

МУНИЦИПАЛЬНОЕ КАЗЕННОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ЧИСТООЗЕРНОГО РАЙОНА НОВОСИБИРСКОЙ
ОБЛАСТИ «ДОМ ДЕТСКОГО ТВОРЧЕСТВА»

Номинация: «Экологический мониторинг»

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА

Оценка качества и химический анализ питьевой воды поселка Чистоозерное

Выполнила:

Прокопец Анастасия Александровна
Ученица 11 класса ЧСОШ № 1

Руководитель исследования:

Манюк Наталья Юрьевна,
Педагог дополнительного образования

Чистоозерное, 2018 год

Оглавление

| | |
|---|---------|
| Введение | 3 |
| 1. Литературный обзор | 4 |
| 1.1. Физико-географическая характеристика Чистоозерного района Новосибирской области | 4 |
| 1.2. Источники потребления питьевой воды на территории Чистоозерного района и р.п. Чистоозерное Новосибирской области | 5 |
| 1.3. Влияние качества питьевой воды на здоровье человека | 7 |
| 2.Методика исследований | 10 |
| 2.1.Методика отбора проб | 10 |
| 2.2.Определение органолептических показателей воды | 10 |
| 2.3.Определение качества воды методами химического анализа | 12 |
| Вывод | 14 |
| Заключение | 15 |
| Список используемой литературы | 17 |
| Приложения | 18 - 27 |

Введение

Актуальность работы. Вода - самое распространенное вещество в биосфере, играющее исключительно важную роль в природе, это - химическое соединение водорода с кислородом, является важнейшим составляющим живого вещества, без которого жизнь невозможна. Все мы используем воду, но не каждый из нас задумывается над тем, какую воду он пьёт? Ведь вода может нести и реальную угрозу. В мире около двух миллиардов человек имеют хронические заболевания в связи с использованием загрязненной воды. Вода, которую употребляют жители, может не соответствовать нормам СанПин по химическому составу.

В связи с этим была поставлена следующая *цель* исследования соответствия химических показателей питьевой воды некоторым требованиям СанПина, а также проведение химического анализа воды в условиях школьной лаборатории.

В соответствии с поставленной целью были определены следующие *задачи*:

1. Изучить литературу по теме исследования;
2. Освоить методику определения качества питьевой воды;
3. Оценить качество и пригодность воды для питья, используемой населением р.п.

Чистоозерное;

4. Сравнить полученные результаты с существующими санитарными нормами.
5. Провести анкетирование среди учителей и учащихся школы с целью выяснения у них уровня знаний о качестве питьевой воды и влияния её на организм человека.

Гипотеза: вода, которую потребляет большинство жителей посёлка Чистоозерное, соответствует показателям требованиям СанПина и не нуждается в дополнительных мерах по очистке.

Объект исследования: питьевая вода.

Предмет исследования: качество воды

Для решения поставленных задач были использованы следующие *методы исследования:*

Теоретические методы анализ и синтез, сравнение, конкретизация, обобщение

Эмпирические методы: эксперимент, получение фактов (информации) об объекте, систематизация

Статистические методы: метод визуализации данных (диаграммы)

Место и сроки проведения: р.п. Чистоозерное, Новосибирской области, июнь 2018 года.

Значимость и новизна: Данная исследовательская работа позволит получить информацию о состоянии качества питьевой воды р.п. Чистоозерное.

1. Литературный обзор

Вода — универсальный растворитель, среда и участник всех биохимических и физиологических реакций в организме. Пищеварение, всасывание и выделение происходят в водной среде. Без пищи, но с водой человек способен жить около 2 месяцев, без воды жизнь продолжается всего 7—9 дней. Потеря 6—8% воды приводит к существенному нарушению обмена веществ, потеря 10% воды — к необратимым патологическим изменениям в организме, 21% — к смерти. [4]

Известно, что организм человека на 70% состоит из воды, и, поэтому он не может жить без жидкости более нескольких дней. Хотя и вода не обладает питательным свойством, значение ее для человека трудно переоценить. Она необходима для функционирования каждой из систем организма. Для любого действия, процесса в вашем организме необходима вода. Вода выводит шлаки, растворяет важные для жизнеобеспечения элементы, переносит гормоны, кислород в крови и в лимфе. Если существует недостаток воды в организме, то она начинает циркулировать по второму кругу, а организм, накапливая вторичную воду, задерживает в мышцах, суставах, костях и т.д. вредные вещества. Отсюда, как следствие, головная боль, инфекции, снижение внимания и т.п.

1.1. Физико-географическая характеристика Чистоозерного района Новосибирской области

Чистоозерный район расположен на юго-западе Новосибирской области в Кулундинской степной зоне, соседствует с Татарским, Купинским, Чановским районами Новосибирской области, Омской областью, южная граница района — государственная граница России с республикой Казахстан. Территория района - 5,69 тыс. кв. км [6] (Приложение 2).

В 1979 году был организован Юдинский заповедник площадью 98,4 га, основной задачей которого является охрана водоплавающей дичи и исчезающих видов животных; имеются два памятника природы — «Озерно-займищный природный комплекс» и «Солончаковая степь с озерно-займищным комплексом».

Чистоозёрный район находится в зоне резко-континентального климата, характеризующегося значительными колебаниями сезонных, а также дневных и ночных температур. Климатические условия района определяются его расположением в двух природных подзонах — южной лесостепи и степи, для которых характерно нарастание засушливости. Среднегодовая температура воздуха положительная: 0—0,3°. Средняя температура июня равна 19,2°, января—19,2. Годовое количество осадков увеличивается к северу — 290—320 мм: в мае — июне выпадает 62—70, в августе — сентябре — 68—75. Заморозки начинаются на западе в первой половине второй декады сентября, на востоке—в начале третьей и заканчиваются приблизительно 20 мая. Холодный период длится 178 дней. Сумма отрицательных температур составляет 2327°. Теплообеспеченность вегетационного периода выражается суммами температур: 2350>5°, 2100>10°, 1450>15°. Вероятность снижения урожая культур от неблагоприятных условий климата равна 25—30%. Гидротермический коэффициент 0,6—0,8.

Район представляет собой пластово-аккумулятивную субгоризонтальную равнину, созданную преимущественно новейшими опусканиями на рыхлых неоген-четвертичных отложениях. Рельеф района гривно-лощинный, с высотами от 100 до 130 метров.

В районе около 220 озер, их общая площадь 860 км², речная сеть практически отсутствует.

В северной части расположены озера: Горькое, Лохматое, Табулга и Юдинский плес, оз. Б. Чаны; в восточной части—оз. Чебаклы, на юго-западе — Абышкан, Фатеево, Солёное, Большой плес, Атаечье, Горькое, Утиное, Кальмакан, Б. Каргаты, почти все озера солёные, с высокой минерализацией.

Наиболее крупные озера: Чебаклы, Абышкан, Атачье, Горькое, а также юго-западная часть оз. Б. Чаки — отчлененная часть Юдинского плеса, составляющая примерно его третью часть.

Озера в основном плоскodonные, неглубокие, многие летом полностью пересыхают. Соленые озера имеют слабую растительность. Пресные озера обычно окружены тростниковыми займищами. Степень зарастания пресных озер камышом, тростником и другой водноболотной растительностью колеблется от 40 до 70%. Большинство озер имеют сплошные подводные луга, заселены разнообразным зоопланктоном, их кормовые возможности для водоплавающей дичи очень большие.

Озера района используются как объекты спортивной и промысловой охоты, в том числе на ондатру, почти повсеместно ведется рыболовство. [8]

Основные природные ресурсы района — земельные, сельхозугодья занимают 65% территории. Из минерально-сырьевых ресурсов имеются 5 месторождений кирпичных глин. В посёлке Чистоозерном расположено озеро с запасами целебных грязей, применяющихся для лечения болезней опорно-двигательного аппарата, кожных заболеваний. [9]

Наряду с традиционными злаками и кормовыми культурами сельскохозяйственные угодья активно используют под садоводство. Самое крупное из них — крестьянскофермерское хозяйство «Сибирский Сад». Это семейное предприятие — крупнейший в настоящий момент в регионе поставщик садового посадочного материала, прежде всего плодовых деревьев популярных в Сибири сортов. Ежегодно тысячи саженцев «Сибирского Сада» отправляются не только в соседние районы Новосибирской области, но и за ее пределы. География поставок сегодня включает в себя и российский Дальний Восток и Казахстан. [10]

1.2. Источники потребления питьевой воды на территории Чистоозерного района и п. Чистоозерное Новосибирской области

Новосибирская область расположена, в основном, в центральной части Обь-Иртышского междуречья на юге Западно-Сибирской равнины и лишь на востоке области (правобережье реки Оби) к ней примыкают преимущественно закрытые отроги Алтае-Саянской горной системы.

В гидрогеологическом отношении в пределах Новосибирской области выделяются две резко различные структуры I порядка - Западно-Сибирский артезианский бассейн пластовых вод и Саяно-Алтайская гидрогеологическая складчатая область. Центральная и западная части территории области расположены в пределах Западно-Сибирского бассейна, а восточная - в пределах Саяно-Алтайской гидрогеологической складчатой области. Границей между этими структурами на значительном протяжении служит долина р. Оби с комплексом аккумулятивных террас.

Территория Новосибирской области обладает значительными ресурсами подземных вод, пригодными для хозяйственно-питьевого, технического водоснабжения и бальнеологических целей. До 40 % населения - около 1 млн. жителей (в основном сельских районов) подземные воды используют в качестве основного источника водоснабжения. В балансе хозяйственно - питьевого водоснабжения административных районов доля подземных вод составляет в основном 80-100 %.

В настоящее время на территории Новосибирской области для добычи подземных вод с целью хозяйственно-питьевого и производственно-технического водоснабжения широко используются как крупные групповые водозаборы, являющиеся источником централизованного водоснабжения, так и малые автономные групповые водозаборы, состоящие, как правило из нескольких скважин, и одиночные водозаборные скважины, на базе которых основаны как централизованное, так и нецентрализованное водоснабжение городского и сельского населения.

Пресными подземными водами с минерализацией до 1 г/дм³ обеспечены преимущественно северные и центральные районы области, придолинная часть левобережья р. Оби, правобережье и Баганский, Карасукский, Краснозерский районы. На остальной территории области водоснабжение населения может быть удовлетворено, при разрешении

органов государственного санитарного надзора, за счет подземных вод с минерализацией преимущественно от 1 до 1,5 г/дм³. В неблагоприятных условиях находятся западные районы (Татарский, Чистоозерный, Чановский и частично Усть-Тарский), где подземные воды всех основных водоносных горизонтов имеют минерализацию от 1,5 до 3 г/дм³.

Минеральные воды на площади артезианского бассейна имеют четкую горизонтальную и вертикальную газо-гидрогеохимическую зональность. От окраин бассейна к его центральной погруженной части и с глубиной минерализация подземных вод возрастает - от 1-3 до 30-35 г/дм³; солевой состав их изменяется от гидрокарбонатного натриевого до хлоридного натриевого; увеличивается содержание микрокомпонентов - йода, брома, ортоборной и кремниевой кислот, углеводов; газовый состав изменяется от азотного до метанового; температура подземных вод возрастает от 15-20 до 60-70⁰С. [3]

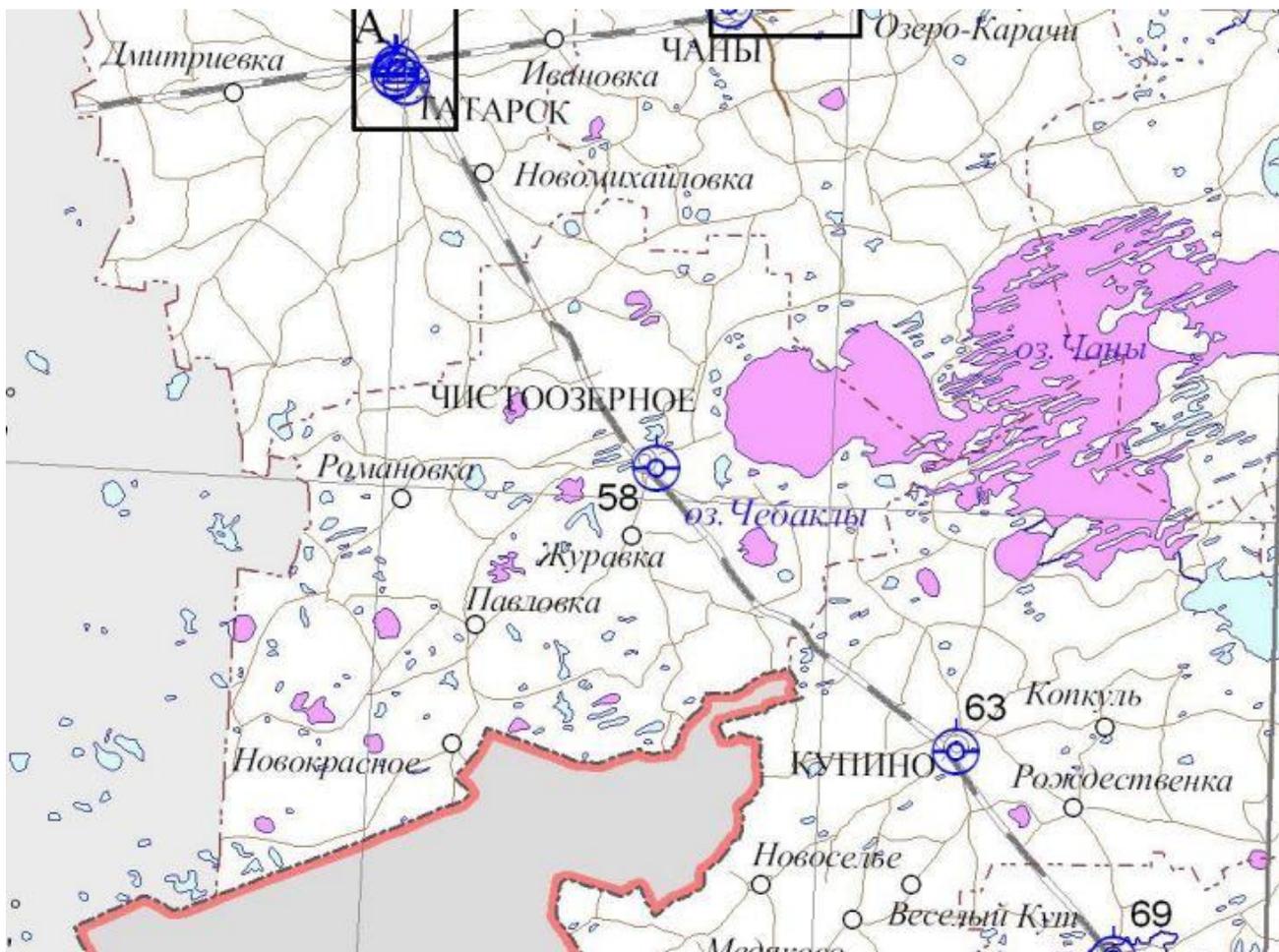


Рис. 1. Карта полезных ископаемых (подземные воды и лечебные грязи) Новосибирской области (участок Чистоозерного района). Синим кружочком обозначено малое месторождение подземных питьевых вод.

Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Новосибирской области в 2015 году» [16] упоминает, что в Чистоозерном районе для питьевых и хозяйственно-бытовых целей используют подземные источники водоснабжения. По качественному составу подземные воды на территории Чистоозерного района нуждаются в дополнительной обработке до доведения их качественного состава до требования СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества».[13]

В конце 2016 года в южной части посёлка заработала глубоководная (1157 м) скважина. Планируемый объём забора воды в ней 40 кубических метров в час. Появилась скважина благодаря поддержке Фонда модернизации ЖКХ и на условиях, что в населённом пункте

появится очистительный модуль, чтобы жители имели возможность получать соответствующую всем нормам воду.

В 2018 г по данным районной СЭС в питьевой воде, предоставляемой жителям р. п. Чистоозерное, отмечено превышение нормативов по содержанию бора. Сухой остаток, показывающий превышение ПДК в прошлые годы, пришел в норму после установки очистительного модуля.

Таблица 1. Санитарно-гигиенические исследования питьевой воды в р.п. Чистоозерном по данным СЭС.

| Код пробы | Наименование пробы / показатели | Результаты исследований, погрешность | Допустимый уровень | Ед. изм. | НД на методы исследований |
|--|---------------------------------|--------------------------------------|--------------------|--------------------|---------------------------|
| 005206 ВС 16.07.2018 вода холодная питьевая (мониторинговая точка № 71 – р.п. Чистоозерное, ул. Покрышкина, 44/2). | | | | | |
| | Мутность (длина волны – 530 нм) | < 0,58 | ≤ 1,5 | мг/дм ³ | ГОСТ Р 571164-2016 |
| | Аммиак и ионы аммония | < 0,1 | ≤ 1,5 | мг/дм ³ | ГОСТ 33045-2014 |
| | Нитраты | 0,17 ± 0,03 | ≤ 45,0 | мг/дм ³ | ГОСТ 33045-2014 |
| | Нитриты | < 0,003 | ≤ 3,0 | мг/дм ³ | ГОСТ 33045-2014 |
| | Общая жесткость | 0,33 ± 0,05 | ≤ 7,0 | град.ж | ГОСТ 31954-2013 |
| | Минерализация (сухой остаток) | 56,4 ± 8,5 | ≤ 1000,0 | мг/дм ³ | ГОСТ 18164-72 |
| | Железо | < 0,1 | ≤ 0,3 | мг/дм ³ | ГОСТ 4011-72 |
| | Фтор | 0,059 ± 0,013 | ≤ 1,5 | мг/дм ³ | ГОСТ 4386-89 |
| | Марганец | < 0,01 | ≤ 0,10 | мг/дм ³ | ГОСТ 4974-2014 |
| | Бор | <u>2,18 ± 0,44</u> | ≤ 0,50 | мг/дм ³ | ПНД Ф 14.1:2:4.36-95 |

1.3. Влияние качества питьевой воды на здоровье человека

Как писал в XIX веке великий французский микробиолог Луи Пастер - «Человек выпивает 90% своих болезней». С тех пор прошло более двух веков, и не смотря на то что медицина шагнула вперед, но и сегодня питьевая вода может представлять серьезную угрозу для людей.

Одна из главных экологических проблем человечества – качество питьевой воды, которая напрямую связана с состоянием здоровья населения, экологической чистотой продуктов питания, с разрешением проблем медицинского и социального характера.

Организма человека быстро ощущает нарушение водного баланса. Так потеря влаги порядка 6-8 % от веса тела вызывает тяжелые состояния, близкие к обмороку. Если потери воды, становятся 10-12 %, может произойти остановка сердца. [3]

Давно замечена связь между заболеваемостью населения и характером водоснабжения. По данным ВОЗ (Всемирной организации здравоохранения), около 80 % всех инфекционных болезней в мире связано с неудовлетворительным качеством питьевой воды и нарушениями санитарно-гигиенических норм водоснабжения. В мире 2 млрд. человек имеют хронические заболевания в связи с использованием загрязненной воды. [5]

По оценке экспертов ООН, до 80% химических соединений, поступающих во внешнюю среду, рано или поздно попадают в водоисточники. Ежедневно в мире сбрасывается более 420км³ сточных вод, которые делают непригодными около 7тыс. км³ воды.[1]

Серьезную опасность для здоровья населения представляет физический и химический состав воды. В природе вода никогда не встречается в виде химически чистого соединения. Обладая свойствами универсального растворителя, она постоянно несет большое количество различных элементов и соединений, соотношение которых определяется условиями формирования воды, составом водоносных пород.

Присутствие неорганических, органических, биологических загрязнений, а также повышенное содержание нетоксичных солей в количествах, превышающих указанные в предоставленных требованиях, приводит к развитию различных заболеваний.

На сегодняшний день качество питьевой воды в Российской Федерации определяется требованиями СанПиН 2.1.4.10749-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды», а также рядом других нормативных документов, в которых приведен список более чем 1300 вредных веществ и их предельно допустимых концентраций (ПДК). По большинству показателей СанПиН соответствует зарубежным. [13]

В таблице 2 приведены наиболее часто проявляемые болезни, связанные с загрязнением питьевой воды.

Таблица 2. Заболевания, возникающие при токсическом воздействии химических элементов и субстанций, находящихся в питьевой воде

| Болезнь | Возбуждающий фактор |
|--------------------------------------|---|
| Анемия | Мышьяк, бор, фтор, медь, цианиды, трихлорэтилен |
| Апластическая анемия | Бензол |
| Бронхиальная астма | Фтор |
| Лейкемия | Хлорированные фенолы, бензол |
| Заболевания пищеварительного тракта: | |
| а) повреждение | Мышьяк, бериллий, бор, хлороформ, динитрофенолы |
| б) боли в желудке | Ртуть, пестициды |
| в) функциональные расстройства | Цинк |
| Болезни сердца: | |
| а) повреждение сердечной мышцы | Бор, цинк, тетрахлорэтилен, фтор, медь, свинец, ртуть |
| б) нарушения функционирования сердца | Бензол, хлороформ, цианиды |
| в) сердечно-сосудистые изменения | Трихлорэтилен |
| г) брадикардия | Галоформ, тригалометаны, альдрин (инсектицид) и его производные |
| д) тахикардия | Динитрофенолы |
| Дерматозы и экземы | Мышьяк, альдрин и его производные, бор, бериллий, хлор, хлорированные фенолы, хлор-нафталины, хром, денитрофенолы, детергенты, фтор, кобальт, никель, продукты дистилляции нефти (масла), пластмассы, ртуть, циклические ароматические углеводороды (ЦАУ) |
| Флюороз скелета | Фтор |
| Болезнь Кашина-Бека | Железо |
| Облысение | Бор, ртуть |
| Цирроз печени | Хлор, магний, бензол, хлороформ, тетрахлорид углерода, тяжелые металлы |

| | |
|-------------------------------|--|
| Метгемоглобинемия (цианоз) | Нитраты, нитриты, азиды, хлораты, перхлораты, тетрахлорид углерода, динитрофенолы, фенол |
| Уремия | Медь, свинец, ртуть |
| Гипофункция щитовидной железы | Ковальт |
| Несварение желудка и кишок | Фтор, детергенты, кремний, медь |
| Меркуриализм | Ртуть |

Из таблицы № 2 видно, что производные бора являются сильнодействующими токсинами.

В соответствии с принятой классификацией, бор относится к веществам 2 класса опасности, которые также называют высокоопасными. Его источником служат осадочные бороносные породы (калиборит, углексит, бура, колеманит, борацит, ашарит), соленосные отложения, алюмосиликаты. Стоит отметить, что даже в пределах одного населенного пункта, результаты исследованных проб воды по этому показателю могут варьироваться от соответствующих нормативу до превышающих ПДК. Локальное загрязнение почвы, из которой происходит миграция бора в воду подземных водоисточников, возможно при внесении в нее борсодержащих удобрений и в местах разработки борсодержащих руд. В природных водах бор находится в виде солей борных кислот – боратов и полиборатов.

Когда бор поступает внутрь, с водой или продуктами питания, он быстро всасывается и выводится через почки; но, если в течение даже короткого времени употреблять бор в повышенных количествах, то раздражается желудок и кишечник; если употребление бора продолжать, разовьётся хроническая проблема пищеварения – борный энтерит, интоксикация паразит почки, печень и нервную систему.

Если употреблять воду, в состав которой входит большое количество бора, можно добиться полного обезвоживания организма. Ко всему прочему, данный химический элемент плотно оседает в человеческом организме и плохо поддается выведению, накапливаясь вместе с потреблением зараженной воды. Со временем процесс может вызвать интоксикацию, что сопровождается такими симптомами, как рвота, расстройство желудка, отсутствие аппетита, шелушения и сыпь на коже.

Надо сказать, что при контакте кожи с бором никаких серьёзных последствий не проявляется – если концентрация бора слишком высока, то может возникнуть раздражение, которое проходит при прекращении контакта с элементом.

Не вызывает бор и мутаций – по крайней мере, это показывают исследования ВОЗ (Всемирной Организации Здравоохранения), а также не обладает канцерогенными свойствами. [17]

2. Методика исследований

Химический анализ состоял из трех стандартных этапов, каждый из которых проводился с соблюдением установленных требований и правил.

2.1. Методика отбора проб:

1. Использовали пластиковую тару объемом 1,5 л из-под простой питьевой воды.
2. Перед отбором предварительно пролили воду в течение 10 мин. Это необходимо делать для того, чтобы избежать попадания в образец застоявшейся воды.
3. Бутылку и пробку перед отбором проб несколько раз тщательно промыли изнутри той водой, которая бралась на анализ.
4. Набирали воду тонкой струйкой и по стенке бутылки. Такой способ отбора позволяет уменьшить насыщение воды кислородом воздуха и, как следствие, предотвращает протекание химических реакций.
5. Воду наливали в бутылку по горлышко и плотно закрыли крышкой.
6. Каждый образец снабдили следующей информацией: место отбора: улица, дом, источник воды, дата и время отбора (число, месяц, год, час).

Для исследования была взята вода в пяти разных местах (*Приложения №1 и 2*):

№1 - колодезная питьевая вода из с. Варваровки.

№2 - водопроводная вода из МКУ «Центр помощи детям, оставшимся без попечения родителей» (р.п. Чистоозерное, ул. 50 лет Октября, 67),

№3 – вода, взятая из модуля водоочистки (р.п. Чистоозерное, ул. Комарова),

№4 – вода из школьной столовой МКОУ «Чистоозерная СОШ № 1» (р.п. Чистоозерное, ул. 50 лет Октября, 9)

№5 – водопроводная вода из кабинета химии МКОУ «Чистоозерная СОШ № 1» (р.п. Чистоозерное, ул. 50 лет Октября, 9)

2.2. Определение органолептических показателей воды.

Органолептическая оценка качества воды - обязательная начальная процедура санитарно-химического контроля воды. Ее правильному проведению специалисты придают большое значение. Существует огромное количество способов исследования качества питьевой воды.

К органолептическим показателям относятся такие, для определения которых мы пользуемся нашими органами чувств (зрением, обонянием, вкусом). К органолептическим характеристикам относятся цветность, мутность (прозрачность), запах, вкус и привкус.[12]

В данной работе мы использовали метод экспресс-анализа, то есть имеется в виду упрощенность применяемого оборудования.

Опыт №1. Определение запаха воды.

Наличие запаха у питьевой или природной воды может быть связано либо с наличием в ней разлагающихся органических веществ, либо с присутствием химических загрязнителей[12], которые попадают в нее естественным путем и со сточными водами.

Цель: определить запах питьевой воды.

Оборудование: пробы воды, пробиркодержатель, пробирки.

При определении запаха руководствовались таблицами.

Ход работы: При комнатной температуре 20° наливаем исследуемую воду в пробирку, закрываем пробкой и взбалтываем. Открываем пробку, определяем запах и сравниваем с данными таблицы (Приложение №3)

Таблица №3 Характер запаха воды.

| Интенсивность запаха | Характер проявления запаха | Баллы |
|----------------------|--|----------|
| Отсутствует | Запах не ощущается | 0 |
| Очень слабая | Запах слегка обнаруживаемый | 1 |
| Слабая | Запах замечается, если обратить на это внимание | 2 |
| Заметная | Запах легко замечается, вызывает неодобрительный отзыв о воде | 3 |
| Отчетливая | Запах обращает на себя внимание и заставляет воздержаться от питья | 4 |
| Очень сильная | Запах настолько сильный, что делает воду непригодной для питья | 5 |

Запах воды, обнаруживаемый непосредственно в воде или после ее хлорирования, не должен превышать 2 баллов. Определение основано на органолептическом исследовании характера и интенсивности запахов воды при 20°C.

Вывод: Во всех пробах – запах не ощущался (Приложение№3).

Опыт №2 Определение вкуса (привкуса) воды.

Привкусы в воде могут появиться в результате развития некоторых водорослей, а также за счет разложения органического вещества. Источником запаха могут быть сточные воды. Вода может застаиваться в тупиковых трубах.

Цель: определить вкус (привкус) питьевой воды.

Оборудование: пробы воды, термометр.

Вкус или привкус воды определяла при комнатной температуре. С этой целью в рот набираю 10-15 мл воды, а затем держу ее несколько минут, не проглатывая, и определяю характерность и интенсивность вкуса и привкуса.

Таблица №4. Шкала интенсивности запаха.

| Интенсивность вкуса и привкуса | Характер появления вкуса и привкуса | Оценка интенсивности, балл |
|--------------------------------|---|----------------------------|
| Нет | Вкус и привкус не ощущаются | 0 |
| Очень слабая | Вкус и привкус не ощущаются потребителем, но обнаруживаются при лабораторном исследовании | 1 |
| Слабая | Вкус и привкус замечаются потребителем, если обратить на это его внимание | 2 |
| Заметная | Вкус и привкус легко замечаются и вызывают неодобрительный отзыв о воде | 3 |
| Отчетливая | Вкус и привкус обращают на себя внимание и заставляют воздержаться от питья | 4 |
| Очень сильная | Вкус и привкус настолько сильные, что делают воду непригодной к употреблению | 5 |

Для питьевой воды допускаются значения показателей вкуса и привкуса не более 2 баллов

Вывод: Во всех пробах – вкус(привкус) не ощущался (Приложение№3).

2.3. Определение качества воды методами химического анализа.

Химический анализ позволяет оценить качество воды, безопасность и пригодность для использования. Анализ показывает, какие примеси содержатся в количествах, превышающих установленные нормы.

Опыт №1. Определение водородного показателя (рН) воды

Водородный показатель (рН) — Водородный показатель или рН представляет собой логарифм концентрации ионов водорода, взятый с обратным знаком, т.е. $pH = -\log[H^+]$. Величина рН определяется количественным соотношением в воде ионов H^+ и OH^- , образующихся при диссоциации воды. Если ионы OH^- в воде преобладают, что соответствует значению $pH > 7$, то вода будет иметь щелочную реакцию, а при повышенном содержании ионов H^+ , что соответствует рН. Уровень рН влияет на скорость протекания химических реакций, в том числе он него зависит скорость коррозии труб и других металлических приборов, контактирующих с водой.

Цель: изучение кислотности воды из разных источников как фактора, характеризующего экологическое состояние источников и качество воды.

Оборудование и материалы: пробы воды, контрольная шкала образцов окраски растворов для определения рН, пробы воды для анализа, универсальная индикаторная бумага.

В пробирки с пробами воды мы опустили универсальную индикаторную бумагу и выждали 5 мин. После этого сравнили полученные окраски с контрольной шкалой образцов окраски растворов для определения рН.

Вывод: пробы исследуемой воды имеют следующие рН:

Проба №1 (рН)-8

Проба №2 (рН)-8

Проба №3 (рН)-6

Проба №4 (рН)-7

Проба №5 (рН)-7

Это говорит о том, что в основном среда растворов всех проб слабощелочная.

Значение водородного показателя (рН) в исследуемых образцах воды соответствуют требованиям СанПин и не превышает своего значения. Для воды из уровень рН в соответствии с требованиями СанПиН должен быть в пределах от 6 до 9. (Приложение №4)

Опыт №2. Качественное определение хлоридов

Хлориды в воде источников водоснабжения могут быть косвенными показателями загрязнения воды органическими веществами животного происхождения, преимущественного мочи, фекалий. Присутствие хлоридов в воде объясняется наличием в породах наиболее распространенной на Земле соли – хлорида натрия. Она необходима для удержания полезных микроэлементов в организме, при этом обладает лёгкими антисептическими свойствами.

Цель работы: определение хлоридов в воде.

Оборудование: пробы воды, пипетки на 5 мл

Реактивы: приготовили 10% раствор нитрата серебра, предварительно произведя расчеты.

Ход работы.

Качественное определение хлоридов с приближенной количественной оценкой мы проводили следующим образом. В пробирку отбирали 10 мл воды и добавляли 3 капли 10 %-ного раствора нитрата серебра (Приложение №5). Примерное содержание хлоридов определили по помутнению на основании таблицы №4

Таблица №5. Примерное содержание хлоридов

| Характеристика осадка или мути | Содержание, мг/дм ³ |
|---|--------------------------------|
| 1. Опалесценция или слабая муть | 1-10 |
| 2. Сильная муть | 10-50 |
| 3. Образуются хлопья, осаждаются не сразу | 50-100 |
| 4. Белый объемный осадок | Более 100 |

Вывод: После добавления нитрата серебра в пробах №1,2,4,5, помутнее интенсивное, но в пределах нормы, что говорит о содержании в ней хлоридов в количестве 50 мг/л. В пробе № 3 никаких изменений не наблюдали. Значение хлорид – ионов, в исследуемых образцах воды соответствуют требованиям СанПин, и не превышает своего значения. При величине допустимого уровня: не более 350,0 мг/дм.³

Опыт № 3 Обнаружение катионов железа в воде

Его токсичное влияние на организм человека незначительно, но все же употребление питьевой воды с повышенным содержанием железа может привести к отложению его соединений в органах и тканях человека. Допустимая концентрация ионов железа в воде 0,3мг/л.

Цель: оценка качества воды и формирование навыков качественного обнаружения катионов тяжелых металлов.

Оборудование: пробы воды, пробирки, пипетки на 5 мл .

Реактивы: раствор концентрированной азотной кислоты, раствор пероксида водорода, раствор роданида калия.

В пробирку добавляем 10 мл пробы, затем в каждую по 1 капле концентрированной азотной кислоты, 3 капли раствора пероксида водорода и 0,5 мл раствора роданида калия.

Таблица №6. Зависимость интенсивности окраски от концентрации ионов железа (Fe³⁺).

| Интенсивность окраски ионов железа (Fe ³⁺) | Концентрация, мг/л |
|--|--------------------|
| 1)буро-красная | 100мг/л |
| 2)ярко-розовая | 10 мг/л |
| 3)розовая | 1 мг/л |
| 4)слабо-розовая | 0,5 мг/л |
| 5)отсутствует | менее 0,1 мг/л |

Вывод: При анализе питьевой воды во всех пробах не было розового окрашивания, значит концентрация менее 0,1 мг/л, что соответствует допустимой норме железа в воде

Вывод

Таблица № 7. Результаты исследования питьевой воды в р.п. Чистоозерное

| № пробы | Цветность проб | Запах, в баллах (не должен превышать 2баллов) | Вкус, в баллах (не олжен превышать 2баллов) | рН (до 9) | Анион ы хлора мг/л (до 350) | Катионы железа мг/л (до 0,3) |
|---------|----------------|---|---|------------|-----------------------------|------------------------------|
| 1 | Бесцветная | 0 | 0 | 8 | 50 | - |
| 2 | Бесцветная | 0 | 0 | 8 | 50 | - |
| 3 | Бесцветная | 0 | 0 | 6 | 1 | - |
| 4 | Бесцветная | 0 | 0 | 7 | 50 | - |
| 5 | Бесцветная | 0 | 0 | 7 | 50 | - |

В ходе исследования мы пришли к следующим выводам:

1. По органолептическим показателям качество воды соответствует нормам СанПиНа. Результаты получились следующие: во всех пробах вода бесцветна, а интенсивность запаха во всех отобранных пробах равна – 0, что соответствует норме. Запах воды хозяйственно-питьевого назначения не должен превышать 2 баллов

2. По химическим показателям лучшей оказалась вода взятая из модуля водоочистки, содержание хлоридов в ней очень мало, видимо стоит дополнительная очистка. Показатели хлорид – ионов в пределах нормы во всех пробах.

3. По результатам рН среды наилучший показатель у пробы №3 (вода взятая из модуля водоочистки). Но следует отметить, что остальные пробы воды соответствуют нормам СанПиНа и пригодны для употребления.

4. Катионы железа отсутствуют в воде, во всех пробах не было розового окрашивания, значит концентрация менее 0,1 мг/л, что соответствует допустимой норме.

5. Самая чистая вода, взятая из модуля водоочистки.

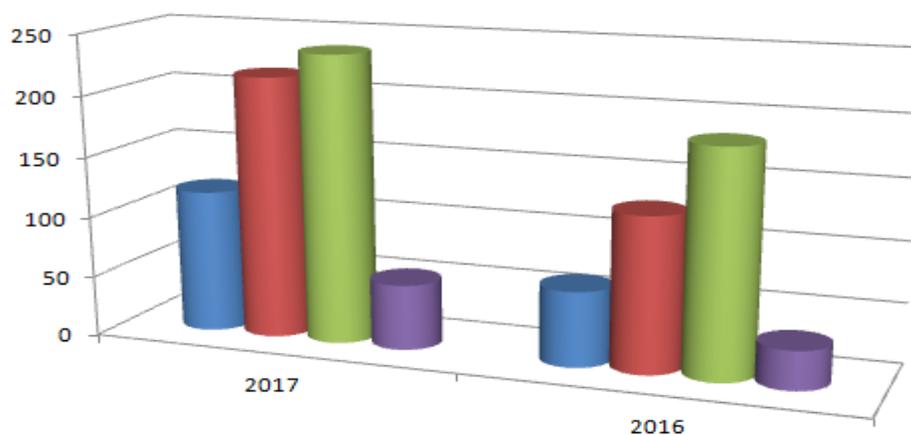
Заключение

В результате проведенных исследований мы выяснили, что выдвинутая нами гипотеза подтверждается и качество воды в р.п. Чистоозерное соответствует нормам СанПин и пригодна для употребления.

Но, выявить такой химический элемент как бор и его соединения в условиях школьной лаборатории весьма проблематично.

По данным, предоставленным нам СЭС, обнаружено превышение ПДК бора в питьевой воде р.п. Чистоозерное на протяжении многих лет. Выяснилось, что при поступлении боратов с водой или пищей бор быстро и почти полностью поглощается из желудочно-кишечного тракта. При длительном воздействии соединений бора нарушение процессов пищеварения приобретает хронический характер с симптомами рвоты, поноса, анемии, потери аппетита, спутанности сознания. Также длительное потребление питьевой воды с повышенным содержанием бора вызывает **рост содержания общего сахара в крови**, усиление тормозных процессов в коре головного мозга, снижение кислотности желудочного сока, нарушение минерального обмена в организме, повреждения почек и печени. В длительных исследованиях на животных было выявлено негативное воздействие бора на репродуктивную функцию у мужских особей, а также токсическое действие на эмбрион во время беременности с возможностью возникновения дефектов у новорожденных.

Обратившись в ЦРБ к начальнику ИСО Кокориной Татьяне Александровне, мы выяснили, что по статистическим данным в нашем поселке за 2016 – 2017 гг. среди различных заболеваний высок процент заболеваемости щитовидной железой и почек, что видно из диаграммы ниже.



| | 2017 | 2016 |
|-----------------------------------|------|------|
| ■ мочекаменной болезнью | 118 | 62 |
| ■ желчекаменной болезнью | 216 | 127 |
| ■ заболеваниями щитовидной железы | 237 | 184 |
| ■ тромбоз | 54 | 32 |

Рис. 2. Статистические данные ЦРБ Чистоозерного района по заболеваниям населения р.п. Чистоозерное за 2016 – 2017 гг..

Исходя из этих данных, можно сделать вывод, что на высокий процент желчекаменной болезни и болезни щитовидной железы населения р.п. Чистоозерное могло повлиять качество потребляемой населением питьевой воды, где очень долгое время шло превышение ПДК по минерализации и бору.

После установки на территории р.п. Чистоозерное модуля очистки воды, минерализация воды существенно понизилась. Для очистки воды от соединений бора можно порекомендовать установки обратного осмоса. Непосредственно установки могут быть:

- Одноступенчатыми, если концентрация бора незначительно превышает ПДК СанПиН 2.1.4.1074-01. Прежде чем вода будет подана на такую установку, необходимо повысить ее уровень рН и подкислить.
- Двухступенчатыми, с 2-мя ступенями бороселективных мембран при значительном превышении ПДК СанПиН. Предварительная водоподготовка не требуется: рН повышается после 1-й ступени и понижается до нормы после 2-й.

По результатам работы на базе Чистоозерной СОШ № 1 была проведена акция среди учащихся и жителей поселка «Вода и здоровье» С 24 апреля 2018 года были сформирована группа эколдеров (Гречушникова Ирина, Матросова Кристина, Плотников Никита, Прокопец Анастасия, Рева Анастасия, Сабедина Анастасия, Тузова Анжелика, Шимко Ольга и Зонава Валерия).

Группа эколдеров организовали конкурс рисунков. Ученики Чистоозерной СОШ №1 приняли участие в конкурсе рисунков на тему «Вода, я люблю тебя» в рамках Всероссийской экологической акции «Вода и Здоровье». Ребята изобразили 89 рисунков на данную тему. Одной из самых острых экологических проблем нашей планеты является дефицит и качество питьевой воды. Вода - драгоценный дар природы, который даёт нам здоровье и радость. Детские рисунки в защиту воды - это один из шагов, который мы с вами делаем вместе, чтобы чистой воды в нашей стране стало больше.

14 мая в нашей школе прошёл единый классный час в рамках Всероссийской экологической акции «Вода и здоровье», который подготовили эколдеры - Гречушникова Ирина, Матросова Кристина, Плотников Никита, Прокопец Анастасия, Рева Анастасия, Сабедина Анастасия, Тузова Анжелика и Шимко Ольга. Ребята подчеркнули важность бережного отношения к водным ресурсам планеты. Сделали вывод о том, что чистая вода дарит жизнь, здоровье и радость, поэтому каждому из нас необходимо бережно относиться к воде, экономно расходовать этот ценнейший дар, охранять от загрязнений водоемы и прилегающие к ним территории.

Учащиеся 5 - 8 классов узнали много нового и интересного о свойствах воды, поучаствовали в опросе и показали свои знания по её сохранению.

21 мая, в долгожданный и теплый день, наши эколдеры совместно с куратором Манюк Натальей Юрьевной занимались распространением буклетов о сохранении воды.

28 мая в Чистоозерной ЦРБ ребята организовали выставку детских рисунков на тему «Вода, я люблю тебя» в рамках Всероссийской экологической акции «Вода и Здоровье».

Эколдеры считают необходимым объединение усилий школьников, учителей, родителей и самих жителей района, потому что только вместе можно реализовать поставленные цели и добиться высоких результатов.

Мы считаем, что не стоит останавливаться на достигнутом, а следует продолжать принимать участие в охране окружающей среду и её компонентов. Вода же исключительно важна для человеческой, а равно и для всей животной и растительной жизни. Способов для воспроизводства воды не существует, не существует также и заменителей воды, поэтому необходимо обращаться с самым ценным природным ресурсом с величайшей осторожностью. В социальных сетях ВК создана группа "Сделаем вместе!" Чистоозёрной СОШ №1. Жители района подписываются (115 участников) и тоже участвуют в экологических акциях .

Список используемой литературы

1. <http://fb.ru/article/326520/ekologicheskie-problemyi> -
2. <https://vuzlit.ru>
3. <http://eco.bobrodobro.ru/>
4. <https://медпортал.com>
5. <http://rt-online.ru/p-rubr-obsh-29064>
6. http://studopedia.ru/view_bg.php?id=5
7. <http://karta-rossiya.ru/chistoozernyj-rajon.html>
8. <https://poisk-ru.ru/s18354t3.html>
9. <http://bsk.nios.ru>
10. <https://ksonline.ru>
11. http://www.analizvod.ru/biblioteka/organolepticheskie_svoystva_vod
12. Барсукова З.А. Аналитическая химия.- М: Высшая школа 1990.-320с.:
13. СанПин 2.1.4. 1074 – 01 Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества.- М:2007: - 103с.:
14. <https://vk.com/chistoozernayaschool1>
15. Муравьев А.Г., Пугал Н.А., Лаврова В.Н. Экологический практикум: Учебное пособие с комплектом карт-инструкций / Под ред. к.х.н. А.Г. Муравьева. - СПб.: Крисмас+, 2003. - 176 с.: ил.
16. <http://docplayer.ru/61734390-Gosudarstvennyy-doklad-o-sostoyanii-sanitarno-epidemiologicheskogo-blagopoluchiya-naseleniya-v-novosibirskoy-oblasti-v-2015-godu.html>
17. <http://www.inflora.ru/directory/vitamins-and-minerals/boron.html>

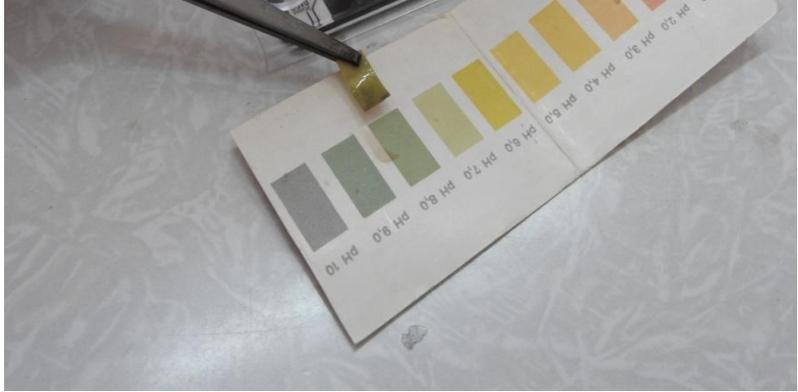


Рис.4. Схема расположения точек отбора проб питьевой воды на территории р.п. Чистоозерного. Масштаб 1:50 000



Рис.5. Определение запаха и привкуса исследуемой питьевой воды.

Таблица №7. Определение водородного показателя (pH) воды

| Проба | Показателя pH воды |
|-----------------|--|
| Проба №1 (pH)-8 |  |
| Проба №2 (pH)-8 |  |
| Проба №3 (pH)-6 |  |
| Проба №4 (pH)-7 |  |

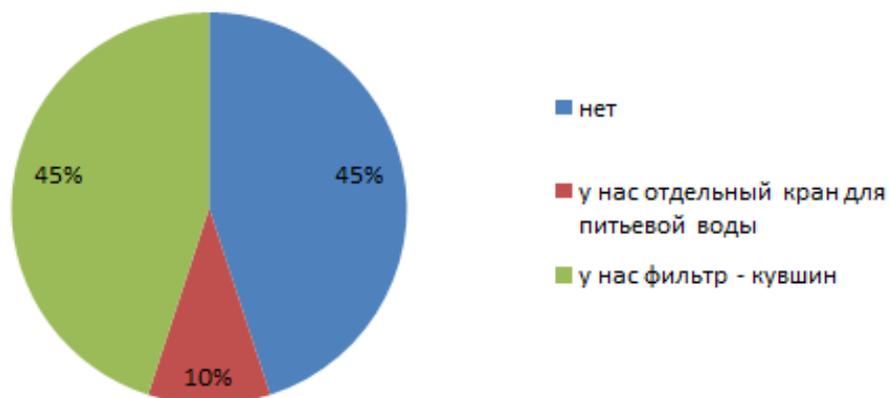
Проба №5 (pH)-7



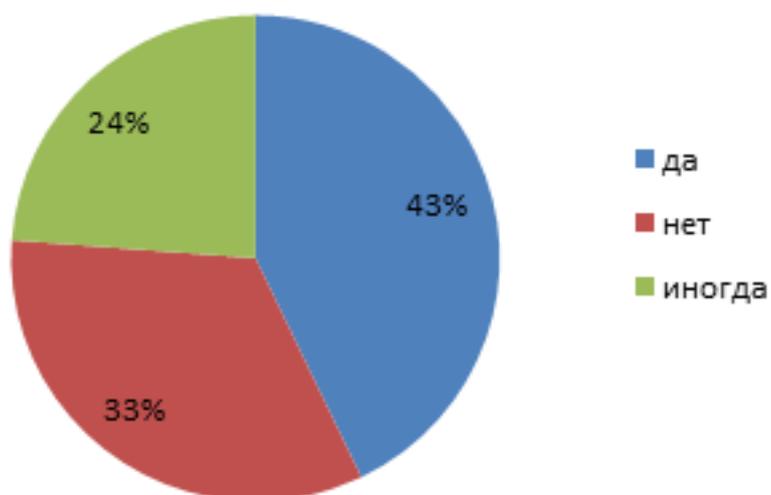


Рис. 6. Качественное определение хлоридов

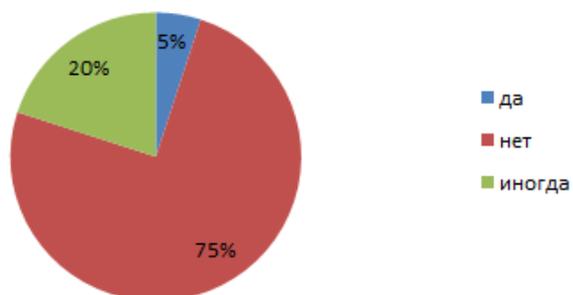
Используете ли Вы дома фильтр для очистки воды?



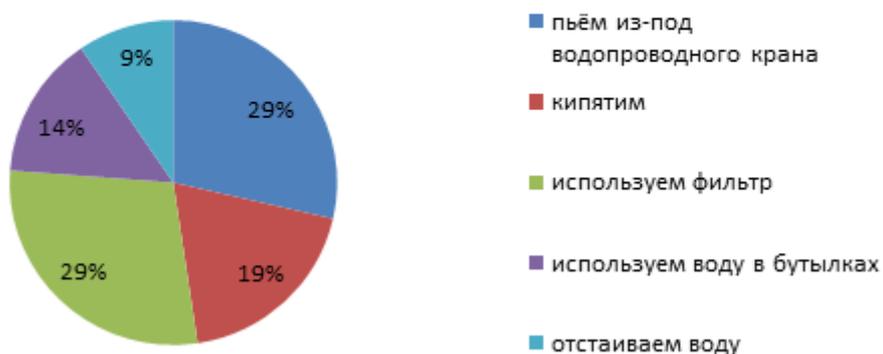
Пьёте ли Вы сырую воду из-под водопроводного крана?



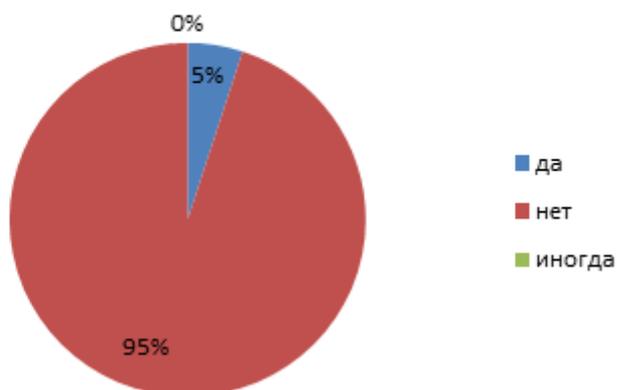
Используете ли Вы для питья и приготовления пищи бутилированную воду из магазина?



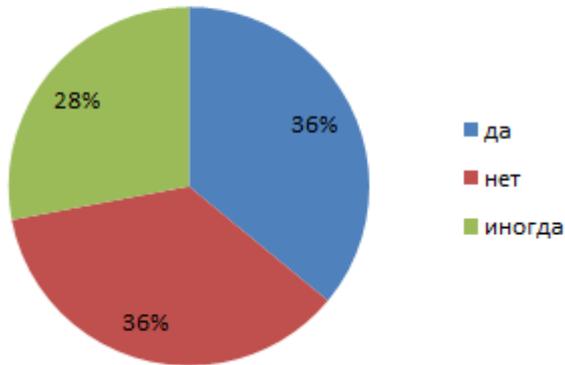
Очищаете ли Вы воду перед употреблением?



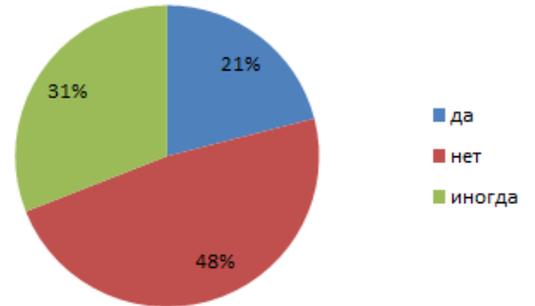
Пьёте ли Вы горячую воду из-под крана?



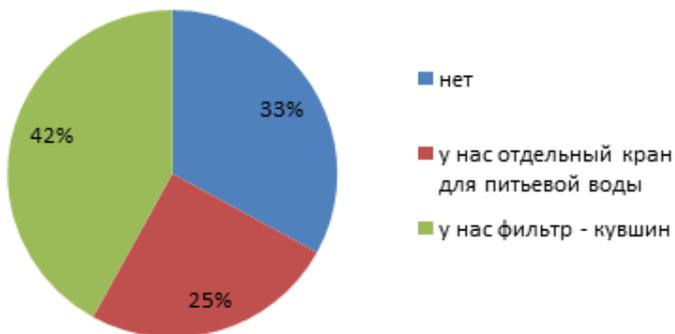
**Пьёте ли вы сырую воду из-под
водопроводного крана?**



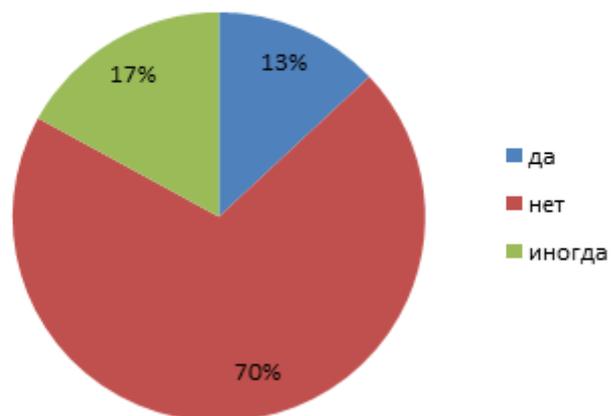
**Используете ли вы для питья и
приготовления пищи бутилированную
воду из магазина?**



**Используете ли вы дома фильтр
для очистки воды?**



Пьёте ли вы горячую воду из-под крана?



Очищаете ли вы воду перед употреблением?

