

УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА

**«ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ ГОРОДА
ЗАРАЙСКА МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ»**

Секция: Экологическая устойчивость городов и населенных пунктов

Автор:

Зорина Валерия Дмитриевна,

обучающаяся 11 «Б» класса

Gavrik_08@mail.ru

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение

«Гимназия №2» города Зарайска Московской области

Аннотация
на учебно-исследовательскую работу «Исследование качества питьевой
воды города Зарайска Московской области»,
выполненную ученицей 11 «Б» класса МБОУ «Гимназия № 2»
г. Зарайска
Зориной Валерией Дмитриевной .

Проблема чистой воды в настоящее время является одной из острейших. Результатом интенсификации хозяйственной деятельности человека стало чрезмерное, даже опасное, загрязнение окружающей среды, воды в том числе. Учёными давно установлена прямая связь между качеством питьевой воды и продолжительностью жизни человека. Этой проблеме посвящена данная учебно-исследовательская работа.

Текст работы свидетельствует об изучении и использовании автором литературных источников о свойствах воды и экологических проблемах, методике определения качества питьевой воды. Основной метод работы – экспериментальный. При постановке опытов автором проведён качественный и количественный анализ воды поступающей в водопроводную сеть из различных водозаборных узлов г. Зарайска, изучены органолептические свойства воды: мутность, цветность, запах, вкус. Практическая часть исследовательской работы осуществлялась на базе химико-бактериологической лаборатории питьевой воды МУП «ЕСКХ Зарайского района». Материалы и методы исследования соответствуют поставленным целям работы. Положительным моментом в работе является использование краеведческого материала. Теоретическая и практическая значимость исследования заключается в том, что его основные положения и результаты могут быть использованы при изучении в школе курса химии и биологии.

Руководители учебно-исследовательской работы:
Сидорова Наталья Владимировна, учитель биологии; Фоломеева Анна
Сергеевна, учитель химии и биологии

Scientific research paper

«Quality research of drinking water in Zaraisk, Moscow region»

Panel: Ecological sustainability of towns and communities

Authors:

Valeria Zorina,
11th Grade student
gavrik_08@mail.ru

Municipal budget comprehensive organization
«Gymnasium №2» Zaraisk, Moscow region

Annotation
on scientific research paper
«Quality research of drinking water in Zارايسк, Moscow region»,
carried out by Valeria Zorina,
11th Grade student
Municipal budget comprehensive organization
«Gymnasium № 2» Zارايسк

Nowadays the problem of drinking water is one of the most acute issues. As a result of intensive human activity we have extreme even dangerous environmental pollution including water pollution. Scientists have realized the connection between the quality of drinking water and the longevity of human life. This paper is to consider this issue.

The paper contains the study and usage of scientific literature on water properties and ecological problems, on methods of defining qualities of drinking water. The main way of research is an experiment. The author carries out the quantity and quality analysis of water coming to water supply system from different water intakes in Zارايسк, organoleptic water properties studied in the paper are turbidity, color, smell, taste. Experimental part was conducted at the chemical bacteriological laboratory of drinking water at the Municipal Unitary Enterprise «Housing and Community Amenities of Zارايسк district». The data and research methods are in correspondence with the aims of the paper. It is highly praised that the author uses some regional material. Theoretical and practical significance of the paper is that its results can be used at school while studying chemistry and biology.

The paper is accomplished under the supervision of Natalia Sidorova, biology teacher; Anna Folomeeva, biology and chemistry teacher

1. ВВЕДЕНИЕ.

Мало кому известно, что большая половина заболеваний человека, связана с употреблением некачественной питьевой воды. Всё меньше остаётся на Земле запасов воды, пригодной для питья и не опасной для здоровья.

Одной из значительнейших проблем для Всемирной организации здравоохранения стала «загрязненная» вода или ее недостаток и в связи с этим нарушение санитарно-эпидемиологических норм, которое становится причиной 80% всех инфекционных заболеваний.

При использовании в пищу не очищенной воды возникает большой риск заражения кишечными инфекциями такими, как брюшной тиф, дизентерия, холера, вирусная диарея и др.

Так же достаточно длительное время в природной воде могут сохраняться и размножаться многие патогенные микроорганизмы. Любимым местом обитания болезнетворных микроорганизмов, вирусов и яиц кишечных гельминтов являются хозяйственно-бытовые сточные воды и фекалии. Интересно заметить, что концентрация кишечных вирусов в 1 литре сточных вод может достигать 7000.

Примерно 65-70% воды, используемой для питьевого водоснабжения берется из поверхностных источников. На самом же деле эту химическую и биологическую смесь, которая течет из наших кранов после всех проведенных с ней операций и водой-то назвать сложно, и вместо пользы она несет нам только опасность для здоровья. В пробе такой «воды» можно обнаружить механические загрязнители, органические соединения, соли тяжелых металлов, опасные микроорганизмы. Хлор, использующийся, якобы для очистки воды, имеет прямое отношение к возникновению злокачественных опухолей. Этот яд, поступая в наш организм, медленно отравляет каждого из нас, являясь причиной многих тяжелых и хронических заболеваний, и

укорачивает продолжительность жизни в среднем на 30%. Зато простое употребление в пищу очищенной воды, по мнению ученых, может продлить жизнь человека на 20, а может и на 25 лет!

Одной из серьезнейших проблем загрязнения воды является система водоразводящих сетей, от 40% до 70% которых требуют замены и являются причиной вторичного микробного загрязнения питьевой воды и представляют эпидемиологическую опасность.

Цель работы: оценка качества питьевой воды.

Задачи работы: изучение литературных источников о свойствах воды, практическое ознакомление с методикой исследования качества воды и проведения качественного и количественного анализа водопроводной питьевой воды; бактериологический анализ воды, изучение органолептических свойств воды.

Предмет исследования: питьевая вода.

Методы исследования: экспериментальные, теоретическое изучение литературных источников.

Место проведения: химико-бактериологическая лаборатория питьевой воды МУП «ЕСКХ Зарайского района».

2. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ. «ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ ГОРОДА ЗАРАЙСКА МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ»

2.1 Свойства воды.

Вода - одно из самых распространенных веществ на Земле. Она покрывает большую часть земной поверхности. Почти все живые существа состоят в основном из воды. У человека содержание воды в органах и тканях варьирует от 20% (в костной ткани) до 85% (в головном мозге).

Вода обладает некоторыми уникальными свойствами. Свойства эти настолько важны для живых организмов, что нельзя представить жизнь без этого соединения водорода и кислорода.

Уникальные свойства воды определяются структурой ее молекул.

Из-за высокой полярности молекул вода является растворителем других полярных соединений. В воде растворяется больше веществ, чем в любой другой жидкости. Именно поэтому в водной среде клетки осуществляется множество химических реакций. Вода растворяет продукты обмена веществ и выводит их из клетки и организма в целом.

Вода обладает большой теплоемкостью, т. е. способностью поглощать теплоту при минимальном изменении собственной температуры. Благодаря этому она предохраняет клетку от резких изменений температуры. Поскольку на испарение воды расходуется много теплоты, то, испаряя воду, организмы могут защищать себя от перегрева (например, при потоотделении).

Вода обладает высокой теплопроводностью. Такое свойство создаёт возможность равномерного распределения теплоты между тканями тела.

Вода служит растворителем для «смазочных» материалов, необходимых везде, где есть трущиеся поверхности (например, в суставах).

2.2 Биологическое значение воды.

Определённое и постоянное содержание воды – необходимое условие существования живого организма. При изменении количества потребляемой воды и её солевого состава нарушаются процессы пищеварения и усвоения

пищи в желудочно-кишечном тракте, кроветворения и др. Без воды невозможны регуляция теплообмена организма с окружающей средой и поддержание постоянной температуры тела. Человек чрезвычайно остро ощущает изменения содержания воды и может прожить без воды всего несколько суток. При потере воды в количестве менее 2 % веса тела (1-1,5 л) появляется жажда, при утрате 6-8 % наступает полубморочное состояние, 10 % - галлюцинации, нарушение глотания. Потеря 10-20 % воды опасна для жизни. Животные погибают при потере 20-25 % воды.

Среднесуточное потребление воды человеком - 2,5 литра. Её избыток приводит к перегрузке сердечно-сосудистой системы, вызывает изнуряющее потоотделение, сопровождающееся потерей солей, ослабевает организм. Очень важен минеральный состав воды. Человек употребляет для питья воду, содержащую от 0,02 до 2 г минеральных веществ на 1 литр. Большое значение имеют вещества, находящиеся в малых концентрациях, но играющие важную роль во многих физиологических процессах организма.

Если в питьевую воду попадают возбудители инфекционных заболеваний (холеры, брюшного тифа, дизентерии), она может явиться фактором их распространения.

Таким образом, вода является основной биологической жидкостью. Она не только инертная среда, она может также вступать в соединение с другими компонентами живой материи. Необходимо особо подчеркнуть это ее значение в биологическом круговороте. Одновременно вода играет роль в регулировании температуры организма и необходима для орошения его тканей. В среднем в сутки из организма человека выделяется 2 - 2,5 л воды.

2.3 Водоснабжение города Зарайска.

Водоснабжение – система мероприятий по обеспечению населения, промышленности, транспорта, сельского хозяйства и других потребителей водой. Наиболее распространены централизованное водоснабжение (население получает воду из водопровода).

Количество воды, потребляемое населением, зависит от степени благоустройства населённых пунктов, жилищ и уровня санитарной культуры. Чем выше степень благоустройства, тем больше расход воды. Качество питьевой воды и порядок выбора водоисточника определяются государственными стандартами. Источники водоснабжения подразделяются на поверхностные (открытые) и подземные.

Если для водоснабжения используются подземные воды, качество которых отвечает санитарно-гигиеническим требованиям, то водопровод состоит из следующих основных элементов: водоисточника (артезианская скважина); насосной станции первого подъёма, поднимающей воду из скважины и направляющей её в сборный резервуар запасной воды; насосной станции второго подъёма, забирающей воду из резервуара и направляющей её в разводящую сеть; трубопровода, подающего воду в водонапорный резервуар, из которого вода поступает в водопроводную сеть населённого пункта.

С вводом в 1916 г. на перекрёстке улиц Гуляева и Красноармейской (бывших Труда и Екатерининской) водонапорной башни на берегу Осетра, в Заразах, была сооружена водонасосная станция. Вначале поднятая из подземных источников вода подавалась только в дома, расположенные на четырёх близлежащих улицах, и в «бассейки» - водораздаточные будки, которые находились в разных концах города. Оттуда воду в бочках развозили на лошадях по другим улицам по цене 2 коп. за ведро.

Сейчас город располагает двумя водозаборными узлами (ВЗУ-1, ВЗУ-2) общей мощностью 13 тыс. кубометров воды в сутки. На каждого жителя города в сутки приходится 365 литров воды; протяжённость водопроводных сетей составляет более 25 км.

2.4 Требования к качеству воды.

Качества воды должны отвечать показателям СанПиН 2.1.4.1074-01 «Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения»: «состав и свойства воды при любом типе водоисточника, способе обработки воды и конструктивных особенностях

водопроводной сети должны обеспечивать безопасность её в эпидемическом отношении, безвредность химического состава и благоприятные органолептические свойства». Питьевая вода должна иметь общую жёсткость не более 7 ммол/л.

При определении качества воды немаловажное значение имеют органолептические (воспринимаемые органами чувств) свойства: температура, прозрачность, цвет, запах, вкус, жёсткость.

Органолептические показатели воды должны отвечать следующим требованиям: запах при температуре 20°C и при подогреве воды до 60°C не более 2 баллов; привкус при температуре 20°C не более 2 баллов; мутность по стандартной шкале не более 1,5 мг/л.

Водородный показатель рН должен быть в пределах 6,5-8,5. При обнаружении в воде веществ, придающих привкус (сульфатов, хлоридов), сумма их концентрации, выраженная в долях от максимально допустимых концентраций каждого вещества в отдельности не должна быть более 1.

Бактериологические показатели воды: общее количество бактерий в 1 мл неразбавленной воды не более 100; количество бактерий группы кишечной палочки в 1 л воды не более 3.

2.5 Питьевая вода и её очистка

Водоочистка – комплекс технологических процессов, имеющих целью довести качество воды, поступающей в водоснабжение, до установленных показателей.

Устранение мутности воды, её осветление достигается удалением взвешенных высокодисперсных веществ естественным и искусственным путем. Естественное осветление воды осуществляется путем простого осаждения содержащихся в ней более крупных взвешенных частиц в осадочных бассейнах (отстойниках) и последующей медленной фильтрацией через песок фильтров для задержки более мелкой взвеси и окончательного осветления.

Фильтрованная вода уже значительно лучше (здоровее) нефilterованной, но все же она еще не вполне безвредна. Для окончательного обеззараживания воды, т. е. для уничтожения последних остатков бактерий, воду обрабатывают хлором (иногда другими окислителями, например, озоном).

2.6 Определение качества питьевой воды.

Лабораторно–химический контроль качества воды перед поступлением в сеть проводят по микробиологическим, химическим и органолептическим показателям. Исследование качества проб питьевой воды полученной с ВЗУ-1 г. Зарайска проводилось в период с 10 по 15 апреля 2021г.; исследование проб питьевой воды полученной с ВЗУ-2 г. Зарайска проводилось в период с 12 по 17 мая 2021г.

Полученные данные представлены в таблицах. Методы определения этих показателей представлены в приложении.

Таблица 1

Микробиологические показатели

Наименование определяемых параметров	Единицы измерения	Нормативы (предельно-допустимые концентрации)	Результаты испытаний ВЗУ-1	Результаты испытаний ВЗУ-2
Общие колиформные бактерии (ОКБ)	Число бактерий в 100 мл	Отсутствие	Не обнаружены	Не обнаружены
Термотолерантные колиформные бактерии (ТКБ)	Число бактерий в 100 мл	Отсутствие	Не обнаружены	Не обнаружены
Общее микробное число (ОМЧ)	Число образующих колонии	Не более 50	Не обнаружено	Не обнаружено

	бактерий в 1 мл			
--	--------------------	--	--	--

Вывод: испытанные образцы воды питьевой по проверенным показателям соответствуют СанПиН 2.1.4.1074-01 «Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения».

Таблица 2

Сравнение химических показателей

Наименование определяемых параметров	Единицы измерения	Нормативы (предельно-допустимые концентрации)	Результаты испытаний ВЗУ-1	Результаты испытаний ВЗУ-2
Водородный показатель	Единицы рН	6-9	7,46	7,46
Жёсткость общая	°Ж	7,0	6,75	6,65
Железо (Fe, суммарно)	Мг/л	0,3	< 0,1	< 0,1
Нитраты (по азоту)	Мг/л	10	2,6	2,3
Хлориды (Cl ⁻)	Мг/л	350	26	30
Аммиак и ионы аммония (суммарно)	Мг/л	2,6	0,07	0,51
Нитрит-ион	Мг/л	3,0	-	-
Перманганатная окисляемость	Мг/л	5,0	< 0,25	< 0,25

Вывод: испытанные образцы воды питьевой по проверенным показателям соответствуют СанПиН 2.1.4.1074-01 «Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения».

Таблица 3

Сравнение органолептических показателей

Наименование определяемых параметров	Единицы измерения	Нормативы (предельно-допустимые концентрации)	Результаты испытаний ВЗУ-1	Результаты испытаний ВЗУ-2
Запах	баллы	2	0	0
Привкус	баллы	2	0	0
Цветность	градусы	20	0	0
Мутность	ЕМФ	2,6	0	0

Вывод: испытанные образцы воды питьевой по проверенным показателям соответствуют СанПиН 2.1.4.1074-01 «Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения».

III. Заключение

Водопроводная вода в городе Зарайске проходит обследование еженедельно, поэтому эта вода достаточно качественная, её показатели соответствуют норме. Питьевая вода, поднятая из подземных источников, экологически чистая, по своему химическому составу, вкусу, цвету, запаху и другим показателям соответствует требованиям СанПиНа и относится к первому классу.

Самый надежный источник водоснабжения – водопровод. Нужно помнить, что место забора воды для водопровода должно быть защищено от загрязнения.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

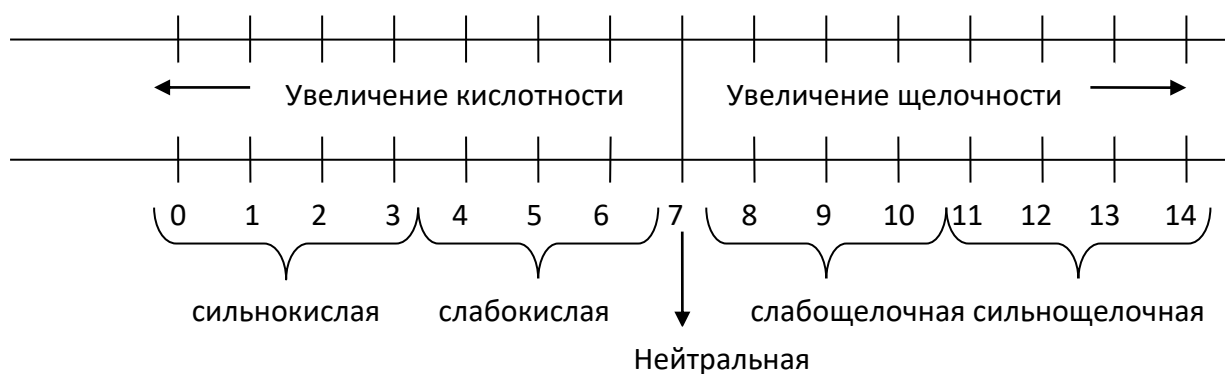
1. Беличенко Ю.П., Швецов М.М. Человек и вода. М., Колос, 1979.
2. Брызгалова Е.В., Дедков Ю.М. и др. Экология Подмосковья. Энциклопедическое пособие. М.,Современные тетради, 2001.
3. Зелёный пакет: Комплект образовательных материалов. РЭЦ, 2005.
4. Мансурова С.Е., Кокуева Г.Н. Следим за окружающей средой нашего города. Школьный практикум. М., Владос, 2001.
5. Михеев А.В., Галушин В.М. и др. Охрана природы. М., Просвещение, 1987.
6. Покровский В.И. Популярная медицинская энциклопедия. М., Советская энциклопедия, 1992.
7. Полянчев В.И. Зарайская энциклопедия. М., Academia, 2003.

Приложение 1.

Окисляемость – общее количество содержащихся в воде восстановителей (неорганических и органических), реагирующих с сильными окислителями (бихроматом, перманганатом).

Водородный показатель – это десятичный логарифм концентрации водородных ионов, взятый с обратным знаком: $pH = -\lg [H^+]$.

10^0 10^{-1} 10^{-2} 10^{-3} 10^{-4} 10^{-5} 10^{-6} 10^{-7} 10^{-8} 10^{-9} 10^{-10} 10^{-11} 10^{-12} 10^{-13} 10^{-14}



Методы санитарно-микробиологического анализа питьевой воды.

1. Метод определения общей жесткости.

Жёсткость воды зависит от содержания в ней катионов кальция и магния, которые присутствуют в воде в составе сульфатов, гидрокарбонатов, хлоридов. То или иное содержание ионов кальция и магния в воде вызывается рядом естественных причин, например, определённым составом омываемых горных пород.

Различают временную и постоянную жёсткость воды. Временная жёсткость обусловлена наличием гидрокарбонат-ионов и устраняется кипячением. В процессе кипячения гидрокарбонаты кальция и магния разлагаются с образованием нерастворимых в воде карбонатов, оседающих на стенках сосуда в виде накипи.

Ход работы.

В коническую колбу вносят 100 мл отфильтрованной воды или меньший объем, разбавленный до 100 мл дистиллированной водой. При этом содержание ионов кальция и магния во взятом объеме воды не должно превышать 0,5 ммоль/л. Затем прибавляют 5 мл буферного* раствора, 5-7 капель индикатора и сразу же титруют при сильном взбалтывании 0,05 н** трилона Б до изменения окраски (окраска должна быть синей с фиолетовым оттенком).

Буферные растворы* - растворы, рН которых практически не изменяется при добавлении небольших количеств кислот или щелочей, а также при разбавлении.

н** - нормальный раствор. Нормальным раствором называется раствор, содержащий в литре один грамм-эквивалент растворенного вещества.

2. Метод определения содержания нитратов.

10 мл исследуемой воды помещают в фарфоровую чашку. Прибавляют силикат натрия (Na_2SiO_3) и выпаривают в водяной бане досуха. После охлаждения сухой остаток увлажняют 1 мл концентрированной серной кислотой, тщательно растирают его стеклянной палочкой и оставляем на 10 минут. Затем добавляют 5-10 мл дистиллированной воды и переносят в мерную колбу вместимостью 50 мл. Прибавляют 7 мл 10 н раствора гидроксида натрия (NaOH), доводят объем дистиллированной водой до метки и перемешивают. В течение 10 минут после прибавления гидроксида натрия окраска не изменится, и содержание нитратов определяют по бумажному индикатору (одна полоска опускается в исследуемую воду). По изменению цвета индикатора, интенсивности его окрашивания судят о количестве нитрат-ионов, сравнивая образец со стандартной шкалой.

3. Метод определения содержания хлоридов.

Определение содержания хлор-иона титрованием азотнокислым серебром.

Отбирают 100 мл испытуемой воды, добавляют 3 капли 10% раствора азотнокислого серебра. Примерное содержание хлор-иона определяют по осадку или мути в соответствии с требованиями таблицы.

№ п/п	Характеристика осадка или мути	Содержание Cl^- , мг/л
1.	Слабая муть	1-10
2.	Сильная муть	10-50
3.	Образуются хлопья, осаждаются не сразу	50-100
4.	Белый объёмный осадок	более 100

4. Методы определения запаха, цветности, мутности.

4.1 Запах.

Запах воды определяют ощущением воспринимаемого запаха (землистый, хлорный, нефтепродуктов, др.) Запах воды определяют при 20°C и при 60°C.

Определение запаха при 20°C. В колбу с притертой пробкой вместимостью 250-350 мл отмеривают 100 мл испытуемой воды с температурой 20°C. Колбу закрывают пробкой, содержимое колбы несколько раз перемешивают вращательными движениями, после чего колбу открывают и определяют характер и интенсивность запаха.

Определение запаха при 60°C. В колбу отмеривают 100 мл испытуемой воды. Горлышко колбы закрывают часовым стеклом и подогревают на водяной бане до 50-60°C. Содержимое колбы несколько раз перемешивают вращательными движениями. Сдвигая стекло в сторону, быстро определяют характер и интенсивность запаха.

Запах воды обусловлен наличием в ней пахнущих веществ, которые попадают в неё естественным путем и со сточными водами. Запах воды, после её хлорирования не должен превышать 2 баллов. Характер и интенсивность запаха определяют по следующим таблицам.

Таблица № 1. Интенсивность запаха воды

Балл	Интенсивность запаха	Качественная характеристика
0	-	Отсутствие ощутимого запаха
1	Очень слабая	Запах, не поддающийся обнаружению, но обнаруживаемый в лаборатории исследователем
2	Слабая	Запах, не привлекающий внимания, но обнаруживаемый, если на него обратить внимание
3	Заметная	Запах, легко обнаруживаемый и дающий повод относиться к воде с неодобрением
4	Отчетливая	Запах, обращающий на себя внимание и делающий воду непригодной для питья
5	Очень сильная	Запах настолько сильный, что вода

		становиться непригодной для питья
--	--	-----------------------------------

Таблица № 2. Характер и род запаха воды.

Характер запаха	Род запаха
Ароматический	Огуречный, цветочный
Болотный	Илистый, тинистый
Древесный	Мокрой щепы
Плесневый	Затхлый, застойный
Рыбный	Рыбы, рыбьего жира
Травянистый	Скошенной травы, сена

4.2.Цветность.

Цвет природной воды обусловлен наличием в ней гуминовых кислот, загрязнений промышленных предприятий, соединений железа, цветущих водорослей. Для описания цвета воды используют обычные его названия: жёлтый, светло-жёлтый, зеленоватый, бурый и др.

Ход работы.

В цилиндр Несслера отмеривают 100 мл исследуемой воды (предварительно профильтрованной), производят просмотр сверху на белом фоне. Контрольной жидкостью служит дистиллированная вода, из которой удалены взвешенные вещества путем фильтрации через мембранные фильтры. Цветность определяют по градировочному графику и выражают в градусах цветности.

Шкала цветности.

Раствор №1, мл	0	1	2	3	4	5	6	8	1	1	1
									0	2	4
Раствор №2, мл	1	9	9	9	9	9	9	9	9	8	8
	00	9	8	7	6	5	4	2	0	8	5
Градусы цветности	0	5	1	1	2	2	3	4	5	6	7
			0	5	0	5	0	0	0	0	0

4.3 Мутность

Мутность воды – мера содержания в ней взвешенных частиц, различных по происхождению. Это могут быть частицы глины, ила, промышленных и сельскохозяйственных стоков, планктонные организмы. Высокая замутнённость может быть следствием почвенной эрозии.

Ход работы.

В кюветку вносят взболтанную пробу воды и измеряют оптическую плотность. Контрольная проба – вода, из которой с помощью центрифуги и фильтрования удалены взвешенные вещества. Содержание мутности в мг/л определяют по соответствующему градуировочному графику или по уравнению регрессии.

5. Методы микробиологического анализа.

Вода – естественная и весьма благоприятная среда для жизни микроорганизмов. Важным идентификатором качества воды является содержание в ней такого опасного возбудителя, как кишечная палочка (её присутствие в воде свидетельствует о фекальном загрязнении). Питьевая вода вообще не должна содержать кишечную палочку.

5.1 Определение ОМЧ (общее микробное число).

Метод определяет в питьевой воде общее число микроорганизмов, способных образовывать колонии на питательном агаре при температуре 37°C в течение 24 часов, видимые с увеличением в два раза. Стерильные чашки Петри раскладывают на столе и подписывают на крышках номер пробы, дату посева и объём посеянной воды. С флаконов с пробой воды снимают бумажные колпачки, вынимают пробки, горлышки фламбируют, после чего воду тщательно перемешивают осторожным продуванием воздуха через стерильную пипетку. Стерильной пипеткой отбирают соответствующие объёмы воды и вносят в стерильные чашки, слегка приоткрывая крышку. 1 мл воды наливаем в чашку Петри, чуть приоткрывая, добавляем 8-12 мл питательного агара (агар разогревают до температуры 45-49°C на водяной бане). После застывания агара чашки с посевами помещают в термостат вверх

дном на 24 часа при температуре 37-38°C. Подсчитывают все выросшие в каждой чашке колонии. Учитывают только те чашки, на которых выросло не более 300 изолированных колоний. Количество колоний на обеих чашках суммируют и делят на 2. Результат выражают числом колониеобразующих единиц (КОЕ) в 1 мл исследуемой пробы воды.

5.2 Определение общих колиформных бактерий (ОКБ) и термотолерантных колиформных бактерий (ТБК) методом мембранной фильтрации (основной метод).

Определение понятия показателя.

Общие колиформные бактерии (ОКБ) - грамотрицательные, оксидазоотрицательные, не образующие спор палочки, способные расти на дифференциальных лактозных средах, ферментирующие лактозу до кислоты, альдегида и газа при температуре +37°C в течение 24-48 часов.

Термотолерантные колиформные бактерии (ТБК) входят в число общих колиформных бактерий, обладают всеми их признаками и, кроме того, способны ферментировать лактозу до кислоты, альдегида и газа при температуре +44°C в течение 24 часов.

Принцип метода. Метод основан на фильтрации установленного объёма воды через мембранные фильтры, выращивании посевов на дифференциальной питательной среде с лактозой и последующей идентификации колоний по культурным и биохимическим свойствам.

При исследовании питьевой воды анализируют три объёма по 100 мл. отмеренный объём воды фильтруют через мембранные фильтры. Фильтры помещают на среду Эндо. Чашки с фильтрами ставят в термостат дном вверх и инкубируют посеvy при температуре 37°C в течение 24 часов. Если на фильтрах нет роста или выросли колонии пленчатые, губчатые, плесневые, прозрачные, расплывчатые, выдают отрицательный ответ: отсутствие ОКБ и ТБК в 100 мл исследуемой воды. Анализ заканчивают через 24 часа. Если на фильтрах обнаружен рост колоний: тёмно-красных, красных с металлическим блеском или без него и других подобного типа колоний, подсчитывают число

колоний каждого типа отдельно и приступают к подтверждению их принадлежности к ОКБ и ТКБ. Для подтверждения наличия ТКБ посев осуществляют в среду, предварительно прогретую до температуры 44°C в течение 24 часов.

5.3 Оксидазный тест.

Оксидазный тест производят по полученным колониям в предыдущем опыте. Полоску отфильтрованной бумаги помещают в чистую чашку Петри и смачивают 2-3 каплями реактива для оксидазного теста. Готовые бумажные системы смачивают дистиллированной водой. Часть изолированной колонии стеклянной палочкой или платиновой петлей наносят штрихом на подготовленную фильтрованную бумагу. Реакция считается положительной, если в течение 1 минуты появится фиолетово-коричневое или синее окрашивание штриха. При отрицательной реакции цвет в месте нанесения культуры не изменится. При положительном результате эту колонию из дальнейшего исследования исключают. Если при исследовании колоний, окрашенных в темно-красный цвет, получают недостаточно четкий результат, необходимо пересеять культуру со среды Эндо на питательный агар. После инкубации тест повторяют.

5.4 Тест Греггерсана.

Тест Греггерсана производят также на колониях из опыта по определению общих колиформных бактерий. В капле 3-х % водного раствора гидроксида калия на предметное стекло эмульгируют бактериальный мазок, взятый с плотной среды. После нескольких секунд, перемешивая петлей, взвесь ослизняется и за петлей тянутся слизистые нити, что указывает на принадлежность испытуемой культуры или колоний к грамотрицательному виду. У грамположительных бактерий слизистые нити не образуются – реакция отрицательная.

Приложение 3.

Таблица № 3. Токсическое действие некоторых химических элементов на организм человека.

Металлы	Токсическое действие при избытке
Цинк	Вызывает заболевания костно-мышечной системы
Мышьяк	Злокачественные опухоли почек, мочевого пузыря, легких, кожи
Железо	Болезнь Кашина-Бека
Свинец	Уремия, повреждение сердечной мышцы
Ртуть	Меркуриализм, облысение, поражение ЦНС
Алюминий	Нарушение минерального обмена, тормозит синтез гемоглобина
Хром	Цианоз, дерматозы, экземы
Медь	Уремия, цирроз печени, анемия
Кобальт	Гипофункция щитовидной железы
Барий	Поражение костной ткани, костного мозга, печени, нервной системы
Марганец	Нарушение аккумуляции и переноса энергии в организме
Магний	Цирроз печени, образование почечных камней
Никель	Дерматозы, экземы
Нитриты	Гипоксия (кислородная недостаточность)
Кадмий	Нарушение функции поджелудочной железы, тормозит рост костей
Нитраты	Снижение способности крови переносить кислород
Фториды	Несварение желудка, бронхиальная астма
Хлориды	Цирроз печени, цианоз, опухоли мочевого пузыря, дерматозы
Сульфаты	Заболеваемость желчно - мочекаменной болезнью, сердечно-сосудистой системы

