МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Факультет физико-математических и естественных наук

Кафедра «Общая биология и биохимия»

Направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование
Профиль подготовки Биология
Форма обучения заочная

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
на тему:
«ШКОЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ПРОЕКТ "САНИТАРНО-МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВОДЫ"»

Студент _____ Хриткина Марина Николаевна

Руководитель _____ Заплатин Б.П.

Нормоконтролер _____ Клыченков С.В.

Работа допущена к защите (протокол заседания кафедры от 30.06.22 № 16)

Заведующий кафедрой _____ Карпова Г.А.

Работа защищена с отметкой отлично
(протокол заседания ГЭК от 13.07.22 № 20)

Секретарь ГЭК _____ Клыченков С.В.

Пенза, 2022

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....3

ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУР...... 7

1.1. Организация проектно-исследовательской деятельности в условиях ФГОС. Роль и значение проектно-исследовательской работы в обучении школьников.....7

1.2. Общее значение санитарной биологии в образовании школьников и микробиологической оценки воды.....9

1.3. Методика Санитарно-микробиологического анализа воды.....10

ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ.....11

2.1. Объекты и методика.....11

2.2 Эксперимент.....12

2.3. Обсуждение и результаты.....14

ГЛАВА 3. МЕТОДИЧЕСКАЯ ПЛАТФОРМА ПРОЕКТА.....41

3.1. Выделение и постановка проблемы.....41

3.2. Выработка гипотез.....42

3.3. Поиск и предложение возможных вариантов решения.....43

3.4. Сбор материала.....43

3.5. Обобщение полученных данных.....47

3.6. Подготовка и представление проекта (сообщение, доклад, создание макета и т.п.).....47

3.7. Критерии оценки работ.....48

3.8. Требования к оформлению работы, презентации 48

3.9. Методические рекомендации по защите проекта.....50

ВЫВОДЫ.....50

СПИСОК ЦИТИРУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ 53

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность работы: В настоящее время в системе школьного образования все больше внимания стали уделять вопросам отношения молодежи к окружающей среде. Перед современной системой школьного образования остро стоит вопрос о приоритетном значении экологического и нравственного воспитания и становления личности, которая бы заботилась не только о своем собственном совершенствовании, но и прониклась бы заботой об окружающей среде. От молодого поколения зависит состояние природы, а также будущее планеты в целом. Важность экологического образования на современном этапе развития общества обусловлено тем, что происходит осознание необходимости обладания экологической культурой, как основного компонента ценностного отношения к природе [1].

Проблема чистой пресной воды очень актуальна в наше время, так как многочисленные заводы, электростанции выбрасывают ежедневно миллионы тонн химических отходов.

Болезнетворные микроорганизмы в воде очень часто становятся причиной серьезных заболеваний [2].

Одним из направлений при воспитании личности ученика является краеведение, которое осуществляет нравственное, эстетическое и физическое воспитание учащихся.

Краеведение способствует воспитанию чувства любви к своим родным местам [3].

Роль и значение проектно-исследовательской работы в обучении школьников

Основная роль проектно-исследовательской работы:

1. Учебно-познавательная работа учащихся, в результате которой они самостоятельно решают практические и теоретические задачи, поставленные в проектно-исследовательской работе.
2. Роль проекта в обучении школьников направлена на формирование у учащихся практических и интеллектуальных умений.
3. Методика формирования проектной деятельности учащихся включает в себя комплекс экспериментальных, проблемных и разведывательных умений, креативных по своей сущности, нацеленных на непредвиденное осуществление заданного процесса [4].

Проектно-исследовательская работа школьников - это коллегиальная учебно-когнитивная и развивающая интеллектуальную способность учащихся работа, которая содержит совместную цель, координированные методы, приемы, ориентированные на достижение общей цели.

Обязательным требованием проектно-исследовательской работы является существование ранее сформированных понятий о ее исходном результате. В том числе его осмысление и самопознание результатов работы [5].

Общее значение санитарной биологии в образовании школьников и микробиологической оценки воды

Санитарная биология - это наука, изучающая неслучайное наличие, вероятно, опасных для людей микроорганизмов в окружающей среде и вызывающих ими процессы, которые могут прямо или косвенно оказывать вредное влияние на здоровье людей.

Санитарная биология, решает такие задачи, как:

1. Создание, развитие и анализ систем микробиологических исследований различных объектов окружающей среды (почвы, воды, воздуха).

2. Оценка негативных действий человека и животных на окружающую среду, которые становятся причиной загрязнения окружающей среды опасными для здоровья человека микроорганизмами.
3. Исполнение санитарных правил и других нормативных документов, обусловливающих соотношение микрофлоры объектов внешней среды. Гигиеническим требованиям.
4. Создание предложений и процедур по налаживанию объектов внешней среды путем воздействия на их микрофлору, и проверка результативности данных процедур.
5. Задача по улучшению окружающей среды является одной из главных задач санитарной биологии. В основе ее лежит глобальное изучение закономерностей взаимосвязи человека с факторами окружающей среды и создание научно-доказательных предложений по сохранению здоровья человека [6].

Цели и задачи работы

Цели:

1. Расширить знания и умения в области микробиологии и экологии.
2. Применить знания и умения на практике.
3. Помочь в профессиональной ориентации.

Задачи:

1. Изучить литературу по теме исследований воды на общее микробное число.
2. Освоить методику отбора воды для анализа на общее микробное число.
3. Освоить методику посева воды на общее микробное число.
4. Освоить работу с оборудованием, необходимым для данного анализа воды.
5. Сравнить количество микроорганизмов в воде разных источников и сделать вывод.

6. Помочь ученикам определять и формулировать цель деятельности.
7. Рекомендация источников получения информации и способы работы с ними.
8. Консультация и поддержка на разных этапах работы в проекте.
9. Создать условия для проявления активности и инициативности учащихся.
10. Координация процесса проектной деятельности.
11. Помощь в оценке и анализе результата проектной деятельности.

ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1. Организация проектно-исследовательской деятельности в условиях ФГОС. Роль и значение проектно-исследовательской работы в обучении школьников

При переходе школ на ФГОС перед педагогами встали задачи:

1. Развитие многофункциональной работы, которая гарантирует возможность школьников действовать на высоком уровне в сложной ситуации.
2. Реализовать поставленные задачи в полном объеме. Этому способствует системно-динамический подход в обучении школьников, который прописан в ФГОС.

Основное правило его состоит в том, что знания, которые дети должны получить в процессе проектно-исследовательской работы в школе, не даются им в готовом виде. Поэтому учитель организовывает работу так, чтобы дети сами могли понять проблему проектно-исследовательской работы, а также могли объяснить, как стоит действовать в новых для них условиях.

Какое же место занимает проектно-исследовательская деятельность в осуществлении ФГОС нового поколения?

1. Отличие ФГОС заключается в изменении результатов, которые в конце работы должны получить учащиеся.
2. Многофункциональные учебные тактики - фактор достижения этих результатов.
3. Главной системой развития УУД, согласно новым стандартам, является структурно-деятельный метод.
4. Проектно-исследовательская деятельность-один из методов осуществления ФГОС.

Проектно-исследовательская деятельность соответствует стандартам ФГОС второго поколения.

Проектно-исследовательская деятельность:

1. Способствует формированию у учащихся универсальных учебных действий.
2. Гарантирует школьнику достижение самостоятельного осуществления деятельности в изучении данной задачи, поставленной при работе с проектом.
3. Помогает в постановке цели и поиске необходимых средств и способов достижения этих целей.
4. Учит контролировать и оценивать учебную деятельность и ее результат.
5. Формирует условия совершенствования личности и его самоутверждение на основе умения учиться и действовать сообща с учителем и сверстниками.

Такой опыт во взрослой жизни гарантирует школьнику стремление к непрерывному обучению и высокой социальной и профессиональной подвижности.

6. Гарантирует приобретение знаний, умений и навыков, комплектования картины мира, грамотность в любой области познания.

К основным факторам проектной деятельности относятся:

1. Усиление побуждения учащихся при решении задач к получению новых знаний.
2. Совершенствование творческих способностей.
3. Развитие чувства ответственности.
4. Создание индивидуальных УУД [7].

1.2. Общее значение санитарной биологии в образовании школьников и микробиологической оценки воды

Санитарная биология (микробиология) - медико-биологическая наука, исследующая закономерности существования потенциально опасных для человека микроорганизмов в окружающей среде и обусловливаемые ими процессы, которые могут непосредственно или косвенно оказывать вредное влияние на здоровье людей. Санитарная микробиология относится к группе профилактических наук и находится на стыке микробиологии, гигиены, эпидемиологии и экологии.

Санитарно-биологическое воспитание - это развитие у учащихся бережного и заботливого отношения к окружающей среде.

Целью данного воспитания является экологическая культура всего общества.

Санитарная биология дает понимание учащимся, для чего так важно существовать в гармонии с природой и как легко можно эту гармонию нарушить.

Для того, чтобы школьнику осознать ценность жизни в гармонии с окружающей средой, он должен иметь представление о значении в нашей жизни устойчивости биосферы, экологическом равновесии в биосистемах, о биологическом разнообразии.

В наше время очень важно сохранить природу и научить наших учащихся рациональному пользованию дарами природы.

Поэтому очень важно из школьников вырастить экологически грамотных людей. Санитарно-биологическое образование школьников - одна из важнейших задач, поставленных перед педагогом [8].

1.3. Методика Санитарно-микробиологического анализа воды

Определение понятия показателя.

Метод определяет в питьевой воде общее число мезофильных, аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов (ОМЧ) способных образовывать колонии на питательном агаре при температуре 37 °С в течение 24 ч. видимые с увеличением в 2 раза [9].

Выполнение анализа.

Из каждой пробы производят посев не менее двух объемов по 1 мл. После тщательного перемешивания пробы воды, вносят по 1 мл в стерильные чашки Петри, слегка приоткрывая крышки. Затем в каждую чашку вливают (8—12) мл (на чашку диаметром 90—100 мм) расплавленного питательного агара, после фламбирования края посуды, в которой он содержится. Затем быстро смешивают содержимое чашек, равномерно распределяя по всему дну, избегая образования пузырьков воздуха, попадания агара на края и крышку чашки. Эту процедуру производят на горизонтальной поверхности, где чашки оставляют до застывания агара. Расплавленный агар на период проведения анализа помещают в водяную баню или термостат, поддерживающие температуру 45—49 °С. После застывания агара чашки с посевами помещают в термостат вверх дном и инкубируют при температуре (37±1) °С в течение (24 ±2) ч.

Берут выросшие на чашке колонии, наблюдаемые при увеличении в 2 раза. Учитывают чашки, на которых выросло не более 300 изолированных колоний. Количество колоний на всех чашках суммируют и делят на два.

Результат выражают числом единиц (КОЕ) в 1 мл исследуемой пробы воды [10].

ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

2.1 Объекты и методика

Источники воды: Водопроводная вода МБОУ СОШ №1. г. Нижний Ломов им. Тархова С.Ф., ул. Московская, 8. Ломовка—река в Пензенской области, левый приток Мокши (бассейн Волги). Устье реки находится в 532 км по левому берегу реки Мокша. Колодец в г. Нижний Ломов - улица Заводская, Родник в деревне Волженка Нижнеломовского района -улица Володарского.

Опытно-экспериментальное исследование проводилось на базе МБОУ СОШ №1. г. Нижний Ломов им. Тархова С.Ф. и ФБУЗ "Центр гигиены и эпидемиологии в Пензенской области Нижнеломовского района".

Исследование проводилось в такие периоды 2021 года: апрель, май, июнь, декабрь. Мы специально выбрали именно эти месяцы года, так как в апреле начинается паводок. В мае, июне и декабре мы с учениками посмотрели, на сколько температура воздуха влияет на размножение микроорганизмов, и сравнили их количество за тот период, который мы выбрали.

В эксперименте принимали участие 2 ученика 7 "Б" класса.

Для отбора проб воды на ОМЧ нам были необходимы стерильные стеклянные бутылки, которые выдавались ученикам 1 раз в неделю. В ФБУЗ "Центр гигиены и эпидемиологии в Пензенской области Нижнеломовского района" по улице октябрьской, 55.

Каждый из учеников был проинформирован о правилах отбора проб воды.

Инструкция по отбору проб воды:

1. Воду отбирают в стерильные емкости.

2. Емкость открывают непосредственно перед отбором, удаляя пробку вместе со стерильным колпачком. Во время отбора пробка и края емкости не должны чего-либо касаться.
3. Ополаскивать посуду запрещается.
4. При исследовании воды из распределительных сетей отбор проб из крана производят после предварительной его стерилизации обжиганием и последующего спуска воды не менее 10 минут при полностью открытом кране. При отборе пробы напор воды может быть уменьшен.
5. Пробу отбирают непосредственно из крана без резиновых шлангов, водораспределительных сеток и других насадок. Если через пробоотборный кран происходит постоянный излив воды, отбор проб производят без предварительного обжига, не изменяя напора воды и существующей конструкции (при наличии силиконовых или резиновых шлангов).
6. При заполнении емкостей должно оставаться пространство между пробкой и поверхностью воды, чтобы пробка не смачивалась при транспортировки.
7. После наполнения емкость закрывают стерильной пробкой и колпачком.
8. Поверхностные пробы отбирают с глубины 10-15 см от поверхности воды.

Каждый школьник вел дневник, в котором они указывали температуру воздуха, наличие осадков в период отбора пробы за неделю. В дневнике школьники описывали каждую пробу воды, сравнивали анализы, делали выводы.

2.2 Проведение санитарно-микробиологического анализа воды

Данный вид исследования проводился в баклаборатории ФБУЗ“ Центра гигиены и эпидемиологии в Пензенской области Нижнеломовского района” учениками 7 “Б” класса.

Для школьников была организована экскурсия по баклаборатории. Была прочитана инструкцию по безопасности нахождения и работы в баклаборатории. Рассказала, что баклаборатория обязательно делится на чистую и грязную зону. Посетили комнату средоварения. В данной комнате готовятся среды для посева проб. Научила школьников работать с pH метром и измерили pH дистиллированной воды. Также при них было приготовлена среда для посева воды на общее микробное число ГРМ-агар.

Школьники поработали с чашками Петри: самостоятельно разлили ГРМ-агар на чашки в стерильном боксе. Далее посмотрели автоклавную. Автоклавер рассказала, при каком давлении и при какой температуре стерилизуется среда ГРМ-агар. Посетили санитарную комнату, рассказали, как работать с термостатами. Посмотрели бокс, где производится посев воды на ОМЧ. Показала, как работать на аппарате вакуумного фильтрования воды и как делается такой посев. Показала эпидемиологическую комнату.

Далее ученикам объяснила методику посева воды на ОМЧ и предложила выполнить посев самостоятельно. Для этого научила правильно работать со стерильной пипеткой и чашками Петри.

Прежде чем начать посев воды из разных источников, мы оценили состояние загрязненности воды и объяснила, что при сильном загрязнении воды нам необходимо сделать посев на несколько чашек по 0,1, 0,2 и т.д. мл. воды. Это необходимо для того, чтобы мы смогли увидеть и посчитать колонии. При сплошном росте колоний мы не можем подсчитать их количество.

В боксе ученики поочередно произвели посев 1 мл. воды в чашки Петри. Для каждой пробы воды мы взяли определенное количество чашек Петри. Для воды водоема, так как вода очень грязная, мы взяли 10 чашек Петри и будем вносить по 0,1 мл воды. Залили ГРМ агаром. Круговыми движениями аккуратно перемешали агар и 0,1 мл. воды. Подождали, когда агар застынет,

подписали чашки (дата и какая проба была посеяна) и поставили чашки в термостат в перевернутом виде на 37°С. 24 часа.

2.3 Обсуждение и результаты

На следующий день просматривали чашки, считали колонии на всех чашках, плюсовали все колонии и заносили в таблицу. Делали сравнительный анализ. См. таблицы №1, №2, №3.

При сравнении количества КОЕ на данный период (таблица 1, рис. 1-8) мы делаем вывод, что загрязненность воды и содержание микроорганизмов в источниках резко возрастают в период весеннего половодья или после обильных дождей.

Вода рек, протекающих в районе больших населенных пунктов или промышленных предприятий, вбирает в себя массу стоков, содержащих много органических веществ, которые способствуют интенсивному размножению микроорганизмов.

И на основании данных (рис.1-8) мы видим преобладание количества колониеобразующих единиц в реке.

Также на основании полученных данных мы можем сравнить, в каких числах апреля преобладает количество колоний во всех источниках. Например, 28.04.2021 года мы видим, что во всех источниках количество колоний больше в сравнении с другими датами. Так как в эти дни шел сильный дождь.

Таблица 1- Анализ воды водоема, водопроводной воды, родниковой воды и воды колодца. В разные календарные периоды.

АПРЕЛЬ 2021 г.				
Дата	t воздуха	Наличие осадков	Источники	Количество КОЕ в 1 мл воды
05.04 21г	+6°С	нет	река	513
05.04 21г	+6°С	нет	водопроводная вода	15
05.04 21г	+6°С	нет	родник	49
05.04 21г	+6°С	нет	колодец	58
07.04.21г	+10°С	нет	река	622
07.04.21г	+10°С	нет	водопроводная вода	23
07.04.21г	+10°С	нет	родник	53
07.04.21г	+10°С	нет	колодец	61
12.04.21г	+17°С	нет	река	619
12.04.21г	+17°С	нет	водопроводная вода	20
12.04.21г	+17°С	нет	родник	55
12.04.21г	+17°С	нет	колодец	56
14.04.21г	+21°С	нет	река	731
14.04.21г	+21°С	нет	водопроводная вода	22

Таблица 1. Продолжение.

14.04.21г	+21°С	нет	родник	58
14.04.21г	+21°С	нет	колодец	64
19.04.21г	+12°С	нет	река	798
19.04.21г	+12°С	нет	водопроводная вода	20
19.04.21г	+12°С	нет	родник	48
19.04.21г	+12°С	нет	колодец	59
21.04.21г	+10°С	дождь	река	740
21.04.21г	+10°С	дождь	водопроводная вода	30
21.04.21г	+10°С	дождь	родник	61
21.04.21г	+10°С	дождь	колодец	82
26.04.21г	+10°С	нет	река	634
26.04.21г	+10°С	нет	водопроводная вода	27
26.04.21г	+10°С	нет	родник	60
26.04.21г	+10°С	нет	колодец	79
28.04.21г	+7°С	дождь	река	801
28.04.21г	+7°С	дождь	водопроводная вода	35
28.04.21г	+7°С	дождь	родник	65
28.04.21г	+7°С	дождь	колодец	83

При сравнении количества КОЕ на данный период мы делаем вывод, что загрязненность воды и содержание микроорганизмов в источниках резко возрастают в период весеннего половодья или после обильных дождей.

Вода рек, протекающих в районе больших населенных пунктов или промышленных предприятий, вбирает в себя массу стоков, содержащих много органических веществ, которые способствуют интенсивному размножению микроорганизмов.

И при сравнении рисунков 1-8 мы видим преобладание количества колониеобразующих единиц в реке.

Также на рисунках 1-8 мы можем увидеть и сравнить, в каких числах апреля преобладает количество колоний во всех источниках.

Например, 28.04.2021 года мы видим, что во всех источниках количество колоний больше в сравнении с другими датами. Так как в эти дни шел сильный дождь.

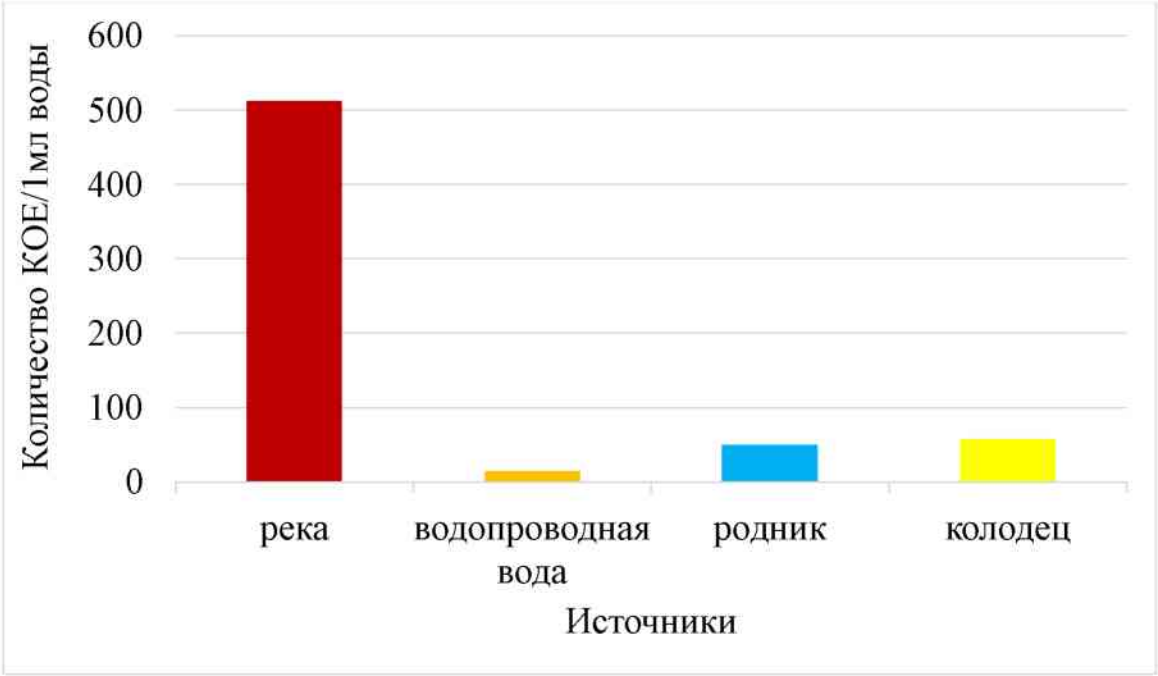

Рисунок 1. КОЕ воды в различных источниках. 05.04.2021 г

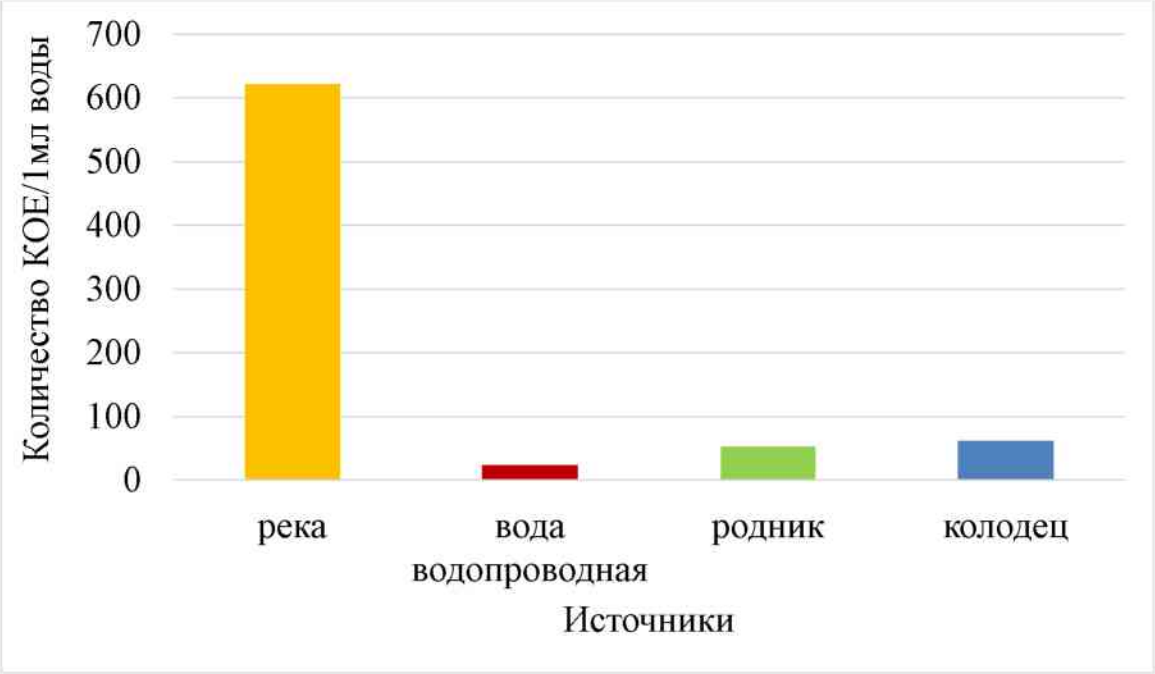

Рисунок 2. КОЕ воды в различных источниках. 07.04.2021 г

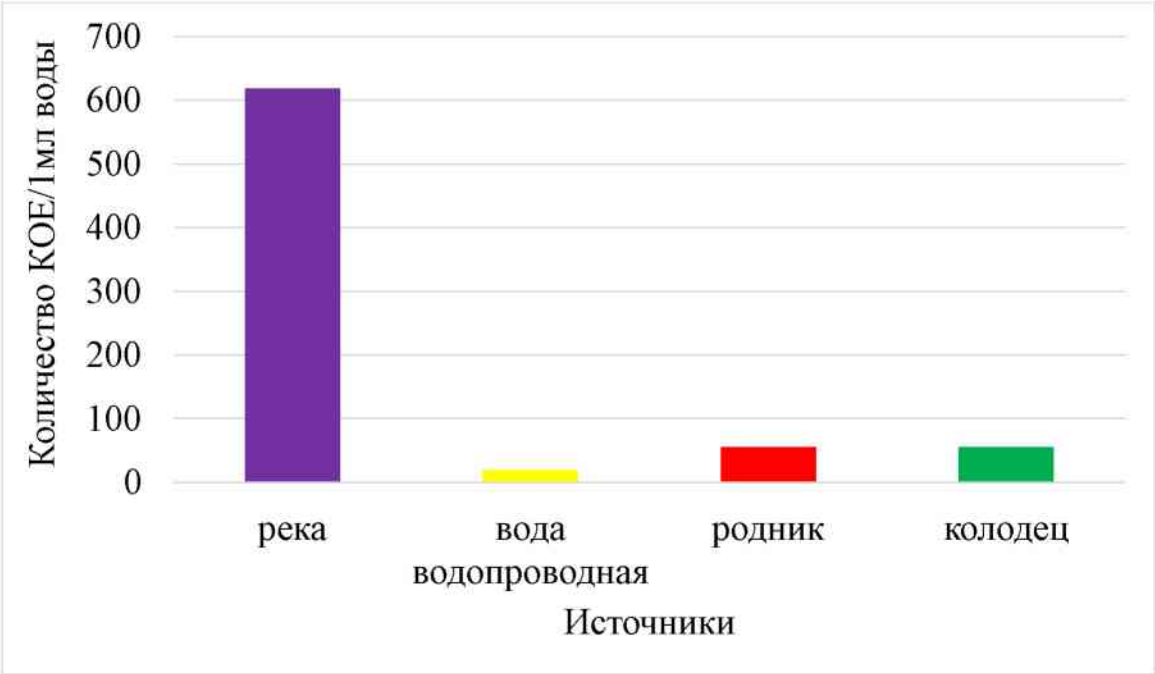

Рисунок 3. КОЕ воды в различных источниках. 12.04.2021 г

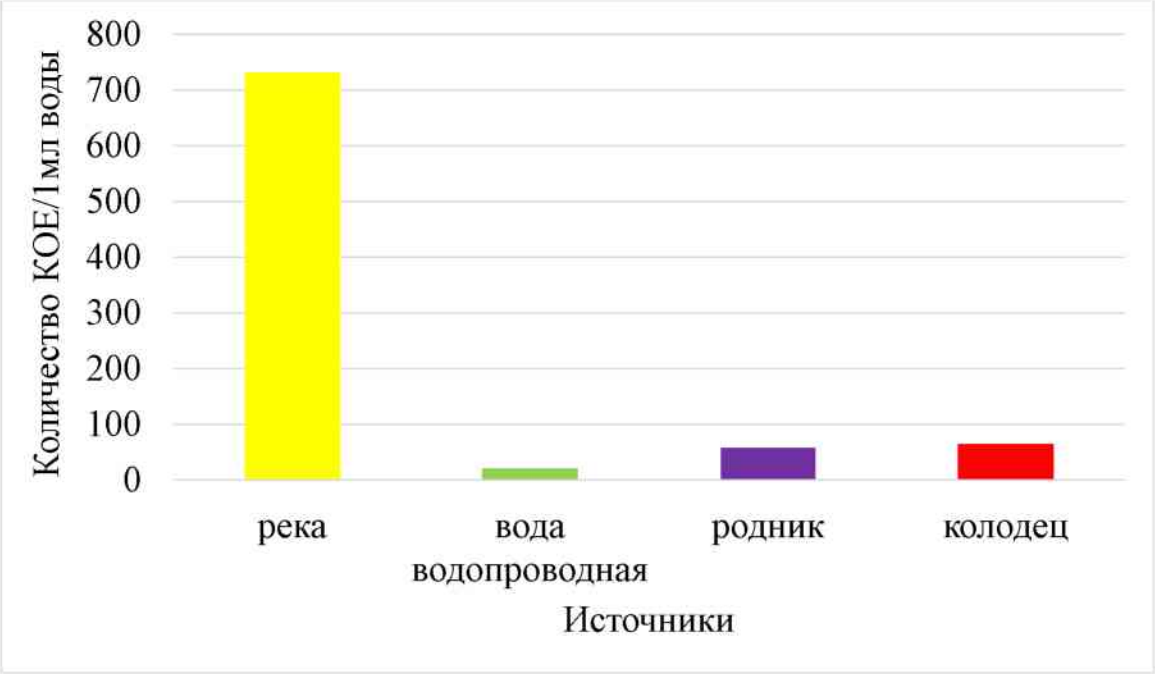

Рисунок 4. КОЕ воды в различных источниках. 14.04.2021 г

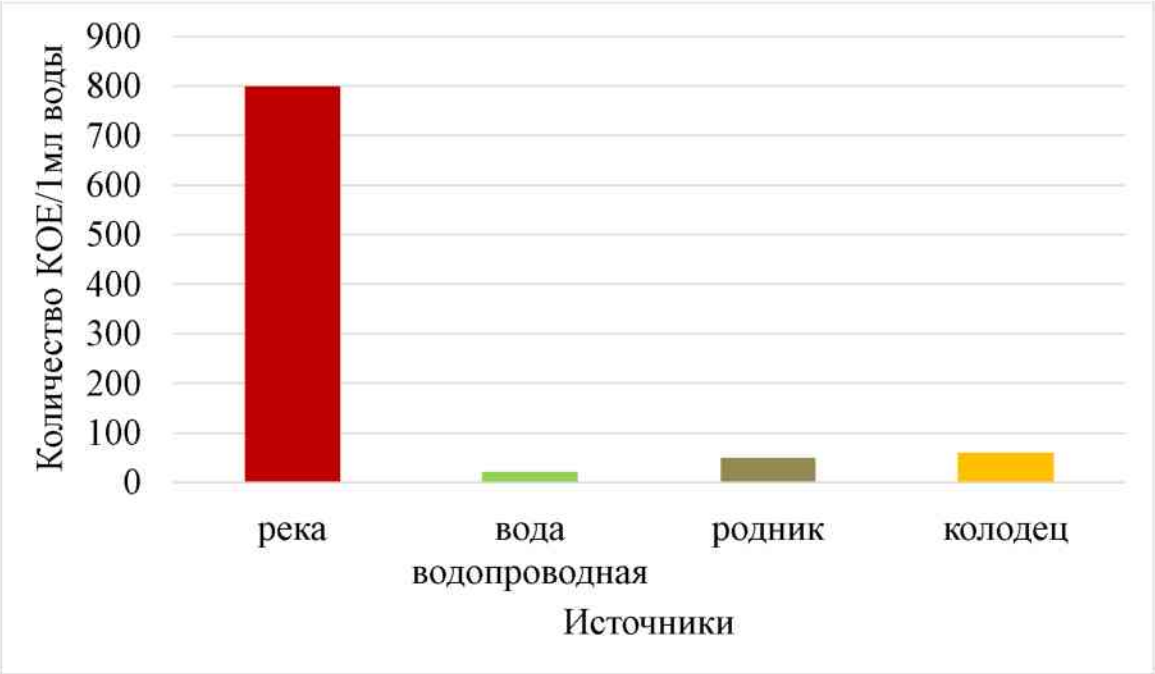

Рисунок 5. КОЕ воды в различных источниках. 19.04.2021 г

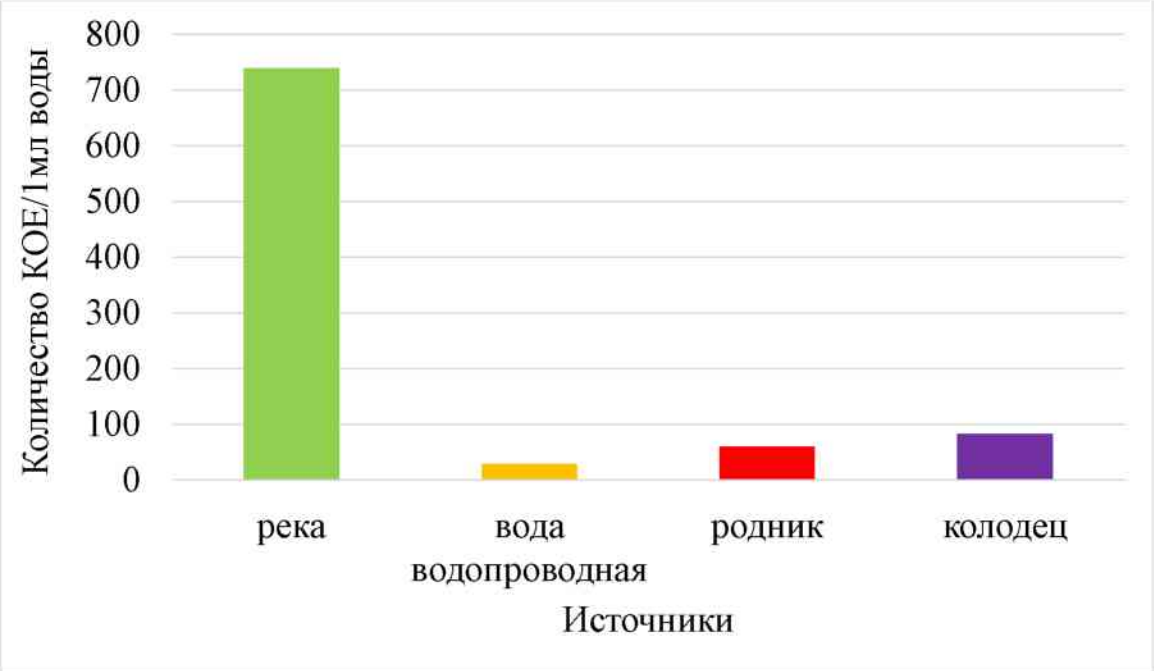

Рисунок 6. КОЕ воды в различных источниках. 21.04.2021 г

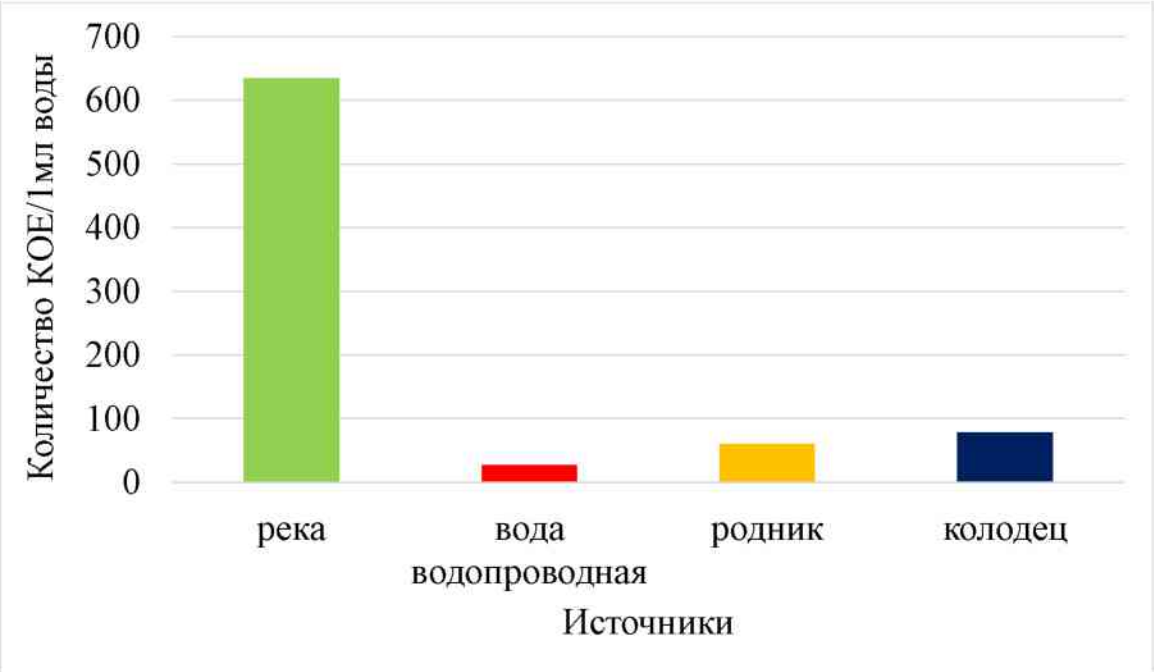

Рисунок 7. КОЕ воды в различных источниках. 26.04.2021 г

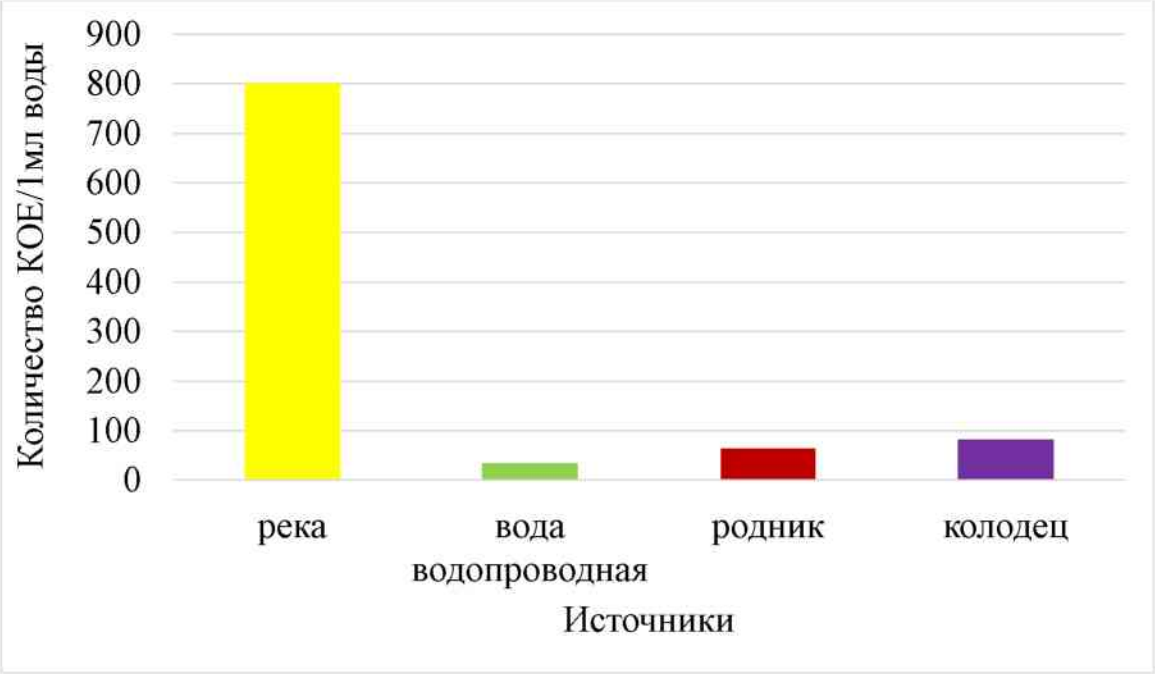

Рисунок 8. КОЕ воды в различных источниках. 28.04.2021 г

При сравнении количества КОЕ (таблица 2, рис.9-14) мы делаем вывод, что загрязненность воды и содержание микроорганизмов в источниках резко возрастают в период обильных дождей.

На основании полученных данных мы можем четко увидеть преобладание количества микроорганизмов в реке по сравнению с другими источниками.

Таблица 2- Анализ воды водоема, водопроводной воды, родниковой воды и воды колодца в разные календарные периоды.

Май 2021 г.				
Дата	t воздуха	Наличие осадков	Источники	Количество КОЕ (Колониеобразующие единицы) в 1 мл воды

Таблица 2. Продолжение.

11.05.21г	+14°С	дождь	река	353
11.05.21г	+14°С	дождь	водопроводная вода	16
11.05.21г	+14°С	дождь	родник	33
11.05.21г	+14°С	дождь	колодец	42
12.05.21г	+16°С	дождь	река	411
12.05.21г	+16°С	дождь	водопроводная вода	21
12.05.21г	+16°С	дождь	родник	38
12.05.21г	+16°С	дождь	колодец	53
13.05.21г	+18°С	дождь	река	455
13.05.21г	+18°С	дождь	водопроводная вода	26
13.05.21г	+18°С	дождь	родник	43
13.05.21г	+18°С	дождь	колодец	62
17.05.21г	+30°С	нет	река	414
17.05.21г	+30°С	нет	водопроводная вода	24
17.05.21г	+30°С	нет	родник	31

Таблица 2. Продолжение.

17.05.21г	+30°С	нет	колодец	70
24.05.21г	+21°С	нет	река	378
24.05.21г	+21°С	нет	водопроводная вода	16
24.05.21г	+21°С	нет	родник	23
24.05.21г	+21°С	нет	колодец	56
31.05.21г	+10°С	нет	река	251
31.05.21г	+10°С	нет	водопроводная вода	9
31.05.21г	+10°С	нет	родник	19
31.05.21г	+10°С	нет	колодец	37

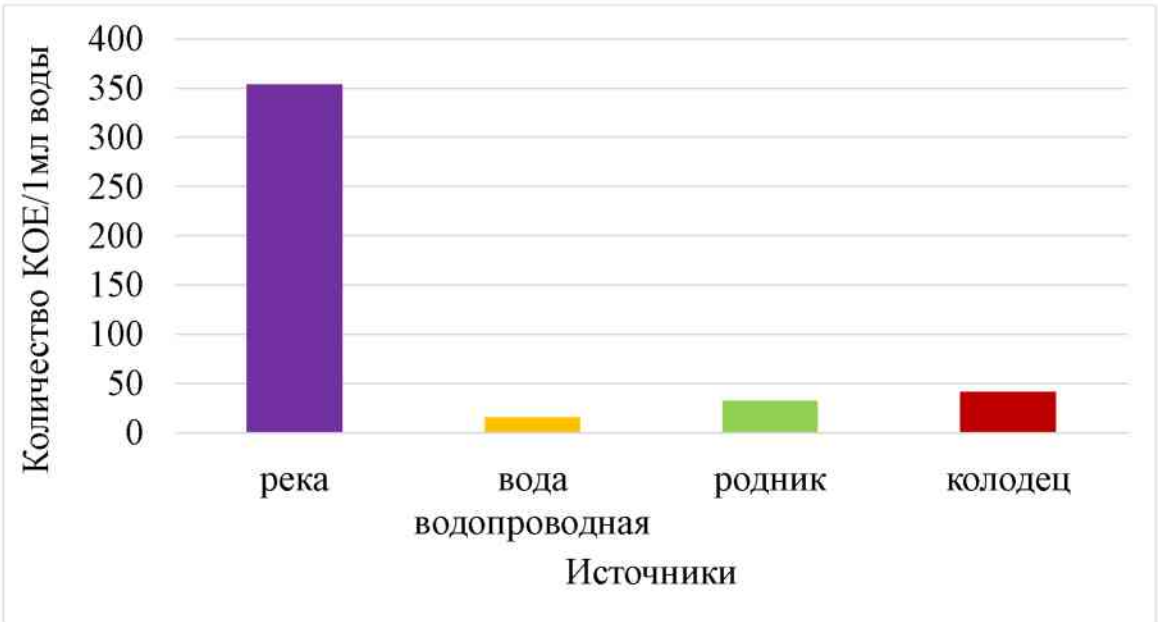

Рисунок 9. КОЕ воды в различных источниках. 11.05.2021 г

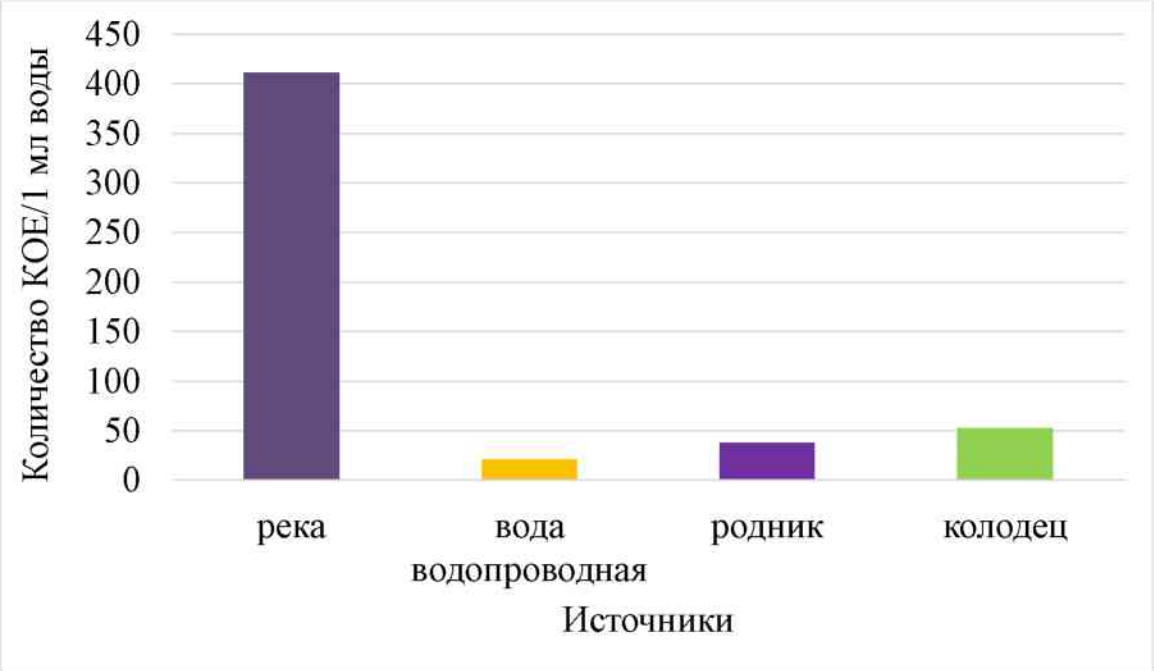

Рисунок 10. КОЕ воды в различных источниках. 12.05.2021 г

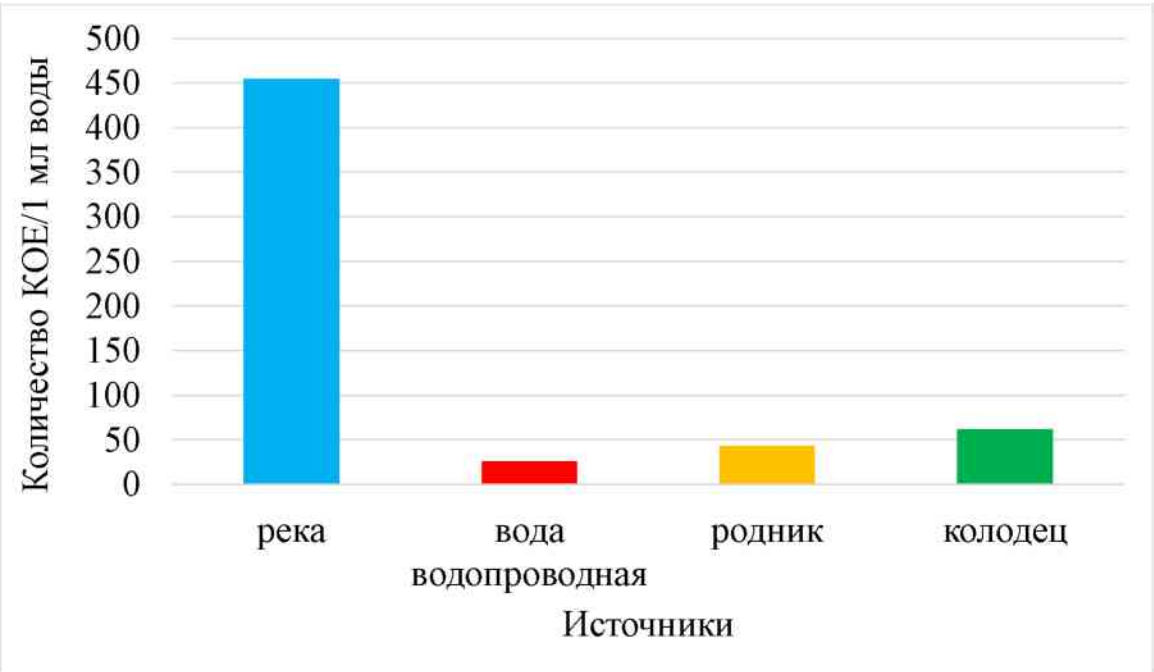

Рисунок 11. КОЕ воды в различных источниках. 13.05.2021 г

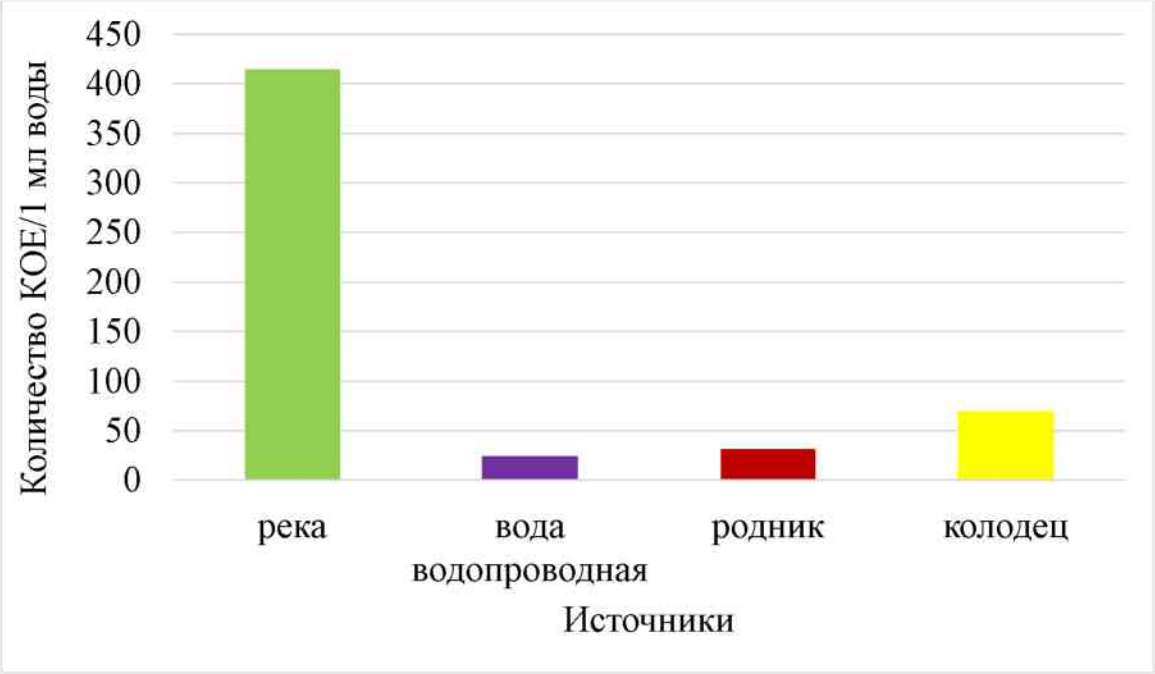

Рисунок 12. КОЕ воды в различных источниках. 17.05.2021 г

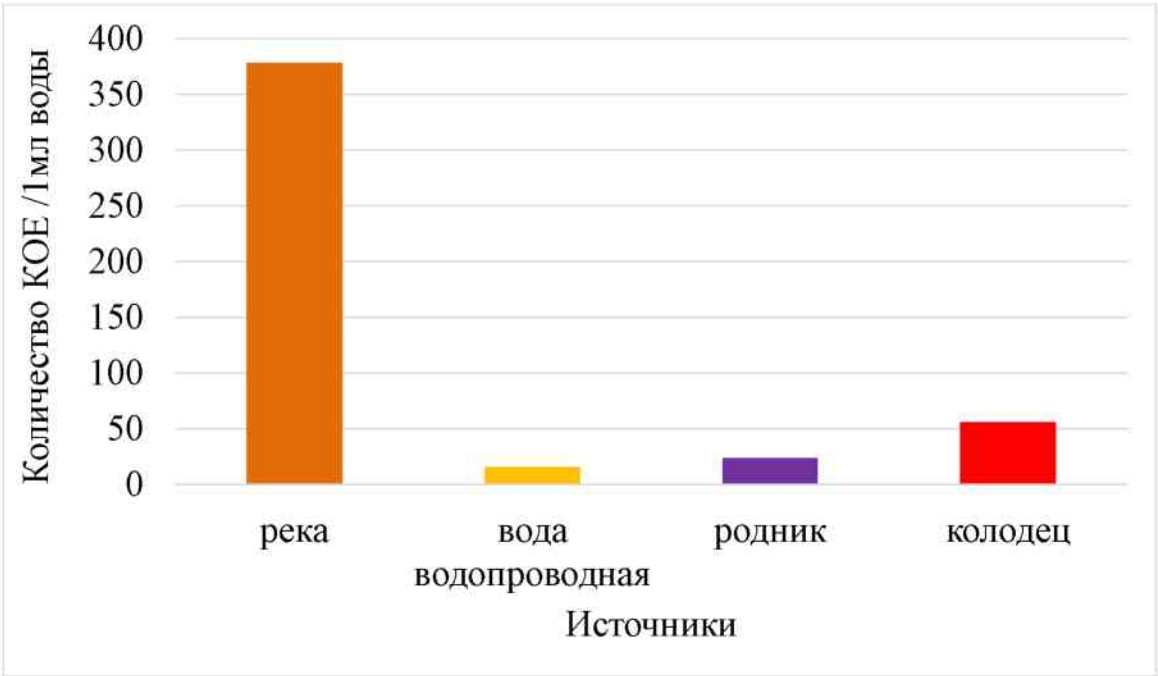

Рисунок 13. КОЕ воды в различных источниках. 24.05.2021 г

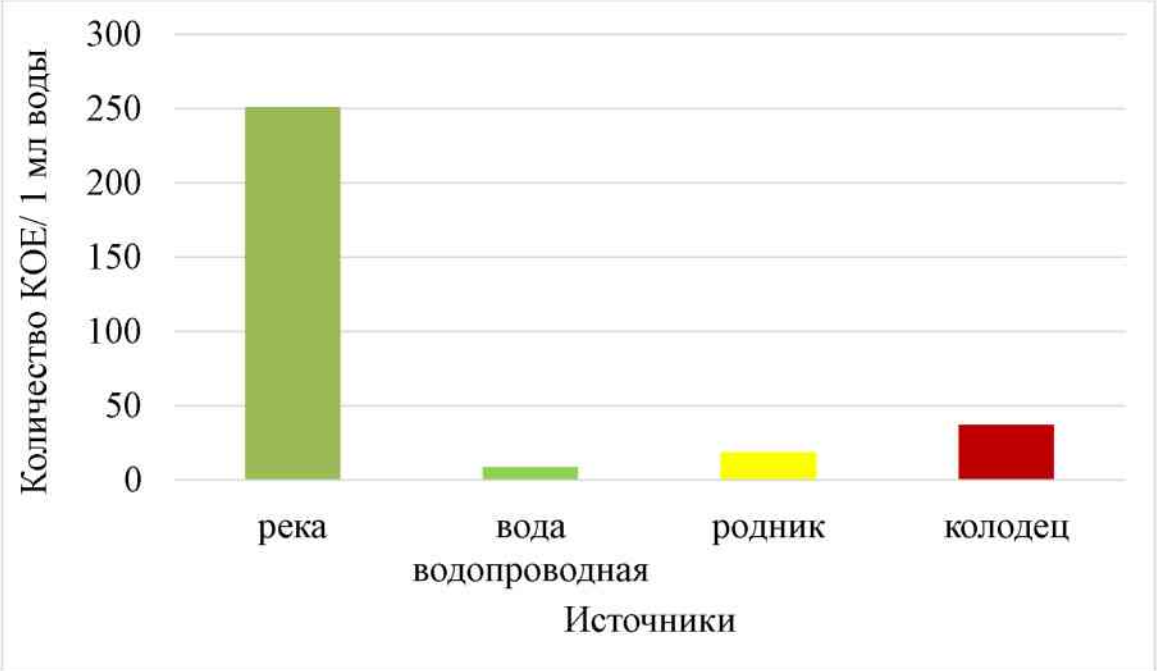

Рисунок 14. КОЕ воды в различных источниках. 31.05.2021 г

В июне мы с учениками отбирали пробы в самые жаркие дни и в те дни, в которые столбик термометра не превышал 30°С. После посева воды из разных источников мы увидели, как температура воздуха, а значит, и воды, повлияла на увеличение микроорганизмов в воде. (таблица 3, рис. 15-21).

Таблица 3- Анализ воды водоема, водопроводной воды, родниковой воды и воды колодца в разные календарные периоды.

ИЮНЬ 2021 г.				
Дата	t воздуха	Наличие осадков	Источники	Количество КОЕ (Колониеобразующие единицы) в 1 мл воды

Таблица 3. Продолжение.

01.06.21г	+16°С	нет	река	82
01.06.21г	+16°С	нет	водопроводная вода	9
01.06.21г	+16°С	нет	родник	12
01.06.21г	+16°С	нет	колодец	24
03.06.21г	+20°С	нет	река	88
03.06.21г	+20°С	нет	водопроводная вода	11
03.06.21г	+20°С	нет	родник	13
03.06.21г	+20°С	нет	колодец	27
07.06.21г	+23°С	дождь	река	125
07.06.21г	+23°С	дождь	водопроводная вода	15
07.06.21г	+23°С	дождь	родник	22
07.06.21г	+23°С	дождь	колодец	33
09.06.21г	+21°С	дождь	река	138
09.06.21г	+21°С	дождь	водопроводная вода	17
09.06.21г	+21°С	дождь	родник	26

Таблица 3. Продолжение.

09.06.21г	+21°С	дождь	колодец	37
15.06.21г	+21°С	дождь	река	140
15.06.21г	+21°С	дождь	водопроводная вода	16
15.06.21г	+21°С	дождь	родник	24
15.06.21г	+21°С	дождь	колодец	32
21.06.21г	+31°С	нет	река	206
21.06.21г	+31°С	нет	водопроводная вода	9
21.06.21г	+31°С	нет	родник	12
21.06.21г	+31°С	нет	колодец	18
23.06.21г	+33°С	нет	река	223
23.06.21г	+33°С	нет	водопроводная вода	15
23.06.21г	+33°С	нет	родник	21
23.06.21г	+33°С	нет	колодец	24

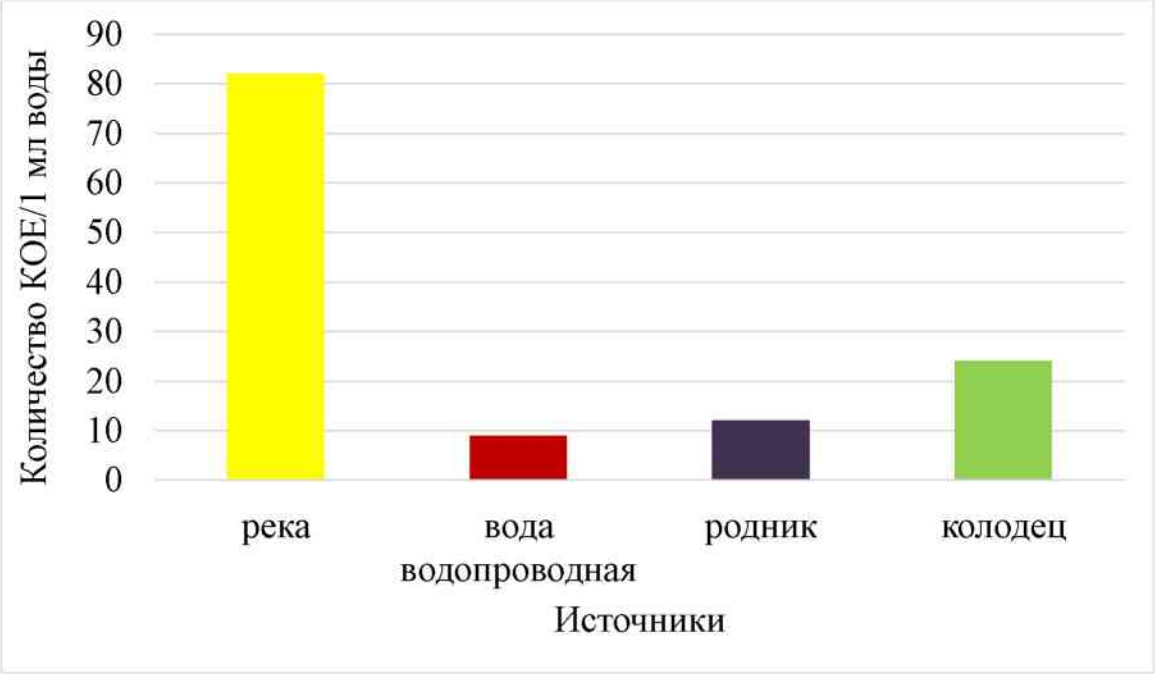

Рисунок 15. КОЕ воды в различных источниках. 01.06.2021 г

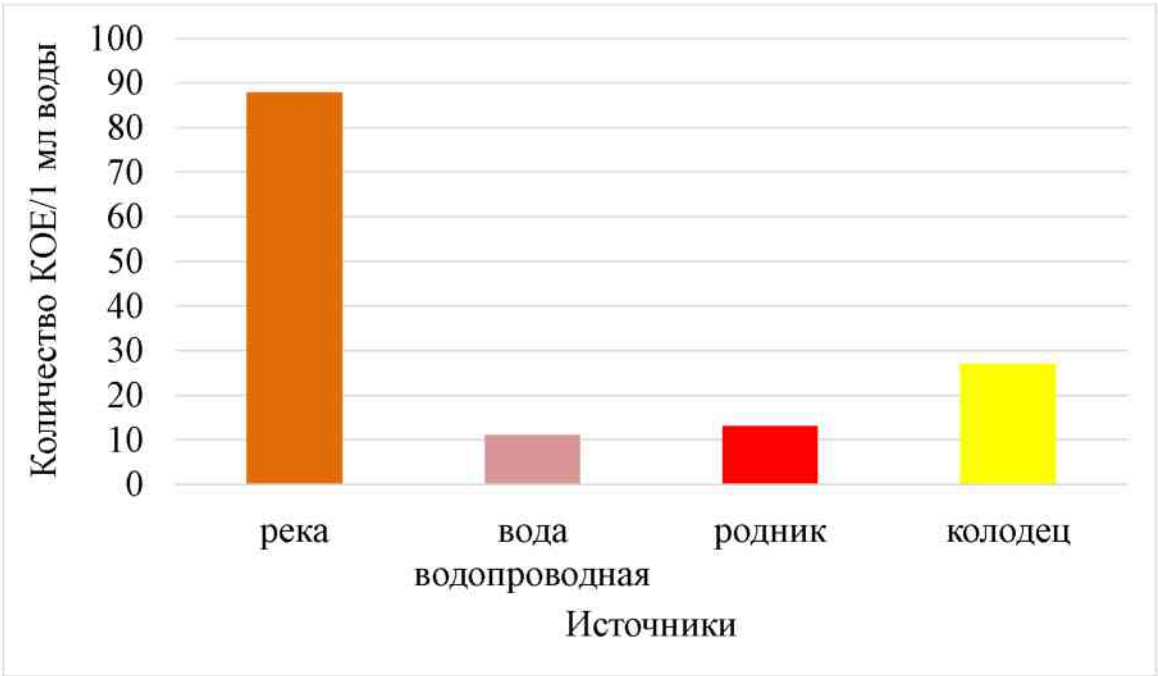

Рисунок 16. КОЕ воды в различных источниках. 03.06.2021 г

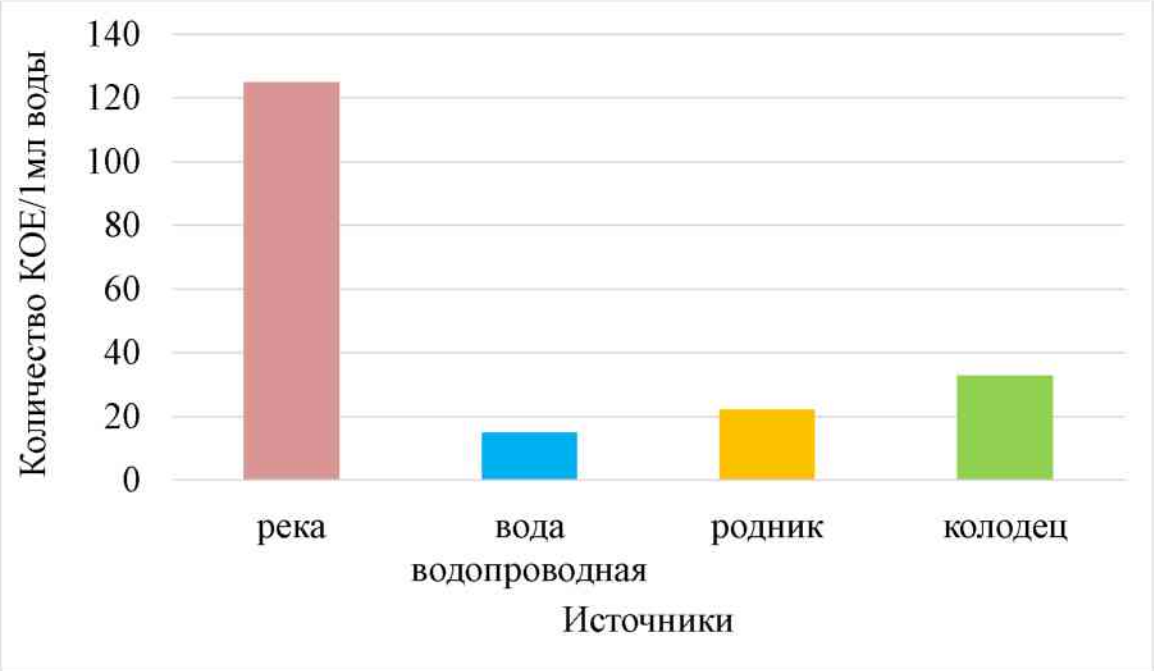

Рисунок 17. КОЕ воды в различных источниках. 07.06.2021 г

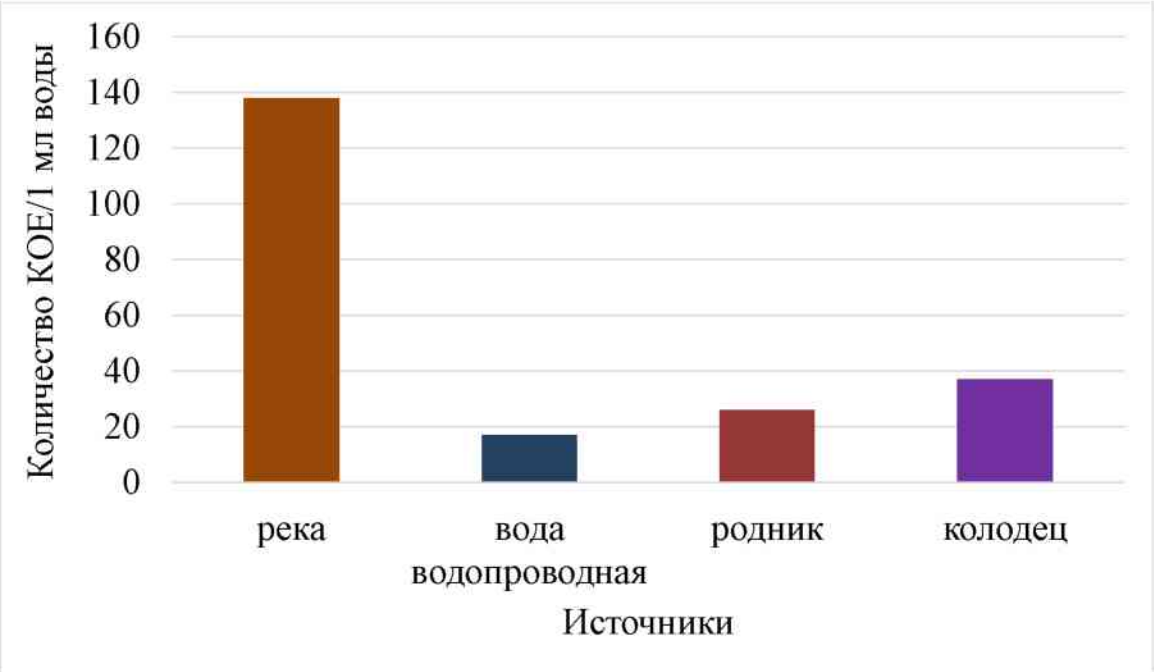

Рисунок 18. КОЕ воды в различных источниках. 09.06.2021 г

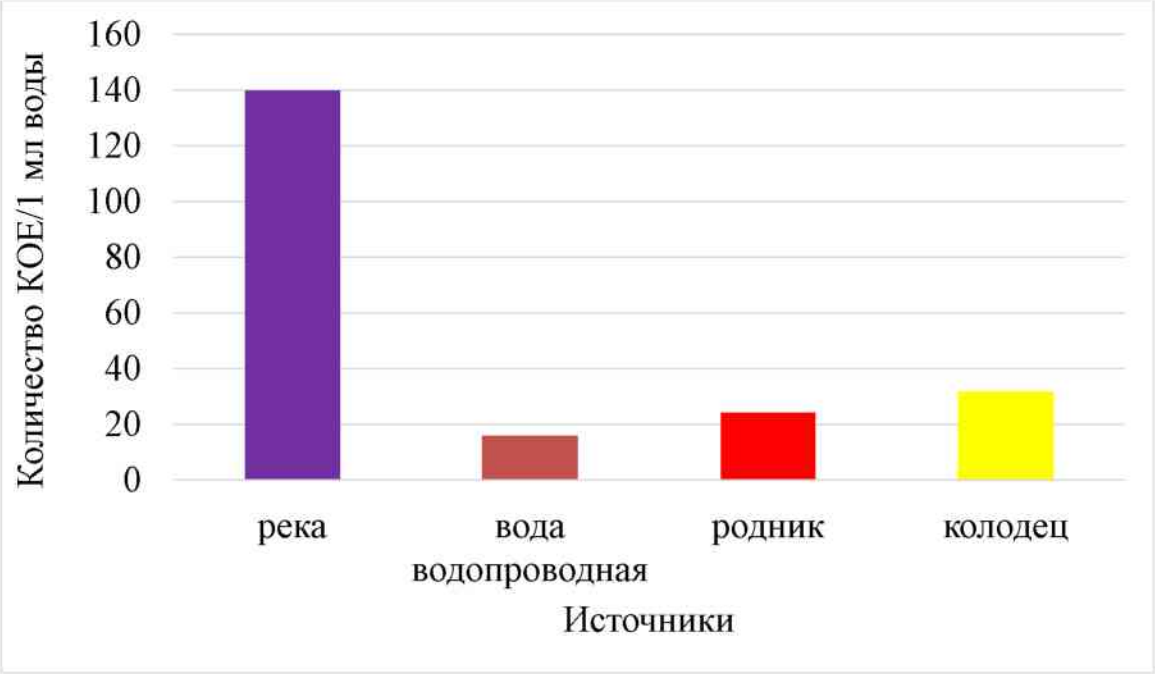

Рисунок 19. КОЕ воды в различных источниках. 15.06.2021 г

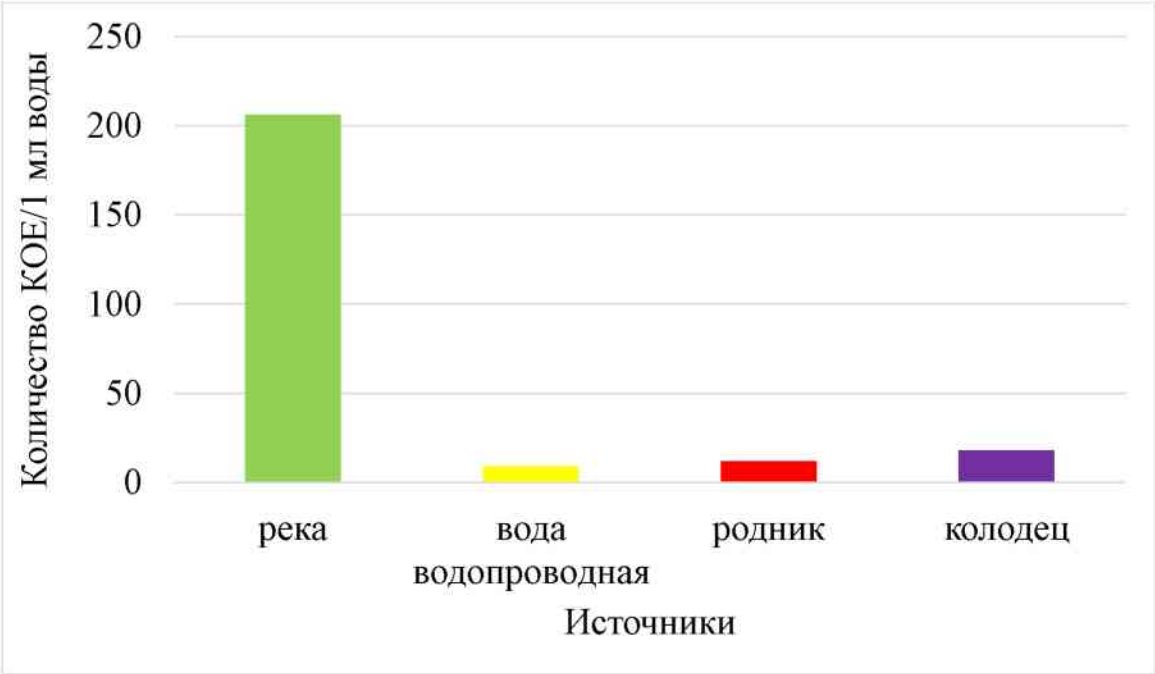

Рисунок 20. КОЕ воды в различных источниках. 21.06.2021 г

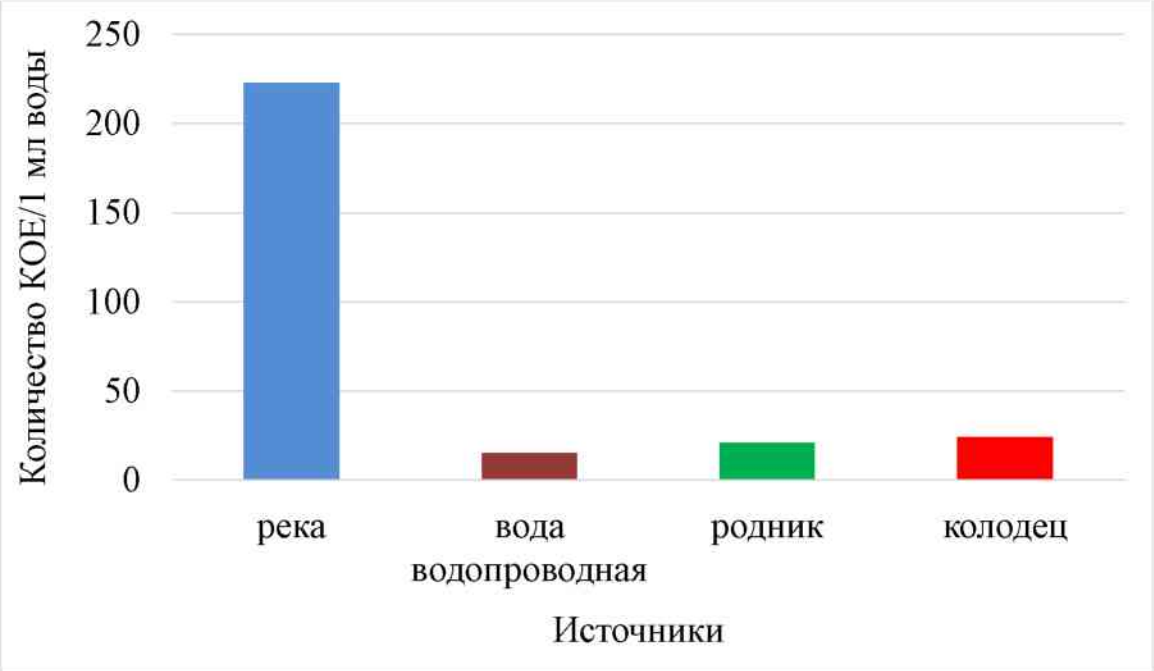

Рисунок 21. КОЕ воды в различных источниках. 23.06.2021 г

Для сравнения воды из разных источников мы с учениками решили взять пробы и в декабре. Из всех проб мы опишем те пробы, которые были отобраны в самую холодную погоду за весь декабрь, а таких дней было очень мало. (таблица 4, рис. 22- 23).

Исходя из наших полученных данных, мы можем сделать вывод: чем ниже температура воздуха, а значит, и температура исследуемой воды, тем меньше количество микроорганизмов мы смогли обнаружить в 1 мл воды.

Также мы видим, в какой период времени количество общего микробного числа в разных источниках больше всего, а в какой период года- меньше всего.

Таблица 4 - Анализ воды водоема, водопроводной воды, родниковой воды и воды колодца в разные календарные периоды.

ДЕКАБРЬ 2021 г.				
Дата	t воздуха	Наличие осадков	Источники	Количество КОЕ (Колониеобразующие единицы) в 1 мл воды
19.12.21г	-4°С	нет	река	21
19.12.21г	-4°С	нет	водопроводная вода	2
19.12.21г	-4°С	нет	родник	4
19.12.21г	-4°С	нет	колодец	6
23.12.21г	-20°С	нет	река	4
23.12.21г	-20°С	нет	водопроводная вода	0
23.12.21г	-20°С	нет	родник	1
23.12.21г	-20°С	нет	колодец	2

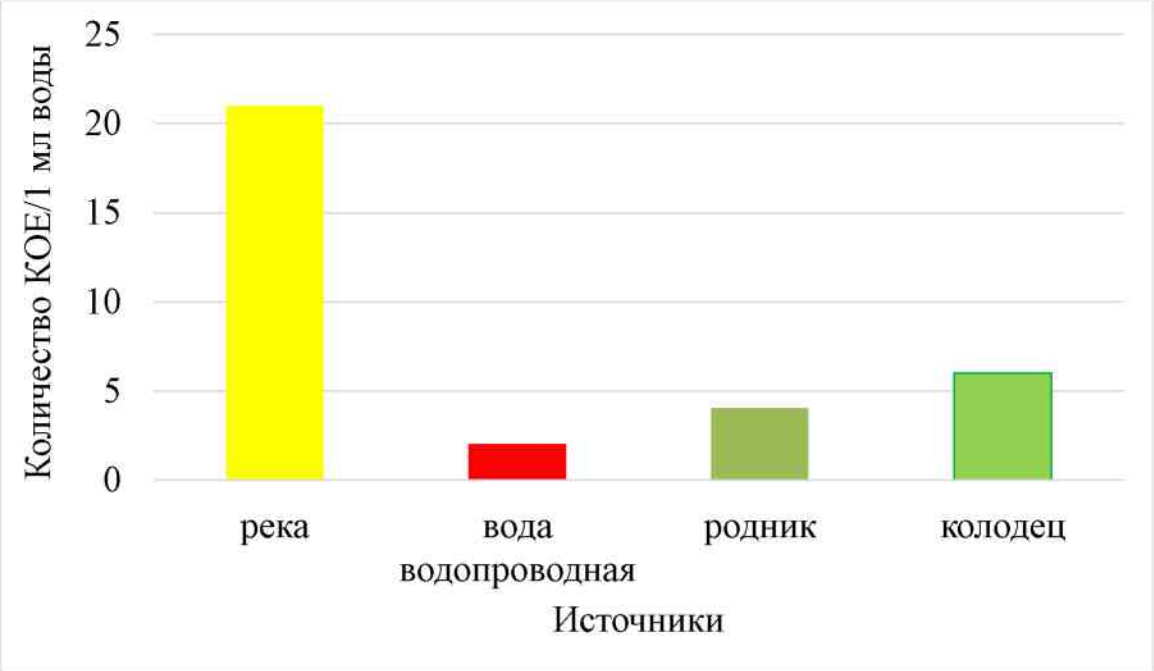

Рисунок 22. КОЕ воды в различных источниках. 19.12.2021 г

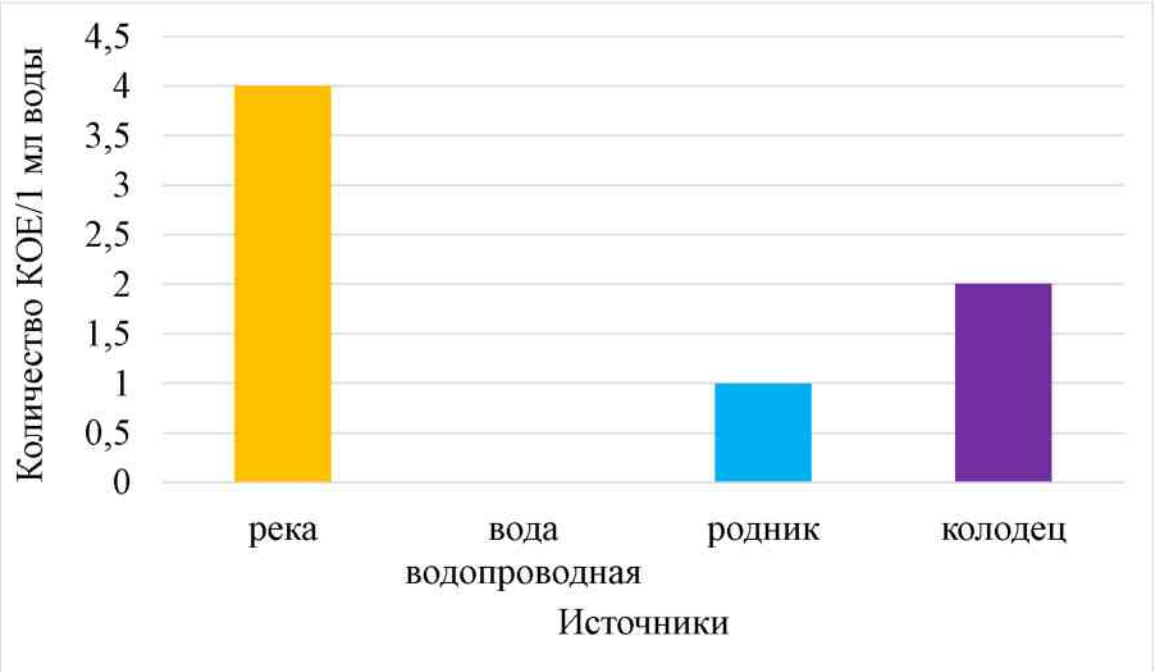

Рисунок 23. КОЕ воды в различных источниках. 23.12.2021 г

При анализе санитарно-микробиологических проблем Пензенской области, города Нижний Ломов можно выделить: естественные особенности природных ресурсов и условий, особенности воздействия сельского хозяйства на окружающую среду. В целом на сегодняшний день экологическое состояние характеризуется как удовлетворительное, что не исключает наличие многих проблемных аспектов.

На территории Пензенской области г. Нижний Ломов реки и водоемы относятся к числу умеренно загрязненных водных объектов.

Главная проблема, из-за которой ухудшается качество воды централизованной и децентрализованной стали - техническая изношенность водопроводных сетей и сооружений, медленные темпы их замены, недостаточное внедрение новых технологий очистки питьевой воды, несоблюдение зон санитарной охраны источников [11].

Поэтому после наших исследований воды на общее микробное число мы сами убедились в том, что состояние питьевой воды, родниковой и воды колодца находится в удовлетворительном состоянии, а вода водоема не отвечает нормам санитарных правил.

На основании полученных данных (таблица 1.) мы видим как меняется ОМЧ в одном и том же источнике с течением времени. В апреле начинается паводок, и по результатам нашего исследования мы видим, как температура воздуха повышается с каждым днем. Снег начинает быстро таять и стекать в источники. Если 05.04.2021г. температура воздуха была +6°С, ОМЧ, мы посчитали в реке-513 КОЕ /1 мл, а уже 07.04.2021 г. при температуре воздуха +10°С, ОМЧ в реке -622 КОЕ/1 мл воды.

Также, если рассмотреть и другие источники, например, водопроводную воду, мы видим определенную разницу в количестве ОМЧ на период с 05.04.2021 г. - 07.04. 2021г. Количество ОМЧ 05.04.2021 г. равен 15 КОЕ/ 1

мл., а уже 07.04. 2021г. ОМЧ -23 КОЕ/ 1 мл. И на протяжении всего месяца мы наблюдаем увеличение числа КОЕ.

В воде колодца и родниковой воде мы наблюдали увеличение количества микроорганизмов с течением времени и с изменением погодных условий [12].

Если на 05.04.2021 год в воде колодца количество ОМЧ равна 58 КОЕ/ 1мл, то уже 07.04.2021., количество ОМЧ- 61 КОЕ / 1 мл.

Также, и в родниковой воде с увеличением температуры воздуха количество микроорганизмов увеличивается 05.04.2021 ОМЧ-49 КОЕ / 1мл., а 07.04.2021 ОМЧ-53 КОЕ/ 1 мл исследуемой воды.

Если рассмотреть май и июнь, количество микроорганизмов увеличивается в период сильных дождей и сильной жары (таблица 2-3).

В декабре мы исследовали воду (таблица 4.) и увидели, что ОМЧ резко снизилось по сравнению с другими месяцами. А это значит, что для размножения микроорганизмов нужна определенная температура воды и воздуха.

Опираясь на полученные данные, мы увидели разницу в количестве ОМЧ в разных источниках. С чем это связано?

Питьевая вода через водонасосные станции попадает в специальные резервуары, где проходит несколько стадий очистки.

Самая первая – механическая очистка. Специальный фильтр- решетка очищает воду от загрязнений. Затем в нее добавляют реагенты, которые связывают мелкие частицы загрязнения и образуют хлопья, впоследствии оседающие на дно резервуара. После этого вода подвергается фильтрации: проходит через емкость с песком, а затем через гравитационный фильтр. В нем под действием силы тяжести осаждаются крупные частицы загрязнения, а также мелкие частицы высокой плотности.

Следующая стадия очистки – обеззараживание.

В большинстве регионов России воду от бактерий и микроорганизмов по-прежнему очищают с помощью хлорсодержащих веществ. Исключение составляют лишь Москва и Санкт-Петербург, где для обеззараживания используют озон.

Небольших концентраций хлора достаточно, чтобы убить до 95% бактерий, находящихся в воде. Но так как хлор способен накапливаться в организме, то регулярное употребление такой воды наносит существенный вред здоровью [13]. Вода водоема такой чистке, как питьевая вода, не подвергается.

Поэтому разница общего микробного числа между ними огромна. Рассмотрим Гигиенические требования к качеству воды источников нецентрализованного водоснабжения, к выбору места расположения, оборудованию и содержанию водозаборных сооружений и прилегающей к ним территории, регулирующий СанПиН 2.1.4.1175-02. «Гигиенические требования к качеству воды нецентрализованного водоснабжения. Санитарная охрана источников».

С высокой вероятностью в период паводка будут присутствовать в питьевой воде условно-патогенные микроорганизмы, несмотря на то, что общее микробное число не превышает нормы (не более 50 КОЕ в 1 мл воды). Родники и колодцы относятся к питьевой воде децентрализованной. И, как видно из наших анализов, качество воды ниже, чем у питьевой централизованной. Особенно это видно в период паводка и сильных дождей. Количество микроорганизмов превышает норму санитарных правил, а это значит, что пить такую воду в период паводков и дождей опасно для здоровья [18]. Также по таблицам видно, что в мае и июне родниковая вода приходит в норму. Количество микроорганизмов не превышает 50 КОЕ на 1 мл воды. Только в период дождей количество микроорганизмов превышает норму санитарных правил [19].

Вода колодца в мае немного превышает норму санитарных правил, а в июне качество воды улучшается. Но в период сильной жары и дождей количество микроорганизмов снова превышает норму [20].

В декабре мы также выбрали два дня для исследования воды источников. Как мы видим в нашей таблице 4, вся исследуемая вода отвечает всем нормам санитарных правил: количество общего микробного числа не превышает 50 КОЕ/1 мл исследуемой воды.

Воду из реки Ломовка мы с учениками обсудили отдельно от остальных источников. А все потому, что от учеников было больше всего вопросов о воде нашей реки. Школьники очень заинтересовались состоянием воде нашей реки. Вода очень грязная, и нам стало интересно узнать из официальных источников, были ли выявлены патогенные энтеробактерии в реке.

ФБУЗ "Центр гигиены и эпидемиологии в г. Нижний Ломов" предоставил нам некоторые данные из протоколов за 2021г. Мы их изучили и убедились, что в 8 пробах воды были выявлены патогенные и условно-патогенные микроорганизмы. И это как раз пришлось на период паводка.

Школьники очень ответственно подошли к своей работе. Было видно, что они переживают за состояние наших источников. И вместе со школьниками мы посетили местного депутата. Задали ему вопрос о благоустройстве нашей реки, о возможности вернуть ей первозданный вид.

Также школьников очень заинтересовал вопрос: почему же вода в реке такая грязная, и кто же в этом виноват?

В министерстве лесного, охотничьего хозяйства и природопользования Пензенской области сообщили о результатах проверки по вопросу загрязнения реки Ломовки. Ранее в группе соцсети «ВКонтакте» появилась информация о загрязнении водоема в Нижнеломовском районе. Сотрудники ведомства обследовали акваторию водного объекта. «В ходе осмотра установлен выпуск сточных вод в реку Ломовка примерно в 1,5 км на северо-восток от моста через

реку Ломовка трассы М-5 «Урал». Вода в реке мутная, темного цвета. Имеется характерный канализационный запах», - заключили в министерстве.

В настоящее время специалисты устанавливают лица, которые допустили нарушения требований природоохранного законодательства. Пресные подземные воды в сравнении с поверхностными являются наиболее надежно защищенными. Они имеют более высокое качество и защищенность от загрязнения, поэтому в условиях растущей техногенной нагрузки наиболее широко используются на территории области как источник питьевого централизованного водоснабжения [21].

С педагогической точки зрения мною были выделены некоторые качества учеников, которые они проявили при выполнении нашей работы:

1. Общительность: при обсуждении креативных заданий выдвигали творческие идеи.
2. Индивидуальность: любознательные, амбициозные.
3. Добросовестность: соблюдали дисциплину. Терпение к сверстникам.
4. Коммуникабельность: обсуждали различные интересные идеи, активно задавали вопросы.

Большое скопление людей и близость городских коммуникаций способствует загрязнению реки. В связи с этим определение соответствия качества воды городских водных объектов допустимым значениям загрязняющих веществ по бактериологическим критериям является

необходимым элементом санитарного мониторинга. Также в нашем исследовательском проекте мы будем проводить анализы водопроводной, родниковой воды и воды колодца. Водные объекты, используемые в целях питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения, а также в лечебных, оздоровительных и рекреационных целях. Водные объекты, расположенные в границах городских и сельских населенных пунктов, не должны являться

источниками биологических, химических и физических факторов, вредного воздействия на человека [23].

Соответствие качества воды, санитарно-микробиологическим показателям чрезвычайно важно для сохранения здоровья жителей города. В связи с этим целью нашего исследования являлся санитарно-микробиологический анализ воды [24].

ГЛАВА 3. МЕТОДИЧЕСКАЯ ПЛАТФОРМА ПРОЕКТА

3.1. Выделение и постановка проблемы

Тема нашего исследования - Школьный исследовательский проект «Санитарно-микробиологический анализ воды».

В нашей жизни вода занимает особо важное положение среди природных сфер Земли. Однако ее качество в настоящее время не соответствуют нормативным требованиям, установленным самими же людьми. Поэтому на современном этапе развития человеческой цивилизации проблема количества и качества пресной воды приобретает глобальный характер.

Нижний Ломов - небольшой городок в Пензенской области, расположенный на берегах реки Ломовка, в 109 километрах от областного центра. Площадь населенного пункта составляет 14,5 квадратных километров.

Таким образом, летний период в г. Нижний Ломов характеризуется массовым посещением несанкционированных пляжей. Сочетание высоких температур, большое скопление людей и близость городских коммуникаций способствует загрязнению реки. В связи с этим определение соответствия качества воды городских водных объектов допустимым значениям загрязняющих веществ по бактериологическим критериям является необходимым элементом санитарного мониторинга. Также в нашем исследовательском проекте мы будем проводить анализы водопроводной, родниковой воды и воды колодца. Водные объекты, используемые в целях питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения, а также в лечебных, оздоровительных и рекреационных целях. Водные объекты, расположенные в границах городских и сельских населенных пунктов, не должны являться источниками биологических, химических и физических факторов, вредного воздействия на человека.

3.2. Выработка гипотез

1. Допустим, что санитарно-микробиологический анализ воды на общее микробное число предполагает только определение общего числа колониеобразующих единиц бактерий разных типов, то по его результатам нельзя однозначно судить о присутствии в воде патогенных бактерий.

   Возможно, высокое микробное число свидетельствует о сильном бактериологическом загрязнении воды и о высокой вероятности наличия патогенных микроорганизмов [25].

2. Возможно, что проведение анализа воды из одного источника в разный промежуток времени свидетельствует о том, что количество микроорганизмов будет отличаться [26].

3. Предположим, что при исследовании проб воды питьевой из водопроводного крана, из родника и колодца на микробиологический анализ (общее микробное число) количество колоний будет отличаться [27].

4. Возможно, что в период паводка весной при исследовании воды из выбранных нами источников количество колоний будет гораздо больше, чем в зимний период времени при сильных морозах.

5. Предположим, что при отборе проб воды в жаркий период времени и после обильных дождей количество выросших микроорганизмов на чашках Петри не сильно будут отличаться по количеству от проб воды, отобранных во время паводка.

6. Допустим, что отобранная вода из разных источников в зимний период также будет отличаться по количеству выросших колоний.

7. Предположим, что количество микроорганизмов воды каждого источника будет меняться каждый день в зависимости от температурного режима воды и воздуха.

3.3. Поиск и предложение возможных вариантов решения

Школьники в основном знают, в какой сфере знаний они сильны, а в какой - нет. Поэтому учителю разумно сконцентрировать свое внимание на том, на сколько хорошо и грамотно школьники могут использовать известный им или предложенный педагогом метод получения информации из различных источников [28].

Учащиеся рассматривают в деталях свои цели и описывают желательное для них положение. В начальных классах ученики могут только поверхностно описать то, что они хотят изменить. А в старших классах они уже конкретно могут выделить наиболее важные для них детали той или иной ситуации, описывая ее уже более детально с элементами анализа [29].

Ученики при конкретной ситуации могут провести анализ проблемы, выделяя ее причины возникновения при работе с проектом.

Также учащиеся анализируют проблемы, решают, выполнима ли она и есть ли заинтересованные лица в решении данной проблемы, кроме них [30].

3.4. Сбор материала

Исследования проводились в городе Нижний Ломов Пензенской области. Материалом для исследования служила вода, взятая из разных источников.

Исследовательская работа проводилась по трем направлениям:

1. Исследование воды на общее микробное число. Из разных источников, в разный период времени и в разных климатических условиях.
2. Подсчет количества микроорганизмов после посева проб воды.
3. Сравнительный анализ.

Цель работы: определить качество воды из разных водных источников.

1. Школьник должен задаться вопросами:

- Что я могу сказать об этом?
- Какое открытие я для себя могу сделать?
- Что мне дадут новые знания?

2. Прочитать научную литературу, справочники, энциклопедии.

3. Найти информацию в интернете.

4. Посмотреть видеофильмы.

5. Расспросить родственников и знакомых.

Задание:

1. Школьники отбирают пробы воды каждую неделю или каждые две недели одновременно из разных источников.
2. Указывать среднюю температуру воздуха, наличие осадков в период пробы (за 1-2 недели).
3. Изучить материал, где описывается правильность отбора и посева проб воды.
4. Произвести посев воды на чашки Петри и поместить чашки Петри в термостат.
5. Завести дневник, и вписывать в него все выполненные манипуляции.
6. Произвести подсчет колоний, выросших на чашках Петри.
7. После выполнения исследования все данные занести в таблицу.

Материалы: образцы воды из близлежащих природных источников (реки, озера, родники и т.д.); воду из колодцев и водопроводную воду. Стеклянные стерильные бутылки, стерильный батометр, стерильные чашки Петри, ГРМ-агар.

Оборудование: термостат.

Средство измерения: pH-метр

Ход работы: Обжигали кран, сливали воду в течение 10 минут. После этих проделанных манипуляций набирали воду в стерильную емкость. Емкость

открывали непосредственно перед отбором, удаляя пробку вместе со стерильным колпачком. Во время отбора пробка и края емкости не должны чего–либо касаться. Ополаскивать посуду запрещается. Пробу отбирали непосредственно из крана без резиновых шлангов, водораспределительных сеток и других насадок. Если через пробоотборный кран происходит постоянный излив воды, отбор производили без предварительного обжига, не изменяя напора воды и существующей конструкции (при наличии силиконовых или резиновых шлангов).

Отбор проб воды водоема производили с глубины 10 - 15 см от поверхности воды или от нижней кромки льда. Придонные пробы отбирают в 30 - 50 см от дна. В местах купания отбирают поверхностный слой воды, не заглубляя горлышко бутылки. Отбор проб проводят в стерильную посуду.

Метод определяет в питьевой воде общее число мезофильных, аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов (ОМЧ) способных образовывать колонии на питательном агаре при температуре 37 °С в течение 24 ч. Видимые с увеличением в 2 раза.

Выполнение анализа.

Из каждой пробы производили посев не менее двух объемов по 1 мл. После тщательного перемешивания пробы воды вносили по 1 мл в стерильные чашки Петри, слегка приоткрывая крышки. После внесения воды в каждую чашку вливали (8—12) мл (на чашку диаметром 90—100 мм) расплавленного питательного агара после фламбирования края посуды, в которой он содержится. Затем быстро смешивали содержимое чашек, равномерно распределяя по всему дну, избегая образования пузырьков воздуха, попадания агара на края и крышку чашки. Эту процедуру производили на горизонтальной поверхности, где чашки оставляли до застывания агара. Расплавленный агар на период проведения анализа помещали в водяную баню или термостат, поддерживающие температуру (45—49) °С. После застывания агара чашки с

посевами помещали в термостат вверх дном и инкубируют при температуре (37±1) °С в течение (24 ±2) ч.

Все выросшие на чашке колонии, наблюдаемые при увеличении в 2 раза. Учитывали все чашки, на которых выросло не более 300 изолированных колоний. Количество колоний на всех чашках суммировали и делили на два. Результат выразили числом единиц (КОЕ) в 1 мл исследуемой пробы воды.

В ходе исследований было проведено сравнение качества воды из разных источников в разный промежуток времени и в разные температурные условия среды. Результаты занесены в таблицу.

Таблица 1-Анализ воды водоема, водопроводной воды, родниковой воды и воды колодца в разные календарные периоды.

ИЮНЬ 2021 г.				
Дата	t воздуха	Наличие осадков	Источники	Количество КОЕ (Колониеобразующие единицы) в 1 мл воды
01.06.21г	+16°С	нет	река	82
01.06.21г	+16°С	нет	водопроводная вода	9
01.06.21г	+16°С	нет	родник	12
01.06.21г	+16°С	нет	колодец	24

3.5. Обобщение полученных данных

1.Устный доклад перед аудиторией.

2.Напечатанный материал.

Хорошо выполненная проектно-исследовательская работа позволяет издать руководство методического и учебного характера.

При устном рассказе на выступление дается ограниченный объем времени. Выступающий должен говорить четко, конкретно по теме, кратко [31].

Обязательно должен присутствовать план выступления.

Выступающий должен обосновать актуальность выбранной темы и метода исследования.

Во время выступления доказываются факты достоверности.

Письменный доклад должен быть представлен в виде презентации, графика, таблицы [32].

3.6. Подготовка и представление проекта (сообщение, доклад, создание макета и т. п.).

При подготовке доклада в первую очередь педагог и учащиеся выбирают тему проекта. Также доказывают актуальность данной темы в наше время. Далее определяют цели и задачи данного проекта.

Учитель должен выбрать, кто из учащихся способен выполнить этот проект [33].

После подготовки проекта переходим к его представлению:

-Вступительная часть. (Можно процитировать высказывание известного человека).

- Добавляем презентацию.

- Озвучиваем актуальность данного проекта.

- Цели и задачи проекта.

- Переходим к основной части доклада.

- Обсуждаем экспериментальную часть.

- Делаем выводы.

- Слушатели могут задавать вопросы.

Педагог оценивает эффективность доклада по нескольким критериям:

Актуальность темы проекта [34].

Интерес слушателей во время доклада.

Повысил ли доклад уровень знаний и интеллект у слушателей.

3.7. Критерии оценки работ

Педагог обязательно должен оценить выполненную работу с учениками. Оценка “5” ставится, если учащиеся полностью раскрыли тему проекта, доказали ее актуальность, выдвинули массу идей и предложений при планировании данного проекта.

Проявили свою любознательность и добросовестность при сборе информации для проекта.

Также, если учащиеся работали с разными источниками информации. Если в проекте присутствуют диаграммы, графики, сноски и т.д.

Очень сильно повышает балл при оценивании проекта, если учащиеся сами проявляют инициативу и выдвигают свои идеи [35].

3.8. Требования к оформлению работы, презентации

1. Грамотное изложение доклада.

2. Содержание презентации соответствует теме проекта.

3. Цветовая схема презентации должна быть одинакова на всех слайдах.

4. Объем текста на всех слайдах не должен быть более 8 строк.

5. Используйте короткие слова и предложения.

6. Визуальное восприятие слайдов должно занимать не более 6 секунд.

7. Соблюдайте единый стиль оформления.

8. Избегайте стилей, которые будут отвлекать от самой презентации.

9. Для фона предпочтительны холодные тона.

10. На одном слайде рекомендуется использовать не более трех цветов: один для фона, один для заголовка, один для текста [36].

11. Для фона и текста используйте контрастные цвета.

12. Используйте возможности компьютерной анимации для представления текста на слайде.

13. Не стоит злоупотреблять различными анимационными эффектами. Они не должны отвлекать внимание от содержания информации на слайде [37].

14. Минимизируйте количество предлогов, наречий, прилагательных.

15. Заголовки. Должны привлекать внимание аудитории.

16. Предпочтительно горизонтальное расположение информации.

17. Наиболее важная информация должна располагаться в центре экрана [38].

18. Если на слайде располагается картинка, надпись должна располагаться под ней.

19. Шрифт для заголовка - не менее 24, для информации- не менее 18. Шрифт без засечек.

20. Нельзя смешивать разные типы шрифтов в одной презентации.

21. Для выделения информации следует использовать жирный шрифт, курсив или подчеркивание.

22. Следует использовать: рамки, границы, заливку, штриховку, стрелки, диаграммы, схемы для иллюстрации наиболее важных фактов.

23. Не стоит заполнять один слайд слишком большим объемом информации: слушатели могут запомнить не более трех фактов, выводов, определений.

24. Наибольшая эффективность достигается тогда, когда ключевые пункты

выделяются по одному на каждом отдельном слайде.

25. Для обеспечения разнообразия следует использовать разные виды слайдов: с текстом, с таблицами, с диаграммами [39].

3.9. Методические рекомендации по защите проекта.

1. После написания и оформления проекта его основные положения надо обсудить с руководителем.
2. После одобрения проекта руководителем он подписывает проект и составляет отзыв.
3. Обучающийся готовит план выступления для его использования на защите.
4. Для выступления отводится не более 15 минут.
5. После выступления задают вопросы и ведут беседу на тему проекта [40].

Выводы по санитарной микробиологии

1. Во время исследовательской работы учащиеся самостоятельно овладели новыми знаниями в сфере микробиологии и экологии.
2. Смогли применить эти знания на практике.
3. Освоили методику отбора пробы воды из разных источников.
4. Освоили методику посева воды на общее микробное число из разных источников.
5. Освоили методику подсчета количества колоний, выросших при посеве воды на ОМЧ из разных источников.
6. Научились сравнивать количество выросших колоний в разных источниках.
7. Делать выводы.

Методико-педагогические выводы

1. Учащиеся научились определять и формулировать цель деятельности.
2. Работать с различными источниками информации.
3. Применять на практике советы преподавателя.
4. Проявлять активность и заинтересованность при выполнении проекта.

В последнее время в наших школах встало во главе непрерывное самообразование. Такое образование необходимо, чтобы учащиеся могли и умели добывать знания самостоятельно из разных источников.

Все это подталкивает учащихся к саморазвитию, самосовершенствованию.

Они становятся высококвалифицированными, инициативными, более компетентными и мобильными. И для этого перед нашими школами стоит основная задача: помочь учащимся решать проблемы в любой сфере жизнедеятельности.

С введением ФГОС учителя начальных классов ведут большую работу по формированию метапредметных компетенций учащихся.

В. А. Сухомлинский писал: «Учение не должно сводиться к непрерывному накоплению знаний, к тренировке памяти…хочется, чтобы дети были путешественниками, открывателями и творцами в этом мире».

В современном мире перед школой стоит задача не передать знания ученикам, а научить их самостоятельно ставить учебные цели, проектировать пути их реализации, оценивать свои достижения. То есть школьники должны самостоятельно научиться учиться и сами строить свой образовательный процесс.

Исследовательская и проектная деятельность в обучении стала очень актуальна. При помощи исследования и проекта можно реализовать в учащихся такие качества, как:

- Любознательность.
- Терпеливость.
- Коммуникабельность.
- Инициативность.
- Целеустремленность.
- Ответственность.
- Уверенность.
- Смелость.
- Отзывчивость.
- Независимость.

Мой исследовательский проект подтвердил эту теорию. Во время исследовательской работы дети проявили всю свою любознательность, желание научиться чему- то новому. Для школьников мой исследовательский проект стал маленьким научным открытием другого живого мира.

СПИСОК ЦИТИРУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алтынбаева Р. Р. Результаты экспериментальной работы по формированию ценностного отношения к природе у современных школьников // Научные высказывания. 2020. №9. С. 8-12.
2. Мареев И.А. Качество питьевой воды как глобальная экологическая проблема // Молодой ученый. 2020. № 50. С. 5-9.
3. Семерез А., Журахова М., Фомичева Ол. Проблемы и перспективы развития образования // Меркурий. 2012. № 3 С.10-15.
4. Ганиева Э.А. Проектно исследовательская деятельность обучающихся в современном образовательном пространстве // Мир науки. 2016. № 4. С.7-12.
5. Поляничева Н. О. Роль проектной деятельности в достижении современных образовательных результатов // Молодой ученый. 2012. №8. С.11-16.
6. Быстрых В. В. Гигиеническая оценка влияния питьевой воды на здоровье населения // Гигиена и санитария. 2001. № 2. С. 20–22.
7. Муштавинская И. В., Сизова М.Б. Методические рекомендации для руководителей общеобразовательных организаций и методических объединений учителей по организации проектной деятельности в рамках реализации ФГОС среднего общего образования .2019. 51 с.
8. Основы санитарной и фармацевтической микробиологии: учебное пособие для студентов мед. вузов / под ред. Н. А. Правосудова, В.Л. Мельникова. Издательство ПГУ. 2014. 118 с.
9. СанПиН 2.1.4.1074-01. Библиографическая запись. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Введ. 2002-01-01 М., 2001. 59 с.
10. СанПиН 2.1.3684-21 Библиографическая запись. "Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий

городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий". Введ. 2021-03-01. М., 2021. 66 с.

11. Региональные проблемы эколого-гигиенической безопасности условий питьевого водоснабжения / Л. В. Воробьева [и др.]. Санкт-Петербург, 2001. 352 с.
12. Быстрых, В. В. Гигиеническая оценка влияния питьевой воды на здоровье населения. 2001. № 2. С.20–22.
13. Грейсер Е. Л., Иванова Н. Г. Пресные подземные воды: состояние и перспективы водоснабжения населенных пунктов и промышленных объектов. 2005. № 5. С. 36-42.
14. Зенин С. В. Структурное состояние воды как показатель ее качества // Мир науки. 2004. № 5. С.40-50.
15. Красовский Г. Н., Рахманин Ю. А., Егорова Н. А. Гигиенические основы формирования перечней показателей для оценки и контроля безопасности питьевой воды. 2010. № 4. С 8–12.
16. Куренной В. В. Научно-методические основы структурно- гидрогеологиче ского анализа и оценки условий локализаций ресурсов питьевых подземных вод // Жизнь. 2010. №5. С. 11-15.
17. Мосин О. В. Химическая природа воды и её память // Здоровье. 2008. № 3. С.9-15
18. Неумывакин И. П. Вода – жизнь и здоровье // Мифы и реальность 2015. №4. С. 5-8.

19. Рахманин Ю. А. Стратегические подходы управления рисками для снижения уязвимости человека вследствие изменения водного фактора // Человек. 2010. № 2. С. 8–13.
20. Толмачева Н. В. Эколого-физиологическое обоснование оптимальных уровней макро и микроэлементов в питьевой воде и пищевых рационах // Ученый. 2011. №5 С. 23-30
21. Яхнин Э., Томилин А., Шелемотов Ал. Оценка качества и химический состав подземной воды дочетвертичных отложений // Мир науки. 2005. №.5, С. 42-48.
22. Ахманов М. Вода, которую мы пьем. М: Эксмо, 2006. -192 с.
23. Боголюбов С.А., Кичигин Н.В., Пономарев М.В. Комментарий к водному кодексу РФ (постатейный) М.: ЗАО «Юстицинформ» 2007г. - 312с.
24. Виноградова А.П., Пархомчук Т.К. Комплексные санитарно-микробиологические оценки качества водных объектов в условиях антропогенной нагрузки // Бактериальные сообщества. 1991. №1. С. 24-26
25. Королева Л. В. Алгоритм написания методических работ. М: Эксмо,2016.-203с.
26. Бородкина Э. Н. Реализация целевых образовательных проектов школы и семьи как форм соуправления образовательным учреждением на основе партнерства и сотрудничества // Наука и практика воспитания и дополнительного образования. 2013. № 3. С. 50-57.
27. Васильев В. А. Проектно-исследовательская технология: развитие мотивации // Учитель. 2000. № 9. С.177-180.
28. Вебер С. А. О механизме реализации личностных ресурсов старшеклассников через проектную деятельность // Воспитание школьников. 2013. № 1. С. 16-23.

29. Глухарева, О. Г. Влияние проектного обучения на формирование ключевых компетенций у учащихся старшей школы // Стандарты и мониторинг в образовании. 2014. № 1. С. 17-24.

30. Зуев А. М. Проектная деятельность в образовательном процессе // Стиль образования. 2014. № 1. С. 36-41.

31. Иванова М.В. Опыт педагогического сопровождения проектной деятельности школьников // Педагогика. 2013. № 4. С. 3 – 7.

32. Игнатьева Г. А. Проектные формы учебной деятельности обучающихся общеобразовательной школы // Для учителя. 2013. № 11. С. 20-33.

33. Кадыкова О. М. Общешкольный проект – основа механизма управления проектно- исследовательской деятельностью учащихся // Эксперимент и инновации в школе. 2013. № 5. С. 14-22.

34. Каримуллина, О. В. Развитие проектно- исследовательской деятельности учащихся // Развитие образования. 2013. № 6. С. 59-65.

35. Комиссарова, О. А. Оптимизация учебного процесса на основе метода проектов // Среднее профессиональное образование. 2013. № 2. С. 15-18.

36. Кузнецова С. И. Проектная деятельность как механизм развития детской одаренности // Умник. 2013. № 7. С. 80-84.

37. Матяш Н.В., Симоненко В.Д. Проектная деятельность младших школьников: Книга для учителя начальных классов. – М.: Вентана-Граф, 2004. 800 с.

38. Новикова Т.Д. Проектные технологии на уроках и во внеучебной деятельности // Народное образование. 2000. № 8-9 С.8-10.

39. Громыко Ю. В. Понятие и проект в теории развивающего образования // Образование как политическая технология. 2000. № 2. С. 36-43.

40. Гузеев В. В. «Метод проектов» как частный случай интегральной технологии обучения // Директор школы. 1995. № 6. С.34-47.