



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

**II РЕГИОНАЛЬНЫЙ ФЕСТИВАЛЬ ТВОРЧЕСКИХ ОТКРЫТИЙ И
ИНИЦИАТИВ «ЛЕОНАРДО»**

Секция «Эколого-географическая», исследовательская работа

Проблемы городских рек (на примере реки Пенза)

Авторы: ученицы 9 «А» класса
Кафтулина Ксения, Мелконян Марианна
Руководитель: Жидкова Раиса Александровна,
учитель химии высшей категории, педагог д./о.

г. Пенза, 2022

Оглавление

1. Введение	стр. 3
2. Основная часть	
2.1.О роли воды.....	стр. 5
2.2. Реки Пензенской области.....	стр. 5
2.3. Происхождение гидронима Пенза.....	стр. 6
2.4. Река Пенза.....	стр. 7
2.5. Наше исследование.....	стр. 9
3. Выводы и заключение	стр.12
4. Источники	стр.13
5.Приложение	стр.14

1. Введение

Очень печально, что в наше время человек к природе относится потребительски, только берет, а взамен ничего не хочет отдавать. Загрязняет земли, воду. Люди не задумываются о том, что природа является одним из главных источников существования человека на земле. Природа живая, она требует заботы, любви. В жизни ничего не бывает просто так, хочешь кушать, посади и вырасти, хочешь пить чистую воду, не сливай опасные отходы в реки. Нужно относиться к природе с уважением. Известно, что планета столкнется с дефицитом водоснабжения уже к 2030 году, если мы резко не улучшим управление этим ценным ресурсом. Проблему дефицита воды связывают с ростом населения, климатическими изменениями и рядом других причин.

Тема актуальна, так как запасы чистой воды уменьшаются и сохранить то, что мы имеем, наша первоочередная задача.

Цель работы: устранить источники загрязнения и улучшить экологическое состояние реки Пенза.

Задачи:

Изучить источники по теме.

Провести анкетирование среди учащихся.

Определить физико-химические показатели воды реки.

Сделать заключение и выводы, составить паспорт реки.

Проанализировать собранный материал.

Составить мероприятие по устранению источников загрязнения и улучшения экологического состояния реки Пенза

Методы и методика

Для сбора проб мы использовали пластиковые бутылки.

Органолептический и химический анализ воды

- Определение физических параметров: 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.

- Статистическая обработка данных, определение среднего значения кислотности (рН-баланса) водной среды озера.
- Интервьюирование местных жителей.
- Анкетирование учащихся.

Объект исследования: река Пенза.

Предмет исследования: физико-химические характеристики воды реки и антропогенные нагрузки на нее.

Новизна исследования: впервые для нас река Пенза стала объектом исследования, уделяется внимание проблеме сохранения природных ресурсов.

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

Целевая аудитория:

Учащиеся гимназии, жители микрорайона.

Ожидаемые результаты:

Улучшение экологического состояния реки.

Доведение выявленной информации до целевой аудитории.

Участие в экологических движениях, мероприятиях.

Бюджет: взятые за основу рентабельные расходы и волонтерская деятельность являются основными составляющими экономичности бюджета (см. в Приложении).

Результаты исследования (см. Таблицы) позволяют оценить загрязнение реки, составить четкие рекомендации и инструкции для очистки водоема, выявленные источники загрязнения реки, а, следовательно, и источники внешней нагрузки на водоем, при удалении позволят снизить антропогенную нагрузку на водоем до предела устойчивости. Процесс восстановления реки состоит из мероприятий, улучшающих обстановку непосредственно на реке. Возможно, что проведенного мероприятия недостаточно для восстановления реки и требуется применение других средств.

Основная часть

2.1 О роли воды.

Вода — удивительная жидкость. У неё нет ни цвета, ни вкуса, ни запаха. Некоторые люди называют её настоящей загадкой. В воде удивительным образом сочетается как простота, так и сложность. Казалось бы: в молекуле воды всего три атома — один кислорода, и два водорода. Тем не менее, учёным всё ещё не ясно до конца, как действуют эти молекулы. Но точно известно одно: не будет воды — не будет и жизни на Земле. Вода в жизни человека играет огромную роль. Без неё не проживут ни люди, ни растения, ни животные. Ни огромный слон, ни микроскопические бактерии не обойдутся без этой живительной жидкости. Известно, что каждый живой организм примерно на 80 % состоит из воды. Без неё не вырастет урожай на полях, а соответственно — не будет продуктов питания. Итак, совершенно очевидно: без воды жизнь на планете быстро бы прекратилась, и заменить её нам было бы нечем. Только пресная вода по-настоящему ценна для жизнедеятельности человека. Но её у нас не так и много — всего 3 % от общего объёма всей воды на планете. И в основном вся пресная вода (на 99 %) сосредоточена в ледниках, на горных вершинах и протекает в глубинах земли. Выходит, что человечество располагает только одним процентом от всех запасов пресной воды.

2.2 Реки Пензенской области

Известно, что реки Пензенской области имеют разветвленную густую сеть и относятся к бассейну рек Дон и Волга. Всего в области более 3000 рек и ручьев разной протяженности. Общая их длина составляет более 15 000 км. Большая часть рек области относится к малым, и имеют протяженность не более 100 км. Самыми длинными реками являются Хопер, Сура и Мокша. Берега рек интересны живописными ландшафтами[6]. Уникальной рекой является Хопер – его исток берет начало из невероятно чистых родников. Одной из самых красивых считается река Ворона. Река Мойка протекала по юго-восточному склону пензенского холма, доходила до ул. Инвалидной (ныне ул. Баумана), проходила под промышленной зоной и впадала в реку Пензу, а позднее – в реку Суру выше острова Пески. Отсюда и название прибрежной улицы города – Набережная реки Мойки. По пути Мойка принимала в себя воды реки Ардым, текущей в город с юга и подтапливающей луговину между селом Кривозерьем и окраинными улицами города. Через реку Шелаховку были построены целых пять каменных мостов, среди них – самый первый каменный мост в городе (1796). В 1895 г. нижнюю часть реки убрали в большую сточную трубу (деревянный просмоленный свод, сверху засыпанный землей). В 1950-х, при формировании на этом месте площади Ленина и улицы Славы, реку убрали в коллектор, выходящий в Суру в районе Ростка.

2.3 Происхождение гидронима Пенза

Существует несколько гипотез о происхождении гидронима Пенза. Согласно одной, название происходит от мордовских слов со значением «край, конец, граница, конец пути» либо «топкая, болотистая». По версии П. В. Зимина, название происходит от коми или ненецкого слова «пересыхающая» и прамарийского «ручей».[1]. Также название могло происходить от личного мужского древнемордовского имени Пиянза, Пьянза[3]. Название города связано с именем реки Пензы, на крутом берегу которой была построена крепость. Река Пенза носила это имя задолго до появления поселения. Существует несколько гипотез о происхождении гидронима «Пенза». Согласно одной версии, название происходит из индо-иранских языков. Слог -за означает «вода», «река», а основа Пе — может иметь значение «огонь». Итого: «Огненная река». По другим версиям, название происходит от уральских языковых групп: самодийской (ненецкий язык) или финно-угорской, в эрзянском языке основа Пе имеет значение край. Есть еще версия происхождения от общепинского праязыка: Pensas на карельском языке — куст, есть соответствующий гидроним в Карелии - Pensanjogu.

На левом берегу реки Пензы в 1663 году был основан город Пенза, получивший от неё своё название. До апреля 1943 года река Пенза впадала в реку Суру на 4,5 км севернее современного устья. В апреле 1943 года река Сура прорвала Куриловскую плотину и стала протекать в Пензе по бывшему руслу реки Пензы, а в бывшем русле Суры сохранилась группа водоёмов, которые теперь называют Старой Сурой. С тех пор Пензу зовут городом на Суре. Вследствие изменения русла Суры в городе Пензе имеет место «загадочное» название улицы Набережная реки Пензы, которая проходит вдоль берега реки Суры за 3 км от берегов реки Пензы, а улица Набережная реки Суры идёт лишь за 2 км от Бакунинского моста вниз по течению Суры, не захватывая парадную набережную Суры. Читая материал Игоря Шишкина, мы узнали, что Город Пенза был назван так по реке Пензе, на крутом левом берегу которой и был заложен в 1663 году. Сейчас это левый берег реки Суры, изменившей свое русло.

2.4 Река Пенза

Из Википедии мы узнали, что Река Пенза берёт начало на Керенско-Чембарской возвышенности вблизи села Черенцовка Пензенского района, а впадает в реку Суру в южной части города Пензы. Длина 78 км, площадь водосборного бассейна — 1370 км². Течёт по холмистой, пересеченной оврагами местности. Русло извилистое, песчаное. Протекает преимущественно по открытым ландшафтам. Ширина русла в среднем течении в межень 14—16 м, в половодье увеличивается до 30—40 м. Средняя скорость течения в районе совхоза «Ардымский» в межень 0,1—0,3 м/с, в половодье до 1,5—1,8 м/с. Средняя величина падения уровня 1,4 м на 1 км. Средний годовой расход воды составляет 3,5 м³/с, в половодье увеличивается до 150—200 м³/с, в межень уменьшается до 0,6—0,8 м³/с. Замерзает в начале декабря, вскрывается в начале апреля[7][8]. Иногда верховье реки Пензы называют Пензяткой, что неверно. Река Пензятка впадает в реку Пензу вблизи географического центра Пензенской области недалеко от села Загоскино.

Прежнее устье реки Пензы находилось в районе нынешних двух железнодорожных мостов через реку Суру (за Свердловским мостом), выше по её течению. В этом месте река Пенза принимала в себя речку Свинуху, пришедшую со стороны Терновки. [6]. Место это позади Спасо-Преображенского мужского монастыря (в советское время – за заводом «Пензмаш») носило в народе название Свинтрест. Там же, выше с. Барковка, находилось и устье реки Суры, которая далее поворачивала правее, проходила через Ахуны и сливалась с рекой Пензой в районе нынешнего железнодорожного моста, ведущего от станции Пенза-I в сторону г. Кузнецка. Сура, разливаясь весной, затапливала территорию, называвшуюся во 2-й половине XX века «районом завода медпрепаратов», тем самым подпитывая озеро Шуист, находившееся здесь до середины 1950-х гг.

Ну а с тех пор, как Сура пошла по своему новому руслу, озеро постепенно высохло, хотя периодически напоминает о себе во время весенних паводков, подтапливая жилые дома. Река Пенза до середины XX в. впадала в Суру в районе железнодорожных мостов ниже Красного моста, находившегося на месте нынешнего Бакунинского. Здесь на Суре находились лесные пристани со своими конторами и бараками для рабочих. Изменение русла Суры, главной реки Пензенской области, в черте города было predetermined развитием пензенской промышленности и торговли в начале 1900-х гг. В середине XIX в. помещик Мансуров, владевший селом Куриловка (выше по течению Суры, на её правом берегу), самовольно сделал прокоп от Суры к нескольким озерам для увеличения рыбных запасов в них. В результате вода из основного русла Суры промыла перемычки меж озерами и наметила себе временное русло. Купцу П. В. Сергееву, хозяину бумажной фабрики (ныне «Маяк»), это не понравилось, т. к. заметный спад воды сказался на мощностях производства. Мансуров утверждал, что вода прорвалась сама собой.

Тогда Сергеев построил плотину в с. Куриловка, которая установила компромисс между уровнями воды на «Сергеевском» и «Мансуровском» участках реки. В годы Великой Отечественной войны Куриловская плотина была прорвана одним из весенних паводков и более не восстанавливалась. С 1942–1943 годов началось изменение русла Суры. Окончательно оно сложилось к 1945 г., когда прорвавшиеся из ее верхней части мощные потоки воды промыли и навсегда закрепили новое русло Суры, которое пошло, минуя Ахуны, к острову Пески, а далее по руслу реки Пензы. Так Пенза оказалась расположенной с обеих сторон реки Суры. Прежнее русло Суры стало называться Старой Сурой. К слову сказать, остров Пески таковым до этой поры островом не являлся, а становился таким лишь при разливе реки Пензы, когда оказывался отрезанным от заречной части города (района станции Пенза-III и Манчжурии). Большую же часть года после спада воды с Песков можно было туда идти посуху. Кроме рек Сура и Пенза, в городе текли и другие: река Пензятка, река Ардым, река Мойка, река Свинуха, река Тумолга, проток Барковка, ручьи Безымянный и Прокоп. Были на территории Пензы в давние времена и небольшие озера, например, озеро Ерня (в районе села Терновки) и Кривое озеро, вода из которого уходила в Мойку в районе нынешнего района Кривозерье. Сейчас мы говорим о городе Пензе в её нынешних границах, чтобы можно было себе представить, где, что и как всё было. Например, речка Пензятка, ранее протекавшая севернее за городом, ныне проходит за посёлком Заря (а это уже городская территория) и впадает в Суру в районе Ухтинки. Так вот, часть из вышеперечисленных речек существует и поныне, некоторые протекают в коллекторах города. Западное возвышенное плато (ныне район Западной Поляны, Засеки и Бугровки), изобиловавшее в прошлом многими родниками, стало местом, где вода, стекая в овраги, образовала три городские речки – Мойку, Шелаховку и Кошаевку.

До середины 1950-х вода из этих ручейков питала целое озеро в районе совхоза «Пригородный» (на его площади расположен сейчас так называемый Цыганский посёлок, ТРЦ «Коллаж» и территория вплоть до велотрека на улице Лозицкой).

Вода из этого озера, в свою очередь, через ручей и подпитывала каскад нижних озёр. В 1970-х годах над этим ручьём на проспекте Победы был построен мост (тот, который находится около здания новой городской мечети). В 1960–1970-х гг. вся эта территория между железной дорогой и пр. Победы с целью осушения засаживалась деревьями. Часть её даже получила название Октябрьский парк, в котором долгое время стояло одинокое колесо обозрения.

Таблица №1 Притоки Пензы

Расстояние от устья	Правый/ левый	Название
5,8 км	Правый	Ардым
30 км	Левый	Вязовка
33 км	Правый	Елань
61 км	Левый	Пензятка

2.5. Наше исследование.

Исследовательская работа проводилась по направлениям:

-анкетирование учащихся; Анкетирование учащихся показало:

Таблица №2 Итоги анкетирования

На вопрос «Что вы знаете о реке ПЕНЗА?»

ОТВЕТЫ	ПРОЦЕНТ ЛЮДЕЙ
Не знаю	43%
Река находится в городе Пенза	50%
Приток Суры	7%

На вопрос «Где находится река Пенза?»

ОТВЕТЫ	ПРОЦЕНТ ЛЮДЕЙ
В городе Пенза	97%
Не знаю	3%

На вопрос «Как река связана с нашим городом?»

ОТВЕТЫ	ПРОЦЕНТ ЛЮДЕЙ
Не знаю	64%
Никак	2%
Связанна с названием города	34%

Как видно из ответов на вопросы анкеты, школьники немного знают о реке Пенза. Мы решили пополнить их знания, рассказав о реке подробно и провести пропаганду защиты этой реки от антропогенного мусора. Составили План-график мероприятий по устранению источников загрязнения и улучшения экологического состояния реки Пенза. **Приложение №3**

Далее мы провели определение физико-химического и органолептического анализа воды. Составили паспорт реки, с учетом результатов. См. **Приложение №5**

1. Определение цветности воды: на фоне листа белой бумаги сравнивали наблюдаемый цвет (бесцветная, зеленоватая, желтоватая, бурая, голубоватая, прозрачная).

Цвет воды реки Пенза - желтоватый.

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).

Запах воды реки Пенза – слабый.

3. Определение прозрачности: чтение текста через столб воды, находящийся в цилиндре.

Прозрачность воды р. Пенза- 20 см.

4. Определение реакции среды: на полоску универсальной индикаторной бумаги наносили каплю исследуемой воды, сравнивали окраску с цветной шкалой.

Среда р. Пенза - щелочная.

5. 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. Если окраска становится темно- фиолетовой, то это означает, что в воде содержится фенол. Фенол — токсичное вещество. По степени воздействия на человеческий организм фенол относится к высокоопасным веществам (Класс опасности 2). При вдыхании вызывает нарушение функций нервной системы. Пыль, пары и раствор фенола раздражают слизистые оболочки глаз, дыхательных путей, кожу, вызывая химические ожоги.

В воде р. Пенза органические вещества есть. Фенола не обнаружено.

6. Обнаружение хлорид - ионов: к исследуемой воде добавляли раствор ляписа. Осадок свидетельствует о наличие хлорид - ионов.

В воде р. Пенза хлориды-ионы обнаружены.

7. Обнаружение карбонат - ионов: к воде добавляли соляную кислоту, при наличии карбонат ионов выделяется углекислый газ.

В воде р. Пенза карбонат ионов не обнаружено.

8. Определение временной жесткости воды методом нейтрализации:

- В коническую колбу на 250 мл мы помещали 20 мл анализируемой воды и добавляли 3 капли метилоранжа;
- Титруем пробу раствором соляной кислоты до перехода желтой окраски в оранжево-красную;
- Мы добавили 2 мл соляной кислоты и окраска изменилась.

$$\text{Жвр} = V(\text{к-ты}) * c(\text{к-ты}) * 1000 / v \text{ (анализируемой воды)}$$

$$\text{Жвр} = 2 * 0.1 * 1000 / 20 = 10 \text{ (мг* экв/л)}.$$

9. Определение окисляемости воды:

- В коническую колбу на 250 мл наливали 20 мл анализируемой воды, добавляли 4 мл 25%- ного раствора H_2SO_4 и 2 мл раствора KMnO_4 ;
- Содержимое колбы кипятили ровно 10 минут (если раствор обесцветился, то к горячей жидкости приливаем еще 2 мл раствора KMnO_4);
- Приливали столько же 0,01 н. раствора щавелевой кислоты, сколько было израсходовано раствора KMnO_4 ;

Окраска обесцветилась.

$$X = (a-b) * k * 0,08 * 1000 / V_{\text{объема}}$$

$$X = (V_1 - V_2) * K * C * 8,5 * 1000 * K_p / V$$

Таблица №3 Определение окисляемости воды

Окраска раствора	Окисляемость мг O_2 / л
Ярко- розовая	1
Мелово- розовая	2
Слабо-розовая	4
Бледно	6
Бледно-розовая	8
Розово- желтая	12
Желтая	16 и >

Таблица №4 Величина окисляемости

Величины окисляемости	Единицы измерения мг O ₂ /л
Очень малая	До 4
Малая	От 4 до 8
Средняя	От 8 до 12
Высокая	От 12 до 20
Очень высокая	>20

Окисляемость показывает кол-во входящих в H₂O легко окисляющихся органических веществ. В нашем случае- 8 мг O₂/л. См. **Приложение № 4.**

Источники загрязнения воды.

По берегам располагаются дома частного сектора и садовые участки. Частные территории, имеющие выход к воде, обустроены купальнями. Вода из реки используется для поливки, мытья машин и т.д. По берегам разбросан мусор. Мы разработали бизнес-план. **Приложение № 2.**

3. Выводы и заключение:

1. Нами были изучены источники по теме и сделаны выводы, что пресноводные реки деградируют и исчезают с все более увеличивающейся скоростью. Главные причины быстрой деградации водоемов - деятельность человека и его пассивность.
2. Нами был проведен мониторинг экологического состояния реки Пенза, физико-химический анализ, в результате чего выявлено, что воду в реке можно отнести ко 2-3 классу слабо/умеренно загрязненная.
3. На одном берегу, вода реки содержит кислорода ниже среднего, здесь нарушено самоочищение водоема. Именно здесь выявлено много антропогенных факторов загрязнения.
4. Сравнительный анализ показал, что размеры реки сократились. Значит ли это, что судьба большинства таких рек – исчезновение? И можно ли так потребительски относиться к воде в наш век острой водной проблемы?
5. Нами была проведена разъяснительная работа среди учащихся, а также местного населения, повышена мотивация учащихся и населения к охране и обустройству реки, общая экологическая культура, заинтересованность в позитивных изменениях природы нашего края. Разработан Мероприятие по устранению

источников загрязнения и улучшения экологического состояния реки Пенза.
Приложение №2

Источники.

1. П. В. Зимин, Г. В. Еремин Реки Пензенской области, Саратов, Пр.кн. изд. Пензенское отделение, 1989.
2. И.И. Курицин, Н.А. Марденский География Пензенской области, Саратов, Пр.кн. изд. Пензенское отделение, 1991.
3. М. С. Полубояров. Мир древних топонимов // Древности Пензенского края в зеркале топонимики. М., 2003. С. 148—150.
4. Река Пенза. - Пенза, которой нѣтъ. sites.google.com. Дата обращения: 19 декабря 2020.
5. Государственный водный реестр. Пенза. textual.ru. Минприроды России (29 марта 2009). Дата обращения: 20 декабря 2020. Архивировано 29 марта 2009 года.
6. Ресурсы поверхностных вод СССР: Гидрологическая изученность. Т. 10. Верхне-Волжский район / под ред. В. П. Шабан. — Л.: Гидрометеиздат, 1966. — 528 с.
7. Пензенская энциклопедия. Архивировано 2014.01.22.. НИ «Большая Российская энциклопедия», Москва, 2001. Стр. 444.
8. Сайт Ст. Ткаченко Путешествие по реке Пензе в начале XX столетия в художественной форме.

Приложение №1

Итоги анкетирования

На вопрос «Что вы знаете о реке ПЕНЗА?»

ОТВЕТЫ	ПРОЦЕНТ ЛЮДЕЙ
Не знаю	43%
Река находится в городе Пенза	50%
Приток Суры	7%

На вопрос «Где находится река Пенза?»

ОТВЕТЫ	ПРОЦЕНТ ЛЮДЕЙ
В городе Пенза	97%
Не знаю	3%

На вопрос «Как река связана с нашим городом?»

ОТВЕТЫ	ПРОЦЕНТ ЛЮДЕЙ
Не знаю	64%
Никак	2%
Связанна с названием города	34%

Как видно из ответов на вопросы анкеты, школьники немного знают о реке Пенза. Мы решили пополнить их знания, рассказав о реке подробно и провести пропаганду и защиту этой реки от антропогенного мусора.

Приложение №2

Мероприятия по устранению источников загрязнения и улучшения экологического состояния реки Пенза.

1. Мероприятия:

- Проведение мониторинга экологической обстановки;
- Выявление источников загрязнения;
- Составление паспорта реки 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 (предел устойчивости)
 - Мониторинг экологической обстановки реки после проведенных работ

- Повтор применения методов при необходимости.

2. Ресурсы:

Пространственная география экологического мероприятияа - г. Пенза.

Кадровые ресурсы:

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

Финансирование мероприятий осуществляется за счет средств, собранных от сбора макулатуры, пластиковых бутылок и батареек.

3. **Бизнес-план:** взятые за основу рентабельные расходы и волонтерская деятельность являются основными составляющими экономичности бюджета (см. Таблицу).

№ п / п	Наименование статьи	Приоритет	Кол-во единиц	Стоимость единицы, руб.	Общая стоимость мероприятия, руб.	Экономия, руб.	Экономия - за счёт чего, руб.	Дефицит, руб.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Оборудование							
	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	-

							е	
2.	Расходные материалы							
	Семена липы	I	5 шт.	22,60	113	-	-	113
	Саженьцы ивы	I	3 шт.	180	540	-	-	540
	Семена кипариса вечнозеленого		2 уп.	56	112	112	наличие	-
	Семена лагерстremии		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.	Всего:	-	342	846,98	5401	789	-	4612

4. **Эффективность:** результаты исследования (см. Таблицы) позволяют оценить загрязнение реки, составить четкие рекомендации и инструкции для очистки водоема, выявленные источники загрязнения, а, следовательно, и источники внешней нагрузки на водоем, при удалении позволят снизить антропогенную нагрузку на водоем до предела устойчивости.

5. **Риски:** Процесс восстановления реки состоит из мероприятий, улучшающих обстановку непосредственно в реке или на ее водосборе. Возможно, что проведенного мероприятия недостаточно для восстановления реки и требуется применение других методик

Приложение №3

План-график мероприятий по устранению источников загрязнения и улучшения экологического состояния реки Пенза.

№ п/п	Наименование этапов, мероприятий	Сроки начала и окончания (мес., год)		Ожидаемые итоги
1.	Мониторинг экологической обстановки реки Пенза	Апрель, 2020	Октябрь, 2021	Проведенный мониторинг в дальнейшем позволит выявить источники загрязнения
2.	Выявление источников загрязнения	Июнь, 2020	Октябрь, 2021	Выявлены источники, составлен паспорт реки
3	Повышение экологической культуры населения	Сентябрь, 2020	Октябрь, 2021	Повысить экологическую культуру населения, организовать субботник
3.1	Подготовка информационных пакетов и публикация общих рекомендаций	Октябрь, 2020	Ноябрь, 2021	Создание пакета информации, который способствует повышению экологической культуры населения
4	Снижение внешней нагрузки на водоем	Октябрь, 2020	Май, июнь, сентябрь, 2021	Проведение очистных работ, которые снизят антропогенную нагрузку на водоем
5	Мониторинг после проведенных работ	Сентябрь, октябрь, 2020	Сентябрь, октябрь 2021	Мониторинг, который позволяет сделать вывод об экологическом состоянии реки и выводы о проделанной работе и необходимости повтора
(6)	Повтор применения методов (при необходимости)	Сентябрь, 2020	Октябрь, 2021	Проведенные работы, которые снизят нагрузку на водоем

Приложение №4

Анализ воды из реки Пенза



Определение жесткости.



Обнаружение органических веществ.



Определение окисляемости воды р. Пенза.



1	Название	река Пенза			
2	Местоположение	Россия, Пензенская обл., г. Пенза, Первомайский район, мкр. Терновка;			
3	Размер реки	Средняя скорость течения	Площадь водосборного бассейна, км ²	Длина реки, м	Средняя ширина, км
		0,3 м/с	1370	7800	16
4	Органолептические характеристики	Слегка желтоватая, мутность допустимая (2мг/л), слабый запах (2балла/5)			
5	Характер водной и прибрежной растительности	Сообщество растений береговой линии представлено растениями (осока, ядовитый вех, лютик, стрелолист, камыш, тростник, рогоз и другие). На большой глубине растут рдесты, телорезы, водоросли.			
6	Животный мир	Представлен: клопами, личинками поденок, веснянок, стрекоз, ручейников, комаров, плоскодонками, моллюсками-затворками. Встречаются трубочник и личинки хирономид (мотыля).			
7	Наличие хозяйственных сооружений	По берегам реки располагаются дома частного сектора и садовые участки. Частные территории, имеющие выход к воде, обустроены мостиками.			
8	Источники загрязнения	Вода из реки используется для полива, стирки, мытья машин и т.д. По берегам разбросан мусор.			
9	Карта-схема истоков реки.				