Научно-исследовательская работа

Экология

МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ РЕКИ ЛЕБЕДЯНКИ

Выполнила:
Савина Полина Романовна
учащаяся 9 класса
МБОУ «Гимназии № 1 имени Н. И. Борцова», Россия, г. Лебедянь

Руководитель:
Скабелкина Наталия Ивановна,
учитель географии
МБОУ «Гимназии № 1 имени Н. И. Борцова», Россия, г. Лебедянь

Содержание

	стр.
Введение.	3
1.Деградация малых рек – одна из самых острых экологических проблем современности (Обзор литературы).	4
2. Материал и методика исследований.	7
3. Характеристика района исследования.	9
4. Результаты исследования.	11
Общие выводы.	22
Список использованных источников.	23

Введение

Малые и большие реки… Каждая из них внесла свой вклад в развитие народов, их образа жизни. О крупных реках мы знаем многое, но не стоит забывать те маленькие речки, что «воробью по колено». Малые реки - чрезвычайно занимательный объект для экологического изучения. Постоянно изменчивы, то полноводные, то почти пересохшие, то «сонные», покрытые ряской, то стремительные, малые реки поставляют внимательному взгляду массу интереснейших наблюдений. Вот я и решила провести исследования на реке Лебедянка, являющейся левым притоком реки Дон.

Проблема. Именно малые реки принимают на себя основной удар антропогенной нагрузки на водные экосистемы. Это ведёт к загрязнению, укорачиванию, обмелению и даже исчезновению многих сотен малых водотоков. Не надо забывать о том, что именно эти малые реки несут загрязняющие вещества в более крупные водотоки.

Гипотеза: Жизнь большой реки зависит от малых рек, которые ее питают. Огромное влияние на жизнь рек оказывает человек в процессе своей производственной деятельности и отдыха. В результате чего, малые реки загрязняются и исчезают, а берега засоряются и разрушаются. Река будет жить, если мы приложим усилия по её спасению.

Актуальность данной работы состоит в получении новых данных об экологическом состоянии реки Лебедянка с целью привлечения внимания общественности к проблеме малых рек района.

Объект изучения: река Лебедянка – левый приток Дона.

Предмет исследования: качество воды и современное состояние реки Лебедянка в её нижнем течении.

Время проведения исследования: сентябрь 2018 г. - октябрь 2020 г. Исследования продолжаются.

Место проведения исследования: Нижнее течение реки Лебедянка.

Цель: Исследовать состояние нижнего течения малой реки Лебедянка, проследить её динамику, определить источники загрязнения.

Задачи: 1) Исследовать состояние Лебедянки, водоохранной зоны и прибрежной полосы в её нижнем течении. Проследить изменения, происходящие с рекой, с течением времени.

2). Исследовать состояние родниковых источников в пойме Лебедянки и их динамику.

3). На основе отобранных проб речной и родниковой воды определить её физические свойства.

4). Произвести измерительные работы, определить длину, ширину, глубину и другие параметры реки и родников.

5). Определить источники загрязнения Лебедянки.

6) Оценить современное состояние реки в пределах Покрово-Казацкой слободы.

Практическая значимость исследований заключается в том, что оценка экологического состояния реки Лебедянка поможет предотвратить ее пересыхание и дальнейшее загрязнение.

1.Деградация малых рек – одна из самых острых экологических проблем современности (Обзор литературы)

Посмотрев на карту, можно увидеть множество голубых нитей, покрывающих Землю сложным узором. Это реки – кровеносные сосуды Земли. Как кровь разносит по телу кислород и другие жизненно важные элементы, питая и очищая организм, так и реки переносят из одних ландшафтов в другие воду – своего рода «кровь» ландшафта с растворенными в ней веществами очищая ландшафт от чуждых элементов и соединений. Одновременно реки преобразуют и сам ландшафт. Недаром в названиях рек отражены многие особенности природы тех мест, где они протекают. [5]

Река — одно из самых удивительных, привлекательных и необходимых людям творений природы. Почти все поселения возникали на берегах рек, реки

давали воду, соединяли людей, служа путями сообщения. Они несут свои воды через горы, равнины, леса. [10]

Человек издавна использовал реки для своих нужд. Кроме поселений, на малых реках раньше были построены множество прудов, водоемов, водяных мельниц, и других сооружений для водоснабжения, полива огородов, разведения рыбы и птиц. Неповторимая красота бегущей воды воспета в песнях, стихах, картинах. На берегах малых рек проживает большинство сельского и значительная часть городского населения страны. [2]

В гидрологии к малым рекам принято относить реки, длина которых не превышает 100–150 км, а площадь водосбора – 2000 кв. км. В России таких речек насчитывается почти 2,5 млн, они составляют более 95% общей протяженности гидрографической сети. Несмотря на очевидное богатство российских водных ресурсов, во многих регионах страны (особенно в Европейской части) наблюдается дефицит чистой питьевой воды. [12]

Заметим, что на долю малых рек приходится значительная часть среднего объема речного стока: от 10 до 85% в разных регионах, или около 50% в среднем по стране. Малые реки принимают с водой различные наносы и растворенные вещества, поступающие с водосборов. В свою очередь малые реки формируют средние и большие реки, предопределяя их экологическую чистоту. [13]

Дело в том, что 70% рек и озер подвергнуты сильнейшему человеческому (антропогенному) воздействию, химический состав воды в них не соответствует санитарным требованиям. Малые реки и ручьи наиболее чутко реагируют на прямые (водозабор, сброс) и косвенные (динамические процессы на водосборной площади) антропогенные воздействия. А ведь они, будучи начальными звеньями гидрографической сети, формируют более крупные реки и, соответственно, привносят в них свои проблемы.

На водосборах малых рек и в их прибрежных зонах сосредоточено 44%

городского и 90% сельского населения страны. Малые водотоки активно эксплуатируются: их используют для водоснабжения, сельскохозяйственного производства, ирригации, разведения рыбы и отдыха, на них создают малые ГЭС и пруды. Малые реки – это приёмники наносов и растворенных веществ, это удобный тракт для удаления сточных вод, которые они транспортируют в большие реки. Сегодня состояние многих малых рек оценивается как неудовлетворительное – уменьшается водоносность, ухудшается водный режим, снижается качество воды, особенно в маловодные годы и т.д. В некоторых регионах, особенно южных, из-за бесконтрольного забора воды, распашки водозащитных зон, вырубки лесов реки заиливаются, пересыхают или вообще исчезают сотнями в год.

Антропогенное воздействие затронуло русла малых рек на всей территории России. Степень и характер и изменчивости определяется видами хозяйственной деятельности и природными условиями регионов. Почти все изменения малых рек негативны для экологического состояния их бассейнов, приречных территорий, в первую очередь пойм. Наиболее распространено заиление малых рек. Оно происходит при усилении эрозии почв на водосборах из-за их распашки, хотя всего лишь около 20% эродированного на водосборах материала достигает малых рек. Но этого хватает для накопления на поймах и в руслах тонкопесчаного и илистого гумусированного материала. [12]

В России каждый год исчезают сотни, а может, уже и тысячи малых рек. Если на тяжкое состояние больших рек стали обращать внимание 20-25 лет назад и начали принимать меры по их спасению, то малые реки вообще выпали из поля зрения. В настоящее время состояние малых рек, особенно в европейской части страны, в результате резко возросшей антропогенной нагрузки на них оценивается как катастрофическое. Значительно сократился сток малых рек. Велико число рек, прекративших существование в последнее время, многие оказываются на пороге исчезновения. [2]

Однако при рассмотрении этого вопроса мы не можем обойти нашу область. Краткий обзор проблемы пресных вод в Липецкой области даётся в книге «Экология и география Липецкого края» [11]

Реки и ручьи области, за исключением Дона и Воронежа, относятся к категории малых рек и испытывают на себе высокую антропогенную нагрузку. В результате концентрация загрязняющих веществ в сбрасываемых сточных водах, попадающих в наши водоёмы, превышает установленные нормы в десятки и сотни раз. В реках области в качестве загрязнителей отмечаются аммонийный азот, нитритный азот, нефтепродукты и др. вещества. Велико антропогенное воздействие и на подземные воды, что истощает их запасы, ведёт к резкому снижению воды в водоносных горизонтах и их загрязнению.

Главными источниками загрязнения вод остаются промышленные предприятия, коммунальное и аграрное хозяйства. Более подробный анализ этого вопроса по Липецкой области даётся в «Докладе «О состоянии и об охране окружающей среды Липецкой области в 2002 году» (часть 8 «Состояние, использование и охрана водных ресурсов») [6]

По территории Липецкой области протекает более 200 малых рек. В настоящее время вопросы рационального использования и охраны малых рек приобрели большое значение, потому что водность и качественное состояние больших рек зависят от всех впадающих в них малых рек и ручьев. В системе экологического мониторинга малые реки играют важную роль. Контроль за их состоянием крайне необходим. Одной из них и является река Лебедянка – левый приток Дона – главной водной артерии нашего края.

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. При взятии проб выбирались участки реки, где наблюдается течение и не происходит застаивания воды. Для взятия проб использовались стеклянные банки ёмкость 0,5 л из бесцветного стекла с завинчивающейся крышкой. Прежде чем взять пробу, посуду несколько раз споласкивалась водой, подлежащей исследованию. При этом к банкам 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 при взятии проб. Термометр погружался на разную глубину, 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 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 pH 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.

Для определения степени загрязнения речной воды использовалась методика биоиндикации по состоянию популяции растений семейства рясковые, изложенная в «Практикуме по экологии» С. В. Алексеева, Н. В. Груздева и др. – М.: АО МДС, 1996.

В ходе полевых работ брались пробы ряски (по 3 пробы на расстоянии 2—3 м друг от друга с поверхности 0,5 $м^2$). Плавающие растения собирались и помещались в сосуд, на котором указывались номер пробы и точку сбора.

Далее в домашних условиях пробы обрабатывались (более подробное описание методики даётся ниже).

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. Он

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) (см. рис.3). Основная масса горных пород образовалась на дне глубоководного моря, неоднократно наступавшего на территорию Липецкой 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 450-500мм, 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. С их приходом устанавливается холодная сухая погода.

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 (Betuia 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), тимофеевка 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

Лебедянка – река, левый приток Дона. Она берет свое начало у села Большие Избищи Лебедянского района и, петляя меж оврагов, плавно устремляется в реку Дон, впадает в него юго – восточнее города Лебедяни в

районе Покрово – Казацкой слободы. Относится Лебедянка к малым рекам. Протекает она по Лебедянскому району, её протяжённость 26 км, течёт с востока на запад. Это типично равнинная река, с весенним половодьем. На зиму Лебедянка замерзает. Однако местами на поверхности остаются незамерзающие полыньи, потому что в пойме реки на поверхность выходят подземные воды в виде родников. Они и не дают поверхности полностью покрываться льдом. Летом она сильно мелеет, но в нижнем течении она в настоящее время никогда не пересыхает по той же причине. Хотя в «Сборнике – календаре Тамбовской губернии» за 1903 год написано: «К названию реки Лебедянки, впадавшей в р. Дон, в настоящее время прибавлено уже слово «Сухая», потому что эта Сухая Лебедянка на всём протяжении совершенно не имеет воды и всё русло покрыто песком и камнями».

Мной было исследовано нижнее течение реки. Это участок Лебедянки от устья до восточной окраины Покрово – Казацкой слободы протяжённостью около 3,5 км. Исследования проводились с сентября 2018 г. по октябрь 2020 г., в ходе которых было сделано 4 остановки, на них река изучалась более детально. В середине сентября 2020 г. я исследовала ещё часть реки от юго-восточной окраины Покрово-Казацкой слободы до автотрассы «Лебедянь – Липецк», протяжённость которой составляет около 4 км. В целом мной исследовано нижнее течение Лебедянки протяжённостью около 7,5 км.

Я начала наблюдения от большого родника, который находится в пойме Лебедянки в районе моста, воедино соединяющего левобережную и правобережную части Покрово-Казацкой слободы. Это около 1,5 км вверх по течению от устья реки.

Первая остановка. Район большого родника.

В результате исследований 2018 г. выяснилось, что здесь река то сужается до 2,5 м то расширяется до 6-7 м. Дно песчано – илистое с явным преобладанием песка, просматривается плохо из-за донной растительности. На поверхности скопления ряски. Течение довольно быстрое. Левый берег более высокий,

крутой, поросший деревьями. Среди них преобладает клён американский. Пойма вдоль него плохо выражена. Правый берег низкий, пологий, он покрыт травянистой растительностью. Это в основном злаки. Пойма вдоль правого берега широкая, плоская, ширина её меняется от 3-4 м до 6-7 м. Подступы к реке со стороны правого берега, где проводились исследования, сильно затруднены из-за густой растительности (рис.1, 2 в приложении).

Исследования 2019 г. показали, что река в названном месте стала заметно уже и мельче, значительно поредела водная растительность. Если в 2018 г. водоросли почти полностью покрывали дно реки, из-за чего оно просматривалось плохо, то в 2019 г. от пышного зелёного подводного ковра остались очень редкие небольшие пучки, местами полуразложившиеся. На поверхности воды вдоль берегов узкие полосы ряски. Изменился состав донных отложений: вместо песчано-илистых, которые доминировали в 2018 г. появились каменисто-илистые с остатками водорослей. Левый крутой берег в районе моста оголился, заметно поредела древесная растительность (рис. 3 в приложении).

В этом году в названном месте Лебедянка на первый взгляд мало изменилась по сравнению с предыдущим годом. Но вызывает настороженность внешний вид водной растительности. Вместо живых зелёных растений сплошная разложившаяся масса. Дно не просматривается. В результате очень трудно определить глубину (рис. 4, 5, 6 в приложении).

В 2019 году исследования проводились в октябре. Незначительное количество зелёной водной растительности и большой объём разложившихся остатков можно было объяснить её сезонными изменениями. Но в этом году наблюдения проводились в начале августа, когда о сезонных изменениях растительности говорить ещё рано. Данный факт может свидетельствовать о неблагополучии водоёма. Левый берег снова зарос молодой древесной растительностью. В основном это клён американский. (Физические свойства воды в табл. 1 в приложении)

Здесь в пойме Лебедянки в правобережной части выходят на поверхность

подземные воды в виде родника (порядковый номер 1). Он находится в правобережной части поймы Лебедянки в 7-8 метрах от русла реки. Стенки родника укреплены железобетонным каптажем. Над родником строение в виде беседки. Ширина его около 3 м (рис.7, 8 в приложении).

В 2018 г. глубина его составляла от 10 см у края до 70 см в средней части. Температура воды +4°С. Дно песчаное, к краям родника появляются камни, на камнях зелёный перифитон. Вода со дна бьёт фонтанчиками. В 2018 г. всего было 12 хорошо различимых выходов воды на поверхность. 2 из них – крупные, в диаметре от 25 до 30 см, 10-в диаметре от 15 до 18 см и довольно много мелких.

Исследования 2019 г. показали, что уровень воды в роднике понизился на 20 см. В 2018 г. максимальная глубина составляла 70 см, а в 2019 г. – 50 см. В результате обнажилось дно родника в юго-западной части. Перифитон, который покрывал нижнюю часть каптажа, высох. Но вода в роднике по-прежнему чистая, бесцветная, прозрачная, на вкус сладковатая. Вода в роднике по-прежнему выходит на поверхность в виде фонтанчиков, 9 крупных и россыпь мелких.

В этом году родник заметно обмелел. Максимальная глубина уменьшилась до 40 см, а ширина - до 1,7 м. Дно по-прежнему песчаное, вода выходит на поверхность в виде фонтанчиков. Среди них наиболее активны – 6. Активность родника угасает (Физические свойства воды в табл. 2 в приложении)

Вода из родника широким потоком соединяется с рекой, длина которого более 6 м. В 2018 г. ширина потока сильно варьировала от 50 см до 1,2 м. В 2019 г. ширина водоотводной канавки значительно уменьшилась до 80-90 см, а в 2020 г. - до 30 - 40 см.

В 2018 г. дно водоотводной канавки было покрыто плотным ковром водной растительности, чего не наблюдалось в текущем году. На камнях, которыми сложено дно канавки, редкий перифитон зелёного и буровато-зелёного цвета.

Территория вокруг родника поросла злаками, крапивой, чистотелом. К роднику оборудован спуск, рядом установлена лавочка.

Вторая остановка была сделана юго – восточнее Покрово – Казацкой слободы около 1,6 км от устья Лебедянки.

Исследования 2018 г. Здесь русло Лебедянки расширяется до 10 м выше по течению, ниже по течению её ширина уменьшается вдвое. Глубина в средней части 16 см, к берегам глубина уменьшается до 5 см, течение быстрое, стремительное. Дно каменистое с примесью песка и ила, но ила в большей степени. Хорошо развит перифитон зелёно – бурого и бурого цвета без признаков разложения. Местами небольшое количество спирогиры. На поверхности скопления ряски. Большая часть водорослей находится в правобережной части русла. Берега высокие, около 2 м высотой, довольно крутые, густо поросли древесной растительностью. Правый берег в нижней части сложен пластинчатыми известняками, повсеместно осыпи. А верхняя часть задернована, горные породы, слагающие её не видны. Пойма узкая. Наиболее хорошо она выражена вдоль правого берега (рис.12, 13, 14 в приложении).

В 2019 г. русло Лебедянки в названном месте заметно сжалось, с 10 м выше по течению до 6,5 м, а ниже по течению – до 3,5 м. В русле реки поваленные деревья и бытовой мусор. Однако, глубина реки в средней части уменьшилась всего на 1 см. На поверхности ряска, но площадь, покрытая водорослями, сильно сократилась. Дно каменистое, на камнях перифитон, преимущественно зелёного и буро-зелёного цвета (рис.15 в приложении).

2020 г. Река ещё больше обмелела, а русло снова сжалось. В этом году я смогла точно измерить ширину реки, она составила 3,6 м. Максимальная глубина – 13 см. В этом месте я сделала промеры глубин через каждые 50 см. Выше по течению от места, где проводились промеры глубин, река незначительно расширяется, а ниже – сужается. Дно по-прежнему каменистое, просматривается плохо из-за полуразложившихся растений, листьев, веток. У берега дно каменистое с примесью песка, перифитон развит слабо. Донная растительность отсутствует (рис.16 в приложении).

Используя данные, полученные в результате промера глубин, я построила

профиль речного русла по направлению с юга на север (рис. 17 в приложении).

На этом участке реки с поверхности была взята проба ряски (проба однократная) для проведения экспресс-оценки качества воды методом биоиндикации. Плавающие растения собирались и помещались в сосуд (рис.18, 19, 20 в приложении).

Проба ряски бралась и в 2018 г. и в 2019 г. и в 2020 г.

Далее в домашних условиях проба обрабатывались (рис.21, 22, 23 в приложении). Пробу ряски, содержащую более 400 растений, я разделяла по видам, пользуясь следующей схемой-определителем:

а) Многокоренник обыкновенный: корней несколько (больше одного), если корни не развиты — материнский щиток крупный (5—10 мм);

б) Ряска тройчатая: корень один, щиток вытянутый, на верхушке заостренный;

в) Ряска горбатая: щиток округлый, с нижней стороны щитка отчетливо выраженное вздутие; если вздутия на нижней стороне нет — это Ряска малая.

После разбора пробы по видам проводились подсчеты с использованием формы, показанной в табл.

Вид ряски	Число растений (особей)	Общее число щитков	Число щитков с повреждениями	% щитков с повреждениями в общем количестве щитков

Одно растение — это материнский щиток с прикрепленными к нему детками. Общее число щитков — это количество материнских щитков и деток.

К повреждениям щитков относятся черные и бурые пятна (некроз), пожелтения (хлороз). Количество и размер пятен не учитываются.

Далее проводилась экспресс-оценка качества воды, при этом использовался самый массовый вид (это Ряска горбатая). В итоге я получила результаты, показанные в таблице 4 (см. в приложении).

Основные повреждения и в 2018 и в 2019 и в 2020 г. – пожелтение (хлороз).

Далее для оценки качества воды я воспользовалась таблицей из методического пособия «Практикум по экологии» С.В. Алексеева, Н.В. Груздева – М.: АО МДС, 1996.

% щитков с повреждениями	Число щитков/число особей				
	0-1	1,3	1,7	2,0	>2,0
0	1-2	2	3	3	3
10	3	3	3	3	3
20	3	4	3	3	3
30	4	4	4	3	3
40	4	4	4	3	-
50	4	4	4	-	-
>50	5	5	-	-	-

Условные обозначения: 1 — очень чистая; 2 — чистая; 3 — умеренно загрязненная; 4 - загрязненная; 5 — грязная; прочерком обозначены комбинации, встречаемость которых исключается. Столбец 0—1 соответствует тем случаям, когда в целой пробе не удалось набрать 30 экземпляров даже наиболее массового вида.

Вывод: На данном участке Лебедянки речная вода загрязнённая (Физические свойства воды в табл. 3 в приложении)

В правобережной части поймы находится родник (порядковый номер 2).

В результате исследований 2018 г. выяснилось, что его ширина составляет 1м 65 см, максимальная глубина 50 см, дно каменистое. Сложено оно обломками известняка величиной 4-10 см. В роднике совершенно отсутствует растительность. Окружающая местность так же сложена обломками известняка с довольно редким растительным покровом. Температура воды - +4^{o}C. Вода вытекает из трещиноватых известняков. Водосборное углубление родника практически слилось с рекой (рис. 24 в приложении).

Исследования 2019 г. показали, что родник 2 активен, он практически не изменился в течение года. Ширина родника осталась на прежнем уровне 1 м 65 см. Однако максимальная глубина родника уменьшилась с 50 см до 34 см. Дно всё также сложено обломками известняка разной величины. Вода по-прежнему вытекает из трещиноватых известняков. Он обособился от реки, водоотводная канавка короткая, её длина около 65 см, ширина – 30 см (рис. 25 в приложении). Родниковая вода чистая, прозрачная, бесцветная, без запаха, приятно-сладковатая на вкус (Физические свойства воды в табл. 5 в приложении).

Наблюдения 2020 г. показали, что деятельность родника 2 угасает. Его глубина снова уменьшилась на 2 см по сравнению с прошлым годом, а ширина –

на 15 см. Кроме этого в предыдущие годы родник был идеально чистым, он был способен самоочищаться. В этом году поверхность родника была полностью покрыта разложившимися остатками растений и листьев. В ходе полевых работ родник был очищен, в результате открылось каменистое дно, выходов воды на поверхность не обнаружено. Источник в большей степени обособился от реки. Длина водоотводной канавки увеличилась до 1,5 м, а ширина - до 40 см (рис. 26, 27 в приложении).

Здесь же в пойме Лебедянки в 2019 г. образовался ещё один небольшой родничок (номер 3), которого ранее не было. Возможно, он сливался с рекой. Но так как русло реки сузилось, он отделился от неё (Физические свойства воды в табл. 6 в приложении). Водосборное углубление сложено обломками известняка, в средней части – песок. Глубина родника незначительная, максимальная 9,5 см, ширина – 43 см. Плохо выраженной водоотводной канавкой он соединяется с рекой. Вода выходит на поверхность в виде фонтанчика на дне и вытекает струйкой из трещиноватых известняков (рис. 28, 29 в приложении).

2020 г. Родник активен. Водосборное углубление заметно увеличилось. Он стал на 3 см глубже и на 10 см шире. Водоотводная канавка коротенькая, но выражена лучше по сравнению с прошлым годом (рис. 30 в приложении).

Динамика родников Лебедянки показана на диаграмме, которая дана в приложении. За основу взята глубина (рис. 35 в приложении).

Выше по течению реки древесная растительность сильно редеет, лесополосы местами прерываются, переходя в тоненькие молодые прутики. Течение, на первый взгляд, отсутствует. Река труднодоступна из-за практически отвесных берегов. Вода в реке приобретает сизовато – синеватый не естественный оттенок, а от 20 до 35% водной растительности имеют полуразложившийся вид, на поверхности грязные остатки разложившихся водорослей. Такое состояние свидетельствует об экологическом неблагополучии водоёма. Однако, только в этом месте обнаружены следы жизнедеятельности, предположительно, бобров (рис. 36, 37 в приложении).

Ещё немного выше по течению, метрах в 100 от названного места, начинается сухой участок русла Лебедянки. В пределах описанного участка реки допускаются нарушения природопользования

В водоохранной зоне и прибрежной полосе повсеместно располагаются огороды. Они очень близко подходят к реке, находясь на расстоянии 10 – 15 м от русла. Почва распахивается вдоль склонов. На огородах допускается складирование навоза, местами наблюдается выпас домашнего скота и стихийные свалки. Здесь же в водоохранной зоне был обнаружен массовый лесоповал. Поваленные деревья пытались сжечь (рис. 38-43 в приложении).

Дальнейшие исследования Лебедянки были продолжены от большого родника под номером 1 в районе моста, соединяющего правобережную и левобережную части Покрово-Казацкой слободы, по направлению к устью реки.

Следующая **третья остановка** была сделана в районе железнодорожного моста, это около 1 км от устья реки.

Здесь река в 2018 г. была довольно широкой, её ширина составляла около 6 м. Дно корытообразное, было сложено каменисто - илистыми отложениями. Обломки известняка имели разную величину. Большая часть их в диаметре от 3 до 5 см. Отдельные обломки довольно большие. Глубина от 12 см у берега до 30 см в средней части. Берега крутые, высокие, густо поросшие древесной и кустарниковой растительностью. Дно было закрыто водной растительностью. Однако у водорослей зелёной была только верхняя часть, близкая к поверхности воды. Вся остальная часть растений представляла собой бурую полуразложившуюся массу. В то же время был хорошо развит перифитон, цвет которого зелёновато – бурый и бурый. Около берега скопления ряски (рис. 44 в приложении).

2019 г. В течение года и в этой части реки произошли изменения, но в меньшей мере, чем выше по течению. Река в названном месте так же стала уже, понизился уровень воды. Однако глубина в средней части увеличилась с 30 см до 40 см. Хотя возможно в прошлом году была допущена ошибка в измерениях

из-за густых зарослей водорослей. Дно по-прежнему осталось каменисто-илистым с остатками полуразложившихся водорослей. Донная растительность скудная. На поверхности скопления ряски (рис. 45 в приложении).

Наблюдения этого года показали, что состояние Лебедянки на этом участке реки более благополучное, чем на предыдущих. Визуально она стала шире (рис. 48, 49 в приложении). Впервые за время полевых работ в этом году я увидела подводный зелёный ковёр из водной растительности. Он покрывает около 50% дна реки. Местами растения поднимаются на поверхность. Но довольно много и разложившихся водорослей, из-за чего дно просматривается плохо. На поверхности ряска, покрывающая водную гладь приблизительно на 35% (рис. 46, 47 в приложении). (Физические свойства воды в табл. 7 в приложении).

Здесь была взята ещё одна проба ряски. Внешне она значительно отличается от ряски в пробе 1, которая была взята юго-восточнее Покрово-Казацкой слободы. Она имеет сочный зелёный цвет, листики крупные правильной округлой формы без видимых повреждений.

Судя по результату экспресс – оценки, вода в названном месте умеренно загрязнённая (см. таблицу 8 в приложении).

Четвёртая остановка была сделана в устье Лебедянки.

Первые исследования проводились 12 октября 2018 г. Время проведения исследований – 16 ч. 00 мин. Метеоусловия: температура воздуха: +13°С, атм. давление 770 мм рт. ст., ветер северо-западный, 1 балл, безоблачно.

В устье Лебедянка широким потоком соединяется с Доном. Ширина реки здесь достигает 15-16 метров. Берега довольно высокие, крутые, около воды почти отвесные. Они очень густо поросли древесной растительностью, среди которой преобладают клён американский и ива козья. Ветви низко спускаются к воде. Пойма отсутствует. Вода, на первый взгляд, довольно мутная. У правого берега хорошо просматривается илистое дно, донная растительность отсутствует. Из-за того, что этот участок реки труднодоступный измерительные работы не проводились, вода для анализа не бралась (рис. 56 в приложении).

Повторные исследования проводились 4 октября 2019 г. Время проведения исследований – 16 ч. 40 мин. Метеоусловия: температура воздуха: +16ºС, атм. давление 748 мм рт. ст., ветер: южный, 2 балла, пасмурно, облака слоистые.

В устье реки видимых изменений не произошло. Немного уменьшилась ширина (рис. 57 в приложении).

2020 г. И в текущем году существенных изменений в устье Лебедянки не произошло. Дно снова просматривается только у правого берега на расстоянии около 2 м от него. Здесь оно илистое с примесью не разложившейся листвы. Глубина в зоне видимости около 50 см. Донная растительность по-прежнему отсутствует. Ширина реки предположительно та же. Измерительные работы не проводились, река здесь труднодоступна. Однако, в этом году удалось взять пробу воды в месте впадения Лебедянки в Дон (рис. 58 в приложении). (Физические свойства воды в табл. 9 в приложении).

На участке реки от железнодорожного моста до устья обнаружены стихийные свалки бытового мусора, вырубка деревьев в прибрежной полосе. Кроме этого местами очень близко к реке подходят огороды, расположенные в 20 - 30 метрах от неё. Распашка ведётся вдоль наклонной плоскости (рис. 61-65 в приложении).

17 сентября этого года я исследовала ещё часть Лебедянки, расположенную между юго-восточной окраиной Покрово-Казацкой слободы и автотрассой Лебедянь – Липецк протяжённостью около 4 км. Исследования начала от автотрассы вниз по течению реки.

Водоток на названном участке полностью отсутствует. Речная долина здесь широкая, корытообразная. При движении от автотрассы вниз по течению я заметила, что коренные берега – низкие и пологие, хорошо выражена пойма, русло реки местами довольно узкое и глубокое. Состояние речного русла и растительности указывают на то, что вода в русле отсутствует давно (рис. 66, 67 в приложении).

Однако, сразу же за автотрассой небольшой участок русла густо зарос

осокой. Она ещё в большей мере зелёная, но уже полегла. При чём её длинные узкие листья лежат в основном по течению реки. Можно предположить, что здесь ещё недавно был небольшой остаточный водоём с водотоком (рис. 68 в приложении).

Ниже по течению из влаголюбивой растительности сохранились остатки рогоза и камыша, но их внешний вид говорит о том, что воды они не видели давно (рис. 69-72 в приложении).

Остатки влаголюбивой растительности сохранились в русле на участке протяжённостью около 1 км. В пойме и по берегам русла густая молодая поросль из ивы козьей, среди которой местами растут берёзы и тополь серебристый.

Ниже по течению долина реки полностью заросла густым ковром луговой и степной растительности, среди которой доминируют злаки (рис. 73-75 в приложении).

Ещё ниже по течению реки внешний вид долины кардинально меняется. Низкие пологие коренные берега сменяются высокими и довольно крутыми, а пойма не всегда хорошо выражена. Здесь тоже царство злаков с редкими молодыми кустиками ивы козьей (рис. 76-80 в приложении).

При дальнейшем движении вниз по течению травяной покров заметно редеет. Хорошо видно дно реки. Оно покрыто довольно чистым белым речным песком, среди которого реденькие низкорослые травяные кустики. А по краям русла заросли молодого ивняка. Крутые берега постепенно сменяются более пологими. Это самый легкодоступный участок реки, но он очень короткий, всего метров 200. А за ним снова не проходимое море трав протяжённостью тоже около 200-250 м, за которым начинается участок реки с постоянным водотоком (рис. 81, 82 в приложении).

Общие выводы.

В результате проведённых исследований с сентября 2018 г. по октябрь 2020 г. я сделала следующие выводы:

1. На протяжении всего исследуемого участка в пределах Покрово-Казацкой

слободы в реке Лебедянке сохраняется постоянный водоток, однако глубина - небольшая, от 5 до 40 см, и только в устье река довольно глубокая; ширина Лебедянки варьирует от 1 м до 15 м в устье.

2. В течение 3-х лет с сентября 2018 г. по октябрь 2020 г. русло Лебедянки значительно сжалось, особенно юго-восточнее Покрово-Казацкой слободы, уменьшилась и глубина реки, исключение составляет участок реки в районе железнодорожного моста и устье реки, здесь Лебедянка более стабильна.

3. В водоохранной зоне и прибрежной полосе Лебедянки повсеместно допускаются нарушения природопользования: стихийные свалки, выпас домашнего скота, распашка земель, складирование навоза, вырубка лесополос.

4. Вода в реке Лебедянка загрязнённая юго-восточнее Покрово-Казацкой слободы и умеренно загрязнённая ниже по течению. Анализ отобранных проб воды показал, что вода прозрачная, бесцветная, без видимого осадка, запах свежий, речной.

5. В течение 2-х лет с сентября 2018 г. по октябрь 2020 г. уровень воды в родниках 1 и 2 заметно понизился, уменьшилась и ширина водосборного углубления. Родник 3 стабилен.

6. Источником загрязнения Лебедянки является хозяйственная деятельность человека.

7. Современное состояние реки Лебедянки и родников в пределах Покрово-Казацкой слободы удовлетворительное.

8. На участке от юго-восточной окраины Покрово-Казацкой слободы до автотрассы Лебедянь – Липецк водоток в реке отсутствует.

Список использованных источников

1. Алексеев С. В., Груздев Н. В. Практикуме по экологии. – М.: АО МДС, 1996.

2.Бабурин В. Л. Малые реки - каркас цивилизации. 1994

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. Воробьев Г. А. Исследуем малые реки. 1997

6.Доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Липецкой области в 2002 году». – Липецк, 2003. – 221с.

7.Климов С. М. Школьная научно – исследовательская работа по биологии и экологии. Методическое пособие. – Липецк: ЛГПИ, 1999. – 24с.

8.Магазов О. А., Магазова Л. Н. Правила оформления результатов исследовательской работы по экологии. Методическое пособие. – М.: Экосистема, 1996. – 17с.

9.Методы гидрологических исследований: проведение измерений и описание рек. Методическое пособие (составитель Боголюбов А. С.). – М.: Экосистема, 1996. – 21с.

10. Прохоров А. М. Большой энциклопедический словарь. 2000

11. Пыльнева Т. Г. и др. Экология и география Липецкого края. – Липецк, 1995. – 167с.

12. Интернет – ресурсы: http://zmdosie.ru

13. http://bstpress.ru

Приложение

Рис. 1, 2 Лебедянка в районе большого родника (сентябрь 2018 г.)

Рис. 3, 4 Лебедянка в районе большого родника (2019 г. Слева, 2020 г.справа)

Рис. 5, 6 Внешний вид водной растительности

Таблица 1

Физические свойства речной воды в районе большого родника.

№ п/п	Показатели	Место исследования: район большого родника.		
1	Дата взятия пробы	15 сентября 2018 года	4 октября 2019 года	11 августа 2020 года
2	Время взятия пробы	15ч. 30 мин.	13ч 55 мин.	10ч.15 мин.
3	Метеоусловия	Температура воздуха +25°С, атм. давление 755 мм рт. ст., ветер: штиль, облачность незначительная 8-10 %.	Температура воздуха +20°С, атм. давление 748 мм рт. ст., ветер: южный, 2 балла, облачность сплошная, облака слоисто-кучевые	Температура воздуха +23°С, атм. давление 744 мм рт. ст., ветер: штиль, облачность незначительная, облака слоисто-кучевые
4	Осадок	Отсутствует	Небольшой осадок полуразложившихся водорослей	Небольшой осадок полуразложившихся водорослей
5	Мутность	Вода чистая, прозрачная	Вода чистая, без каких-либо видимых примесей	Вода чистая, без каких-либо видимых примесей
6	Цвет	Бесцветная	Бесцветная	Бесцветная
7	Запах	Свежий, после нагревания немного усилился	Свежий, после нагревания практически не изменился	Свежий, после нагревания практически не изменился
8	Вкус	Не пробовала	Не пробовала	Не пробовала
9	Темпер. воды	+5°С	+4°С	+5°С
10	Прозрачность	Прозрачная	Прозрачная	Прозрачная
11	pH	6-7	6	6
12	Глубина	От 5 см у берега до 35 см в средней части	От 5 см до 30 см в средней части	Около 30 см
13	Ширина	От 2,5 м до 6-7 м	Около 6 м	6,5 м самое широкое

Рис. 7 Самый большой родник в пойме Лебедянки.

Рис 8. Выходы воды на поверхность

Рис. 9, 10, 11 На полевых работах (2018 г., 2019 г. и 2020 г.)

Таблица 2

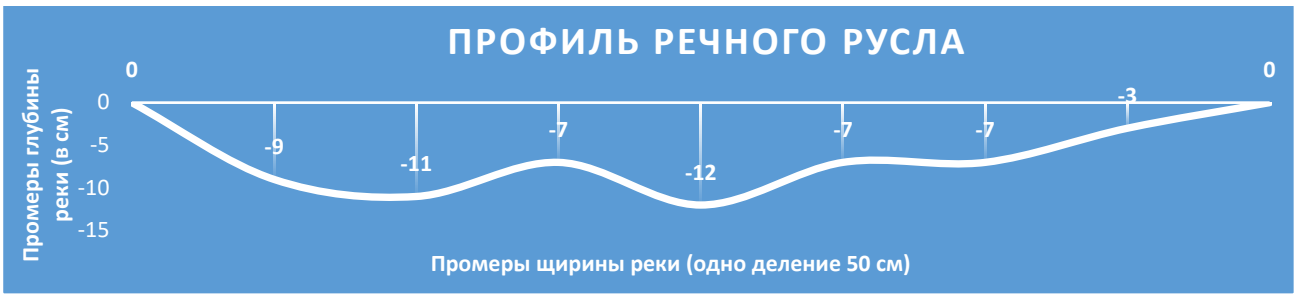
Физические свойства родниковой воды (родник 1)

№ п/п	Показатели	Место исследования: пойма Лебедянки, родник 1.		
1	Дата взятия пробы	15 сентября 2018 г.	4 октября 2019 г.	11 августа 2020 г.
2	Время взятия пробы	15ч. 00 мин.	14ч 10 мин.	9ч. 50 мин.
3	Метеоусловия	Температура воздуха: +25ºС, атм. давление 755 мм рт. ст., ветер: штиль, облачность незначительная 8-10 %.	Температура воздуха: +19ºС, атм. давление 748 мм рт. ст., ветер: южный, 2 балла, облачность сплошная, облака слоисто-кучевые	Температура воздуха: +23ºС, атм. давление 744 мм рт. ст., ветер: штиль, облачность незначительная, облака слоисто-кучевые
4	Осадок	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует
5	Мутность	Вода чистая, прозрачная	Вода чистая, прозрачная	Вода чистая, прозрачная
6	Цвет	Бесцветная	Бесцветная	Бесцветная
7	Запах	Свежий, после нагревания не изменился		
8	Вкус	Сладковатая	Сладковатая	Сладковатая
9	Температура воды	+4ºС	+3,5ºС	+3ºС
10	Прозрачность	Прозрачная	Прозрачная	Прозрачная
11	pH	6	6-7	6-7
12	Глубина	От 10 см у берега до 70 см в сред. части	От 10 см у берега до 50 см в сред. части	40 см в сред. части
13	Ширина	Около 3 м	Около 3 м	Около 1,7 м

Рис. 12, 13 Лебедянка юго – восточнее Покрово – Казацкой слободы, ниже по течению и выше по течению (сентябрь 2018 г.)

Рис. 14 Внешний вид перифитона.

Рис. 15, 16 Лебедянка юго – восточнее Покрово – Казацкой слободы (2019 г. слева, 2020 г. справа)



ю **с**

Рис 17. Профиль речного русла

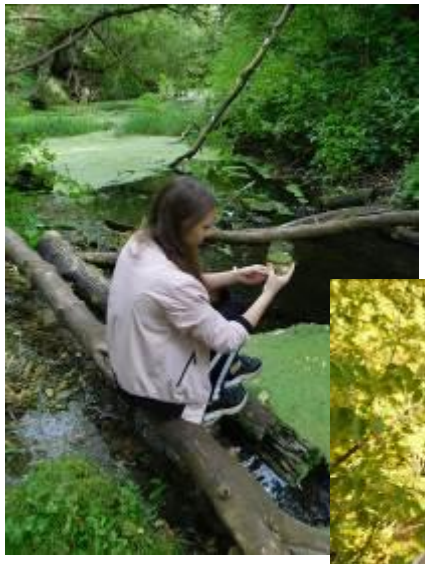


Рис. 18, 19, 20 Отбор проб ряски (август-сентябрь 2020 г.)

Рис. 21,22,23 Обработка проб воды и ряски в домашних условиях

Таблица 3

Физические свойства речной воды юго – восточнее Покрово – Казацкой слободы

№ п/п	Показатели	Место исследования: Лебедянка юго – восточнее Покрово – Казацкой слободы		
1	Дата взятия пробы	15 сентября 2018 г.	4 октября 2019 г.	11 августа 2020 г.
2	Время взятия пробы	16ч. 15 мин.	15ч 20 мин.	12ч. 20 мин.
3	Метеоусловия	Температура воздуха: +24°С, атм. давление 755 мм рт. ст., ветер: штиль, безоблачно.	Температура воздуха: +20°С, атм. давление 748 мм рт. ст, ветер: южный, 2 балла, облачность сплошная, облака слоистые	Температура воздуха: +22°С, атм. давление 744 мм рт. ст., ветер: штиль, облачность незначительная, облака слоисто-кучевые
4	Осадок	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует
5	Мутность	Вода чистая, прозрачная	Вода чистая, прозрачная	Вода чистая, прозрачная
6	Цвет	Бесцветная	Бесцветная	Бесцветная
7	Запах	Свежий, после нагревания немного усилился	Свежий, после нагревания немного усилился	Свежий, после нагревания немного усилился
8	Вкус	Не пробовала	Не пробовала	Не пробовала
9	Температура воды	+4°С	+4°С	+5°С
10	Прозрачность	Прозрачная	Прозрачная	Прозрачная, после отстаивания не изменилась
11	pH	7	6	6
12	Глубина	От 5 см до 16 см в средней части	От 4 см у берега до 15 см в средней части	От 4 см у берега до 13 см в средней части
13	Ширина	Около 10 м выше по течению реки	От 3,5м ниже по течению, до 6,5 м выше по течению	3,60 м

Таблица 4

Результаты экспресс – оценки качества речной воды юго – восточнее Покрово – Казацкой слободы.

Дата взятия пробы	№ пробы	Вид ряски	Число растений (особей)	Общее число щитков	Отношение числа щитков к числу особей	Число щитков с повреждениями	% щитков с повреждениями в общем кол-ве	Класс качества воды
15.09. 2018 г.	Проба 1	Ряска горбатая	260	492	1,9	202	41	3-4
4.10. 2019 г.	Проба 1	Ряска горбатая	238	430	1,8	189	44	3-4
11.08. 2020 г.	Проба 1	Ряска горбатая	262	446	1,7	218	49	4

% щитков с повреждениями	Число щитков/число особей				
	0-1	1,3	1,7	2,0	>2,0
0	1-2	2	3	3	3
10	3	3	3	3	3
20	3	4	3	3	3
30	4	4	4	3	3
40	4	4	4	3	-
50	4	4	4	-	-
>50	5	5	-	-	-

Условные обозначения: 1 — очень чистая; 2 — чистая; 3 — умеренно загрязненная; 4 - загрязненная; 5 — грязная; прочерком обозначены комбинации, встречаемость которых исключается. Столбец 0—1 соответствует тем случаям, когда в целой пробе не удалось набрать 30 экземпляров даже наиболее массового вида.

Рис. 24, 25 Родник 2 в пойме Лебедянки юго – восточнее Покрово – Казацкой слободы (слева – 2018 г., справа – 2019 г.)

Рис. 26, 27 Родник № 2 до и после очистки (август 2020 г.)

Таблица 5

Физические свойства родниковой воды

(родник 2, юго – восточнее Покрово – Казацкой слободы)

№ п/п	Показатели	Место исследования: родник 2		
1	Дата взятия пробы	15 сентября 2018 г.	4 октября 2019 г.	11 августа 2020 г.
2	Время взятия пробы	16ч. 30 мин.	15ч 00 мин.	11ч. 50 мин.
3	Метеоусловия	Температура воздуха: +24°С, атм. давление 755 мм рт. ст, ветер: штиль, безоблачно.	Температура воздуха: +20°С, атм. давление 748 мм рт. ст, ветер: южный, 2 балла, облачность сплошная, облака слоистые	Температура воздуха: +22°С, атм. давление 744 мм рт. ст., штиль, облачность незначительная, облака слоисто-кучевые
4	Осадок	Отсутствует	Отсутствует	Незначительный, песок и полуразложившиеся водоросли.
5	Мутность	Вода чистая, прозрачная	Вода прозрачная, без видимых примесей	Вода прозрачная, без видимых примесей
6	Цвет	Бесцветная	Бесцветная	Зеленоватый на фоне белого листа, при нагревании--бесцветный
7	Запах	Свежий, после нагревания не изменился	Свежий, после нагревания не изменился	Свежий, после нагревания не изменился
8	Вкус	Сладковатая	Сладковатая, приятная на вкус	Не пробовала
9	Температура воды	+4°С	+4°С	+4°С
10	Прозрачность	Прозрачная	Прозрачная	Прозрачная
11	pH	6	6	6
12	Глубина	От 3 см до 50 см в средней части	От 4 см до 34 см в средней части	От 3 см до 32 см в средней части
13	Ширина	1м 65 см	1м 65 см	1м 50 см

Рис. 28 Родник 3 в пойме Лебедянки (2019 г.)

Рис. 29 Выходы воды на поверхность.

Рис. 30 Родник 3 в пойме Лебедянки (август 2020 г.).

Рис. 31, 32, 33, 34 На полевых работах (вверху 2018 и 2019 г., внизу 2020 г.)

Таблица 6

Физические свойства родниковой воды

(родник 3, юго – восточнее Покрово – Казацкой слободы)

№ п/п	Показатели	Место исследования: пойма Лебедянки, родник 3.	
1	Дата взятия пробы	4 октября 2019 года	11 августа 2020 года
2	Время взятия пробы	15ч 10 мин.	12ч 10 мин.
3	Метеоусловия	Температура воздуха: +20°С, атм. давление 748 мм рт. ст., ветер: южный, 2 балла, облачность сплошная, облака слоистые	Температура воздуха: +22°С, атм. давление 744 мм рт. ст., ветер: штиль, облачность незначительная, облака слоисто-кучевые
4	Осадок	Отсутствует	Отсутствует
5	Мутность	Вода чистая, прозрачная, без видимых примесей.	Вода чистая, прозрачная, без видимых примесей.
6	Цвет	Бесцветная	Бесцветная
7	Запах	Свежий, после нагревания не изменился.	Свежий, после нагревания не изменился.
8	Вкус	Сладковатая	Сладковатая
9	Температура воды	+4°С	+4°С
10	Прозрачность	Прозрачная	Прозрачная
11	pH	6	6
12	Глубина	Максимальная 9,5 см	12-12,5 см
13	Ширина	Около 43 см	50-53 см

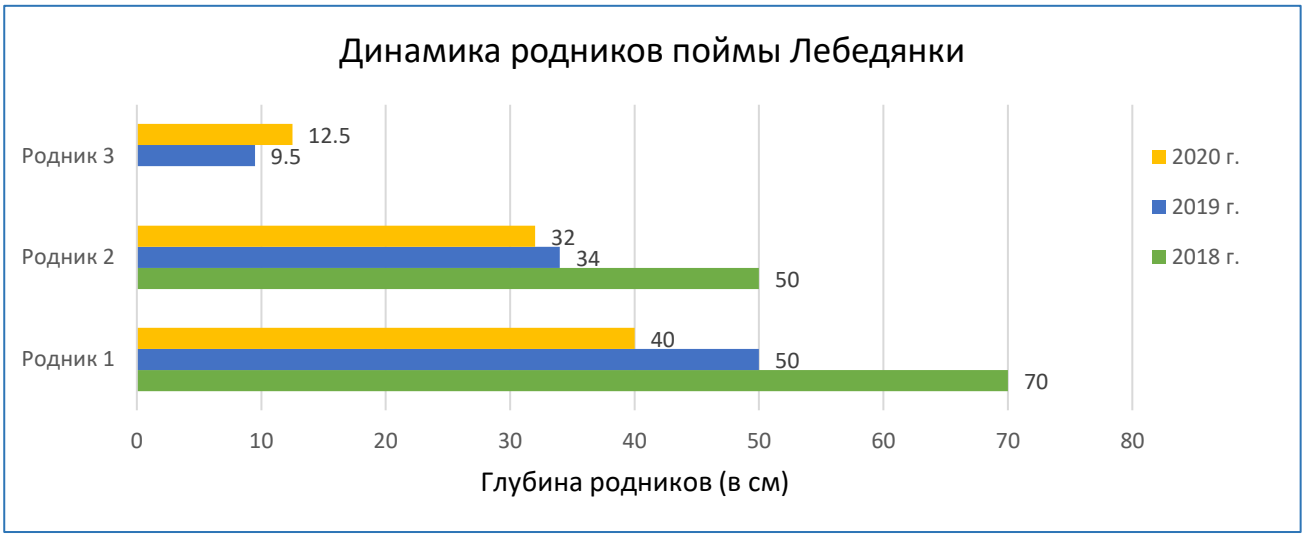


Рис. 35 Динамика родников поймы Лебедянки

Рис. 36 Лебедянка выше по течению.
Рис. 37 Следы жизнедеятельности, предположительно, бобров.

Рис. 38, 39 Огороды в прибрежной зоне Лебедянки.

Рис. 40 Стихийная свалка в водоохранной зоне Лебедянки

Рис. 41 Выпас домашнего скота на правом берегу реки.

Рис. 42, 43 Массовый лесоповал.

Рис. 44, 45 Лебедянка в районе железнодорожного моста (2018 г. слева, 2019 г. справа).

Рис. 46, 47 Состояние водной растительности в районе железнодорожного моста, 2020 г.

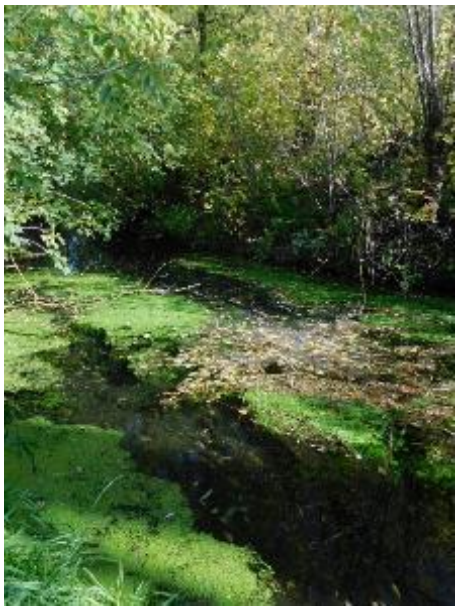


Рис.48,49 Лебедянка в районе железнодорожного моста в 2020 г.

Таблица 7

Физические свойства речной воды в районе железнодорожного моста

№ п/п	Показатели	Место исследования: Лебедянка в районе железнодорожного моста		
1	Дата взятия пробы	12 октября 2018 г.	4 октября 2019 г.	24 сентября 2020 г.
2	Время взятия пробы	15 ч. 00 мин.	16ч 10 мин.	14ч 00 мин.
3	Метеоусловия	Температура воздуха: +15°С, атм. давление 770 мм рт. ст., ветер северо-западный, 1 балл, безоблачно.	Температура воздуха: +17°С, атм. давление 748 мм рт. ст., ветер: южный, 2 балла, облачно, облака слоистые	Температура воздуха: +24°С, атм. давление 754 мм рт. ст., ветер: штиль, ясно.
4	Осадок	Отсутствует	Незначительный, остатки растений	Отсутствует
5	Мутность	Вода чистая, прозрачная	Вода чистая, прозрачная	Вода чистая, прозрачная
6	Цвет	Бесцветная	Бесцветная	Бесцветная
7	Запах	Свежий, речной, после нагревания немного усилился	Свежий, после нагревания практически не изменился	Свежий, после нагревания практически не изменился
8	Вкус	Не пробовала	Не пробовала	Не пробовала
9	Температура воды	+4°С	+5°С	+6°С
10	Прозрачность	Прозрачная	Прозрачная	Прозрачная
11	pH	5	6	7
12	Глубина	От 12 см до 30 см в средней части	Преобладающие глубины от 23 до 40 см	Максимальная - 40 см
13	Ширина	Около 6 м	4,5 м до 5,5 м	Около 6,5 м

Рис. 50, 51, 52 Полевые работы 2019 и 2020 г.

Таблица 8

Результаты экспресс – оценки качества речной воды в районе железнодорожного моста.

Дата взятия пробы	№ пробы	Вид ряски	Число растений (особей)	Общее число щитков	Отношение числа щитков к числу особей	Число щитков с повреждениями	% щитков с повреждениями в общем кол-ве щитков	Класс качества воды
24.09. 2020 г.	Проба 2	Ряска Малая	351	457	1,3	56	12	3

Рис 53, 54, 55 Лебедянка ниже по течению

Рис. 56, 57 Устье реки Лебедянка (2018 г. слева, 2019 г. справа)

Рис. 58 Устье реки Лебедянка (2020 г.)

Таблица 9

Физические свойства речной воды в устье реки Лебедянка

№ п/п	Показатели	Место исследования: Устье реки Лебедянка
1	Дата взятия пробы	24 сентября 2020 года
2	Время взятия пробы	13ч 05 мин.
3	Метеоусловия	Температура воздуха: +24ºС, атм. давление 754 мм рт. ст., ветер: штиль, ясно.
4	Осадок	Незначительный. Остатки растений
5	Мутность	Вода чистая, прозрачная.
6	Цвет	Бесцветная
7	Запах	Свежий, речной, после нагревания не изменился.
8	Вкус	Не пробовала
9	Температура воды	+8ºС
10	Прозрачность	Прозрачная
11	pH	5-6
12	Глубина	Просматривается только у берега, около 50 см в зоне видимости
13	Ширина	Около 15 м

Рис. 59, 60 На полевых работах в устье Лебедянки

Рис. 61, 62 Вырубка лесополос в прибрежной полосе Лебедянки.

Рис. 63, 64, 65 Свалки бытового мусора в прибрежной полосе Лебедянки.

Рис. 66 Лебедянка выше автотрассы

Рис. 67 Лебедянка ниже автотрассы

Рис. 68 Состояние осоки в русле Лебедянки

Рис. 69, 70 Внешний вид камыша

. *Рис. 71, 72 Остатки рогоза в русле Лебедянки*

Рис. 73, 74, 75 Внешний вид Лебедянки ниже по течению

Рис. 76, 77, 78 Долина Лебедянки (вид с правого берега)

Рис. 79, 80 Пойма и русло Лебедянки

Рис. 81, 82 Последние участки сухого русла Лебедянки