

Научно-исследовательская работа

География

МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ РОДНИКОВ ПОЙМЫ ДОНА С 2018 ПО 2021 Г.

Выполнила:

Зубова Ксения Дмитриевна

учащаяся 8 класса

МБОУ «Гимназия № 1 имени Н. И. Борцова», Россия, г. Лебедянь

Руководитель:

Скабелкина Наталия Ивановна,

учитель географии

МБОУ «Гимназия № 1 имени Н. И. Борцова», Россия, г. Лебедянь

Содержание

	стр.
Введение	3
1. «Если будут звенеть родники, будет биться и сердце России...» (Обзор литературы)	4
2. Материал и методика исследований.	7
3. Характеристика района исследования.	9
4. Результаты исследования.	11
4.1. Родники поймы Дона	11
4.2. Родник № 1	12
4.3. Родник № 2	13
4.4. Родник № 3	14
4.5. Родник № 4	15
4.6. Родник № 5	18
4.7 Родник «Лучезарный»	19
Общие выводы.	20
Заключение	21
Список использованной литературы.	

Введение

Родник – не просто источник питьевой воды, это – живая нить, которая связывает нас не только с прошлым, но и с будущим.

Народная мудрость

Каждый из нас хотя бы раз в жизни пил воду из родника. В старину существовало поверие, что, напившись родниковой воды человек способен почерпнуть силу самой земли. На Руси к родниковой воде – истинно святое отношение. Маленькие светлые ключики, пульсирующие из глубины земли, кровь планеты, питают все великие реки. И совсем не случайно слова «род», «родной», «Родина» и «родник» имеют общий корень.

На территории России количество родников неисчислимо, они различаются качеством и составом вод. Родниковые воды обладают лечебными свойствами, они свежи и приятны на вкус. Но родники так же, как артезианские скважины и колодцы, подвержены загрязнению. В наше время невозможно гарантировать неизменное качество родниковой воды, так как оно зависит не только от сезонных обстоятельств (ливни, паводки, грунтовые воды), но и от выбросов близлежащих промышленных предприятий.

Проблема. За время существования г. Лебедянь река Дон, на берегах которой он располагается, резко обмелел. Родниковых источников, питающих его, становится всё меньше и меньше. В настоящее время родники, находящиеся по берегам реки Дон, заброшены и нуждаются в охране и защите.

Гипотеза. «Можно заново построить разрушенный город, можно посадить новый лес, выкопать пруд. Но родник, если он умирает, как всякий живой организм, сконструировать заново невозможно».

Цель работы: изучить современное состояние родников поймы реки Дон. Определить, можно ли использовать родниковую воду для питья, не несет ли она в себе какую-либо опасность для здоровья.

Задачи: 1) Исследовать правобережную часть поймы Дона в черте г. Лебедяни, произвести учёт родниковых источников.

- 2). Определить, каково состояние сохранившихся родников.
- 3). На основе отобранных проб родниковой воды определить её физические свойства.
- 4). Провести измерительные работы, определить длину, ширину, глубину и другие параметры родников.
- 5). Определить причины исчезновения родниковых источников.

Объект исследования. Родники правобережной части поймы реки Дон.

Предмет исследования. Состояние родников, качество родниковой воды.

Актуальность. Очищенные самой природой подземные воды являются основой для водоснабжения населения, а родники – это важные источники питания рек. В настоящее время наблюдается тенденция понижения уровня грунтовых вод и их загрязнения. Сохраним подземные воды, сохраним и родники.

Практическая значимость работы. Данная исследовательская работа позволит получить информацию о состоянии качества воды родников поймы реки Дон, привлечь внимание общественности к проблеме загрязнения воды, обмелению и исчезновению родников.

Время проведения исследований. Сентябрь 2018 – сентябрь 2021 г.

Место проведения исследований: правобережная часть поймы Дона от нового моста до старого казённого моста.

1.«Если будут звенеть родники, будет биться и сердце России...»

(Обзор литературы)

«Вода! У тебя нет ни вкуса, ни цвета, ни запаха. Тебя невозможно описать, тобой наслаждаются, не ведая, что ты такое! Нельзя сказать, что ты необходима для жизни; ты – сама жизнь... Ты самое большое богатство на свете, но и самое прихотливое...». Этот гимн воде принадлежит перу известного французского писателя Антуана де Сент-Экзюпери.

В сказках живая вода возвращает к жизни мёртвого богатыря, а в реальности – родники питают реки, реки дают жизнь полям, городам и целым

странам: ведь из них берётся большая часть пресной воды – и питьевой, и для полива и других хозяйственных целей. Вода – самый распространённый на Земле минерал. Наличие воды – космическая особенность нашей планеты, обязательное условие зарождения и развития её сложной и богатой природы [2].

В гидросферу Земли входят не только воды морей и океанов, но и воды материков. Но далеко не вся масса воды находится на поверхности суши. Немалая её часть скрыта в земных недрах, в горных породах. Воды недр Земли нередко выходят на поверхность в виде ключей, родников [6].

Родник – это ручей, водный источник, текущий из глубины земли, ключ (толковый словарь Ушакова) [12].

Родники — это воды, выходящие на поверхность земного шара из самых недр планеты. Подземное движение жидкости не всегда является одинаковым. Иной раз это самая настоящая река, протекающая под грунтом по водоупорному слою, в другом случае – всего лишь тоненький ручеек.

Добираясь до поверхности земли, родниковая вода подвергается естественной фильтрации, обеспечивающей чистоту. Многочисленные слои горных пород не пропускают грязь. Главное, что подобный род очистки не убирает из воды полезных свойств, не влияет на её структуру, не затрагивает гидрохимический состав. По этим причинам воду из родника можно и нужно пить, не очищая её дополнительными методами. Родники в природе находятся в совершенно разных местах, то есть вода из каждого отдельного источника будет отличаться полезными и целебными свойствами. Некоторые помогут человеку побороть проблемы с нарушением артериального давления, окажут положительное воздействие на опорно-двигательные системы, а также успокоят нервы. Вода из других источников способствует снятию боли в голове, а также повлияет на очищение почек и печени [6].

Родники — это источники полезной чистой воды. Так думает большинство людей, и, к сожалению, они ошибаются. Родников с водой, обладающей целебными свойствами, на самом деле очень мало. В большинстве источников жидкость не только не имеет полезных веществ в составе, но и может навредить

человеку, вызвав у него ряд серьёзных заболеваний. Причины тому следующие: водный слой, из которого рождаются родники, находится в непосредственной близости к поверхности земли, а, значит, в него могут проникнуть вредные вещества снаружи. Особенно опасно пить воду из источника, находящегося близ свалок или заводов [2].

Бурное развитие жизнедеятельности людей, нерачительное использование ресурсов привело к тому, что экологические проблемы (загрязнение воды в том числе), стали слишком острыми. Их решение стоит у человечества на первом месте. Ученые, экологи всего мира бьют тревогу и пытаются найти решение мировой проблемы дефицита пресной воды.

Причин загрязнения достаточно много, и не всегда виной этому человеческий фактор. Природные катаклизмы также наносят вред чистым водоемам, нарушают экологическое равновесие. Независимо от причин, загрязнение воды приносит существенный вред.

Понимая, что экологические проблемы и загрязнение воды в частности доставляют угрозу человечеству, на государственном и международном уровне создаются требования к поведению людей и деятельности предприятий.

Рациональное потребление воды, охрана от загрязнений — главные задачи человечества.

Экологические проблемы и загрязнение воды волнуют, пожалуй, каждого жителя России. Для России жизненно важной проблемой является возвращение к истокам нашей культуры, возрождение идеи чуткого и бережного отношения к различным природным объектам, в том числе и к родникам. Бездумное расточительство водных ресурсов, захламление рек различным мусором привело к тому, что в природе осталось совсем немного чистых, безопасных уголков.

Экологи стали намного бдительнее, принимаются множественные меры по восстановлению порядка в окружающей среде. Если каждый из нас задумается о последствиях нашего варварского, потребительского отношения, положение можно исправить. Только сообща человечеству удастся спасти родники, водоемы, Мировой океан и, возможно, жизнь будущих поколений [13].

Выявление, изучение, учет и сбережение родников – важная задача природоохранной работы в нашей области. Поэтому велика роль школьников, которые, изучая свой край, делают свои первые географические открытия. Сбережение родников, источников, ключей силами учащихся способствует формированию у подрастающего поколения высоких нравственных качеств в охране природы родного края.

По рассказам старожил до первой Мировой войны в Дон в пределах городских улиц сбегало более 150 родников. Но был один из них, который отличался от соседей особой силой и вкусом прозрачной воды – это был Георгиевский родник, названный по имени стоявшей почти на отвесной круче над родником Георгиевской церкви. Дон у этого источника зимой не замерзал. Этот родник я, в числе других родников, включила в моё исследование [1].

Родники – живые, они, как люди, рождаются, живут и умирают. Они старше городов, дорог, гор и даже некоторых природных объектов. Поэтому я решила познакомиться с родниками, пока они живы.

2. Материал и методика исследований

При проведении исследований применялись общепринятые методики, изложенные в методических пособиях: «Физико - химические методы изучения качества природных вод» Ю. А. Буйволов. – М.: Экосистема, 1997 и «Методика рекогносцировочного обследования малых водоёмов» А. С. Боголюбов, Д. Н. Зосько. - М.: Экосистема, 1998.

На практике применяются два типа отбора проб воды: разовый и серийный. Я брала разовые пробы. Для взятия проб использовались стеклянные бутылки ёмкостью 0,5 л из бесцветного стекла с завинчивающейся пробкой. Прежде чем взять пробу, посуда несколько раз споласкивалась водой, подлежащей исследованию. При этом к бутылкам были прикреплены бирки, на которых были записаны место, дата и время взятия проб.

Температура воды измерялась термометром, который используется для измерения температуры воды в домашних условиях, сразу же при взятии проб.

Термометр погружался в родниковое углубление, выдерживался минуты две, и только после этого снимались показания. При снятии показаний термометр из воды не вынимался. Одновременно с измерением температуры воды измерялась и температура воздуха.

Прозрачность и цветность воды определялась одновременно в местах взятия проб. Отобранная проба воды наливалась в стеклянный сосуд из бесцветного стекла и рассматривалась на фоне белого листа. За неимением шкалы цветности цвет определялся на глаз.

Запах воды определялся следующим образом. 250 мл исследуемой воды наливались в стеклянный сосуд. Сосуд закрывался пробкой, содержимое сосуда тщательно взбалтывалось. Затем он открывался и тотчас же определялся запах и его интенсивность. Другой сосуд с исследуемой водой нагревался на водяной бане приблизительно до 60*С. Горлышко сосуда прикрывалось стеклом. После нагревания содержимое сосуда тщательно взбалтывалось и тотчас определялся запах и его интенсивность.

Вкус воды определялся в последнюю очередь. После предварительного исследования воды, когда был сделан вывод, что вода достаточно чистая, вода пробовалась на вкус.

Осадок и его характер исследовались после того, как вода отстоялась. Осадок рассматривался как на дне стеклянного сосуда из бесцветного стекла, так и после фильтрации исследуемой воды и подсушивания осадка.

Кислотность воды или рН определялась при помощи полосок индикаторной бумаги в диапазоне от 0 до 12. Полоска индикаторной бумаги клалась на белую непромокаемую поверхность, затем бралась пипетка, в которую набиралась исследуемая вода. Несколько капель воды наносилось на полоску индикаторной бумаги. Через 30-60 сек. цвет полоски сравнивался со шкалой цветности, которая дана на упаковке.

Изучение горных пород. Для изучения горных пород брались их образцы и детально рассматривались прямо в полевых условиях. Изучение проводилось чисто визуально. С известняком и песком было всё ясно. А вот чтобы различить

глину, суглинок и супесь, пришлось произвести ряд операций. Для этого брались образцы и смачивались немного водой. Далее скатывался небольшой шарик диаметром 3-4 см, затем шарик раскатывался в колбаску, из колбаски делалось колечко. Если колечко получалось гладкое без трещинок, то это – глина, если колечко имело многочисленные трещинки, а иногда и ломалось, то это – суглинок, если же колечко вообще не получалось, рассыпаясь в руках, а иногда не удавалось даже раскатать колбаску, то это – супесь.

Также при изучении родников проводились измерительные работы.

Остальные исследования строились на основании чисто визуальных наблюдений в полевых условиях. В ходе визуального изучения исследуемой местности производились записи, зарисовки, фотографирование. Параллельно с работой в полевых условиях велась работа с краеведческой и научно – популярной литературой.

3. Характеристика района исследования

Исследования, которые легли в основу исследовательской работы, были проведены в восточной и средней частях города Лебедяни.

Город Лебедянь находится в северной части Липецкой области по обе стороны реки Дон. Его географические координаты: 53* с. ш. 39* в. д.

Лебедянь располагается на восточной окраине Среднерусской возвышенности. Преобладающие абсолютные высоты от 120 до 200 метров. Рельеф представляет собой холмистую равнину, сильно расчленённую оврагами и балками.

Лебедянь находится в пределах древней Русской платформы, которая в пределах города имеет двухъярусное строение. Нижний ярус – кристаллический фундамент, сложенный кристаллическими сланцами, гранитами и гнейсами. Верхний ярус – осадочный чехол, который образуют осадочные горные породы девонского и четвертичного возрастов. Девонская (D) система представлена Елецким(D3el), Лебедянским(D3lb) и Данковским(D3d) горизонтами. Елецкий горизонт - светло-серые, плотные трещиноватые известняки, залегающие на глубине 80 м. Лебедянский горизонт – желтовато-серые трещиноватые, в

верхней части разрушенные известняки. Данковский горизонт – глинистые разрушенные известняки. Четвертичная система (Q): четвертичные отложения представлены (снизу-вверх) глинами песчаными (4м), глинами плотными (3м), песками мелкозернистыми глинистыми (4м), суглинками (7м) и почвенно-растительным слоем (1м). Большинство горных пород образовалась на дне глубоководного моря, неоднократно наступавшего на территорию области.

Лебедянь располагается в пределах умеренно континентального климата. Средняя годовая температура – +4,5*; средняя температура января – от –9* до –9,5*; средняя температура июля – от +19* до +20*. Годовое количество осадков составляет 450-500 мм, большая часть которых выпадает в тёплое время года. В течение года преобладают западные и юго-западные ветры, приносящие зимой потепление со снегопадами, а летом – прохладную дождливую погоду. Часто с севера вторгаются холодные арктические массы.

Лебедянь, как и вся Липецкая область, в достаточном количестве обеспечена водными ресурсами. С севера на юг прочерчивает город река Дон, северо – восточней протекает река Сквирня, а юго – восточнее – Лебедянка. Сквирня и Лебедянка относятся к малым рекам, резко мелеющим летом, часто распадающимся на отдельные водоёмы. Это типичные равнинные реки с весенним половодьем. Относятся они к бассейну Атлантического океана, питание - смешанное с преобладанием снегового.

В пределах Лебедяни наиболее распространены следующие почвы: чернозёмы выщелоченные, тёмно-серые лесостепные и аллювиальные луговые. По механическому составу эти почвы глинистые и суглинистые, с высоким содержанием гумуса. По природным свойствам они имеют высокую оценку, 80-90 баллов.

Лебедянь располагается в пределах лесостепной зоны. Однако на территории города и в его окрестностях наибольшее распространение получили антропогенные комплексы: сады, огороды, дачные участки, парки, аллеи и т. д. Из естественной растительности сохранились небольшие участки с древесной растительностью и луговые степи. Древесные породы: берёза повислая (*Betula*

verrucosa), берёза пушистая (*Betula pubescens*), дуб черешчатый (*Quercus robur*), ива ломкая (*Salix fragilis*), клён татарский (*Acer tataricum*), липа мелколистная (*Tilia cordata*), осина (*Populus tremula*), тополь (*Populus nigra*), ясень (*Fraxinus*) и др. Луговая растительность: донник лекарственный (*Melilotus officinalis*), зверобой (*Hypericum*), земляника лесная (*Fragaria vesca*), клевер луговой (*Trifolium pratense*), крапива двудомная (*Urtica dioica*), мать-и-мачеха (*Tussilago*), мятлик луговой (*Poa pratensis*), пижма обыкновенная (*Tanacetum vulgare*), подорожник средний (*Plantago media*), тимopheевка степная (*Phleum phleoides*), тысячелистник обыкновенный (*Achillea millefolium*), фиалка (*Viola*), чистотел (*Chelidonium*) и др. Из животных наиболее распространены: заяц-русак, ондатра, суслик, хомяк, серая полёвка, тритон, прудовая лягушка и т. д.

4. Результаты исследования

4.1. Родники поймы Дона

Вода с давних пор играла важную роль для жителей нашего города, поэтому водоснабжение было делом серьёзным и относительно непростым. Для горожан вода была жидкостью, дарующей жизнь.

До начала XX века источников чистой воды в городе не было, и её брали из реки и родников, спускаясь по Тяпкиной горе к Дону. Носить её горожанам самостоятельно было слишком тяжело, да и отнимало много времени. Поэтому, как правило, воду возили на лошадях. Конные повозки с бочками, снующими вверх и вниз по крутому спуску Тяпкиной горы, стали привычным городским пейзажем на рубеже XIX –XX веков. Поэтому за родниками ухаживали, расчищали их и содержали в чистоте.

С появлением водопровода необходимость в родниках отпала. И родники постепенно стали исчезать. Многие из них были затянута песком и илом, они не смогли пробиться на поверхность после весеннего половодья. Другие исчезли в результате понижения уровня грунтовых вод.

Сколько же родников осталось? И каково их состояние сегодня?

Работая по выбранной мной теме, я детально исследовала правобережную часть поймы Дона от нового моста до старого казённого моста. На исследуемой

территории было обнаружено 6 родников. Все они расположены в пределах города на участке от пляжа с травяным покрытием до старого моста. Для удобства описания я их пронумеровала, присвоив им порядковые номера 1, 2, 3, 4, 5, 6 (если двигаться с севера на юг по течению реки).

4.2. Родник № 1

Родник № 1 располагается в северной части города в пойме Дона в правобережной части под скальной кручей немного южнее пляжа. Это самый большой родник из исследуемых (рис. 1, 1а, 1б, 1в в приложении).

Исследования 2018 г. Стенки родника сложены обломками известняка разной величины. Дно каменистое с примесью песка и ила. Выходов воды на поверхность не видно. Вода из родника медленно стекает в Дон по водоотводной канавке. Длина водоотводной канавки около 1 м, ширина 60 см, глубина – 7 см.

Исследования 2019 г. Внешне родник в течение года не изменился. Однако, уменьшились длина, ширина и глубина родника. Выходов воды на поверхность по-прежнему не обнаружено. Заметно изменился состав донных отложений. Если в 2018 г. оно было в большей мере каменистое, то в 2019 г. поменялось на илисто-песчаное с примесью известняка и остатками отмерших растений. Немного длиннее стала водоотводная канавка. На момент исследования 2019 г. она составляла 1 м 71 см.

Исследования 2020 г. Исследования, которые были проведены в августе 2020 года показали, что динамика родника № 1 отрицательная. Несмотря на то, что его ширина по сравнению с прошлым годом осталась та же, длина и глубина заметно уменьшились. Дно илистое, с незначительной примесью известняка. Хорошо видны 2 активных выхода воды на поверхность в западной и северной частях водосборного углубления и более 10 мелких выходов в южной части в виде фонтанчиков. Изменились и параметры водоотводной канавки. Она стала заметно длиннее и на много уже и мельче по сравнению с 2018 г. Длина водоотводной канавки 2, 2 м, ширина 27 см, глубина 2 см (Физические свойства родниковой воды в табл. 1 в приложении).

В ходе исследований 2020 и 2021 г. были сделаны промеры глубин родников и построены профили водосборных углублений по направлению север – юг (профиль водосборного углубления родника 1 на рис. 4 в приложении).

Исследования 2021 г. Летом текущего года родник был расчищен. В результате значительно увеличилась его длина и глубина по сравнению с 2020 г. При этом значительно сократилась его водоотводная канавка с 2,2 м (2020 г.) до 1,5 м. Немного уменьшилась и ширина родника. Изменился и состав донных отложений. Если в предыдущем году доминировали илистые отложения, то в 2021 г. – дно каменистое с незначительной примесью песка и ила. Видимых выходов воды на поверхность нет, хотя вода активно стекает в реку (Динамика родника 1 на диаграмме в приложении).

4.3. Родник № 2

Родник № 2 находится рядом с родником № 1. Располагаются они на расстоянии около 1 м. Их водоотводные канавки сливаются и единым водным потоком соединяются с Доном (рис. 5, 5а, 5б, 5в, 8 в приложении).

Исследования 2018 г. Подступы к роднику затруднены, его практически не видно из-за густой травянистой растительности. Стенки родника почти отвесные, сложены обломками известняка и более рыхлыми осыпавшимися горными породами с примесью почвы. Дно каменистое с примесью песка и ила, выходов воды на поверхность не видно. Водоотводная канавка узкая, глубокая, щелеобразная, еле заметная на первый взгляд, ширина от 30 до 38 см, длина 80 см, сток воды затруднён. Видимо, поэтому вода немного мутноватая. На фоне белого листа в ней отчётливо видны песчинки и мелкие остатки растений (Физические свойства родниковой воды в табл. 2 в приложении). Территории обоих родников густо поросла злаками с примесью крапивы.

Исследования 2019 г. Родник № 2 стабилен. Изменился состав донных отложений. На время исследований 2019 г. преобладали песчано-илистые отложения. Заметно осветлилась родниковая вода, улучшился сток воды в реку. Немного увеличилась ширина и длина родника (профиль водосборного углубления родника 2 на рис. 9 в приложении).

Исследования 2020 и 2021 г. Родник по-прежнему стабилен. Динамика родника положительная. Однако выходов воды на поверхность не видно, дно в основном сложено илистыми отложениями. Вода из родника активно стекает в Дон (Динамика родника 2 на диаграмме в приложении).

4.4. Родник № 3

Родник № 3 находится значительно ниже по течению реки Дон по отношению к первым двум родникам (рис. 10, 10а, 10б, 10в, 11 в приложении).

Исследования 2018 г. Выходов воды на поверхность не видно, вода стекает медленно в реку. Стенки родника обложены обломками известняка. Дно каменистое с примесью песка и ила. Камни, укрепляющие стенки, в нижней части покрыты перифитоном. Местами перифитон имеет ярко-зелёный цвет, но преобладает – бурый. Поверхность родника местами покрыта тиной зелёно-болотного цвета. С рекой родник соединяется водоотводной канавкой, длина которой 4 м 24 см, ширина её варьирует от 40 до 70 см. Большая часть водоотводной канавки закрыта прибрежной растительностью. В водосборном углублении крупные обломки известняка.

Исследования 2019 г. Родник заметно обмелел. Максимальная глубина 20 см сохранилась, но к краям она уменьшилась до 5 см. Ширина в 2018 году была 1 м 20 см, а на момент исследований 2019 г. она составила всего 90 см. А вот длина уменьшилась незначительно. И если в 2018 г. она составляла 2 м 10 см, то в 2019 – чуть меньше 2-х метров. Однако, хорошо стали видны выходы воды на поверхность. Она медленно вытекает из трещиноватых известняков в западной части родника и здесь же едва заметны выходы воды в виде небольших фонтанчиков со дна (Физические свойства родниковой воды в табл. 3 в приложении).

Площадь поверхности камней, покрытая перифитоном, так же заметно сократилась, но перифитон в основном ярко зелёный. Стала шире водоотводная канавка, она стала более ровной, ширина в среднем – 90 см, длина прежняя, немного больше 4-х метров.

Исследования 2020 г. В сравнении с показателями 2019 г. родник активизировался. При постоянной глубине значительно увеличились его длина и ширина. Дно каменистое с примесью ила, песок почти не чувствуется, на крупных камнях перифитон зелёного цвета. Посреди родника по-прежнему большие камни. Вода вытекает из трещиноватых известняков в северной и западной частях водосборного углубления. Вода интенсивно стекает в Дон (профиль водосборного углубления родника 3 на рис. 13 в приложении).

Исследования 2021 г. В текущем 2021 г. длина и ширина родника незначительно уменьшились, но его глубина довольно стабильна. Несмотря на это, источник активен. Хорошо видны выходы воды на поверхность в северной и западной частях водосборного углубления. Крупный обломок известняка, находящийся в средней части водосборного углубления, в 2020 г. возвышался над поверхностью воды на 10 см, а в этом году – на 20 см. Вероятно, родник углубляется, вынося стремительным потоком воды более мелкие песчано-илистые отложения. Водоотводная канавка стала длиннее, а ширина её уменьшилась вдвое по сравнению с 2019 г (Динамика родника 3 на диаграмме в приложении).

4.5. Родник № 4

Он находится в черте Лебедяни, чуть восточнее её центральной части, в пойме Дона, в правобережной части в нескольких метрах от родника № 3.

Назывался этот родник, когда – то Георгиевским, потому что саженях в 20 повыше него, на меловой почти отвесной круче блестела своим крестом церковь Георгия Победоносца. Родник этот был огромной силы. Водный поток, вырываясь из недр, промыл в известняковой толще глубокую впадину, поверх которой сбегал к Дону быстрый ручей саженной ширины. Начало своё, судя по исключительной прозрачности и чудесному вкусу воды, естественный источник брал где-то в неведомых тайниках девонского водоносного слоя. Уникальное появилось тогда в городе творение природы. Горожане считали этот источник целебным и ежедневно совершали к нему прогулки, чтобы испытать

чудодейственной водицы. И многим это помогало, может от прогулок на свежем воздухе, а может и от воды [5].

Чтобы сократить путь к воде, в начале XX века был сооружён ещё один спуск к реке. В 1910 году пленные турки закончили отсыпку – откоп (землю специально не привозили, а откапывали от склона) второго спуска. С тех пор его называют Турецкой горой.

Некоторые лихачи-извозчики иногда съезжали за водой по этой крутизне. Но чаще всего по ней спускались за чистой водой из Георгиевского родника для питья. Турецкая гора и сейчас ведёт к этому легендарному роднику [8].

В начале 21 в. родник был довольно активным. В 2002 г. ширина его достигала 1,5 м, а максимальная глубина – 80 см. В 2006 г. стенки родника укрепили деревянным каптажем размером 1х1 м, установили деревянный водоотводный жёлоб, которые очень быстро пришли в негодность (Рис. 16 в приложении).

Исследования 2018 г. В настоящее время родник сильно обмелел. Выходов воды на поверхность не видно. Вода медленно стекает в реку по водоотводной канавке, которая полностью закрыта густой растительностью. Длина водоотводной канавки более 6 м, ширина 25 см. Стенки родника сложены обломками известняка, которые находятся ещё и в водосборном углублении. Дно родникового углубления каменисто-щебнистое. Размеры обломков известняка, слагающих его, составляют от 2 - 3 см до 30 см. К ним примешивается небольшое количество ила с песком. Ширина родника 97 см, длина – 1 м 40 см, максимальная глубина 15 см.

Верхняя часть родникового углубления и окружающая территория покрыты густой травянистой растительностью, среди которой преобладают низкорослые злаки. Кроме этого в травостое много крапивы, репейника, конского щавеля. В нижней части водоотводной канавы, ближе к руслу – заросли осоки. Вода, взятая из родника, пригодна для питья. Она – чистая, прозрачная, без видимых примесей (Физические свойства родниковой воды в табл. 4 в приложении).

Исследования 2019 г. В 2019 г. Георгиевский родник рекордно обмелел. Во время проводимых исследований он представлял собой небольшую лужицу, которая совершенно не имеет стока в реку. Водоотводная канавка сухая. Вода грязная и мутная, не пригодная для питья. Дно затянулось илом. Выходов воды на поверхность нет. Ширина и длина уменьшилась почти вдвое, максимальная глубина всего 12 см.

Исследования 2020 г. В течение прошедшего года с момента исследований 2019 г. состояние родника мало изменилось. Хотя в середине августа мальчики из нашего класса вычистили его, углубили водосборное углубление, расчистили водоотводную канавку и территорию вокруг родника. До этого момента он представлял собой маленькую лужицу с очень грязной и затхлой водой. Два дня ребята боролись за его возрождение, однако вернуть к жизни родник не удалось (Рис. 15 в приложении). Но в ходе исследований выяснилось, что водосборное углубление снова заполнилось водой, чистой, прозрачной, имеющей довольно свежий запах (рис. 14, 14а, 14б, 14в в приложении). Однако стока воды из родника нет, выходы воды на поверхность не обнаружены (профиль водосборного углубления родника 4 на рис. 17 в приложении).

Исследования 2021 г. Летом 2021 г. водосборное углубление совершенно пересохло. На момент проведённых исследований признаков воды не было. Но к ноябрю водосборное углубление снова частично заполнилось водой. Видимых выходов воды на поверхность нет, длина – 33 см, ширина – 32 см, максимальная глубина – 3 см. Вода мутная, проба воды не бралась (Динамика родника 4 на диаграмме в приложении).

Территория Георгиевского родника и родника № 3 используется горожанами для отдыха, поэтому здесь всегда есть выгоревшие плешины от кострищ и повсюду разбросаны остатки бытового мусора. Всё это после половодья и сильных дождей сносится в реку, в результате чего и река Дон в названном месте сильно загрязнена бытовым мусором (рис. 18, 19, 20 в приложении).

Исключением стал 2021 г. Территория вокруг родников 3 и 4 довольно чистая.

4.6. Родник № 5

Исследования 2018 г. Родник № 5 располагается в пойме, в правобережной части, немного южнее Георгиевского родника. Летом его трудно заметить, потому что он незначительный по размерам и находится в высоких зарослях пойменной растительности (Рис.25, 25а, 25б, 25в в приложении).

Водосборное углубление родника небольшое и довольно мелкое. Дно родничка песчано-каменистое. Ширина водоотводной канавки местами до 50 см, длина – около 6м. Вода медленно вытекает на поверхность, выходы её практически незаметны (Физические свойства родниковой воды в табл. 5 в приложении).

Исследования 2019 г. Родник стабилен и довольно активен. Водосборное углубление немного увеличилось в размерах: ширина увеличилась с 33 см до 48 см, а длина с 65 см до 73 см. Хотя глубина родника осталась прежней. Стали заметны выходы воды на поверхность. Она медленно вытекает из трещиноватых известняков в северо-западной части родника и еле заметны выходы воды в виде небольших фонтанчиков со дна. Вода из родника довольно стремительно стекает в реку по хорошо выработанной водоотводной канавке.

Исследования 2020 г. Активность родника снизилась. Он стал заметно меньше. Вода по-прежнему вытекает из трещиноватых известняков в северо-западной части (рис. 23, 23а, 23б в приложении). Водосборное углубление плохо выражено. Дно мелко щебнистое с примесью песка, ширина водоотводной канавки 10-15 см, её глубина – 2 см, длина – 5 м (профиль водосборного углубления родника 5 на рис. 24 в приложении).

Исследования 2021 г. Родник № 5 снова активизировался. Его длина, ширина и глубина увеличились по сравнению с 2020 г., но водосборное углубление по-прежнему плохо выражено. Выходы воды на поверхность еле заметны в северо-западной части источника. Заметно изменились донные отложения, стали доминировать илистые с примесью мелко щебнистого известняка. Вода медленно стекает в реку по водоотводной канавке, параметры которой практически не изменились (Динамика родника 5 на диаграмме в приложении).

Во время расчистки родников был обнаружен ещё один родник, № 6. Он находится немного севернее родников № 1 и № 2 в зарослях осоки непосредственно около воды. Подступы к нему сильно затруднены, поэтому исследования не проводились (рис. 28 в приложении).

На окружающую местность родники не оказывают отрицательного влияния, так как находятся близко к руслу, и избытки воды сразу же стекают в реку. А вот река влияет на родники пагубно. После половодья они затягиваются илом и донными отложениями, еле-еле пробиваясь на поверхность. Поэтому родникам нужна наша помощь.

4.7. Родник «Лучезарный»

Родник «Лучезарный» располагается в левобережной части поймы Дона на северо-восточной окраине г. Лебедяни, немного южнее места впадения реки Сквирни в Дон в пределах посёлка машиностроительного завода (ЛМЗ).

Этот родник долгое время являлся местом отдыха жителей посёлка. Предположительно в 60-х годах 20 в. (точных данных нет) территория вокруг родника была благоустроена. Водосборное углубление источника с трёх сторон укрепили каменной кладкой, сверху накрыли железобетонной плитой, создав нишу, защищавшую родник от внешних воздействий. Рядом установили деревянные лавочки. Жители близ лежащих домов и отдыхающие брали из него воду для питья. Поэтому за родником ухаживали, расчищали его, содержали прилегающую территорию в чистоте. Но со временем надобность в родниковой воде отпала.

В настоящее время родник не используется, деятельность его угасла. Чтобы понять, когда он прекратил свою деятельность, мы подняли результаты исследований, которые раньше проводили обучающиеся нашей гимназии.

Исследования 2011 г. Основная часть родника находится в искусственно-сооруженной каменной нише. Родник сильно затянут илом. На поверхности ряска. На дне растительность (редкие злаки). Водоотводная канавка еле заметна. По ней излишки воды сочатся в реку. Визуально выходов воды на поверхность не видно.

Прилегающая территория густо поросла растительностью, среди которой доминируют злаки, крапива, конский щавель и репейник.

Исследования 2012 г. Повторные наблюдения за родником проводились летом 2012 г. Явных изменений в его деятельности не произошло, но параметры родника изменились. Все показатели, т. е. длина, ширина и глубина уменьшились. Среди донных отложений по-прежнему доминируют илистые. Они толстым слоем покрывают всё водосборное углубление. На поверхности родника ряска.

Исследования 2013 г. В ходе исследований в августе 2013 г. выяснилось, что родник «Лучезарный» полностью пересох. Ни в водосборном углублении, ни в водоотводной канавке признаков воды нет. На его месте образовались густые заросли пойменной влаголюбивой растительности.

Исследования 2018 г. Водосборное углубление по-прежнему сухое. Признаков воды нет. Территория вокруг источника заросла крапивой, злаками и репейником.

В 2019 году была попытка вернуть родник к жизни. Он был тщательно очищен и углублен. На короткое время в нём появилась вода, но было не ясно, какое происхождение она имеет, так как выходы воды на поверхность не наблюдались.

Исследования 2020 г. Родник по-прежнему сухой, его деятельность угасла (Рис.29, 29а, 29б, 29в).

Общие выводы

1. В результате исследования было выявлено 6 родников. Все они расположены в правобережной части поймы на участке пляж с травяным покрытием - старый мост. Исключением является пересохший родник «Лучезарный» (№7), расположенный в левобережной части поймы Дона.
2. Для удобства пользования родники были пронумерованы 1, 2, 3, 4, 5 (если двигаться на юг по течению реки). Родник, обнаруженный в августе 2020 г., получил порядковый номер 6, «Лучезарный» - № 7.

3. Экологическое состояние родников удовлетворительное. Прилегающая к родникам территория умеренно загрязнена бытовым мусором.
4. Родники 1, 2, 3, 5 довольно стабильны, уровень воды то понижается, то снова повышается. Деятельность Георгиевского родника угасает, деятельность родника «Лучезарный» угасла.
5. В настоящее время появилась проблема сохранения Георгиевского родника и возрождения родника «Лучезарный».
6. Причиной исчезновения родников является резкое понижение уровня грунтовых вод в результате интенсивной эксплуатации в хозяйственной деятельности водоносных горизонтов.
7. Родниковая вода имеет хорошие вкусовые качества. Она холодная, прозрачная, без видимых примесей, сладковатая на вкус.

Заключение.

У человека родники пользуются особенным вниманием и любовью. Их любят не только за то, что они дают начало большим и малым рекам, а скорее за удивительно вкусную, чистую, прозрачную воду, которую нельзя сравнить ни с чем. Веками, из поколения в поколение, передавалась любовь к родникам. Но в последнее время мы забыли о них, хотя состояние подземных вод уже требует человеческой заботы. Судьба источников в руках человека.

В ряде регионов России подземные воды являются важным источником пресной воды. Раньше они считались наиболее чистыми. Но в настоящее время в результате хозяйственной деятельности человека многие источники подземной воды также подвергаются загрязнению. Нередко это загрязнение настолько велико, что вода из них стала непригодной для питья.

Сохранение запасов питьевой воды, ее экономное использование – одна из актуальных проблем, решение которой является важной государственной задачей, но, вместе с тем, в значительной степени зависит от каждого из нас.

Певец Олег Газманов в своей песне сказал:

«...Родники вы мои, родники,
Цвет небесный, серебряно-синий.
Если будут звенеть родники,
Будет биться и сердце России...».

Список использованных источников

1. Акимов В. Вода, дарующая жизнь // Лебедянские вести. – 2002, №№ 10,11.
2. Безруков А., Пивоварова Г. Занимательная география: Книга для учащихся, учителей и родителей. – М.: АСТ-ПРЕСС, 2001. – 608 с.: ил. – («Занимательные уроки»).
3. Боголюбов А. С., Зосько Д. Н. Методика рекогносцировочного обследования водоёмов. Методическое пособие. – М.: Экосистема, 1998.- 13с.
4. Буйволов Ю. А. Физико – химические методы изучения качества природных вод. Методическое пособие. - М.: Экосистема, 1997.- 17с.
5. Волынчиков Н. В. Георгиевский родник // Добрый вечер. – 2003, №43.
6. Детская энциклопедия для среднего и старшего возраста. Т. 1 Земля. Научные редакторы Б.П. Орлов, А.И. Соловьёв. Редакторы В.А. Касименко и Т.П. Ляхова. – Изд. Академия педагогических наук РСФСР, Москва, 1962 г. – 568 стр.
7. Климов С. М. Школьная научно – исследовательская работа по биологии и экологии. Методическое пособие. – Липецк: ЛГПИ, 1999. – 24с.
8. Лебедянь от А до Я (XIX – начало XX века). Их блокнота краеведа. – 2-е изд., испр. и доп. – Лебедянь: Лебедянский фонд культуры, 2017. -216 с.
9. Магазов О. А., Магазова Л. Н. Правила оформления результатов исследовательской работы по экологии. Методическое пособие. – М.: Экосистема, 1996. – 17с.
10. Методы гидрологических исследований: проведение измерений и описание рек. Методическое пособие (составитель Боголюбов А. С.). – М.: Экосистема, 1996. – 21с.

11. Родник – источник жизни. Каталог. – Липецк, 1998. – 72с.

12. Энциклопедия для детей. Т.3. География. – 3-е изд., испр./Глав.ред. М.Д. Аксёнова. – М.: Аванта+, 1999. – 704 с.: ил.

Интернет-источники: <http://fb.ru/article/246488/rodniki-chto-takoe-rodnik-poleznye-svoystva-rodnikovoy-vody>

Приложение

Таблица 1

Физические свойства родниковой воды (родник № 1)

№ п/п	Показатели	Место исследования: Родник № 1			
		22 сентября 2018 года	30 августа 2019 года	25 августа 2020 года	25 августа 2021 года
1	Дата взятия пробы	22 сентября 2018 года	30 августа 2019 года	25 августа 2020 года	25 августа 2021 года
2	Время взятия пробы	14 ч. 30 мин.	16 ч.00 мин.	9 ч.10 мин.	15 ч.50 мин.
3	Метеоусловия	Температура воздуха: +23°C. Атм. давление 755 мм рт. ст. Ветер: южный. 1 балл. Ясно.	Температура воздуха: +22°C. Атм. давление 760 мм рт. ст. Ветер: северо-западный, 1 балл. Ясно.	Температура воздуха: +23°C. Атм. давление 750 мм. рт. ст. Штиль. Пасмурно, облака слоистые.	Температура воздуха: +22°C. Атм. давление 765 мм. рт. ст. Ветер северо-восточный 1-2 балла Облачность: 40% Облака слоисто-кучевые.
4	Осадок	Отсутствует, на дне редкие песчинки	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует
5	Мутность	Вода чистая, прозрачная	Вода чистая, прозрачная	Вода чистая, прозрачная	Вода чистая, прозрачная
6	Цвет	Бесцветная	Бесцветная	Бесцветная	Бесцветная
7	Вкус	Сладковатый. Вода приятная на вкус	Сладковатый. Вода приятная на вкус	Сладковатый. Вода приятная на вкус	Сладковатый. Вода приятная на вкус
8	Запах	Свежий, после нагревания не изменился	Свежий, после нагревания не изменился	Свежий, после нагревания не изменился	Свежий, после нагревания не изменился
9	Темпер. воды	+5°C .	+6°C	+5°C	+5°C
10	Прозрачность	Прозрачная	Прозрачная	Прозрачная	Прозрачная
11	рН	6	6	7	6
12	Глубина	От 20 до 36 см	18 см у правого берега, средняя часть – 28 см, максимальная глубина – 33 см	Максимальная глубина 18 см.	От 11 до 27 см
13	Ширина	1м 80 см	1м 70 см	1м 70 см	1 м 60 см
14	Длина	2м 70 см	2м 45 см	2 м	3 м 20 см
15	Дно				Каменистое с примесью песка и ила
16	Канавка				Длина – 1 м 50 см, ширина – 50 см

Физические свойства родниковой воды (родник № 2)

№ п/п	Показатели	Место исследования: Родник № 2			
		22 сентября 2018 года	30 августа 2019 года	25 августа 2020 года	25 августа 2021 года
1	Дата взятия пробы	22 сентября 2018 года	30 августа 2019 года	25 августа 2020 года	25 августа 2021 года
2	Время взятия пробы	15 ч. 00 мин.	16 ч.20 мин.	9 ч.40 мин.	16 ч. 7 мин.
3	Метеоусловия	Температура воздуха: +23°C. Атм. давление 755 мм. рт. ст. Ветер: южный. 1 балл. Ясно.	Температура воздуха: +22°C. Атм. давление 760 мм рт. ст. Ветер: северо-западный, 1 балл. Ясно.	Температура воздуха: +23°C. Атм. давление 750 мм. рт. ст. Ветер: штиль. Пасмурно, облака слоистые.	Температура воздуха: +22°C. Атм. давление 765 мм. рт. ст. Облачность: 70% Облака: слоисто-кучевые. Ветер северо-восточный, 1-2 балла
4	Осадок	Незначительный, редкие песчинки с примесью ила	Незначительный редкие песчинки и остатки отмерших растений	Незначительный, остатки растений	Незначительный, остатки растений
5	Мутность	Вода мутноватая с примесью песка и ила	Вода довольно чистая, прозрачная	Вода чистая, прозрачная	Вода чистая, прозрачная
6	Цвет	Бесцветная	Бесцветная	Бесцветная	Бесцветная
7	Вкус	Не пробовала	Не пробовала	Не пробовала	Не пробовала
8	Запах	Свежий, после нагревания не изменился	Свежий, после нагревания не изменился	Свежий, после нагревания не изменился	Свежий, после нагревания не изменился
9	Темпер. воды	+6°C .	+6°C	+5°C	+5°C
10	Прозрачность	Довольно прозрачная	Прозрачная	Прозрачная	Прозрачная
11	pH	6	6	6-7	6
12	Глубина	21 см	Максимальная глубина 22 см	Максимальная глубина 24 см	От 9 до 17 см
13	Ширина	90 см	1 м 7 см	1 м 50 см	1 м 50 см
14	Длина	1 м 60 см	1 м 70 см	2 м 30 см	1 м 75 см
15	Дно				В большей мере илистое с примесью песка и известняка
16	Канавка				Ширина – 52 см, длина – 2 м

Физические свойства родниковой воды (родник № 3)

№ п/п	Показатели	Место исследования: Родник № 3			
		22 сентября 2018 года	30 августа 2019 года	25 августа 2020 года	25 августа 2021 года
1	Дата взятия пробы	22 сентября 2018 года	30 августа 2019 года	25 августа 2020 года	25 августа 2021 года
2	Время взятия пробы	16 ч. 00 мин.	17 ч. 00 мин.	10 ч. 45 мин.	14 ч. 20 мин.
3	Метеоусловия	Температура воздуха: +21°C. Атм. давление 755 мм рт. ст. Ветер: южный. 1 балл. Ясно.	Температура воздуха: +20°C. Атм. давление 760 мм рт. ст. Ветер: северо-западный. 1 балл. Ясно.	Температура воздуха: +25°C. Атм. давление 750 мм рт. ст. Ветер западный, 1б. Облачность 90%, облака кучево-слоистые.	Температура воздуха +23°C. Атм. давление 765 мм. рт. ст. Ветер северо-восточный 1 балл. Облачность 30%. Облака слоисто-кучевые
4	Осадок	Незначительный, на дне редкие песчинки	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует
5	Мутность	Вода чистая, прозрачная, на дне редкие песчинки	Вода чистая, прозрачная	Вода чистая, прозрачная	Вода чистая, прозрачная
6	Цвет	Бесцветная	Бесцветная	Бесцветная	Бесцветная
7	Вкус	Сладковатый, приятный	Сладковатый, приятный	Сладковатый, приятный	Сладковатый, приятный
8	Запах	Свежий, после нагревания не изменился	Свежий, после нагревания не изменился	Свежий, после нагревания не изменился	Свежий, после нагревания не изменился
9	Темпер. воды	+4°C .	+4°C	+4°C	+4°C
10	Прозрачность	Прозрачная	Прозрачная	Прозрачная	Прозрачная
11	рН	7	6	6	6
12	Глубина	От 13 до 20 см	5-20 см	8-20 см	От 2 до 22 см
13	Ширина	1 м 20 см	90 см	1 м 70 см	1 м 45 см
14	Длина	2 м 10 см	1 м 95 см	2 м 70 см	2 м 45 см
15	Дно				Каменистое
16	Канавка				Длина 5 м 60 см, Ширина 40 см

Физические свойства родниковой воды (родник № 4, Георгиевский)

№ п/п	Показатели	Место исследования: Родник № 4			
		22 сентября 2018 года	30 августа 2019 года	25 августа 2020 года	25 августа 2021 года
1	Дата взятия пробы	22 сентября 2018 года	30 августа 2019 года	25 августа 2020 года	25 августа 2021 года
2	Время взятия пробы	16 ч. 20 мин.	17 ч.15 мин.	11 ч. 20 мин.	Проба воды не бралась в результате её отсутствия
3	Метеоусловия	Температура воздуха: +19°C. Атм. давление 755 мм рт. ст. Ветер: южный. Сила ветра 1 балл. Ясно.	Температура воздуха: +20°C. Атм. давление 760 мм рт. ст. Ветер: северо-западный. Сила ветра 1 балл. Ясно.	Температура воздуха: +23°C. Атм. давление 750 мм. рт. ст. Ветер западный, 1б. Облачность 90%, облака кучево-слоистые	
4	Осадок	Незначительный, на дне осели остатки растений	Осадок в виде илистого налёта	Отсутствует	
5	Мутность	Вода чистая, прозрачная, редкие мельничные остатки растений	Вода очень мутная, грязная. После отстаивания осветлилась. На дне и на стенках банки плотный серый налёт.	Вода довольно чистая, прозрачная, осадок незначительный.	
6	Цвет	Бесцветная	Белёсо-коричневая	Бесцветная	
7	Вкус	Сладковатый, приятный	Не пробовала	Не пробовала	
8	Запах	Свежий, после нагревания не изменился	Затхлый, после нагревания усилился	Довольно свежий, после нагревания стал слегка затхлым	
9	Температура воды	+4°C .	+10°C	+13°C	
10	Прозрачность	Прозрачная	Мутная	Прозрачная	
11	pH	7	7	6-7	
12	Глубина	От 4 до 15 см	Максимальная глубина 12 см	Максимальная глубина 9 см	
13	Ширина	97 см	58 см	70 см	
14	Длина	1 м 40 см	82 см	70 см	

Физические свойства родниковой воды (родник № 5)

№ п/п	Показатели	Место исследования: Родник № 5			
		22 сентября 2018 года	30 августа 2019 года	25 августа 2020 года	25 августа 2021 года
1	Дата Взятия пробы	22 сентября 2018 года	30 августа 2019 года	25 августа 2020 года	25 августа 2021 года
2	Время Взятия пробы	16 ч.45 мин.	17 ч.30 мин.	11 ч. 45 мин.	15 ч. 00 мин.
3	Метео-условия	Температура воздуха: +18°C. Атм. давление 755 мм рт. ст. Ветер южный, 1 балл. Ясно.	Температура воздуха: +19°C. Атм. давление 760 мм рт. ст. Ветер: северо-западный, 1 балл. Ясно.	Температура воздуха: +22°C. Атм. давление 750 мм. рт. ст., пасмурно, облака слоистые, ветер западный, 1 балл	Температура воздуха: +22°C. Атм. давление 765 мм. рт. ст. Облачность 30% Облака слоисто-кучевые. Ветер северо-восточный, 1 балл
4	Осадок	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует
5	Мутность	Вода чистая, прозрачная	Вода чистая, прозрачная	Вода чистая, прозрачная	Вода чистая, прозрачная
6	Цвет	Бесцветная	Бесцветная	Бесцветная	Бесцветная
7	Вкус	Сладковатый	Сладковатый, приятный	Сладковатый, приятный	Не пробовала
8	Запах	Свежий	Свежий, после нагревания не изменился	Свежий, после нагревания не изменился	Свежий, после нагревания не изменился
9	Темпер. воды	+4°C	+6°C	+4°C	+4°C .
10	Прозрачность	Прозрачная	Прозрачная	Прозрачная	Прозрачная
11	рН	6-7	6	6-7	6
12	Глубина	5-8см	7 см	4 см	8 см
13	Ширина	33 см	48 см	40 см	46 см
14	Длина	65 см	73 см	55 см	60 см
15	Дно				Илистое с примесью известняка
16	Канавка				Около 5 м, ср. ширина 17 см



*Рис. 1 Родник № 1,
сентябрь 2018 г*



*Рис 1а Родник № 1,
август 2019 г.*



*Рис 1б Родник № 1,
август 2020 г.*

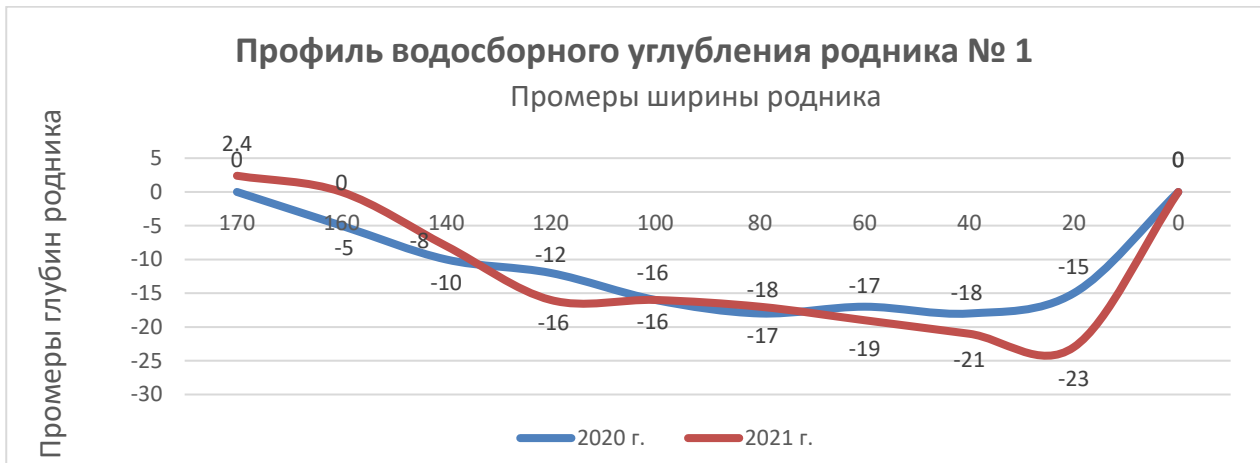
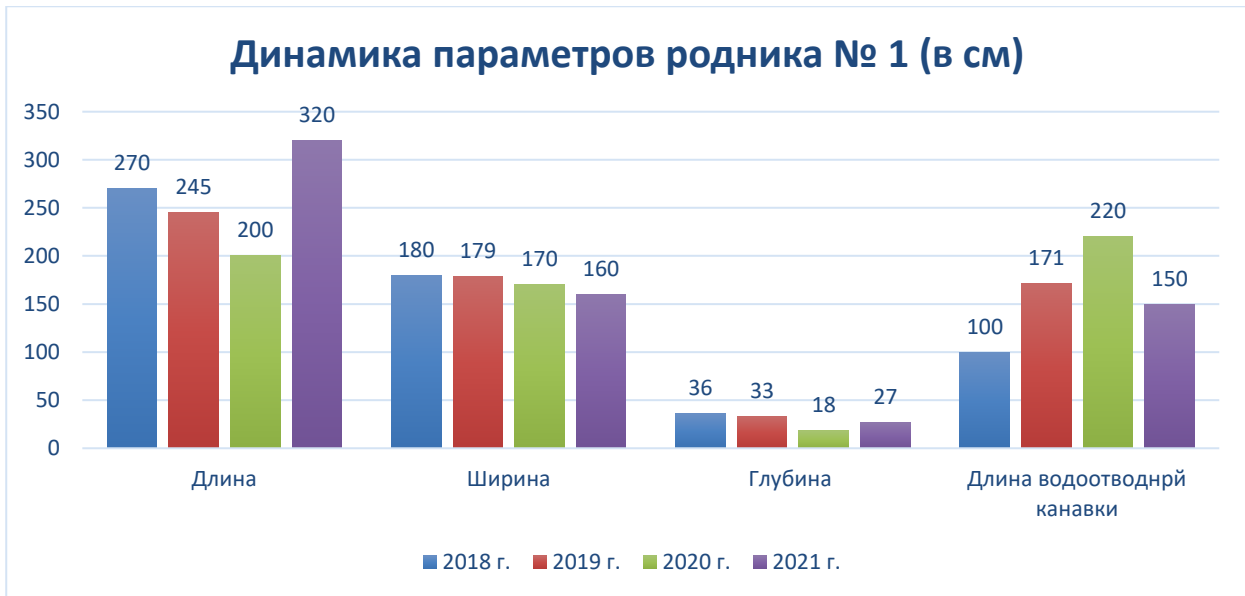


Рис 1в Родник № 1, август 2021 г.



*Рис. 2, 3. На полевых
работах
(2018 и 2020 гг.)*





Ю

С

Рис. 4 Профиль водосборного углубления родника № 1



Рис. 5 Родник № 2, сентябрь 2018 г.



Рис. 5а Родник № 2, август 2019 г.



Рис. 5б Родник № 2, август 2020 г.



Рис. 5в Родник № 2, август 2021 г.



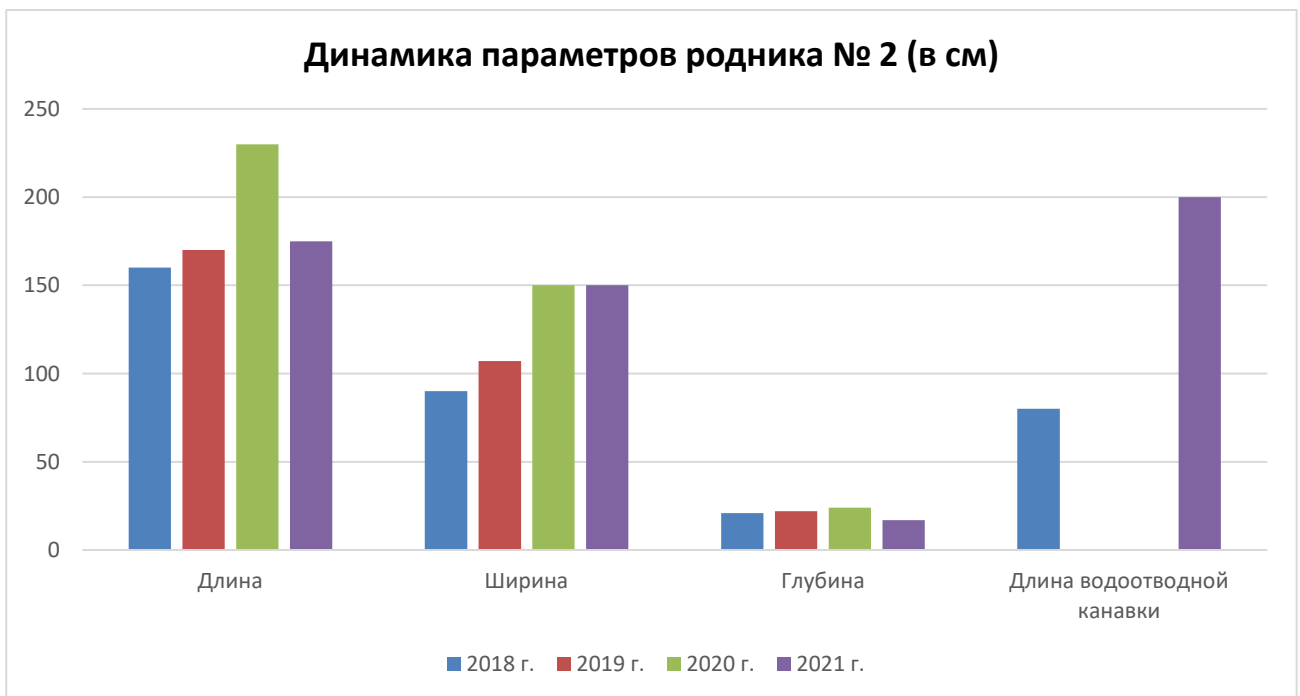
Рис.6 На полевых работах (2019 г.)

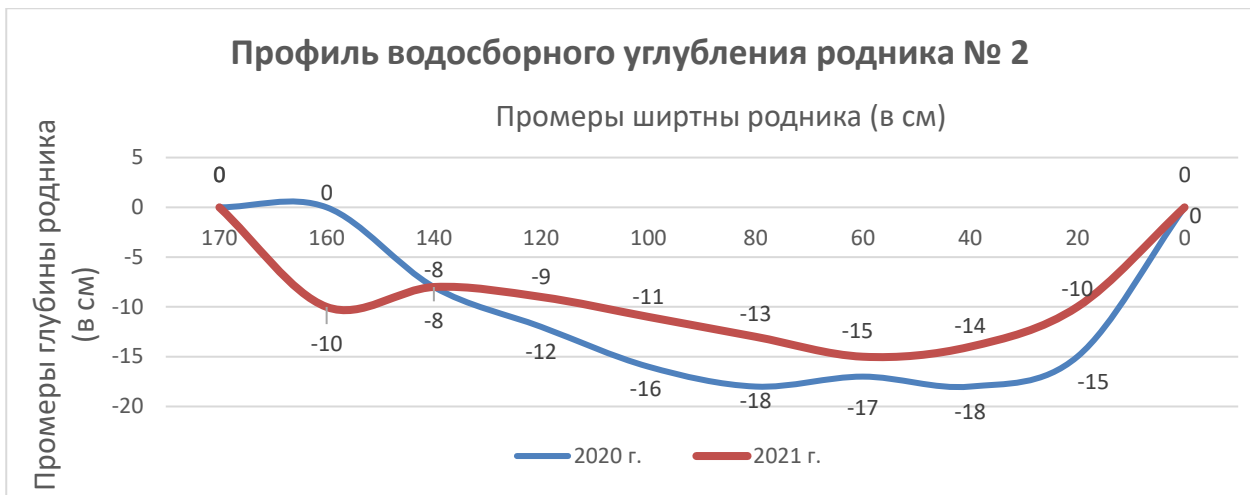


Рис.7 Полевые работы (2020 г.)



Рис. 8 Взаимное расположение родников № 1 и 2 (2020 г.)





Ю

С

Рис. 9 Профиль водосборного углубления родника № 2



Рис. 10а Родник № 3, август 2019 г.

Рис. 10 Родник № 3, сентябрь 2018 г.

Рис. 10б Родник № 3, август 2020 г.



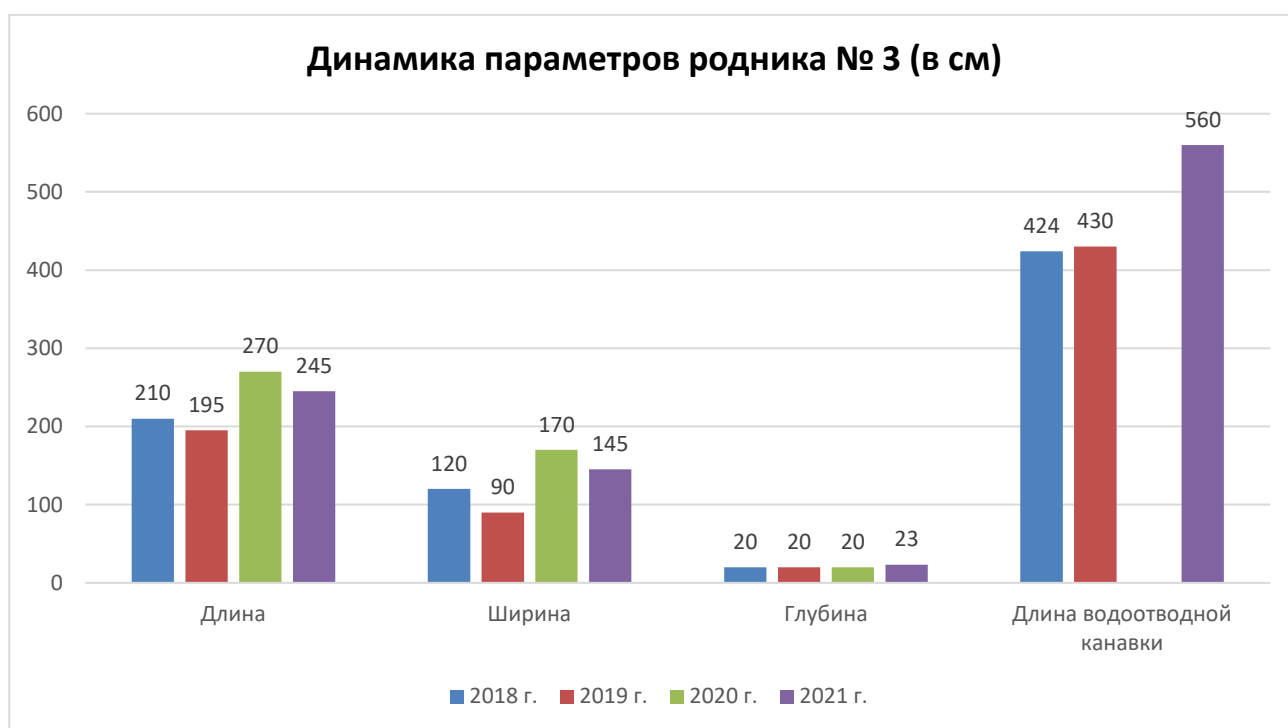
Рис. 10в Родник № 3, август 2021 г.



Рис. 11 Водоотводная канавка, август 2019 г.



Рис. 12 На полевых работах 2019 г



Ю

С

Рис. 13 Профиль водосборного углубления родника № 3



*Рис. 14а Родник № 4 (Георгиевский),
август 2019 г.*



*Рис. 14б Родник № 4 (Георгиевский),
август 2020 г.*

*Рис. 14 Родник № 4 (Георгиевский),
сентябрь 2018 г*



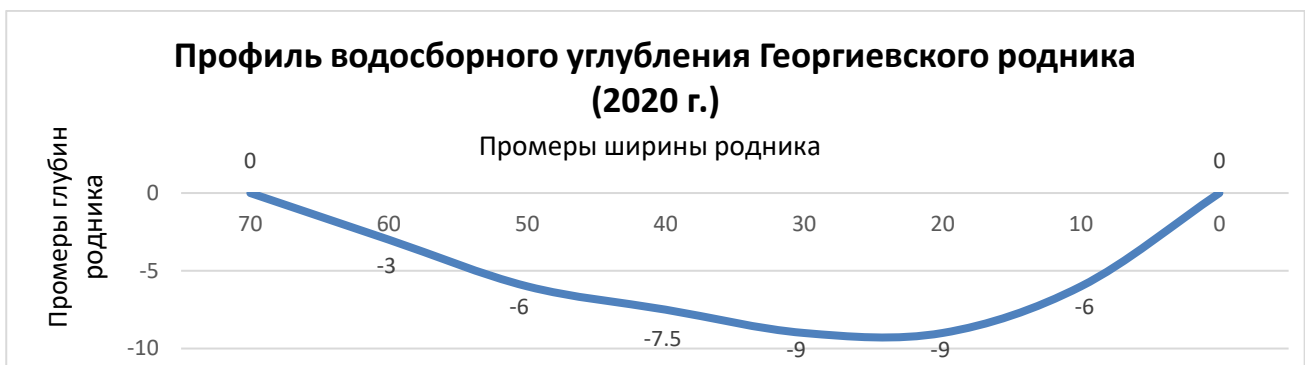
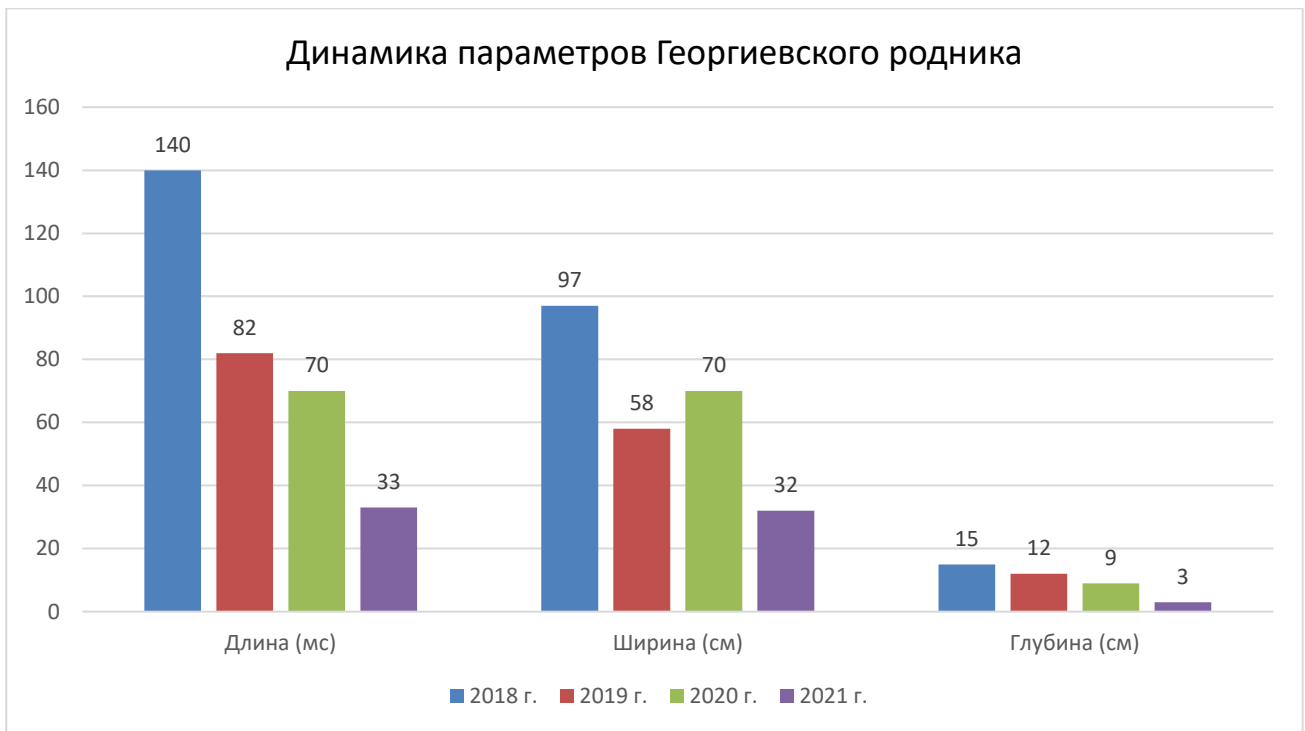
Рис. 14в Родник № 4 (Георгиевский), август 2021 г.



*Рис 15 На расчистке Георгиевского
родника август 2020 г.*



*Рис. 16 Таким был Георгиевский родник
с 2009 по 2011 г.*



Ю

С

Рис. 17 Профиль водосборного углубления Георгиевского родника



Рис 18, 19 Следы пребывания отдыхающих у Георгиевского родника

Рис. 20 Дон в районе Георгиевского родника.



Рис 21, 22 Во время полевых работ на Георгиевском роднике (2018 г. и 2020 г.)



Рис. 23 На расчистке Георгиевского родника (август 2020 г.)

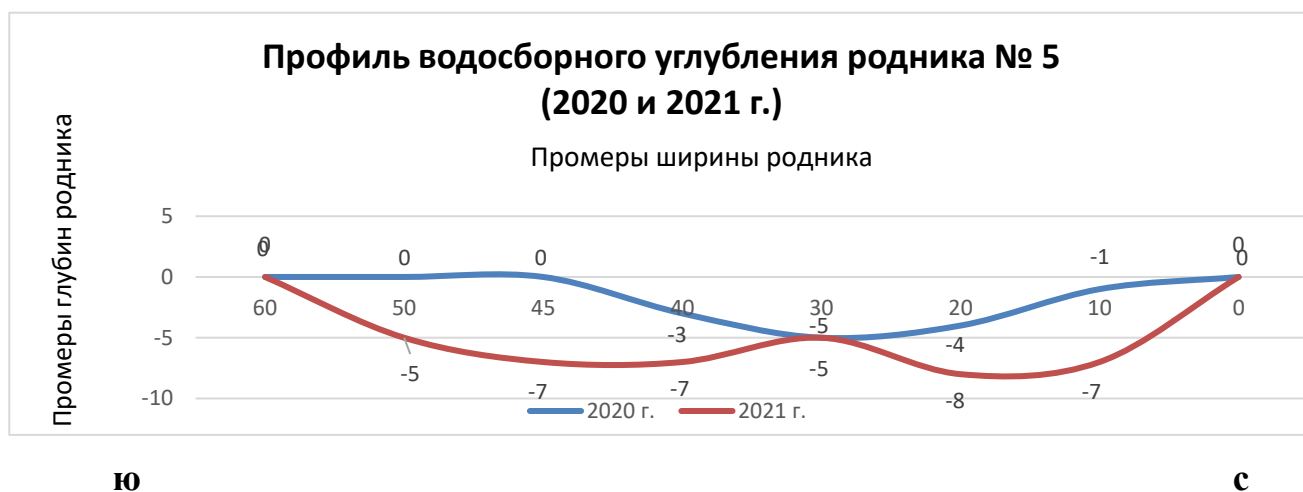


Рис. 24 Профиль водосборного углубления родника № 5



Рис. 25 Родник № 5, сентябрь 2018 г.



Рис. 25а Родник № 5, май 2019 г.



Рис. 25б Родник № 5, август 2020 г.



Рис. 25в Родник № 5, август 2021 г.

Рис. 26, 27 На полевых работах, 2018 и 2020 годы (родник 5)

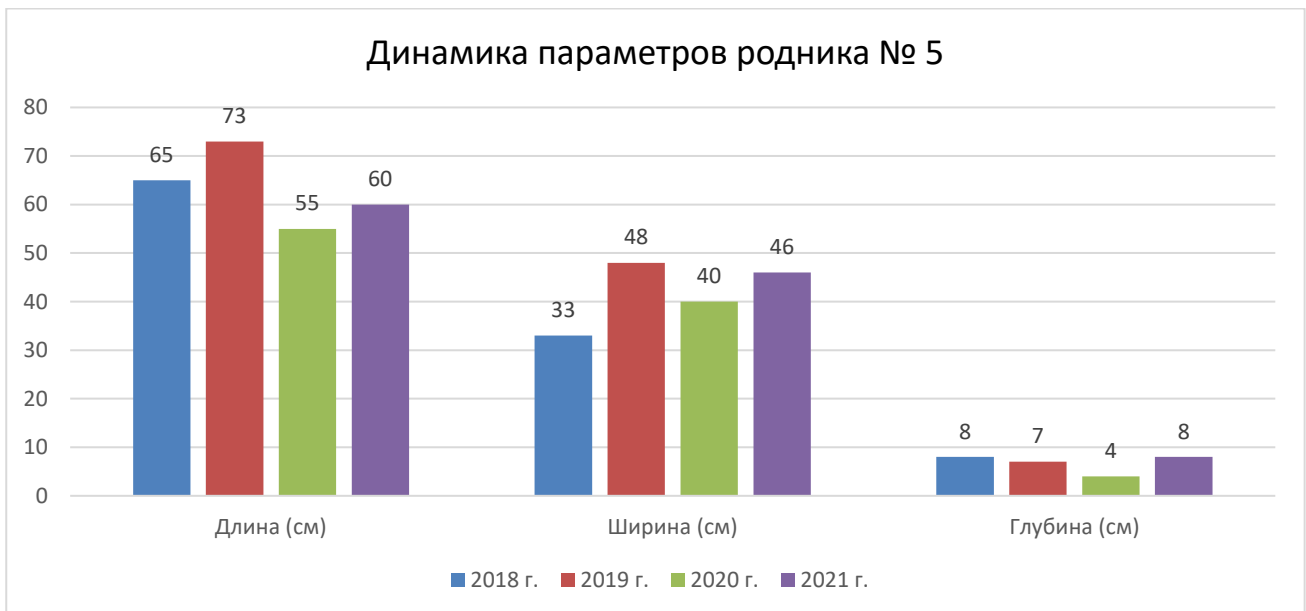


Рис. 28 На расчистке родника № 6, август 2020 г.



Рис.29 Родник «Лучезарный» в 2011 г.



Рис. 29а Родник «Лучезарный» в 2013 г.



Рис.29б Родник «Лучезарный» в 2014 г.



Рис.29в Родник «Лучезарный» в 2020 г.