

АНАЛИЗ КАЧЕСТВА ВОДЫ И СОСТОЯНИЕ ВОДОЗАБОРНЫХ СООРУЖЕНИЙ В С. НИЖНЯЯ ТАВДА

Зуева Алена Александровна.

ГАПОУ ТО «Агротехнологический колледж»

село Нижняя Тавда,

Тюменская область

inna.ivolgina@yandex.ru

Роль воды в живых организмах очень велика. Она является универсальным растворителем, обеспечивает приток и удаление веществ в клетках, обеспечивает терморегуляцию. Поэтому особенно актуальным в последнее время стал вопрос о качестве используемой воды.

В естественном состоянии вода никогда не свободна от примесей. В ней растворены газы и соли, находятся твердые взвешенные частички. Это природная жесткость воды. Понятие жесткости воды мы встречаем не только в спелеологии и в геологии, а, вообще, повсеместно – в химии, технике и даже в быту. И поэтому это понятие очень важно для определения качества воды. Кроме природных примесей на качество воды оказывают влияние условия формирования поверхностного или наземного водного стока, разнообразные природные явления, индустрия, промышленное и коммунальное строительство, транспорт, хозяйственная и бытовая деятельность человека. Последствием этих влияний является привнесение в водную среду новых, несвойственных ей веществ – загрязнителей, ухудшающих качество воды.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Качество воды; население; анализ воды; здоровье.

ALYONA ZUEVA

(RUSSIA)

**ANALYSIS OF WATER QUALITY AND CONDITION OF
WATER INTAKE STRUCTURES IN THE VILLAGE OF
NIZHNYAYA TAVDA**

The role of water in living organisms is very great. It is a universal solvent, provides the inflow and removal of substances in cells, provides heat regulation. Therefore, the issue of the quality of the water used has become particularly relevant recently.

In its natural state, water is never free of impurities. Gases and salts are dissolved in it, there are solid suspended particles. This is the natural hardness of water. The concept of water hardness is found not only in speleology and geology, but, in general, everywhere – in chemistry, engineering and even in everyday life. And therefore this concept is very important for determining the quality of water. In addition to natural impurities, water quality is influenced by the conditions of formation of surface or ground water runoff, various natural phenomena, industry, industrial and municipal construction, transport, economic and household human activities. The consequence of these influences is the introduction of new, unusual substances into the aquatic environment – pollutants that worsen water quality.

KEYWORDS

Water quality; population; water analysis; health.

ВВЕДЕНИЕ

Для проектной работы я выбрала тему «Анализ качества воды и состояния водозаборных сооружений в с. Нижняя Тавда», так как этот материал представляет информационную ценность для студентов и преподавателей.

Вода - важнейший минерал на Земле, который нельзя заменить никаким другим веществом.

Роль воды в живых организмах очень велика. Она является универсальным растворителем, обеспечивает приток и удаление веществ в клетках, обеспечивает терморегуляцию. Поэтому особенно актуальным в последнее время стал вопрос о качестве используемой воды.

В естественном состоянии вода никогда не свободна от примесей. В ней растворены газы и соли, находятся твердые взвешенные частички. Это природная жесткость воды. Понятие жесткости воды мы встречаем не только в спелеологии и в геологии, а, вообще, повсеместно – в химии, технике и даже в

быту. И поэтому это понятие очень важно для определения качества воды. Кроме природных примесей на качество воды оказывают влияние условия формирования поверхностного или наземного водного стока, разнообразные природные явления, индустрия, промышленное и коммунальное строительство, транспорт, хозяйственная и бытовая деятельность человека. Последствием этих влияний является привнесение в водную среду новых, несвойственных ей веществ – загрязнителей, ухудшающих качество воды.

В работе собраны характеристики участка водозабора в с. Нижняя Тавда, характеристика и анализ подземных вод.

Обеспечение населения чистой, доброкачественной водой имеет большое гигиеническое значение, так как предохраняет людей от различных заболеваний, передаваемых через воду. Подача достаточного количества воды в населённое место позволяет поднять общий уровень его благоустройства.

Актуальность данной темы заключается в ответе на вопрос «Что течет у нас из-под крана?» и доведения результатов по данному исследованию до обучающихся и педагогов колледжа, и жителей села Нижняя Тавда.

Предмет исследования – качество воды в водозаборе с. Нижняя Тавда .

Цель работы является анализ качества воды и водозаборных сооружений, определение характеристик участка водозабора.

Задачи исследования:

1. Изучить данные о водозаборных сооружениях, их виды.
2. Изучить характеристику водозаборных сооружений, а также подземных вод
3. Изучить местоположение водозаборных сооружений.
4. Сравнить качество воды из разных источников по физико-химическим параметрам.
5. Определить жесткость воды.

ГЛАВА 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Система водоснабжения представляет собой комплекс сооружений, оборудования и трубопроводов, обеспечивающих забор воды из природного источника, очистку и ее обработку, транспортирование и подачу воды потребителям требуемых расходов и качества.

Водозаборные сооружения относятся к важнейшим элементам водоснабжения, так как от их конструктивного решения, расположения на местности и условий работы в процессе эксплуатации практически зависит надежность всей системы водоснабжения. Особое значение при этом приобретают вопрос выбора источника водоснабжения, учет его природных факторов, возможность получения из него требуемого количества воды, влияние водоотбора на других потребителей и на окружающую среду.

В 2009 году в Нижнетавдинском районе было открыто новое производство по добыче и специальной очистке артезианской питьевой воды «Серебряные Ключи».

В моём проекте рассматриваются сооружения для забора подземных вод в с. Нижняя Тавда, в настоящее время на эксплуатационном участке недр в селе работают 2 скважины: одна новая № 2 с утвержденными запасами пресных подземных вод в объеме - 250 м³/сут. и одна старая скважина № 1 в объеме 50 м³/сут.

На водозаборе функционируют системы очистки воды компании "Кванта плюс". Вода проходит через следующие системы и установки: систему фильтрации для удаления механических примесей, ионообменную систему снижения жесткости, удаления ионов железа, марганца, мембранную установку для глубокой очистки от растворенных солей, станцию коррекции уровня для повышения (корректировки) величины, блок коррекции минерального состава воды и улучшения ее органолептических (вкусовых) качеств. Существующая система очистки подземных вод позволяет довести их качество до требуемых кондиции по всем определяемым химическим показателям.

ГЛАВА 2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАЧЕСТВА ВОДЫ ИЗ РАЗНЫХ ВОДНЫХ ИСТОЧНИКОВ.

Для оценки качества воды из скважины проводятся разные типы анализов - органолептический, химический, микробиологический и комплексный.

В лаборатории проверяют воду на активность ионов водорода, минерализацию и сульфаты и хлориды.

В ходе анализа в обязательном порядке оцениваются также и органолептические показатели — цвет, вкус, прозрачность воды и ее запах.

Наблюдения за качеством подземных вод в Нижнетавдинском районе ведутся с 2008 года. Пробы отбираются один раз в год в различные сезоны.

В 2010 - 2011 годах на водозаборе в с. Нижняя Тавда были проведены работы по оценке запасов подземных вод, в рамках которой были проведены химико-аналитические исследования. Согласно результатам, санитарно-токсикологические показатели качества подземных вод в целом отвечают установленным требованиям.

Таким образом, анализы проб воды «Серебряные ключи» в результате исследований в с. Нижняя Тавда соответствует нормативам по всем показателям, за исключением "традиционных" для региона: перманганатной окисляемости, цветности, мутности, аммония, кремния, а также в зоне санитарной охраны водозаборов отсутствуют кладбища, скотомогильники, поля фильтрации, навозохранилища, склады горюче-смазочных материалов, ядохимикатов и минеральных удобрений, накопители промстоков, шламоохранилища и имеют сертификат соответствия и декларацию соответствия.

Для потребления воды население не всегда использует сертифицированную воду «Серебряные ключи», поэтому мной было принято решение исследовать другие источники воды. Для определения качества воды были взяты образцы из близлежащих природных источников (река); водопроводная вода, фильтрованная вода, химические стаканы (200 мл);

индикаторная бумага, тиоцианат аммония, азотная кислота (концентрированная), нитрат серебра, перекись водорода, хромат калия.

Исследование проводили следующим образом:

1. Наливаем в пронумерованные пробирки воду: из водоема (река), из водопровода, прошедшую очистку фильтром.

2. Оцениваем запах воды по шкале (различаем травянистый, болотный, гнилой, тухлый, затхлый, землистый запах. Запахи химических веществ: хлора, горюче-смазочных материалов).

3. Оцениваем цвет и прозрачность: если видны изменения в цвете воды (стакан ставят на чистый лист белой бумаги), то их описываем словами: зеленоватый, светло-коричневый и т.д. Прозрачность зависит от количества взвешенных частиц органических и неорганических. Определяем следующим образом: на дно цилиндра кладут кольцо из проволоки (или рисуют черным карандашом на белой бумаге) и доливают воду до тех пор, пока кольцо видно. Высота столба в (см), при котором кольцо становится невидным и является мерой прозрачности.

4. Определяем рН среду: для определения используем индикаторную бумагу. Цветность определяют в сравнении с эталоном чистой воды (после фильтрации).

5. Определяем катионы железа (III).

20 г. тиоцианата аммония растворяем в дистиллированной воде и доводим до 100 мл. К 10 мл. пробы воды прибавляем одну каплю азотной кислоты, затем 2-3 капли перекиси водорода и вводим 0,5 тиоцианата аммония. Проверяем результат: при концентрации катионов железа (III) более 2,0 мг/л - розовое окрашивание содержимого пробирки. При концентрации катионов железа (III) более 10 мг/л - красное. $\text{Fe}^{3++} 3\text{CNS} \text{Fe}(\text{CNS})_3$ красный.

6. Определяем хлорид-ионы.

К 10 мл пробы воды добавляем 3-4 капли азотной кислоты и 0,5 мл раствора нитрата серебра. Проверяем результат: если концентрация хлорид-ионов более

100 мг/л, то образуется белый осадок. При концентрации >10 мг/л - помутнение раствора. $\text{Cl}^- + \text{Ag}^+ \rightarrow \text{AgCl}$ (белый осадок).

7. Определяем катионы свинца:

10 г K_2CrO_4 растворяем в 90 мл дистиллированной воды. В пробирку помещаем 10 мл пробы воды, прибавляем 1 мл раствора реагента. Если в результате реакции образуется желтый осадок, то содержание катионов свинца более 20 мг/л. $\text{Pb}^{2+} + \text{CrO}_4^{2-} \rightarrow \text{PbCrO}_4$ желтый.

Для определения жесткости воды мыльным раствором выполняем следующие действия:

1. В пронумерованные пробирки наливаем три образца воды по 10-15 мл. 1 пробирка - водопроводная некипяченая вода. 2 - водопроводная кипяченая вода.

2. В каждую пробирку опускаем кусочек мыла и сильно встряхиваем пробирку (около 5 минут). Даем воде отстояться и рассматриваем внешний вид полученных растворов: есть ли осадок в виде хлопьев, много осадков или мало, раствор почти прозрачный и т.д. (Результаты в таблице)

Исследовательская работа проводилась по двум направлениям:

1. Сравнение образцов воды по определенным параметрам: цвет, запах, рН среды, наличие осадка после отстаивания, наличие катионов и анионов.

2. Определение жесткости воды.

В ходе исследований по первому направлению было проведено сравнение качества воды из разных источников, результаты занесены в таблицу 1. Сравнение результатов производили с контрольным образцом – вода питьевая столовая.

Таблица 1

Сравнение образцов воды

параметры /образец воды	Запах	Цвет	Прозрачность (см)	рН среды
Речная	отчетливый	коричневатый оттенок со взвешенными частичками	50	8,0

Водопроводная	заметный	коричневато-зеленый оттенок с взвешенными частичками	Прозрачный (более 100 см)	7.0
Фильтрованная	очень слабый	бесцветный	Прозрачный (более 100 см)	6,0

Речная вода имеет отчетливый запах, коричневатый оттенок, прозрачность 50 см, кислотность 8,0 рН, содержание катионов железа более 2 мг/л, хлорид ионов более 100 мг/л, обнаружены катионы свинца их концентрация более 100 мг/л, так как после проведения качественной реакции, полученный раствор был желтого цвета. Этот образец воды не соответствует государственному стандарту по следующим параметрам: запах, цвет, прозрачность, содержание катионов железа, свинца.

Водопроводная вода имеет заметный запах, бесцветна, прозрачность более 100 см, кислотность 7,0 рН. Содержание катионов железа более 10 мг/л, хлорид-ионов более 100 мг/л, содержание катионов свинца не обнаружено. Этот образец воды не соответствует государственному стандарту по следующим параметрам: запах и содержание катионов железа.

Фильтрованная вода имеет очень слабый запах, бесцветна, прозрачность более 100 см, кислотность 6,0. Содержание катионов железа более 10 мг/л, хлорид-ионов менее 100 мг/л, содержание катионов свинца не обнаружено. Этот образец воды не соответствует государственному стандарту по следующим параметрам: запах и содержание катионов железа.

Определение жесткости мыльным раствором показало, что наибольшее количество мыльного раствора требуется для речной и водопроводной воды, что свидетельствует об их наибольшей жесткости.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом вода – один из важнейших индикаторов экологического состояния села, она является одним из самых показательных значений в исследованиях экологии. Анализ качества воды из скважины следует проводить регулярно, как минимум — раз в несколько лет. Состав воды может меняться как под влиянием естественных причин (засуха, паводок), так и по вине человека. Токсические вещества из хранилищ удобрений и выгребных ям, сточные воды и химические отходы могут просачиваться в почву и отравлять воду, причем невооруженным глазом эти изменения незаметны.

Проведенные исследования качества воды, используемой в селе Нижняя Тавда, показывают, что ни одна из проб воды взятых из разных источников для исследования не соответствует государственному стандарту. Употребление такой питьевой воды может серьезно отразиться на здоровье людей.

Речная вода не соответствует государственному стандарту по следующим параметрам: запах, цвет, прозрачность, содержание катионов железа и свинца.

Водопроводная вода не соответствует государственному стандарту по следующим параметрам: запах и содержание катионов железа.

Фильтрованная вода не соответствует государственному стандарту по следующим параметрам: запах и содержание катионов железа.

Решение проблемы плохого качества питьевой воды имеет две стороны.

Во-первых, сюда относятся экологические и социальные проблемы села, большое количество бытовых отходов сбрасывается жителями в реку Тавда. Во-вторых, существует проблема устаревших коммуникаций – ржавые трубы. Вода, прошедшая очистку в очистных сооружениях, проходя по таким трубам, снова загрязняется. Поэтому нужна замена старых труб на новые по всему селу.

В результате проведенной работы было аргументировано доказано, что вода, поступающая в водопровод не пригодна для питья. Она может быть использована только в технических целях. Для питья необходимо водопроводную воду фильтровать или кипятить.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Габуда С.П. «Связанная вода. Факты и гипотезы», Новосибирск, Наука, 1982г.
2. Медовар А.М. «Охрана водоёмов от химического загрязнения», М, ЦНИИСП, 1986г.
3. Очкин А.В., Фадеев Г.Н. «Химия защищает природу», М, Просвещение, 1984г.
4. Петрянов И.В. «Самое необыкновенное вещество в мире», М, Педагогика, 1975г.
5. Садовнича Л.П. «Биофизическая химия», Киев, Высшая школа, 1986г.
6. Синюков В.В. «Вода известная и неизвестная», М, Знание, 1987г.
7. Шпаусус З. Путешествие в мир химии – М.: Просвещение, 1967. – 431с.
8. Харлампович Г.Д. и др. Многоликая химия. – М.: Просвещение, 1992. - 159с
9. Хомченко Г.П. Учебник химии – М.: Новая волна, 1996. – 304с.
<https://www.bibliofond.ru/view.aspx?id=888471#text>
<https://nsportal.ru/shkola/ekologiya/library/2019/04/09/analiz-kachestva-vody-vzyatoy-v-reke-v-uchebno-issledovatel'skih>