

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
классическая гимназия №1 им. В. Г. Белинского**



Проблема малых озер на примере озера Солдатское

Работу выполнила: ученица 8 «А» класса

Мордовина Елизавета

Руководитель: Жидкова Раиса Александровна,

учитель химии, педагог д./о.

г. Пенза, 2020

Содержание

Введение	с. 3
1 Основная часть	с. 5
1.1 Состояние водных ресурсов на карте мира	с. 5
1.2 Гидрография Пензенской области	с. 5
1.3 Озёра Пензенской области	с. 7
1.4 Общая информация по району исследования	с. 7
2 Исследовательская часть работы	с. 9
2.1 Параметры анализа воды	с. 9
2.2 Определение видового состава флоры и фауны	с. 10
3 Результаты работы	с. 12
3.1 Анкетирование учащихся	с. 12
3.2 Физико-химический и органолептический анализ воды	с. 12
3.3 Видовой состав флоры и фауны озера	с. 13
3.3.1 Водная и прибрежно-водная растительность	с. 13
3.3.2 Гидробиологический состав озера. Ихтиофауна. Энтомо фауна	с. 13
3.4 Источники загрязнения воды	с. 13
Выводы и заключение	с. 14
Источники	с. 15
Приложение	с. 16

Введение

Человек и Природа неотделимы друг от друга и тесно взаимосвязаны. Известно, что для человека, как и для общества в целом, природа является средой жизни и единственным источником необходимых для существования ресурсов. Природа и природные ресурсы – база, на которой живет и развивается человеческое общество, первоисточник удовлетворения материальных и духовных потребностей людей. Без природной среды общество существовать не может. Человек – часть Природы и как живое существо своей элементарной жизнедеятельностью оказывает ощутимое влияние на природную среду. Ранее вносимые человеком изменения в окружающую среду приобрели настолько крупные масштабы, что превратились в серьезную угрозу нарушения существующего относительного равновесия в природе. Долгое время человек смотрел на мир как на неисчерпаемый источник материальных благ, необходимых для него. Но, сталкиваясь с отрицательными результатами своего воздействия, он постепенно приходит к убеждению в необходимости более разумного использования природы и её охраны.

Тема **актуальна**, так как в Докладе ООН о развитии водных ресурсов мира – «Вода для устойчивого мира» (Нью-Дели, Индия, 20 марта 2015 года) пришли к выводу, что планета столкнется с 40%-м дефицитом водоснабжения уже к 2030 году, если мы резко не улучшим управление этим ценным ресурсом. Проблема дефицита пресной воды становится все актуальней для многих регионов мира. Её обострение связывают с ростом населения, климатическими изменениями и рядом других причин. Проблему дефицита пресной воды в мире пытаются устранить различными способами. Но до сих пор данный вопрос не решен. Разве это не должно побудить к рациональному использованию воды?

Цель проекта: улучшить экологическое состояние Солдатского озера

Задачи:

Изучить источники по теме.

Провести анкетирование среди учащихся.

Проанализировать собранный материал.

Определить физико-химические показатели воды озера.

Определить видовой состав флоры и фауны озера.

Выявить источники загрязнения, как они влияют на загрязнение.

Сделать заключение и выводы, составить паспорт озера.

Провести разъяснительную работу среди населения о необходимости очистки и охраны озера.

Периодически проводить санитарные очистки берегов озера.

Материалы и методика:

– Для забора проб воды мы использовали пластиковые пол-литровые бутылки.

- Определение физических параметров: температуры с помощью ртутного термометра; прозрачности с помощью цилиндра, белой бумаги с текстом, линейки.
- Для фильтрования воды использовали бумажные фильтры, мензурки и воронки.
- Органолептический (запах, цвет) и химический (ионы тяжелых металлов, сульфаты, хлориды, карбонаты, железо) анализ воды.
- Биоиндикационные методики (методика Вудивисса, методика Майера), использование общепринятых геоботанических описаний сообществ с учетом полного флористического состава.
- Статистическая обработка данных, определение среднего значения кислотности (рН-баланса) водной среды озера.
- Определение морфометрических характеристик озера с помощью спутниковых карт.
- Интервьюирование местных жителей.
- Анкетирование учащихся

Объект исследования: озеро Солдатское.

Предмет исследования: морфометрические и физико-химические характеристики озера.

Новизна исследования: впервые для нас данное озеро стало объектом исследования, уделяется внимание проблеме исчезновения малых озер.

Практическая значимость: результаты исследования позволяют оценить загрязнение озера, служат опорой для мониторинговых работ; материал можно использовать на уроках биологии, географии, экологии, химии, краеведения.

Целевая аудитория:

Учащиеся гимназии, жители микрорайона.

Ожидаемые результаты:

Улучшение экологического состояния Солдатского озера.

Доведение выявленной информации до целевой аудитории.

Участие в экологических конкурсах, движениях, проектах.

1 Основная часть.

1.1 Состояние водных ресурсов на карте мира.

Гидросфера – это совокупность всех возможных источников воды на планете Земля. Не секрет, что любая сфера жизнедеятельности требует водных компонентов. Статистика показывает, что объем гидросферы достаточно большой - 1.3 млрд. км. Однако данная цифра не отражает достаточность воды в мире, поскольку стратегическую роль играет именно пресная питьевая вода, а ее количество колеблется от 2 до 2,6%. В пресные ресурсы мира входят ледовые глыбы Антарктиды и Арктики, природные озера и горные реки. Однако получить полный доступ к этим источникам, к сожалению, невозможно. Подсчитано, что средне статистически человеку ежедневно требуются до 40 литров воды для питья, приготовления пищи и личной гигиены. Однако потребление воды в разных странах мира не равнозначно. Так, примерно в 28 странах мира у населения (около 1 миллиарда людей) нет такой возможности, в то время, как в некоторых других странах, не испытывающих пока острой нехватки воды, люди могут позволить себе израсходовать дневную норму воды во время приема одного душа. В развивающихся странах 80% патологий и заболеваний, обнаруживающихся у населения, так или иначе, связаны с проблемой нехватки чистой, пригодной к употреблению воды. Известно, например, что причиной низкого качества жизни населения Африки, высокая смертность, связаны непосредственно с катастрофической нехваткой чистой воды, отсутствием элементарной гигиены.

1.2 Гидрография Пензенской области.

Известно, что Пензенская область занимает среднюю и западную части Приволжской возвышенности, а также небольшой участок Волго-Донского междуречья. Осадки по области распределяются неравномерно, что зависит от подстилающей поверхности. Больше всего воды дают обложные и ливневые дожди. Атмосферные осадки снабжают область водой. Если все годовые осадки равномерно распределить по поверхности, то образуется слой воды толщиной в 630 мм. Из этого количества воды 513 мм стекает в реки и озера. Указанные величины осадков, стока, испарения составляют водный баланс области. Он выглядит таким образом: атмосферные осадки равны испарению плюс поверхностный и грунтовый сток. Зная две из этих величин, можно приблизительно определить и третью составляющую водного баланса. Сток в области небольшой: от 120-125 мм на севере до 100 мм на юге, что связано с уменьшением осадков и увеличением испарения в этом же направлении. Сток, кроме того, зависит и от геологического строения, рельефа, лесистости территории и других причин, потому величины стока на отдельных водосборах речных бассейнов могут значительно колебаться. Из источников мы узнали, что в области насчитывается свыше 300 рек, имеющие длину более 10 км. Наиболее

крупные – Хопер, Сура и Мокша. Питаются реки талыми снеговыми, дождевыми и грунтовыми водами. Преобладает снеговое питание. К речным долинам примыкает множество глубоких и мелких оврагов, занимающих около 60 тысяч гектаров, одни представляют собой бывшие речные долины, другие – результат бесхозяйственности, неправильной обработки почвы, причем первые имеют, как правило, более старые названия. Озера в области немногочисленны и распространены в поймах Суры, Мокши, Хопра и других рек. Это небольшие пойменные озера-старицы. Они наполняются водой весной. Летом их размеры зависят от летних осадков, количество которых в отдельные годы колеблется. Зимой озера уменьшаются и замерзают. На озерах с выходами грунтовых вод зимой ледовый покров не сплошной и прерывается полыньями. **Экологическое состояние окружающей среды Пензенской области.**

Итак, человек не может существовать без природы. Природа для него – среда жизни и единственный источник ресурсов, необходимых для его существования. Сейчас в сферу хозяйственной и промышленной деятельности вовлечены огромные массы природных ресурсов. К сожалению, во многих случаях это сопровождается разрушением и оскудением природы, загрязнением окружающей среды, что наносит большой ущерб обществу. Охрана природы требует разумного, бережного отношения к окружающей среде, научного подхода к использованию ее ресурсов с учетом существующих в ней закономерных связей. Проблема охраны природы – важнейшая проблема современности. От правильного ее решения в значительной мере зависит существование человечества. В нашей стране этой проблеме уделяется огромное внимание. Конституция РФ гласит: "Каждый имеет право на благоприятную окружающую среду, достоверную информацию о ее состоянии и на возмещение ущерба, причиненного его здоровью или имуществу экологическим правонарушением" (глава 2, статья 42), а также: "Каждый обязан сохранять природу и окружающую среду, бережно относиться к природным богатствам" (глава 2, статья 58). Реализация экологических прав граждан напрямую зависит от выполнения соответствующих обязанностей юридических и физических лиц, поскольку нет субъективного права, в том числе экологического, без аналогичной, адекватной ему экологической обязанности, направленной на его соблюдение – прямо или опосредованно. Напрямую соблюдение и защита экологических прав – обязанность государства и его должностных лиц; опосредованно – признание экологических прав своих соседей, других окружающих лиц начинается с выполнения каждым своих собственных экологических обязанностей. Экологические права человека и гражданина неотделимы от прав общества, государства и всего человечества на окружающую их природную среду и их взаимных обязанностей. Благоприятная окружающая среда – это право каждого, а охрана окружающей среды – обязанность каждого из нас. Тревогу вызывает современное состояние рек области. Реки мелеют и загрязняются. Острой стала проблема чистой воды. Причина обмеления рек – сведение лесов. Известно, что

лес – главный хранитель вод. Для регулирования стока рек надо увеличивать лесные площади и строить плотины на реках. Основными источниками загрязнения вод в условиях Пензенской области являются сточные воды промышленных, коммунальных, сельскохозяйственных предприятий. Загрязненная вода непригодна для водоснабжения. Она может служить источником различных заболеваний у человека, у животных. Загрязнение водоемов также ведет к уничтожению рыбных нерестилищ. Очевидно, что сохранение в чистоте водных источников – проблема жизненно важная. В это дело жители области и даже школьники могут внести достойный вклад, выявляя источники загрязнения, уведомляя о них местную власть и помогая очищать и оберегать источники пресной воды.

1.3 Озёра Пензенской области.

Из источников мы узнали что, на территории области находится 240 озёр. Основная их часть расположена в поймах рек. Обычно они представляют собой оставленные рекой рукава, так называемые старицы. Ширина их, как правило, незначительна, и не превышает 10-20 метров. Верховых и надпойменных озёр в области всего 16, с общим объёмом воды чуть более 1800 тысяч кубических метров. И только два озера: Лячерка в Наровчатском районе и Моховое в Кузнецком – относятся к озёрам средней величины, все остальные – к малым. Абсолютное же большинство озёр – мелководны. Самые глубокие – озеро Старичное на территории Вазерского лесничества (3,4 м) и озеро Глубокое в Кольшлейском районе со средней глубиной 3,2 м. Озёра подразделяются на бессточные – их 169, сточные – 52 и проточные – 19. Большинство пензенских озёр отличаются чистой водой, хорошо развитой флорой и фауной, достаточным содержанием кислорода в воде. В то же время 20% озёр из 240 обследованных имеют неудовлетворительное экологическое состояние, 12% близки к неудовлетворительному и лишь 68% не претерпели заметных отрицательных воздействий.

1.4 Общая информация по району исследования.

Местоположение озера Солдатское:

Россия, Пензенская обл., г. Пенза, Первомайский район, микрорайон Западная поляна. Солдатское – озеро, образовавшееся в результате стока родниковой воды из источника. По крутым берегам располагаются дома частного сектора, садовые участки. Мы выяснили, что вода из озера используется для поливки, стирки, мойки машин и т.д. К озеру прилегают заболоченные участки, поросшие камышом и осокой. Вода к озеру прибывала из родника Святой, но сейчас, по словам местных жителей, озеро постепенно высыхает. **Солдатское озеро** - это интереснейшее место в городе Пензе. О нем знают немногие, но побывавшим здесь однажды хочется возвращаться сюда снова и снова. Это место буквально манит своей красотой и живописностью. В одном этом месте

собрано много разных интересностей. Во-первых, здесь есть родник. И люди постарше знают в нем толк. Несмотря на время года, они приходят сюда за водой. Во-вторых, здесь есть купель с родниковой водой, в которой можно купаться. Это особенно будет интересно тем, кто закаливается. В-третьих, здесь великолепный вид, что особенно привлекает внимание фотографов и художников. В-четвертых, в этом месте есть кострище, бревна, поэтому сюда всегда можно прийти с компанией друзей и устроить пикник. В-пятых, здесь есть озеро. Озеро будет интересно тем, кто любит посидеть с удочкой. Хотя посидеть вряд ли получится, так как видно, что рыба не плещется на поверхности. **Солдатское озеро** - это волшебное место, где на душе становится спокойно и умиротворенно, возникает ощущение, что все заботы и житейские хлопоты остались в городской суете. Здесь полностью ощущается гармония с природой. Добраться до Солдатского озера можно от остановки "Педагогический институт", которая находится на улице Лермонтова. От остановки нужно перейти на другую сторону дороги и идти по заасфальтированной дорожке, никуда не сворачивая, все время прямо, дойти до оврага, и повернуть налево, пройти метров 100 и там будет натоптанный спуск вниз. Далее по этой дорожке, которая приведет именно в это интересное место. Если вдруг все-таки Вы потеряетесь, спросите у людей, где находится родник, и вас сориентируют.

Совсем недавно, если бы в Пензе захотели снять фильм, где основное место действия должно вселять страх, то Солдатское озеро как раз бы подошло. Оно было грязное, запущенное и пугало людей — по крайней мере, жителей города. Знаменитое озеро, которое так любили горожане, все больше напоминало болото: на поверхности в некоторых местах уже появилась тина, отдыхающих не видно, на берегах — свалка. Но посоревноваться в драматизме ситуации с этим водоемом может озеро возле «Ласточки» — так его называют в народе.

Само озеро кричало «Спасите меня! Озеро у гостиницы «Ласточка» уже погибло. На очереди следующее — Солдатское. Оно обмелело уже на треть. Если не принять мер, будет болото. Неужели никому не жаль эту красоту? Экологические службы, вы где?» — обратились в «Жалобную книгу» ИА «Пенза-Пресс» обеспокоенные пензенцы. Если в Солдатском озере еще можно разглядеть воду, то озеро у известной гостиницы настолько затянуло водорослями, что его можно перепутать с небольшой поляной. Редакция ТРК «Экспресс» уже адресовала вопрос о судьбе обоих озер в министерство лесного, охотничьего хозяйства и природопользования Пензенской области. У Солдатского озера в Пензе горожане привели в порядок родник и купель.

Десятки горожан откликнулись на призыв благоустроить родник и отремонтировать купель у так называемого Солдатского озера. Те, кто ходит на родник за водой, не нарадуются переменам в укромном лесном уголке на Западной Поляне. Еще в мае прошлого года инициативные жители города начали облагораживать территорию. Изменилось все: родник, купальня, территория озера. Мы тоже приняли в этом участие.

2 Исследовательская часть работы.

Исследовательская работа проводилась по направлениям:

- анкетирование учащихся
- определение физико-химического и органолептического анализа воды;
- определение видового состава флоры и фауны озера;
- составление паспорта озера, с учетом результатов исследований и морфометрических характеристик;
- выявление источников загрязнения;

2.1 Параметры анализа воды.

1. Определение цветности воды: на фоне листа белой бумаги сравнивали наблюдаемый цвет (бесцветная, зеленоватая, желтоватая, бурая, голубоватая, прозрачная).
2. Определение запаха: исследуемую воду помещали в колбу, взбалтывали и определяли запах воды (болотный, древесный, землистый, гнилостный, рыбный и т.п.). Интенсивность запаха определяли в баллах: 0 – не ощущается, 1 – очень слабый, 2 – слабый, 3 – заметный, 4 – отчетливый, 5 – очень сильный.
3. Определение температуры: снятие показаний с термометра, который находился в воде 5-10 минут.
4. Определение прозрачности: чтение текста через столб воды, находящийся в цилиндре.
5. Определение реакции среды: на полоску универсальной индикаторной бумаги наносили каплю исследуемой воды, сравнивали окраску с цветной шкалой.
6. Обнаружение органических веществ: к 5 мл исследуемой воды добавили по каплям 5% раствор перманганата калия. Исчезновение окраски указывает на присутствие в воде органических веществ и непригодность воды для питья. Так же к исследуемой воде добавляли раствор хлорида железа (III). Если окраска становится тёмно-фиолетовой, то это означает, что в воде содержится фенол.
7. Обнаружение хлорид-ионов: к исследуемой воде добавляли раствор ляписа. Осадок свидетельствует о наличии хлорид-ионов. Предельно допустимая концентрация в питьевой воде 10 мг.
8. Обнаружение сульфат-ионов: к исследуемой воде добавляли раствор хлорида бария. Белый осадок означает, что в воде присутствуют сульфат-ионы.
9. Обнаружение ионов тяжелых металлов: к воде добавляли раствор щелочи. Осадок голубого цвета свидетельствует о наличии ионов меди, студенистый – ионов цинка.
10. Обнаружение солей железа: к исследуемой воде добавляли азотную кислоту и кипятили. После добавляли раствор роданида калия. Если идет окрашивание, то соли железа присутствуют.
11. Обнаружение карбонат-ионов: к воде добавляли соляную кислоту, при наличии карбонат ионов выделяется углекислый газ.

2.2 Определение видового состава флоры и фауны.

1. Методика Майера.

Обитатели чистых вод, X	Организмы средней чувствительности, Y	Обитатели загрязненных водоемов, Z
Личинки веснянок Личинки поденок Личинки ручейников Личинки вислокрылок Двустворчатые моллюски	Бокоплав Речной рак Личинки стрекоз Личинки комаров – долгоножек Моллюски-катушки, моллюски-живородки	Личинки комаров- звонцов Пиявки Водяной ослик Прудовики Личинки мошки Малоцетинковые черви

Таблица №1 Метод Майера

Отмечается, какие из приведенных в таблице групп обнаружены в пробах. Количество найденных групп из первого раздела умножится на 3, количество групп из второго раздела – на 2, а из третьего раздела – на 1. Получившиеся цифры складываются. По значению суммы оценивается степень загрязненности водоема: более 22 баллов – водоем чистый и имеет 1 класс качества; 17-21 баллов – 2 класс качества – слабо загрязненный; 11-16 баллов – умеренная загрязненность, 3 класс качества; менее 11 – водоем грязный, 4-7 класс качества.

2. Методика Вудивисса.

Индикаторные группы		Общее количество групп									
		0-1	2-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30	31-35	36-40	>40
Plecoptera Личинки веснянок	>1 вида	–	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	1 вид	–	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Ephemeroptera Личинки поденок	>1 вида	–	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	1 вид	–	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Trichoptera Личинки ручейников	>1 вида	–	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	1 вид	4	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Gammarus Бокоплавы		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Isopoda Равноногие раки		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Только трубочник (Tubifex) или личинки комаров (Chironomidae)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Все перечисленные группы отсутствуют	0	1	2	-	-	-	-	-	-	-

Таблица № 2 - методика Вудивисса

Определяется, какие индикаторные группы присутствуют в водоеме. Оценивается общее разнообразие донных беспозвоночных путём простого подсчитывания числа групп. Затем с помощью таблицы на пересечении значения общего количества групп и индикаторной группы находят значение индекса водоёма. Далее оценивают уровень загрязнения водоёма.

Значение Индекса Вудивисса	Уровень загрязнения
0 — 2	Сильное загрязнение
3 — 5	Средний уровень загрязнения
6 — 7	Незначительное загрязнение
8 — 10	Чистый водоём

Таблица №3 – значение индекса Вудивисса

Стоит отметить, что данные методики имеют свои недостатки и преимущества:

Метод Майера	Подходит для любых типов водоемов. Используются организмы-индикаторы, чувствительные к различным условиям водной среды.	Точность метода невысока.
Метод Вудивисса	Учитывает частую последовательность исчезновения групп индикаторных организмов по мере увеличения загрязнения.	Происходит изменение видовой структуры бентосных организмов по мере повышения уровня загрязненности воды, следовательно, наблюдается отмирание индикаторных таксонов.

Таблица №4 - недостатки и преимущества методик Майера и Вудивисса

3 Результаты работы.

3.1 Анкетирование учащихся

Мы составили анкету для учащихся 8-10 классов. В нее были включены вопросы, интересующие нас, о состоянии озера и его происхождении:

Где находится озеро Солдатское?

Ответы	Процент людей
Не знаю	43%
Рядом с Олимпийской Аллеей	37%
В лесу	20%

Почему оно так названо?

Ответы	Процентное соотношение
Было вырыто солдатами	50%
Рядом есть солдатское учреждение	37%
Связано с событиями ВОВ	13%

Посещали ли этот объект?

Ответы	Процентное соотношение
Часто	6%
Никогда	56%
Редко	38%

Каково состояние данного озера?

Ответы	Процентное соотношение
Не знаю	50%
Грязное	44%
Хорошее	6%

Таблица №5 –результаты анкетирования

По результатам данного анкетирования мы поняли, что ребята не очень осведомлены об этом природном объекте. Поэтому мы решили использовать наш проект для выступлений на классных часах и оповещать о проблеме.

3.2 Физико-химический и органолептический анализ воды.

Вода озера слегка желтоватая, есть небольшое количество взвесей, которые видны на просвет пробы, с болотным запахом, но очень слабым. Непрозрачность воды в районе мостика объясняется наличием в ней мелких коллоидных частичек, зеленоватая окраска воды наблюдается в местах размножения водорослей, максимальная мутность замечена весной. Среда нейтральная (рН=6,5). Содержание хлорид-ионов, сульфат-ионов, карбонат-ионов незначительно. В небольшом количестве присутствуют соли железа. Органических веществ и ионов кальция не обнаружено.

Вода родника прозрачная, без посторонних оттенков, на просвет пробы никаких взвешенных частиц не видно, запах отсутствует. Среда нейтральная (рН=7). Содержание хлорид-ионов, сульфат-ионов, карбонат-ионов незначительно и не проявляется в реакции. Органических веществ и ионов кальция не обнаружено.

3.3. Видовой состав флоры и фауны озера.

3.3.1. Водная и прибрежно-водная растительность.

С берега, у линии воды, окружено растения болотного типа: осока, ядовитый вех, лютик и другие. Чуть дальше в зоне прибрежного мелководья, глубиной до полметра, отмечены растения, нижней частью погруженные в воду, верхней возвышающиеся над ней: стрелолист и хвощи. Замечены мелкие, зеленые пластинки ряски. На большой глубине, в толще воды, растут рдесты, телорезы. Далее располагаются водоросли.

3.3.2. Гидробиологический состав озера. Ихтиофауна. Энтомо фауна.

Растительный мир озера служит кормом для водоплавающих. Богат видами биоценоз в прибрежной зоне. Много придонных обитателей, часть из которых зарывается в грунт и питается корнями водных растений. Хорошо плавающие насекомые и их личинки: клопы, личинки поденок, стрекоз, ручейников, комаров и другие. Встречаются моллюски. На то, что вода в озере относительно чистая, указывает наличие личинок веснянок, поденок, водяных клопов, плоскодонок, моллюсков-затворок. Встречаются трубочник и личинки хирономид (мотыля), что говорит о загрязнении в некоторых местах озера. Ихтиофауна оз. Солдатское довольно скудна. Рыба встречается намного реже, чем в прежние времена. Биоиндикационные методики позволяют нам отнести воду ко 2 или 3 классу – слабо/умеренно загрязненная вода (19 баллов в методике Майера, 5 баллов в методике Вудивисса).

3.4. Источники загрязнения воды.

По берегам располагаются дома частного сектора и садовые участки. Частные территории, имеющие выход к воде, обустроены купальнями. Через озеро перекинут мост. Вода из озера используется для поливки, стирки, мытья машин и т.д. По берегам разбросан мусор.

Выводы и заключение

1. Нами были изучены источники по теме и сделаны выводы, что пресноводные озера и водохранилища деградируют и исчезают с все более увеличивающейся скоростью. Деятельность человека и его пассивность – главные причины быстрой деградации водоемов.
2. Нами был проведен мониторинг экологического состояния озера Солдатское, физико-химический анализ и биоиндикационные методики, в результате чего выявлено, что воду в озере можно отнести ко 2-3 классу слабо/умеренно загрязненная.
3. В одном конце озера содержание кислорода ниже среднего, здесь нарушено самоочищение водоема. Именно здесь выявлено наиболее антропогенных факторов загрязнения.
4. Сравнительный анализ показал, что размеры озера сократились. Значит ли это, что судьба большинства мелких озер – исчезновение? И можно ли так расточительно и потребительски относиться к воде в наш век острой водной проблемы?
5. Нами была проведена разъяснительная работа среди местного населения, а также учащихся, повышена мотивация учащихся и населения к охране и обустройству озера, общая экологическая культура, любовь к малой Родине, заинтересованность в позитивных изменениях природы нашего края. Разработаны рекомендации по сбережению воды и программа практических действий по облагораживанию озера

Источники

1. Курицын И.И., Марденский Н.А. География Пензенской области. – Саратов, Приволжское книжное издательство, Пензенское отделение, 1991. – 95с.
2. Зимин П.В., Еремин Г.В. Реки Пензенской области. – Саратов, Приволжское книжное издательство, Пензенское отделение, 1989. – 166с.
3. Географический атлас Пензенской области. М., 2005.
4. Природа Пензенской области. Пенза, 1995.
5. Горелов М.Ю., Худякова Н.Ю. Иллюстрированная Конституция России в рисунках и схемах. Изд.3-е. М., 2014. – 256с.
6. Хендерсон-Селлерс, Б.; Маркленд, Х.Р. Умирающие озера. Причины и контроль антропогенного эвтрофирования; Пер. с англ. – Л.:Гидрометеиздат, 1990. – 487с.

Приложение

Проект по устранению источников загрязнения и улучшения экологического состояния озера «Солдатское».

1. Мероприятия проекта:

Проведение мониторинга экологической обстановки озера;
Выявление источников загрязнения;
Составление паспорта озера с учетом проделанной работы;
Повышение экологической культуры населения.
Подготовка информационных пакетов и публикация общих рекомендаций.
Очистные работы:
Снижение внешней нагрузки на водоем, с которым оно способно справиться самостоятельно.
Мониторинг экологической обстановки озера после проведенных работ.
Повтор применения методов при необходимости.

2. Ресурсы проекта:

Пространственная география экологического проекта «Очистка озера «Солдатское» - г. Пенза.

Кадровые ресурсы проекта:

- волонтеры - члены объединения «Экологи-туристы»,
- инициативные жители г. Пензы.

Финансирование мероприятий в рамках проекта осуществляется за счет средств, собранных от сбора макулатуры и пластиковых бутылок.

3. **Бюджет проекта:** взятые за основу рентабельные расходы и волонтерская деятельность являются основными составляющими экономичности бюджета (см. Таблицу).
4. **Эффективность проекта:** результаты исследования (см. Таблицы) позволяют оценить загрязнение озера, составить четкие рекомендации и инструкции для очистки водоема, выявленные источники загрязнения озера, а, следовательно, и источники внешней нагрузки на водоем, при удалении позволят снизить антропогенную нагрузку на водоем до предела устойчивости.
5. **Риски проекта:** Процесс восстановления озера состоит из мероприятий, улучшающих обстановку непосредственно в озере или на его водосборе. Возможно, что проведенного мероприятия недостаточно для восстановления озера и требуется применение других методик.

Таблица План-график мероприятий по устранению источников загрязнения и улучшения экологического состояния озера «Солдатское».

№ п/п	Наименование этапов, мероприятий	Сроки начала и окончания (мес., год)		Ожидаемые итоги
1.	Мониторинг экологической обстановки озера Солдатское	Апрель, 2019	Октябрь, 2019	Проведенный мониторинг в дальнейшем позволит выявить источники загрязнения
2.	Выявление источников загрязнения	Июнь, 2019	Октябрь, 2019	Выявлены источники, составлен паспорт озера
3	Повышение экологической культуры населения	Апрель, 2019	Сентябрь, 2019	Повысить экологическую культуру населения, организовать субботник
3.1	Подготовка информационных пакетов и публикация общих рекомендаций	Октябрь, 2019	Ноябрь, 2019	Создание пакета информации, который способствует повышению экологической культуры населения
4	Снижение внешней нагрузки на водоем	Апрель, 2019	Май, июнь, сентябрь, 2019	Проведение очистных работ, которые снизят антропогенную нагрузку на водоем
5	Мониторинг после проведенных работ	Июнь, октябрь, 2019	Июнь, октябрь 2019	Мониторинг, который позволяет сделать вывод об экологическом состоянии озера и выводы о проделанной работе и необходимости повтора
(6)	Повтор применения методов (при необходимости)	Сентябрь, 2019	Октябрь, 2019	Проведенные работы, которые снизят нагрузку на водоем

Таблица Бюджет проекта.

№ п/п	Наименование статьи	Приоритет	Кол-во единиц	Стоимость единицы, руб.	Общая стоимость проекта, руб.	Экономия, руб.	Экономия - за счёт чего, руб.	Дефицит, руб.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Оборудован.							
	Грабли		5 шт.	35	175	175	наличие	-
	Перчатки		10 шт.	15	150	-	-	150
	Мешки для мусора		7 уп.	35	245	-	-	245
	Лопаты		3 шт.	70	210	210	наличие	-
	Лейка		2 шт.	100	200	200	наличие	-
2.	Расходные материалы							
	Семена цветов		2 уп.	46	92	92	наличие	-
	Газонная травосмесь	II	5 уп.	270	1350	-	-	1350
	Печать листовок А5/флаеров	I	300 шт.	7,38	2214	-	-	2214
3.	Канцтовары							
	Тетрадь		2 шт.	20	40	40	наличие	-
	Ручки		5 шт.	15	75	75	наличие	-
	Бумага А4		1 уп.	240	240	-	-	240
	Клей		2	35	70	70	наличие	-
4.	Расходы на SMM							
	Продвижение в социальных сетях	I	4 р.	500	2000	1000	спонсорство	1000
	Продвижение по радио	II	1 р.	700	700	-	-	700
	Продвижение в печатных изданиях	I	1 р.	2800	2800	-	-	2800
	Продвижение в др. информ. ресурсах		1 р.	1000	1000	1000	бесплатный сайт	-
5.	Транспортные расходы							
	Проезд на маршрутке		54 р.	20	1080	-	-	1080
6.	Оплата труда		30	333	9990	9990	волонтер	-
7.	Незапланир. расходы				1000			1000
	Итого:				24396	12964		11432

Паспорт озера.

1	Название	Озеро Солдатское
2	Местоположение	Россия, Пензенская обл., г. Пенза, Первомайский район, микрорайон Западная поляна; Координаты у озера: 53.177024° 44.976492°
3	Температура воды	t 8,0°C
4	Органолептические характеристики	Слегка желтоватая, мутность допустимая (2мг/л), болотный запах (1балл/5), рН 7,3
5	Характер водной и прибрежной растительности	Сообщество растений береговой линии представлено растениями болотного типа (осока, ядовитый вех, лютик, стрелолист, хвощ, камыш, тростник, рогоз и другие). Сообщество водных растений, произрастающих на глубине от 3 метров, ряской. На большой глубине растут рдесты, телорезы, водоросли.
6	Животный мир	Энтомофауна и гидробиологический состав озера представлены: личинками поденок, веснянок, стрекоз, ручейников, комаров, плоскодонками. Встречаются трубочник и личинки хирономид (мотыля).
7	Наличие хозяйственных сооружений	По берегам располагаются садовые участки.
8	Источники загрязнения и меры защиты озера	Вода из озера используется для поливки, мытья машин и т.д. По берегам разбросан мусор. Участники объединения «Экологи - туристы» и волонтеры - активисты собирают мусор по берегам.
9	Фото озера.	