводится в присутствии должностного лица.



Батометр



Правила отбора проб воды из точки для микробиологического анализа (ГОСТ Р 31942-2012)

- С кранов, предназначенных для отбора проб для целей а) и б), заранее удаляют загрязнения (смазку, окалину, накипь, слизь и т.п.), которые могут попасть в пробу при заполнении емкости и повлиять на результаты анализа. Для очистки крана используют щетки, ерши или другие средства, чтобы очистить внешнюю и, сколько это возможно, внутреннюю поверхность крана. После механической очистки кран промывают от загрязнений, полностью открывая и закрывая его несколько раз.
- Непосредственно перед отбором пробы кран стерилизуют предпочтительно фламбированием (обработка крана горящим тампоном, смоченным 96%-ным этиловым спиртом). Качество фламбирования определяют появлением шипящего звука при контакте с водой после открытия крана.
- После стерилизации кран полностью открывают, чтобы обеспечить максимальный поток воды в течение 5 - 10 с, затем уменьшают напор до половины и промывают обильно текущей струей воды достаточно долго (не менее 10 мин или до достижения постоянной температуры). *Эта процедура необходима для того, чтобы минимизировать попадание в пробу микроорганизмов, которые могут оказаться в воде при разрушении биопленок и ресуспендировании отложенных осадков в системе трубопроводов (в том числе в тупиковых зонах и местах соединений трубопроводов и их колен-изгибов) при увеличении потока воды и колебаний давления в сети.*
- Для отбора проб погружением в чистую воду используют емкости, которые должны быть стерильными как внутри, так и снаружи, и защищены от загрязнений при хранении после стерилизации, например упаковыванием в плотную бумагу, алюминиевую фольгу или пакеты из полимерных материалов, пригодных для стерилизации.
- емкости для отбора проб должны быть оснащены плотно закрывающимися пробками (силиконовыми, резиновыми) или пластмассовыми закрывающимися нажатием крышками или завинчивающимися металлическими или пластмассовыми крышками. Пробки и крышки должны выдерживать условия стерилизации.
- Горловины емкостей для многократного использования должны быть защищены от внешнего загрязнения колпачками из фольги или плотной бумаги, не разрушающимися после стерилизации.
- Открытую емкость для отбора проб помещают под кран в струю воды и заполняют ее с соблюдением условий по избегая контакта поверхности крана с емкостью. Во время наполнения емкости не допускается менять напор воды (закрывая или открывая кран).

Отбор проб поверхностной воды для микробиологического анализа (ГОСТ Р 31942-2012)



- Поверхностные пробы отбирают с глубины 10 - 30 см от поверхности воды или от нижней кромки льда. Придонные пробы отбирают с глубины 30 - 50 см от дна.
- Отбор проб проводят с использованием различных плавучих средств, мостов, помостов и других приспособлений в местах, где глубина водоема не менее 1,0 - 1,5 м. Не допускается проводить отбор проб с берега.
- Пробы воды рекомендуется отбирать специальным батометром, предназначенным для этих целей, например:
 - - поверхностные пробы отбирают батометром, состоящим из штанги длиной около 1 м, к которой прикрепляется площадка для установки стерильной емкости для отбора проб и подвижное устройство для крепежа емкостей разных размеров;
 - - глубинные пробы отбирают батометром, состоящим из платформы с грузом, к которой прикрепляется стерильная емкость для отбора проб с пробкой (при этом пробка открывается с помощью прикрепленной к ней веревки при достижении нужной глубины).
- Допускается использование других систем, например специального устройства, состоящего из стеклянной емкости под вакуумом, которая оснащена резиновой пробкой и стеклянной трубкой, запаянной и закрепленной недалеко от троса. Когда емкость для отбора проб находится на необходимой глубине, по тросу посылается груз, он разбивает трубку и емкость заполняется водой.
- Для изучения барофильных бактерий используют шприцевые системы и другие разнообразные устройства, наиболее сложные из которых поддерживают в пробе воды давление.
- Устройства, применяемые для отбора проб, должны быть стерильными или стерилизованы после каждого отбора.
- Когда используют устройства для отбора проб или при движении плавучих средств используют багор, следует сводить к минимуму взмучивание донных отложений.
- Любые возможные загрязнения стерильных устройств для отбора проб за счет средств крепления (веревки, каната, троса) должны быть сведены к минимуму, например использованием проволоки из нержавеющей стали или цепочки на нижнем конце троса.

Требования к оформлению результатов отбора проб

1. Сведения о месте отбора проб и условиях, при которых они были отобраны, указывают в сопроводительном документе или на этикетке и прикрепляют к емкости для отбора проб или к таре, в которую емкости упаковывают. Допускается кодировать данную информацию при помощи нанесения на емкость для отбора проб несмывающегося шифра (кода).
2. Результаты определений, выполненных на месте, вносят в протокол испытаний или акт отбора, который заполняется и комплектуется на месте отбора пробы.
3. Пробы аномальных материалов должны иметь описание наблюдаемой аномалии.

Акт отбора пробы воды



- наименование источника воды и его местонахождение,
- дата и время взятия пробы;
- цель исследования;
- для открытых водоемов расстояние от берега и глубину, с которой взята проба, считая от поверхности и от дна водоема;
- органолептические свойства воды (прозрачность, цвет, запах, температура);
- метеоусловия (температура воздуха и количество осадков); для открытых водоемов – сила и направление ветра;
- санитарно-техническое состояние источника воды;
- особые условия, которые могут повлиять на качество воды в источнике;
- количество проб;
- фамилию, имя, отчество и должность лиц, бравших пробы.

Методы определения водородного показателя (рН) пробы воды

- **потенциометрический метод (с помощью рН-метров)**

Метод определения величины рН проб воды основан на определении концентрации иона водорода, которую находят по величине электродвижущей силы гальванического элемента, состоящего из двух полуэлементов - электродов (ЭДС равна разности потенциалов этих электродов).



- **с помощью универсальной индикаторной бумаги (лакмусовая)**

Метод определения основан на способности индикаторов, изменять свою окраску в зависимости от содержания ионов водорода в растворе. Используется универсальная индикаторная бумага, пропитанная смесью кислотно-основных индикаторов с большим интервалом изменения окраски. Для универсальной индикаторной бумаги существует шкала, на которую нанесены цвета, соответствующие содержанию ионов водорода в растворе в пределах изменения рН от 1 до 14. С помощью универсальной индикаторной бумаги можно приблизительно определить изменение водородного показателя водной среды.



Физические свойства воды



- **взвешенные вещества в воде** - вещества, выделенные из воды путем фильтрования и (или) центрифугирования
- **общее содержание примесей в воде** - общее количество растворенных и взвешенных веществ в воде
- **удельная электропроводность воды** - Электропроводность единицы объема воды
- **температура воды**

Температура воды

- **7-12°C** - оказывает приятное освежающее действие, утоляет жажду, быстрее всасывается, стимулирует секреторную и моторную деятельность ЖКТ.
- **5°C и ниже** - вызывает простудные заболевания, мешает желудочному пищеварению.

