

ECOLOGICAL PROBLEMS OF BAIKAL

© 2019 Timchenko Angelina Vladimirovna
Student

© 2019 Popova Alexandra Vasilevna
Student

© 2019 Firulina Irina Ivanovna
Doctor of Environmental Sciences, Docent
Samara State University of Economics
E-mail: angelinka.timchenko@mail.ru

Keywords: ecology, ecological situation, ecological problems, environmental pollution, Lake Baikal.

The analysis of the ecological situation of Lake Baikal is carried out, environmental problems are identified, factors that negatively affect the ecology of Lake Baikal are identified. The rationale for why the ecological situation of Lake Baikal is deteriorating is given.

УДК 574.632
Код РИНЦ 87.00.00

КАЧЕСТВО ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ И ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ СЕЛА ПРИВОЛЖЬЕ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ

© 2019 Тумановская Екатерина Олеговна
студент

© 2019 Сарымова Алия Альфатовна
студент

© 2019 Фирулина Ирина Ивановна
кандидат биологических наук, доцент
Самарский государственный экономический университет
E-mail: aliya.sarymova@mail.ru

Ключевые слова: питьевая вода, качество воды, гидрохимический анализ, сканирующий электронный микроскоп, гальванометр.

В данной статье представлены результаты разнопланового исследования воды в Приволжском районе и г. Самара на соответствие нормам СанПиН 2.1.4.1074-01, а также рекомендации по улучшению качества питьевой воды в с. Приволжье.

Общеизвестно, что человек на 70% состоит из воды, вода является основой существования для большинства обитателей этой планеты. От количества и качества воды напрямую зависит жизнь человека. Как считают ученые, запасы чистой питьевой воды на Земле резко уменьшаются, и этому способствует активная деятельность человека.

Вследствие этого наибольшую актуальность приобретает контроль качества воды. Ведь мы едим то, что мы едим и пьем.

Всем известно, что качество и количество воды, поступающей в организм человека, напрямую влияет на работоспособность органов в целом. Следовательно, при низких уровнях качества воды и её потребления могут возникнуть ряд заболеваний.

Ежегодный медицинский осмотр в с. Приволжье приволжского района Самарской области в 2017г. показал, что процент людей с заболеваниями желудочно-кишечного тракта и мочевыделительной системы несколько повысился. В целом в с. Приволжье на учете у терапевта состоит 563 пациента со следующими заболеваниями, представленными в таблице.

Количество пациентов с заболеваниями ЖКТ и мочевыделительной системы в 2017 г.

Наименование заболеваний	Количество пациентов за 2017 г., чел.	Количество пациентов за 2018 г., чел.
Кишечные инфекции	14	7
Неинфекционные колиты	29	41
Пиелонефриты	34	170
Мочекаменная болезнь	89	52
Другие заболевания мочевыделительной системы	84	102
Удельный вес пациентов в общей численности населения с. Приволжье. %	3,35	4,99

Учитывая, что общая численность населения с.Приволжье на 2017 г. составила 7462 чел., то общий процент от всех жителей районного центра небольшой, всего 7,5% (см. таблицу), но он неукоснительно поднимается. Так, по итогам 2018г. это показатель стал равен 4,99%. Так же хочется отметить, что число больных пиелонефритом увеличилось в 5 раз, неинфекционным колитом в 1,4 раза, другими заболеваниями мочевыделительной системы в 1,2 раза. По словам врачей, одной из причин заболеваний может служить питьевая вода. В связи с этим появляется необходимость изучить качество водопроводной воды в селе Приволжье. Для определения возможных причин снижения качества питьевой воды следует проанализировать состояние системы водоснабжения.

Центральное водоснабжение налажено в селе с 1952года. На сегодняшний день центральным водоснабжением занимается организация МУП "Тепло 11". Руководит организацией Башаров Н.Н., главный инженер по водоснабжению Давыдов В.В. Организация снабжает водой 17 сел района из артезианских скважин средней глубиной 60 - 77 м. Вода залегает в суглинистых, глинистых и песчаных почвах. На центральном водозаборе 8 скважин, которые подают воду в 2 емкости по 500 м³ каждая, а от сборных емкостей вода поступает по водопроводу в дома сельчан. Протяженность водопровода в селе Приволжье 50,6 км. Мощность водопровода 5000 м³ в сутки. Специальных очистных сооружений водозабор не имеет, т.к., со слов главного инженера Давыдова В.В., вода в селе гидрокарбонатная натриевая, рН- 7.3, жесткость - 4.3, содержание микробов очень низкое и хлорирование осуществляется сезонно. Единственным завышенным показателем является содержание железа - 1.62 при норме 0.3 мг/дм³. Вторая причина некачественной воды в том, что в селе старая водопроводная сеть. Из 50,6 км сети в 2008году

были заменены 10 км. Диаметр нового водопровода 160 мм, при старом - 40-50мм. В случае аварии на водопроводе муть и грязь из труб течет в квартиры. Свидетельством вышеперечисленных данных служат выдержки из документа, присланного в ответ на запрос 13.04.2016 г. ГБОУ СОШ №2 с.Приволжье.

Качество питьевой воды, попадающей в организм человека, определяют состояние его здоровья и самочувствия. Самыми чистыми источниками являются естественные, но находящиеся вдали от объектов техногенного засорения экологии. К воде, которая предназначена для употребления внутрь, предъявляются жесткие требования¹.

Во-первых, качество - главное требование, предъявляемое ГОСТом к питьевой воде. Организации, которые специализируются на проведении анализов водного качества, пользуются требованиями санитарных норм (в частности СанПиНов). Оценка качества основывается на сопоставлении различных показателей²:

- 1) физические (мутность, температура, цветность, пенность, запах и привкус);
- 2) химические (щелочность, уровень водорода (pH) и ионов, жесткость и степень минерализации (сухой остаток));
- 3) бактериологические (присутствие кишечных палочек, радиоактивных и токсичных элементов, прочие показатели бактериальной загрязненности).

Существует еще одна классификация, представленная в документе "Гигиенические требования к качеству питьевой воды централизованных систем водоснабжения" и которая определяется санитарными правилами и нормами СанПиН 2.1.4.1074-01 "Питьевая вода". Так, показатели качества воды подразделяются на³:

- органолептические;
- химические;
- радиологические;
- микробиологические.

В данной работе будут представлены результаты исследования качества воды по химическим показателям, поэтому целесообразно определить норму каждого химического элемента в воде по стандартам СанПиНа.

Таким образом, к химическим показателям воды относятся водородный показатель pH- для питьевой воды величина pH должна составлять от 6 до 9; общая минерализация (сухой остаток)- минерализация питьевой воды не должна превышать 1 г/л.; жесткость- для питьевых целей ограничена концентрацией 7 ммоль/л.; щелочность- ПДК по щелочности составляет 0,5 - 6,5 ммоль / дм³; окисляемость- перманганатная окисляемость питьевой воды не должна превышать 5 мг/л; а также концентрация растворенных органических и неорганических веществ - нефтепродуктов, поверхностно-активных веществ (ПАВ) и др.

Питьевая вода в эпидемическом и радиационном смысле должна быть безопасна, а по химическому составу и органолептическим свойствам безвредна. Она должна отвечать гигиеническим нормам перед поступлением непосредственно к потребителю. Следует руководствоваться категорическим запретом на присутствие в питьевой воде каких-либо организмов или любого вида поверхностной пленки.

Таким образом, вода, отвечающая требованиям целевых стандартов, называется питьевой водой. Практически, во всех случаях ее подвергают очистке и доводят до соответствия с санитарно-эпидемиологическими нормами.

В 2016 году было проведено исследование в СГАСУ (на сегодняшний день - Самарский университет), в котором изучался химический и органолептический состав воды, взятой из 4-х источников : вода из водопровода, неочищенная, вода из водопровода, очищенная в угольном фильтре "Барьер", вода из Хворостянского источника подземных вод, вода водопроводная жилого дома по адресу ул. Ново - Садовая 238.

Исследование проводилось на кафедре ПГТС СГАСУ по трем направлениям:

1. Исследование проб воды на приборе "Гальванометр", с целью выделения твердого осадка.

2. Исследование твердого осадка на приборе "Сканирующий электронный микроскоп" фирмы TESCAN г. Брно Чехия, в Самарском аэрокосмическом университете на кафедре технологии металлов и авиационного материаловедения

3. Исследование проб воды на количественный химический анализ в независимой гидрохимической лаборатории г. Самары.

Согласно Протоколу количественного химического анализа исследования воды от 17.02.2016 г. были получены следующие результаты: проба №1 - "Вода водопроводная, взята из крана жилого по адресу ул. Ново-Садовая 238" является эталоном: данная проба воды соответствует всем нормам СанПиН 2.1.4.1074-01. В воде несколько превышена цветность: 20,0 по СанПиН против 23,0, остальные показатели ниже нормы, поэтому эту воду решено взять за эталон.

Согласно Протоколу количественного химического анализа №1 исследования воды от 29.02.2016 г. были получены следующие результаты: проба №2 - "Вода из водопровода, неочищенная" превышает нормы по СанПиН 2.1.4.1074-01 в показателях:

- щелочность - 6,9 против допустимых 6,5 мг/-экв. дм³,
- железо общее - 4,37 против допустимого 0,3 мг/дм³,
- мутность - 4,6 против 1,5 мг/дм³

На основании Протокола количественного химического анализа №2 исследования воды от 29.02.2016 г. выявился результат: проба №3 - "Вода из водопровода, очищенная в угольном фильтре "Барьер" превышает нормы по СанПиН 2.1.4.1074-01 в показателях:

- щелочность - 6,9 против допустимых 6,5 мг/-экв. дм³,
- показатели железо общее и мутность ниже нормы

По Протоколу количественного химического анализа №3 исследования воды от 29.02.2016 г. получили: проба №4 - "Вода из Хворостянского источника подземных вод" не превышает нормы СанПиН 2.1.4.1074-01 ни по одному показателю. Но стоит отметить, что рядом с источником расположена сельская свалка мусора и весной с талыми водами в источник могут проникать результаты микробы и продукты гниения.

При сравнении трёх проб с эталоном были получены следующие результаты: окисляемость ниже эталона - 6,2 против 3,64; 2,86; 3,46 мгО/дм³; сухой остаток, хлориды, сульфаты выше эталона - 283мг/дм³ против 616; 573; 562 мг/дм³; жесткость общая выше эталона - 4,0 Ж против 6,4; 5,0; 4,7 Ж.

Главным отрицательным показателем в пробе № 2 является высокое содержание железа (4,37). Источниками железа в водопроводной питьевой воде являются железосодержащие коагулянты, которые используются в процессах водоподготовки. Так же это может быть железо, проникающее в водопроводную воду из участков стальных и чугу-

ных водопроводных труб, подвергшихся коррозии, а также железобактерии, населяющие старые водопроводные трубы.

Второе исследование проб воды было проведено на приборах "Гальванометр" и сканирующем электронном микроскопе. Гальванометр состоит из пластмассового защитного корпуса, в котором закреплены 2 цинковых электрода - катод и анод. Электроды соединены с источником тока. В стеклянную банку емкостью 1 литр заливается исследуемая проба и закрывается крышкой с электродами. Через воду пропускается электрический ток напряжением 10 А, происходит разложение воды под действием электрического тока - $2\text{H}_2\text{O} = 2\text{H}_2 + \text{O}_2$ - и выпадает в осадок растворенные в воде примеси. Разложение воды происходит в течение 5 минут. Образовавшийся осадок сливается и просушивается в течение нескольких дней в естественных условиях, затем прокаливается для получения пыли.

В дальнейшем сухой осадок исследуется на приборе "Сканирующий электронный микроскоп". Прибор, позволял определять наличие металлов в пробах.

Исследованию электронным микроскопом подвергались пробы за исключением воды, взятой в г. Самара. Были получены следующие результаты: во всех пробах содержание металлов, особенно железа, превышает СанПиН 2.1.4.1074-01:

- никель - при норме 0,1 мг/дм³ получили 0,56; 0,57 и 0,73 соответственно,
- железо - при норме 0,3 мг/дм³ получено 4,84; 3,92 и 4,79 соответственно,
- марганец - при норме 0,1 мг/дм³ получено 0,12; 0,1 и 0,08 соответственно

В пробах обнаружено большое содержание углерода и кислорода, что говорит о том, что металлы в воде содержатся в виде оксидов и карбидов или карбонатов.

Итак, вода, на первый взгляд, простейшее химическое соединение двух атомов водорода и одного атома кислорода. Питьевая вода и чистая вода - не синонимы. Для химика "чистая вода" - дистиллят, свободный от примесей; для рыбака - вода, в которой водится рыба; для микробиолога - вода, в которой могут обитать бактерии, а для производственника - вода, которая годится для производственных процессов. Питьевая же вода всегда должна отвечать определённым установленным стандартам и ГОСТам. Вода может оказывать на здоровье людей не только положительное, но и отрицательное влияние. Оно было отмечено еще в глубокой древности, но сейчас в связи с ухудшением экологической ситуации проблема, связанная с качеством воды стала наиболее актуальной⁴.

Проведя разноплановое исследование питьевой воды в Приволжском районе можно с уверенностью сказать, что качество воды не соответствует нормам СанПиН 2.1.4.1074-01.

В результате двух исследований обнаружено повышенное в 1,6 раз содержание железа. Железо необходимо организму человека, но только в определенной пропорции. При длительном употреблении внутрь воды с содержанием железа выше нормы человек рискует приобрести различные заболевания печени, крови, аллергические реакции, нарушения репродуктивной функции.

Проблема высокого содержания железа успешно устраняется при использовании для очистки воды фильтров различного поколения. Жителям Приволжского района рекомендуется использовать воды из крана для технических и бытовых целей. Для приготовления пищи лучше водопроводную воду очищать дополнительно с использованием различных фильтров.

Результаты исследования были доведены до хозяйствующей организации "МУП Тепло", от которой был получен ответ об организации мер по улучшению качества питьевой воды в с. Приволжье. Необходимость скорейшей замены водопроводной системы - главная задача на сегодняшний день, чтобы избежать сильного ухудшения качества воды и увеличения числа заболевших жителей.

С позиции экологического устройства Самарской области вопрос по улучшению качества питьевой воды решается разрабатываемой региональной программой "Чистая вода"⁵, цели которой - приведение отечественной питьевой воды в соответствие с мировыми стандартами. Несмотря на всё это каждый человек должен проявлять инициативу по заботе о качестве воды, в зависимости от которой в результате варьируется уровень работоспособности населения, и длительность существования, и коэффициент заболеваемости. Таким образом, для работодателя рекомендуется установить водоочистной комплекс, который в будущем может спасти его от немалого количества листов нетрудоспособности, а также это поможет избежать проблем с экологической полицией, руководство региона - от эпидемий. В конечном счёте, если относиться бережно к водным источникам, это приведёт к сохранению чистой воды для будущего поколения.

¹ ОчистиВоду.ру [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://ochistivodu.ru/laboratoryemethody-analiza-vody/kachestvennyye-kriterii-pitevoi-vody/> , свободный - (28.09.2019).

² Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству питьевой воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. СанПиН 2.1.4.1074 - 01. - М., 1996. - 111с

³ Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству питьевой воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. СанПиН 2.1.4.1074 - 01. - М., 1996. - 111с

⁴ Зуев Е.Т., Фомин Г.С. Питьевая и минеральная вода. Требования мировых и европейских стандартов к качеству и безопасности. - М.: Протектор, 2003.

⁵ Об утверждении государственной программы Самарской области "Чистая вода" на 2019 - 2024 годы [Текст]: Постановление Правительства Самарской области от 24.07.2019 г. №508

QUALITY OF DRINKING WATER AND HEALTH OF THE POPULATION OF THE VILLAGE PRIVOLZHYE SAMARA REGION

© 2019 Tumanovskaya Ekaterina Olegovna
Student

© 2019 Sarymova Aliya Alfatovna
Student

© 2019 Firulina Irina Ivanovna
Candidate of Biological Sciences, Docent
Samara State University of Economics
E-mail:aliya.sarymova@mail.ru

Keywords: drinking water, water quality, hydrochemical analysis, scanning electron microscope, galvanometer.

This article presents the results of a diverse study of water in the Volga region and Samara for compliance with SanPiN 2.1.4.1074-01, as well as recommendations to improve the quality of drinking water in the village.