**Школа- гимназия №1**

**Алматинская область**

**Номинация:**

***«Изучение водных объектов»***

**Тема:**

***«Малым рекам – чистую воду»***

Выполнили:

**Белокобыльская Вероника,**

**Лыкова Василиса**

ученицы 4 «Г» класса

Руководитель:

**Пушнина Н.В.** учитель самопознания, учитель начальных классов

**г. Саркан**

**2.**

**Содержание**

1. **Введение**  стр. 3-4

* *актуальность выбранной темы;*
* *предмет исследования;*
* *объект исследования;*
* *цели и задачи;*
* *место исследования;*
* *время и сроки исследования.*

1. **Методика исследования** стр. 4-5

* *используемые методы.*

1. **Результаты исследования** 
   1. Визуальная оценка экологического состояния реки Сарканка

и установление предполагаемых источников загрязнения. стр.5

* 1. Оценка преобладающего органического загрязнения. стр.5
  2. Экологическая диагностика водоемов с помощью автографии на фотобумаге. стр.6

3.4.Определение уровней загрязнения рек методом классификации биологических проб.

стр.7

**4. Прогноз изменения экологического состояния малых рек г. Сарканда** стр. 7

**5. Выводы по результатам проведенного исследования** стр. 8

**6. Заключение** стр. 8

**7.Список использованных источников и литературы** стр. 9

**8. Приложения**

* Приложение 1. Экологическое состояние реки Сарканка г. Сарканда стр. 10
* Приложение 2.Степень восстановленности почвы и илов

(автография на фотобумаге). стр. 11

* Приложение 3.Шкала качества вод. стр. 12
* Приложение 4. Общая оценка экологического состояния малых рек г. Сарканда стр.13

**3.**

**1. Введение**

Алматинская область богата водными ресурсами. Длина реки менее 5 км, поэтому она относится к малым рекам. Питание рек в основном смешанный , с сильными разливами весной, и полноводна летом.

|  |
| --- |
| Можно было бы предположить, что воды хватит на долгие годы. Но возрастающее потребление воды для нужд индустриального и агропромышленного производства сопровождается отбором значительных масс воды из рек, что оказывает существенное воздействие на состояние водоёмов и окружающей среды в целом. |

С каждым годом поверхностные водоёмы загрязняются бытовыми и сельскохозяйственными стоками, что делает воды в реках экологически неблагополучными, непригодными даже для орошения и использования в технических целях.

Защита водных источников от загрязнения, их охрана и рациональное использование сегодня в большой степени определяет те условия, в которых человечество будет существовать завтра. Воду надо беречь, ведь вода – кровь Земли. Необходимо следить за тем, чтобы на берегах рек, прудов и озёр не уничтожалась растительность, не создавались свалки, в поймах рек не производились бессистемные, самовольные разработки гравийно-песчаных карьеров, строительство, чтобы не распахивались земли в водоохранных зонах водных объектов, что способствует увеличению эрозии берегов.

Возникающая угроза дефицита воды, необходимость защиты водной среды требует рационального и комплексного подхода к использованию водных ресурсов.

**Актуальность данных вопросов** определила ТЕМУ исследования: «Изучение экологического состояния малых рек города Сарканда»

**Предмет исследования**

Предметом исследования является экологическое состояние реки Сарканка.

**Объект исследования**

Объектом исследования являлись река Сарканка

**Цели исследования**

Определить уровни загрязненности малых рек г. Сарканда с помощью различных методов. Выявить причины их загрязнения. Предложить меры по охране речных экосистем от загрязнения и истощения.

**Задачи исследования**

1. Сбор информации об объектах водной среды г. Сарканда.
2. Изучение экологического состояния местных водотоков.
3. Прогнозирование изменения состояния малых рек.
4. Разработка путей решения проблемы и практических рекомендаций по улучшению экологического состояния изучаемых водных объектов.

**4.**

**Место исследования**

Местом исследования являются 2 створа р. Сарканка.

**Сроки и продолжительность исследования**

Исследование проводилось в два этапа:

* Полевые исследования – август 2017 года;
* Анализ полученных результатов, оформление работы – сентябрь, октябрь 2018 года.

1. **Методика исследования**

Методика данного исследования включает в себя ряд методов:

1. Рекогносцировочное обследование водотоков;
2. Определение степени загрязненности вод по сапробности;
3. Определение уровня восстановленности среды в донных отложениях рек с помощью автографии на фотобумаге;
4. Определение качества воды с помощью классификации биологических проб.

**2.1. Рекогносцировка** – предварительное обследование по визуальным наблюдениям. Выбор участка обследования реки (створа): створ располагается на расстоянии 100-200 м выше или ниже населенного пункта; это может быть устье, пересечение реки с дорогой, мостом. На створах не должно быть затонов. Результаты исследования заносятся в протокол: дата, тип, название водного объекта, местоположение пункта наблюдения, описание прилегающей к водоёму территории, характер хозяйственного использования площади водосбора, учет значимых источников и следов загрязнения, наличие прибрежной растительности, описание дна и донного грунта.

**2.2.** Для определения степени загрязненности вод рассчитывается индекс сапробности гидробионтов. **Сапробность** – степень насыщенности воды разлагающимися органическими веществами, которые устанавливаются по видовому составу организмов-сапробионтов в водных сообществах.

* 1. **Метод автографии на фотобумаге** основан на восстановлении бромистого серебра находящегося в фотоэмульсии засвеченной бумаги, восстановленными веществами изучаемого субстрата. При этом в эмульсионном слое фотобумаги образуется тем больше ерных и бурых пятен (частицы восстановленного серебра), чем выше восстановленность среды в местах контакта фотоэмульсии с илом.
  2. **Определение качества воды проводится с помощью классификации проб макрозообентоса.**

В основу метода исследования качества речных вод положен принцип построения индикаторной системы, позволяющей одновременно учитывать показательную значимость и разнообразие индикаторных организмов (Николаев,1993). Дифференцированная оценка степени загрязнения по видовому разнообразию проводится по системе Вудивисса и её модификациям (Грехем,1965).

**5.**

**Макрозообентос** – это совокупность беспозвоночных животных (с размером тела не менее 2 см). Система оценки степени загрязнения рек базируется на видовом составе макробеспозвоночных донных сообществ, имеющих длительный жизненный цикл и малоподвижный образ жизни.

1. **Результаты исследования**

**3.1. *Визуальная оценка экологического состояния реки Сарканка и установление предполагаемых источников загрязнения.***

Рекогносцировочное обследование реки города Сарканда предусматривало получение общей картины экологического состояния реки Сарканка и установление предполагаемых источников загрязнения. Визуальная оценка состояния изучаемых водотоков показала наличие большой антропогенной нагрузки на данных водных объектах. Их речное русло захламлено бытовым и строительным мусором, металлоломом (Приложение 1.)

Река Сарканка экологически неблагополучна: в водоем почти на всем протяжении поступают бытовые и животноводческие стоки, в результате эрозии

берегов с водосбора смывается большое количество различных токсикантов, отравляющих все живое. Река Сарканка течет по густонаселенной территории, загрязняется бытовыми, животноводческими стоками, свалками бытового мусора.

Речная вода, загрязненная хозяйственно-бытовыми и животноводческими стоками, совершенно не пригодна для водоснабжения населения, так как содержащиеся в ней органические вещества отрицательно сказываются на здоровье людей и могут служить причиной различного рода инфекционных заболеваний. Через воду передаются такие заболевания как паратифы, дизентерия, вирусный гепатит и другие.

Активный рост сети оврагов, эрозия распаханных склонов речных террас и балок, уничтожение растительного покрова при строительных работах на водосборе привели к тому, что реки в составе поверхностного стока снимают огромное количество эрозивного материала, что ведет к обмелению водотоков, омертвлению естественных речных биотопов и деградации экосистем.

3.2. ***Оценка преобладающего органического загрязнения***

Для оценки преобладающего органического загрязнения изучаемых водотоков, находящихся под влиянием хозяйственно-бытовых и животноводческих стоков, применялась упрощенная методика определения сапробности гидробионтов (комплекс физиологических свойств организмов, обуславливающий их способность развиваться в воде с тем или иным содержанием органических веществ, с той или иной степенью загрязнения).

При загрязнении пресных вод преимущественно хозяйственно-бытовыми стоками возникают следующие зоны загрязнения:

* *Полисапробная* – характеризуется большим содержанием нестойких органических веществ и наличием продуктов их анаэробного распада: метана и сероводорода, отсутствием кислорода, сохранением восстановительных процессов,. В такой зоне развиваются растительные организмы с гетеротрофным типом питания, бактерии, макрозообентос практически отсутствует.
* *Альфа*-*мезосапробная*. В ней происходит аэробный распад органических веществ с образованием аммиака. Наблюдается большое содержание углекислоты и немного кислорода. В воде и донных отложениях происходят окислительно-восстановительные процессы, в иле много малощетинковых червей – трубочников и личинок комаров-дергунов – мотыля.
* *Бетта*-*мезосапробная* зона характеризуется почти полной минерализацией органических веществ. Содержание кислорода и углекислоты колеблется в зависимости от времени суток. В иле протекают окислительные процессы.

**6.**

Наблюдается большое разнообразие гидробионтов. Среди макробеспозвоночных – черви, личинки насекомых, брюхоногие, мелкие двустворчатые моллюски.

* *Олигосапробная* зона характеризует практически чистые водоёмы с незначительным содержанием нестойких органических веществ, а также с небольшой минерализацией. Показателем чистоты воды являются такие макробеспозвоночные как личинки мошек, ручейники, крупные двустворчатые моллюски.

При подсчете индексов сапробности было установлено, что в верхнем течении и до самой середины реки относится к бета-мезасапробной зоне, а на остальной части – альфа-мезасапробной зоне. Исходя из рассчитанного индекса сапробности, наиболее неблагополучно состояние вод реки Сарканка ближе к устью.

* 1. ***Экологическая диагностика водоемов с помощью автографии на фотобумаге.***

Окислительно-восстановительные условия в донных отложениях водоемов оказывают заметное влияние на развитие гидробионтов. Разложение органических остатков в илах происходит в основном благодаря деятельности микроорганизмов, видовой состав которых зависит от степени окисленности (восстановленности) среды, вследствие чего микроорганизмы могут служить биоиндикаторами окислительно-восстановительных процессов, происходящих в водоёмах. В окислительных средах преобладают аэробные организмы, которым для развития необходим кислород. В средах, где содержатся восстановители, а кислорода мало, развиваются преимущественно анаэробные организмы. Продукты жизнедеятельности анаэробных микроорганизмов содержат восстановители, накопление которых делают среду восстановленной.

Метод автографии на фотобумаге основан на восстановлении бромистого серебра находящегося в фотоэмульсии засвеченной бумаги, восстановленными веществами изучаемого субстрата. При этом в эмульсионном слое фотобумаги образуется тем больше черных и бурых пятен(частицы восстановленного серебра), чем выше восстановленность среды в местах контакта фотоэмульсии с илом. Поскольку восстановительные условия в донных отложениях создаются в основном в результате деятельности анаэробных микроорганизмов, с помощью фотобумаги регистрируется уровень активности анаэробных организмов. Аэробные организмы цвета фотобумаги не изменяют; она остается почти белой.

Исследование данных отложений указанных водотоков с помощью аппликационного метода позволило оценить их экологическое состояние с точки зрения способности к самоочищению. Так, из трех створов реки Сарканка, в двух случаях получились автографы пестрые с преобладанием белого цвета, т.е. идут окислительные процессы и способность к самоочищению достаточно высока , а в одном - с преобладанием сильно чёрного цвета, что означает низкую способность к самоочищению. Донный грунт реки в конце реки ближе к устью сохраняет самоочищающую способность в небольшой степени, т.е. вода и илы обеднены кислородом, а, следовательно, условия для жизни гидробионтов неблагоприятны (Приложение 2.).

Таким образом, экологическое состояние большей части изучаемых водотоков неудовлетворительное, поскольку в донных отложениях преобладают восстановительные процессы, речные субстраты содержат вещества, токсичные для гидробионтов.

* 1. ***Определение уровней загрязнения рек методом классификации биологических проб.***

Система оценки степени загрязнения рек основана на видовом составе макробеспозвоночных донных сообществ, имеющих длительный жизненный цикл и малоподвижный образ жизни. Количество обнаруженных особей не принимается во внимание. Различаются характерные для разных уровней загрязнения выбранные таксоны. Кроме, того, учитывается присутствие в пробе общего числа всех таксонов. Шкала

**7.**

качества вод, по которой оценивались исследуемые пробы макрозообентоса, представлена в приложении 3.

Применение данного метода биоиндикации позволило получить общую характеристику и оценку хозяйственной значимости реки. Результаты проведенного исследования показали, что большая часть изученных речных створов имеет 4, 4-5 классы качества вод, что позволяет оценить их как экологически неблагополучные. Воды реки Сарканка имеют класс качества вод 4-3, т.е. промежуточное между экологически полноценным и экологически неблагополучным. Целостная экологическая информация по изученным створам отражена в таблице приложения 4.

1. **Прогноз изменения экологического состояния малых рек г. Саркан**

Восстановление речных систем возможно только при устранении факторов их загрязнения. Реки, подверженные воздействию поверхностного стока сельскохозяйственных угодий и нарушению режима наносов можно восстановить при условии соблюдения правил агротехники и проведения ряда мероприятий по замедлению эрозионных процессов. А это, в свою очередь, возможно только при объединении усилий местного самоуправления, землеустроительной, водохозяйственной и сельскохозяйственной служб района.

Кроме того, большое значение имеет повышение экологической культуры населения. Более широкая информированность по вопросам окружающей среды родного города.

1. **Выводы по результатам проведенного исследования**

Исследование экологического состояния реки г. Сарканда , проведенное с использованием различных биоиндикационных методов, показало, что исследуемые водные объекты подвержены воздействию различных антропогенных факторов, качество их вод имеет два уровня загрязнения.

Самым распространенным фактором загрязнения рек оказался поверхностный сток селитебных зон. Отсутствие инженерной защиты водотоков в пределах населенных пунктов приводит к снижению качества воды до 4 класса, потери самоочищающей способности рек, создает опасность возникновения очагов инфекционных заболеваний у населения, постоянно контактирующего с загрязненными водами.

Особую тревогу вызывает река в нижнем течении. Она постоянно загрязняется хозяйственно-бытовыми стоками. Наиболее экологически благополучное состояние среди изученных створов местных имеет створ реки Сарканка в районе истока, где качество вод соответствует 3 классу, т.е. воды экологически благополучные, пригодные для орошения, разведения рыбы, рекреации.

6. **Заключение.**

Исходя из результатов проделанной работы, считаю, что для сохранения речных экосистем г. Сарканда, улучшения экологического состояния наших водных ресурсов необходимы следующие мероприятия:

1. Соблюдение правил агротехники.
2. Создание инженерной защиты водотоков.
3. Проведение инженерно-технических мероприятий по замедлению эрозионных процессов.
4. Ликвидация свалок
5. Очистка русла рек от строительного мусора.
6. Повышение информированности и экологической культуры населения.
7. Совместная работа городских, районных служб и населения по поддержанию экологического благополучия родного города в целом и речной сети в частности.

*Перспективы продолжения работы:*

Считаю, что подобная работа будет перспективной в том случае, если ее проводить постоянно и перевести на уровень мониторинга для отслеживания динамики состояния водных объектов г. Саркан.

**Список использованных источников и литературы**

1. ГлаголевС.М., Харитонов Н.П., Чертопруд М.В., Ямпольский Л.Ю. «Летние школьные практики по пресноводной гидробиологии: методическое пособие». М.: Добросвет, МЦНМО, 1999г.
2. «Атлас-определитель индикаторных таксонов макрозообкнтоса в малых водотоках», ТОЭБЦУ, Тула, 2000г.
3. Тарарина Л.Ф. «Экологический практикум для студентов и школьников (Биоиндикация загрязненной среды). М.: Аргус, 1997г.
4. «Биоиндикация экологического состояния равнинных рек» под ред. О.В. Бухарина, Г.С. Розенберга. М.: Наука, 2007г.