

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ РОДНИКОВ ГОРОДА ЗЛАТОУСТА

Булатова Анастасия Леонидовна

г. Златоуст, Челябинская область, МАОУ СОШ № 2, класс 9,

Bulatova_Anastasia_06@mail.ru

Аннотация. Работа посвящена оценке экологического состояния некоторых родников города Златоуста на основе химического и физического анализа воды. Для проведения исследования мы изучили научную литературу, химические и физические свойства воды, способы их определения. Основными методами исследования были картографический, социологический, анализ физических и химических показателей воды, анализ литературных данных, статистический и сравнительный анализ. После проведения исследования было выяснено, что почти все родники соответствовали гигиеническим требованиям, предъявляемым им. В ходе проведения исследования была составлена электронная карта с местоположением и полным описанием исследуемых родников.

Ключевые слова: родники, физический анализ воды, химический анализ воды, экологическая карта.

Bulatova Anastasia (Russia)

THE ASSESSMENT OF THE ECOLOGICAL STATE OF ZLATOUST'S SPRINGS

Annotation. The article is devoted to the assessment of the ecological state of some springs in Zlatoust with the help of chemical and physical analysis of water. To conduct the research, we studied the scientific literature, the chemical and physical properties of water and methods for determining these properties. The main research methods were cartographic, sociological, analysis of physical and chemical parameters of water, analysis of literature data, statistical and comparative analysis. After the study, it was found that almost all the springs met the hygienic requirements for them.

In the course of the study, we compiled an electronic map with the location and full description of the studied springs.

Key words: springs, physical analysis of water, chemical analysis of water, ecological map.

Содержание

Введение	4
Глава I. Родники в жизни человека	6
1.1. Значение родников.....	6
1.2. Физические и химические показатели качества воды.....	6
1.3. Возможности использования электронных карт (ГИС) для систематизации результатов исследования.....	8
Глава II. Экспериментальная работа по определению качества воды в родниках города Златоуста	9
2.1. Социологический опрос.....	9
2.2. Результаты физического и химического анализов воды.....	9
2.3. Составление электронной карты.....	10
Заключение	11
Библиографический список	12
Приложения	13

Введение

Подземные воды играют важную роль как в природе, так и как источник водоснабжения населения. В небольших городах очень распространено пользование родниковой водой, в том числе и в нашем. Мне стало интересно, безопасно ли использовать воду из источников для бытовых нужд. Мы провели социологический опрос среди учеников школы №2, а после сделали выводы. Также мы провели физический и химический анализы воды из некоторых родников города Златоуста и систематизировали всю полученную информацию в виде электронной карты.

Актуальность: родники являются одним из источников получения воды в нашем городе. Поэтому вода должна соответствовать гигиеническим требованиям в связи с тем, что их несоблюдение может создать неблагоприятную экологическую ситуацию, которая затем повлияет на здоровье потребителей.

Перед началом исследования была выдвинута **гипотеза:** вода из источников чистая и может быть пригодна для питья или использования для бытовых нужд.

Цель исследования: определить качество воды в родниках города Златоуста.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие **задачи:**

- определить значение родников в природе и в жизни человека;
- определить основные параметры, определяющие качество воды;
- определить физический и химический состав проб воды из разных источников города Златоуста;
- провести опрос среди учеников МАОУ СОШ №2 и сравнить ответы социологического опроса 7, 8, 10 и 11 классов;
- составить специализированную электронную карту с результатами исследования.

Перед началом исследования была выдвинута **гипотеза:** вода из источников чистая и может быть пригодна для питья или использования для бытовых нужд.

Объект исследования: родники города Златоуст

Предмет исследования: качество родниковой воды

Методы исследования: картографический, социологический, анализ физических показателей воды, анализ химических показателей воды, анализ литературных данных, статистический, сравнительный.

Практическая значимость: были проведены физический и химический анализы воды; была составлена электронная карта некоторых родников города Златоуста.

ГЛАВА I. РОДНИКИ В ЖИЗНИ ЧЕЛОВЕКА

1.1 Значение родников

Подземные воды играют важную роль как в природе, так и как источник водоснабжения населения. Подземные воды возникли наряду с образованием твердой, воздушной и водной оболочек Земли. Атмосферные воды, выпадающие на поверхность Земли, постепенно просачиваются через толщу почв и пород, добираясь до водоупорного слоя глин. Насыщенные водой подземные пласты получили название водоносных [2].

Для деятельности человека наибольший интерес представляют самые верхние водоносные горизонты. Преимущества подземных вод по сравнению с поверхностными водами рек, озер и других источников огромны: они достаточно защищены от поступления загрязнений с поверхности, имеют постоянный состав и температуру, распространены более равномерно. В настоящее время подземные воды получают все большее применение в промышленности и в сельском хозяйстве [2].

1.2 Физические и химические показатели качества воды

Вода может оказывать на здоровье людей не только положительное, но и отрицательное влияние. Прежде всего это связано с качеством употребляемой воды: её органолептическими свойствами, а также химическим и бактериальным составом [2].

Когда говорят об органолептических свойствах продуктов, материалов, воды, имеют в виду их свойства, определяемые при помощи органов чувств – анализаторов цвета, запаха, вкуса. Это древнейший из способов определения качества воды – именно им пользовался Гиппократ, не имея даже представлений об иных приемах.

Так вот, по органолептическим свойствам питьевая вода должна быть приятной на вкус, бесцветной и совершенно прозрачной [3]. Она не должна иметь постороннего запаха, привкуса, мутности и цвета. Поэтому можно

выделить несколько органолептических свойств: прозрачность, цветность, мутность, запах, вкус [2].

Традиционный подход к анализу качества питьевой воды состоит в исследовании вредного воздействия на здоровье человека различного рода примесей и веществ, которые, как таковые, не являются составными элементами питьевой воды и вследствие этого в результате процесса очистки и дезинфекции воды могут быть из нее удалены [3].

В природной воде содержатся минеральные соли. Вода считается хорошей, если минерализация не превышает 1000 мг/л. Присутствие в воде кишечной палочки свидетельствует о возможности заражения воды болезнетворными бактериями. Концентрация цинка не должна превышать 5 мг/л, а жесткость – 7 мг-экв/л. [2]. Рассмотрим некоторые из показателей отдельно.

Жесткость

Жёсткость воды зависит от количества растворенных в ней солей кальция и магния. Выражается жёсткость в мг-экв/л (миллиграмм-эквивалент на литр).

Жёсткость воды, находящейся между известковых водоупорных слоёв, находится обычно выше 6 мг-экв/л. В соответствии с нормами СанПиН 2.1.4.1074-01 питьевая вода должна иметь жёсткость, не превышающую 7 (10) мг-экв/л [4].

Сульфаты

Сульфаты, находящиеся в подземных водах, являются следствием присутствия гипса в водоупорных пластах. В питьевой воде общее содержание сульфатов не должно превышать 500 мг/л. [4].

Хлориды

Большинство источников содержат хлориды. Обогащение вод хлоридами происходит в процессе вымывания хлорида натрия из горных пород. Предельно допустимая концентрация хлоридов в питьевой воде – 350 мг/л. [4].

Алюминий

Присутствие алюминия в воде может объясняться ее загрязнением стоками предприятий, перерабатывающих бокситы. Предельно допустимая концентрация солей алюминия составляет 0,5 мг/л. [4].

Кроме этого, существует большое количество нормативов для различных металлов, хлоридов или других веществ. Все допустимые нормы прописаны в «СанПиН 2.1.4.1074-01 Питьевая вода» (Приложение 1).

1.3. Возможности использования электронных карт (ГИС) для систематизации полученных результатов исследования

Электронная карта – картографическое произведение в электронной форме, представляющее собой цифровые данные (в том числе цифровые карты или слои данных ГИС) [5].

В свою очередь, ГИС (геоинформационная система) – система сбора, хранения, анализа и графической визуализации географических данных и связанной с ними информации о необходимых объектах [1].

В контексте нашей темы мы можем использовать геоинформационную систему, как продукт работы. На электронной карте будет показано местоположение родников Златоуста и основная информация про них.

ГЛАВА II. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ РАБОТА ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ КАЧЕСТВА ВОДЫ В РОДНИКАХ ГОРОДА ЗЛАТОУСТА

2.1 Социологический опрос

В ходе исследования нами был проведен опрос среди учеников 7, 8, 10 и 11 классов школы №2. Мы получили следующие результаты.

Исходя из вопроса «Пользуетесь ли вы водой из источников?», подавляющее большинство респондентов ответили положительно (Приложение 2).

«Если да, то как часто вы ходите на родники?» Здесь результаты варьируются от одного раза в год до нескольких раз в неделю, но все же большинство ходят на родники довольно часто – 1-2 раза в неделю (Приложение 2).

На вопрос «По каким, по вашему мнению, физическим и химическим параметрам можно определить качество воды?» самыми частыми ответами стали: «вкус», «цвет», «запах», «прозрачность», «рН». Однако больше половины не смогли ответить на поставленный вопрос (Приложение 2).

«Знаете ли вы, что существуют электронные карты (ГИС)?» Более 50% опрошенных знают о геоинформационных системах, однако есть и те, кто ответил отрицательно на данный вопрос (Приложение 2).

«Как вы думаете, нужно ли создавать электронные карты с параметрами качества воды разных родников нашего города, и почему?» Респонденты считают, что нужно, некоторые даже подкрепили свою позицию аргументами: «Нужно, ведь мало людей знают месторасположение родников, даже в своем городе» (Приложение 2).

2.2 Результаты физического и химического анализов воды

Отбор проб воды проводился на 12 родниках:

- 1) ул. Грибоедова;
- 2) «Веселая горка»;
- 3) Лесной массив по Миасскому тракту;

- 4) ул. Урицкого;
- 5) ул. Олимпийская;
- 6) «Владомир»;
- 7) Уржумка;
- 8) Сады №9;
- 9) Школа №9;
- 10) Уреньга;
- 11) ул. Карла Маркса (1);
- 12) ул. Карла Маркса (2).

Помимо физического анализа воды, проводился еще и химический анализ трех источников. В этом нам помогла Кондратюк Наталья Борисовна (Центр лабораторного анализа и технических измерений по Уральскому федеральному округу).

Получив результаты, мы узнали, что большинство родников чистые и удовлетворяют всем нормам питьевой воды. Однако в некоторых родниках был превышен показатель железа. Это может отрицательно отразиться на здоровье людей, берущих воду из данных родников (Приложение 4 и 3).

Поэтому можно сделать вывод, что перед тем, как использовать воду из какого-либо родника, нужно сначала посмотреть, проверена ли эта вода официально. Например, источник на ул. Полетаева (Владомир) был официально проверен и признан чистым родником (Приложение 5).

2.3 Составление электронной карты

Получив результаты, мы систематизировали полученную информацию и составили геоинформационную карту родников города Златоуста. Для этого мы использовали общедоступный сервис «Мои карты – Google». По этой карте можно определить местоположение родника, его общий вид, температуру, расход воды, возможные источники загрязнения (если они есть), физические показатели воды (Приложение 6). Также для более точного анализа мы составили паспортизацию источников – провели подробное описание каждого места взятия проб воды.

Заключение

Подземные воды имеют огромное значение как для сельского хозяйства, так и как источник водоснабжения населения. Вода имеет множество физических и химических свойств: цветность, прозрачность, мутность, наличие запаха, наличие осадка, показатель pH; сульфаты, железо, марганец, фосфаты, минеральные соли, алюминий.

В соответствии с поставленной в работе целью была проведена работа по определению физических и химических показателей воды родников г. Златоуста. Поставленная гипотеза частично подтвердилась.

Воду из родников можно пить или использовать для бытовых нужд, но нужно удостовериться, проверена ли эта вода официально. Тогда не нужно будет беспокоиться о том, что она навредит вашему здоровью.

Большинство опрошенных используют родниковую воду и знают о ее свойствах. Это показывает их осведомленность в этой сфере. В продукте работы (паспортизации родников и геоинформационной карте) мы представили основные параметры родников и воды.

Список литературы

1. Геоинформационная система [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Геоинформационная_система
2. Новиков Ю. В., Вода и жизнь на Земле / Ю. В. Новиков, М. М. Сайфутдинов. – М.: Наука, 1981. – 184 с.
3. Софер М. Г. Проблема пресной воды / М. Г. Софер. – М.: Знание, 1985. – 96 с.
4. Химические показатели в анализе воды [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://filtersforwater.ru/page/himicheskie-pokazateli-v-analize-vody.html>
5. Электронная карта [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/704030>

Приложения

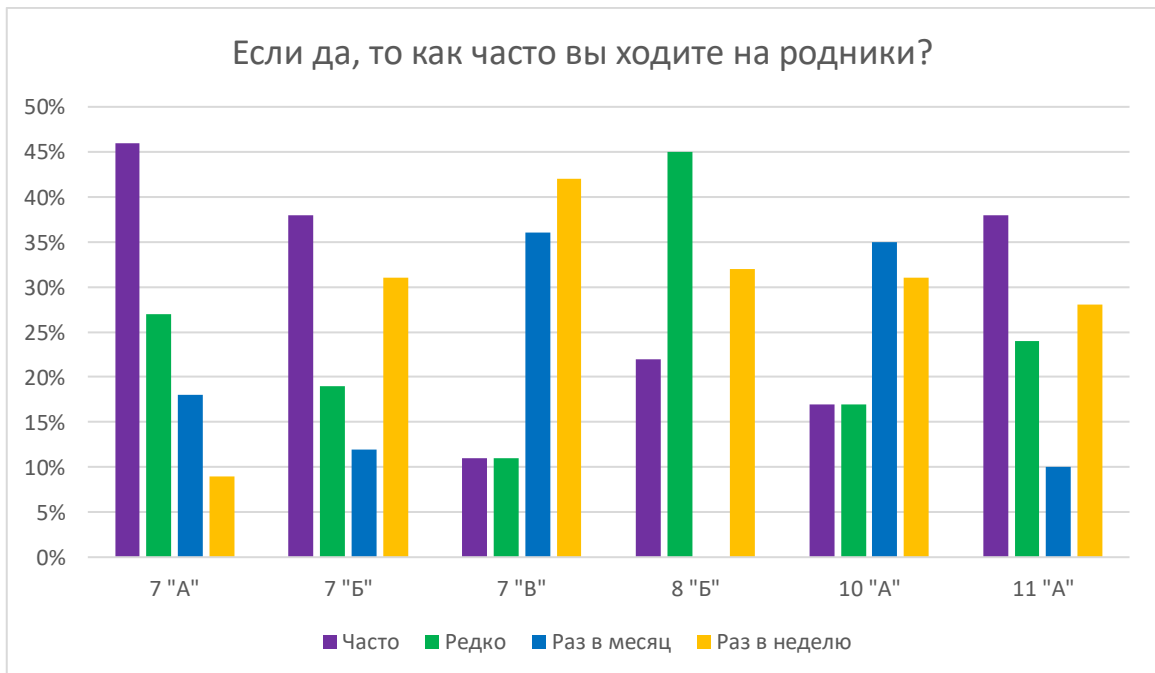
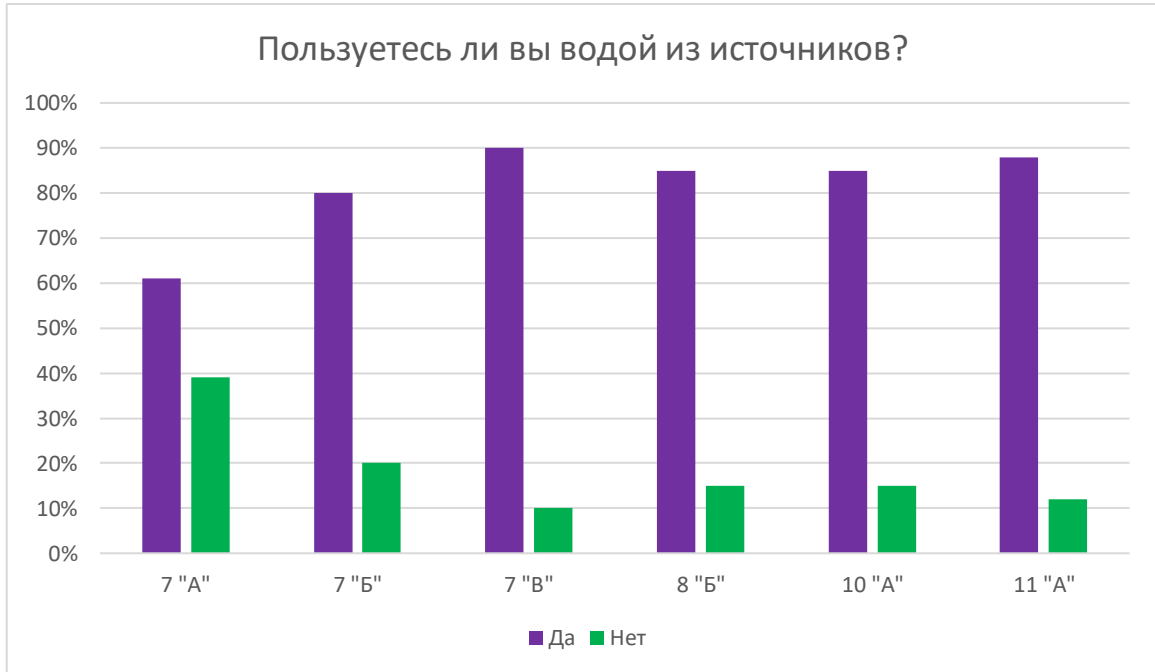
Приложение 1

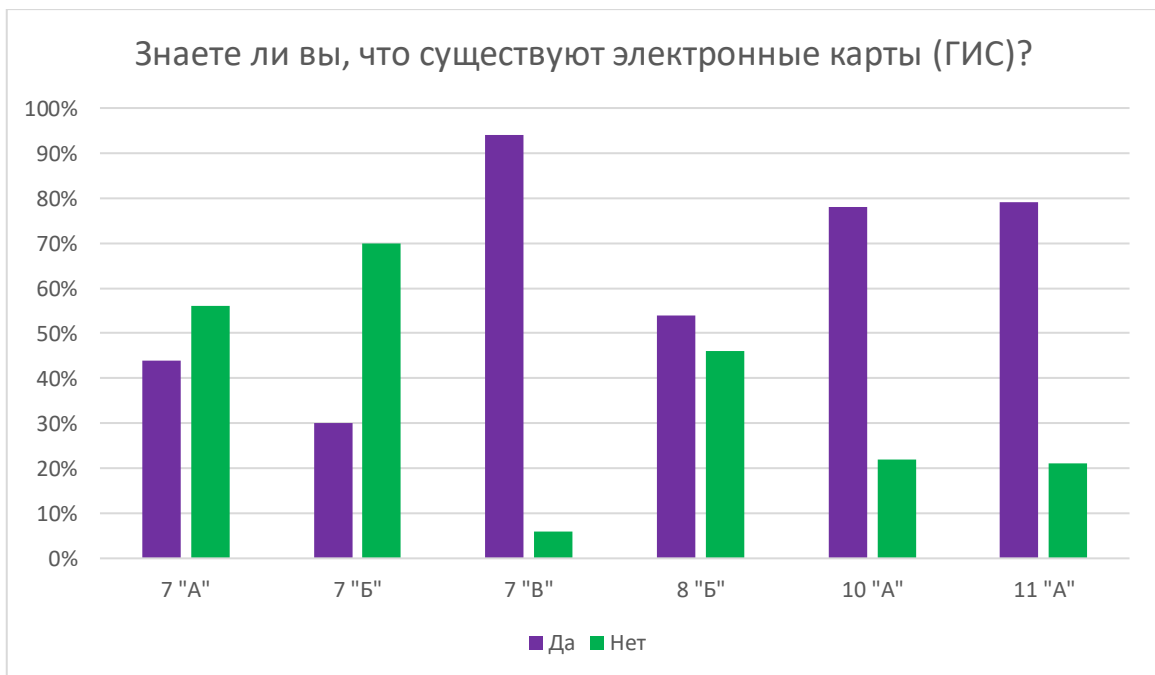
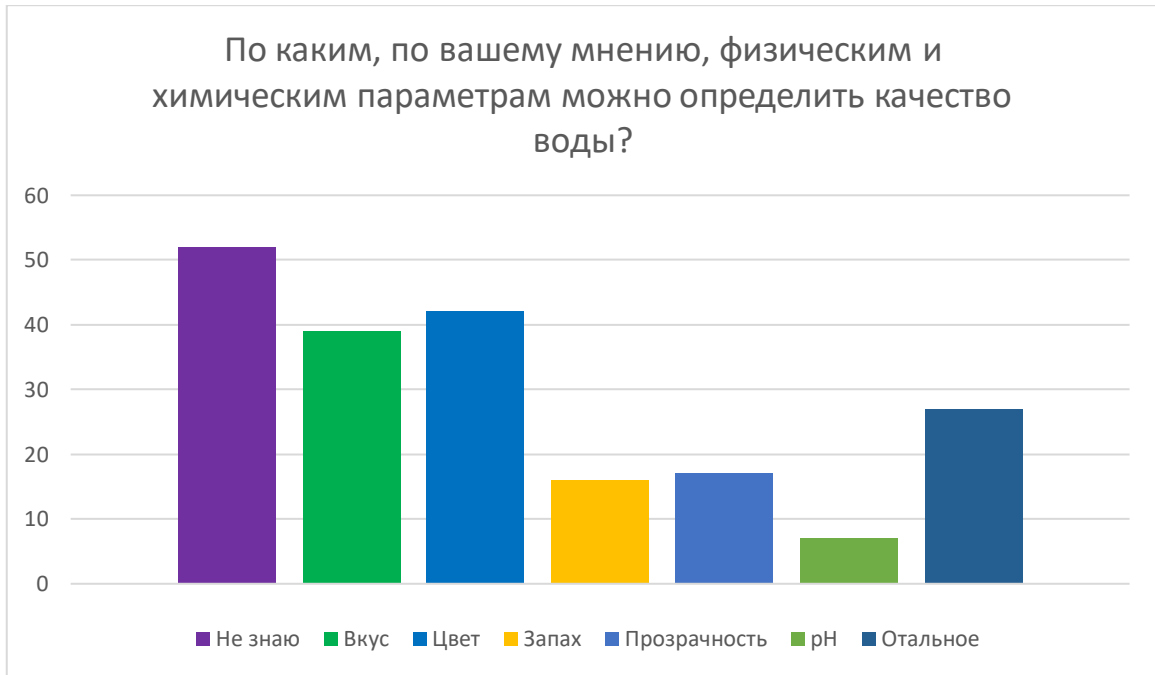
Таблица из «СанПиН 2.1.4.1074-01 Питьевая вода» (неполная)

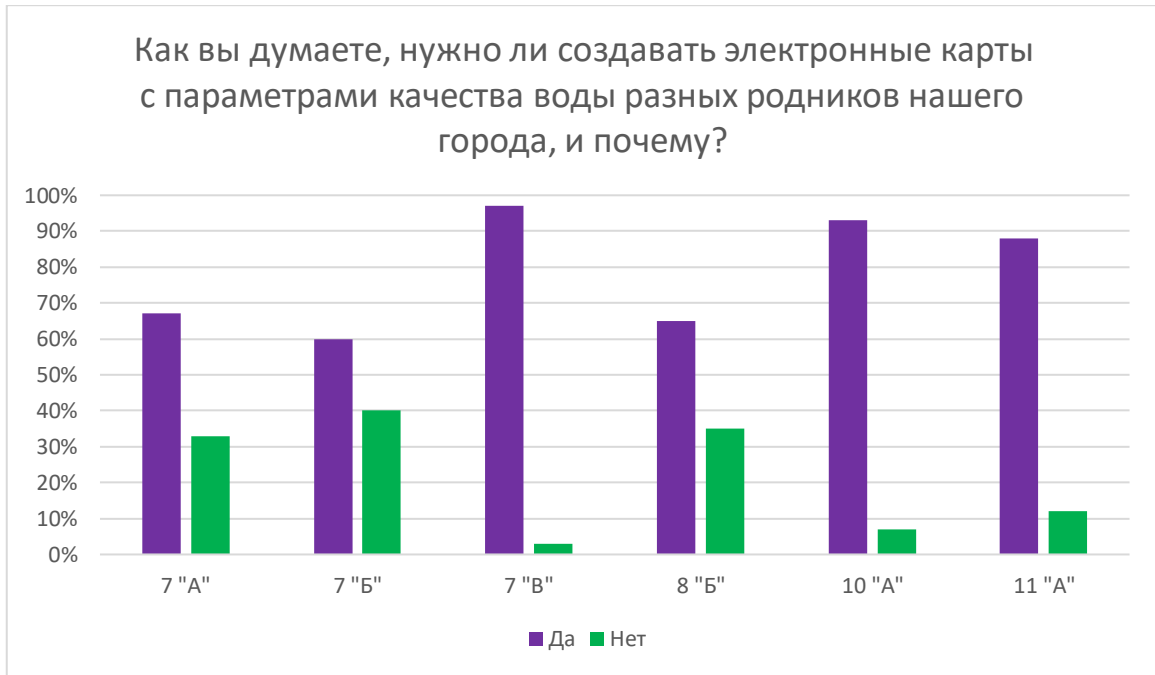
Показатели	Единицы измерения	Нормативы (ПДК), не более
Обобщенные показатели		
Водородный показатель	единицы рН	в пределах 6-9
Общая минерализация (сухой остаток)	мг/л	1000 (1500)
Жесткость общая	мг-экв./л	7,0 (10)
Окисляемость перманганатная	мг/л	5,0
Нефтепродукты, суммарно	мг/л	0,1
Поверхностно-активные вещества (ПАВ), анионоактивные	мг/л	0,5
Фенольный индекс	мг/л	0,25
Неорганические вещества		
Алюминий (Al)	мг/л	0,5
Барий (Ba)	-"	0,1
Бериллий (Be)	-"	0,0002
Бор (B, суммарно)	-"	0,5
Железо (Fe, суммарно)	-"	0,3 (1,0)
Кадмий (Cd, суммарно)	-"	0,001
Марганец (Mn, суммарно)	-"	0,1(0,5)
Медь (Cu, суммарно)	-"	1,0
Молибден (Mo, суммарно)	-"	0,25
Мышьяк (As, суммарно)	-"	0,05
Никель (Ni, суммарно)	мг/л	0,1
Нитраты	-"	45
Ртуть (Hg, суммарно)	-"	0,0005
Свинец (Pb, суммарно)	-"	0,03
Селен (Se, суммарно)	-"	0,01
Стронций (Sr)	-"	7,0
Сульфаты (SO)	-"	500

Приложение 2

Социологический опрос







Приложение 3

Результаты физического анализа родниковой воды

	Цветность	Прозрачность	Мутность	Запах	Осадок	pH
№1	Бесцветная	Прозрачная	Отсутствует	Нет	Нет	7
№2	Бесцветная	Прозрачная	Отсутствует	Нет	Нет	7
№3	Бесцветная	Прозрачная	Отсутствует	Нет	Нет	7
№4	Бесцветная	Прозрачная	Отсутствует	Нет	Нет	7
№5	Бесцветная	Прозрачная	Отсутствует	Нет	Незначительный	7
№6	Бесцветная	Прозрачная	Отсутствует	Нет	Нет	7
№7	Бесцветная	Прозрачная	Отсутствует	Нет	Нет	7
№8	Бесцветная	Прозрачная	Отсутствует	Нет	Нет	7
№9	Слабо-желтоватая	Прозрачная	Отсутствует	Нет	Незначительный	7
№10	Бесцветная	Прозрачная	Отсутствует	Нет	Нет	7
№11	Бесцветная	Прозрачная	Отсутствует	Нет	Нет	7
№12	Бесцветная	Прозрачная	Отсутствует	Нет	Нет	7

Приложение 4

Результаты химического анализа родниковой воды

Протокол
№ 1 от "01 " февраля 2021г
результатов количественного химического анализа проб воды

Определяемая характеристика	Результат количественного химического анализа, мг/дм ³ (X±Δ); номер пробы, №			Норматив для питьевой воды
	№1	№ 2	№ 3	
Водородный показатель, ед.рН	5,6 ± 1,1	5,2 ± 1,0	6,5 ± 1,6	6,5-8,5
Нитрат-ион	9,1 ± 1,8	1,1 ± 0,2	31,2 ± 3,7	45
Сухой остаток	58 ± 11	48 ± 9	215 ± 19	1000
Хлорид-ион	1,82 ± 0,29	менее 1	3,65 ± 0,58	500
Сульфат-ион	менее 1,0	3,89 ± 0,8	менее 1,0	500
Аммоний-ион	0,071 ± 0,03	0,235 ± 0,08	0,128 ± 0,04	1
Нитрит-ион	0,054 ± 0,01	0,088 ± 0,02	0,063 ± 0,012	3,3
Марганец	менее 0,005	менее 0,005	менее 0,005	0,1
Железо	1,24 ± 0,20	1,26 ± 0,20	1,25 ± 0,20	0,3
Фосфат-ион	0,002	менее 0,001	0,007 ± 0,001	3,5

Приложение 6
Электронная карта родников

<https://www.google.com/maps/d/edit?mid=1ARz5DYFjgIZAi4aPEEddPUv-TNpi7oQE&usp=sharing>