

Смоленское областное государственное бюджетное
учреждение дополнительного образования
«Станция юных натуралистов»

Комплексная экологическая характеристика озера Кривое

Выполнили: Магидов Антон Владимирович
10^а класс
Кузьмин Матвей Алексеевич
10^а класс

Руководитель: педагог дополнительного образования,

Ильин Сергей Валерьевич

г. Смоленск
2021г.

Содержание:

стр.

I. Введение.	3-4
II. Комплексная экологическая характеристика озера Кривое.....	5-13
2.1 Физико-географическое положение озера Кривое	5
2.2 Общая характеристика природных условий и ресурсов.....	6- 8
2.3 Исследование водной среды озера Кривое.....	9-12
III. Влияние антропогенного фактора на экологическую обстановку озера.....	13-14
IV. Практические рекомендации по улучшению экологического состояния.....	14
V. Заключение.....	15
VI. Список литературы.....	16
VII. Приложение.....	17-34

I. Введение.

Вода – это стихия мироздания,
наравне с воздухом, огнем и землей.

(Большая энциклопедия Кирилла и Мефодия).

Привлекательными во все времена были и остаются природные особенности края. Рельеф Смоленской области при его общей равнинности отличается живописностью и удивительным разнообразием. Смоленская земля - древняя и всегда молодая, знаменитая льняная сторона и овеянное славой подвигов поле битв, исторический путь, соединявший и соединяющий Россию с западными соседями. Много может рассказать эта земля. Нужно всеми силами стараться донести до людей те богатства, которые хранит она в себе, так как, чем дальше продвигается процесс урбанизации, тем больше значение для человека имеет природная среда.

В окрестностях г. Смоленска имеются довольно большие участки леса. Один из них – лесопарк Красный бор, который является любимым местом отдыха смолян. На юге данной территории расположено озеро Кривое.

Проблема, которая побудила нашу группу к выполнению данного исследования, состояла в том, что территория в окрестностях озера Кривое практически не рассматривалась. Только в книге Даниила Ивановича Погуляева и Бориса Владимировича Гроздова «Природа Смоленска и его окрестностей» (1965г. издания, стр. 36-38), очень кратко сказано об озере Кривое. Поэтому наша группа решила устранить данный пробел. Но необходимо отметить, что в начале 80-х годов прошлого столетия Областное государственное казенное учреждение «Дирекция особо охраняемых природных территорий Смоленской области» провело натурное обследование территории вокруг озера Кривое.

Место проведения исследований – озеро Кривое и прилегающая к нему территория, срок выполнения – сентябрь 2020 г. - октябрь 2021г.

Выполняя данную исследовательскую работу, которая входит в проект «Экологическое благополучие мест отдыха» (данная работа является четвертой), была поставлена цель:

- комплексное изучение экологического состояния озера Кривое.

При выявлении особенностей которой решались следующие задачи:

- изучить экологическую ситуацию в районе озера;

- определить степень загрязнения водной среды;

- выявить основные источники загрязнения антропогенного характера данного региона;

- установить истинную экологическую обстановку в районе озера;

- определить основные пути решения и этапы реализации в улучшении экологической системы данного района.

Актуальность выбора темы, а также практическая значимость в том, чтобы использовать полученные знания при проектировании решения экологических проблем и прогнозировании дальнейших изменений экологической среды обитания.

Чтобы выявить более объективно основные особенности водной среды озера, а также взаимосвязь между природными компонентами, мы решили рассмотреть её по следующему плану.

План экологической характеристики водной среды озера Кривое:

1. Физико-географическое положение озера (ФГП):

- а) где расположено относительно г. Смоленска;
- б) координаты крайних точек;
- в) площадь бассейна водосбора, границы водоохраной, прибрежной и береговой полосы озера;
- г) транспортная сеть.

2. Общая характеристика природных условий и ресурсов:

- а) образование озера, рельеф;
- б) климат;
- в) гидрографическая сеть бассейна озера;
- г) почвы;
- д) лесистость;
- е) биоресурсы;
- ж) рекреационные ресурсы.

3. Исследование водной среды озера Кривое:

- а) физического анализа воды;
- б) химический анализ воды;
- в) микробиологические показатели воды;
- г) исследование реакции живых организмов на состояние окружающей среды (биоиндикация);

4. Влияние антропогенного фактора на водную среду.

5. Проблемы, связанные с рациональным использованием водной среды в районе и пути их решения.

6. Практические рекомендации по улучшению экологического состояния водной среды.

Для более эффективного выявления основных особенностей экологического состояния водной среды озера, а также взаимосвязь между природными компонентами района использовались следующие методы географического исследования:

а) картографический метод, который позволил изучать закономерности пространственного размещения и развития территориальных комплексов путём составления и использования географических карт. Данный метод применялся при определении физико-географического положения района расположения озера;

б) метод наблюдения, который использовался для сбора фактической информации о природных условиях и ресурсах, населении, промышленности и частном пригородном сельском хозяйстве, транспорте, а также при проведении мониторинга окружающей среды;

в) статистический метод, который позволил путём обработки данных наблюдения определить экологическую зависимость между компонентами природы, населения и хозяйства;

г) сравнительный метод, который позволил нашей группе выявить сходства и различия процессов, свойств и состояния географических объектов, а также прогноз их изменения. Данный метод использовался при рассмотрении проблем природопользования района;

д) исторический метод, позволил выявить разницу между прошлым экологическим состоянием объекта и с современным;

е) исследовательский метод, позволил выявить основные источники загрязнения антропогенного характера данного региона, а также определить степень загрязнения природных сред.

ж) метод биоиндикации, использовался при оценке окружающей среды по реакции живых организмов.

При этом использовались методические основы организации школьного мониторинга, предложенные в учебно-методическом пособии «Школьный экологический мониторинг» [1 стр. 97-267].

В данной работе использовались материалы предыдущих экологических работ проекта «Экологическое благополучие мест отдыха».

II. Комплексная экологическая характеристика озера Кривое

2.1 Физико-географическое положение озера (ФГП)

а) где расположен относительно г. Смоленска:

Данный пункт плана рассматривается для того, чтобы выявить общую антропогенную нагрузку на изучаемую территорию.

Площадь зеркала озера – около 2 гектара

Длина – 450 м

Максимальная ширина – 40-50 м

Средняя глубина – чаще 0,6-1 м, максимальная 2,5 – 3 м.

Дно заиленное.

Расстояние от центрального главпочтамта до озера по прямой составляет 8,2 км или 12 км пешим ходом, а также озеро расположено в 0,2 км на юг от железнодорожной станции 2-я Дачная (см. приложение №1 (а, б, в)).

К западу от озера, на 1-й надпойменной террасе, расположена д. 2-я Дачная, входящая в Гнездовское сельское поселение Смоленского района, а с востока – д. 1-я Дачная (см. приложение №1 (г)).

б) координаты крайних точек:

Озеро Кривое по форме подковообразное и имеет следующие координаты крайних точек (см. приложение №2):

северная - 54.7833⁰ С.Ш. и 31.9146⁰ В.Д.,

восточная - 54.7821⁰ С.Ш. и 31.9169⁰ В.Д.,

южная - 54.7801⁰ С.Ш. и 31.9137⁰ В.Д.,

западная - 54.7817⁰ С.Ш. и 31.9123⁰ В.Д.,

в) площадь бассейна водосбора, границы водоохраной, прибрежной и береговой полосы озера (см. приложение №3(а, б)):

Площадь бассейна постоянного водосбора составляет - 0 км² и переходит во временное, увеличиваясь до 1,2 км² в зависимости от времени года. Причём бассейн водосбора включает в себя территорию д. 1-я и 2-я Дачная, участки которых в плотную подходят к озеру, что несёт определённую антропогенную нагрузку.

Ширина водоохраной зоны озера - 50 м; прибрежной защитной полосы - 50 м, береговой полосы - 20 м.

г) транспортная сеть (см. приложение №4):

на севере располагается электрифицированная железная дорога, которая как транзитный источник загрязнения может не рассматриваться.

Дороги вокруг озера с твёрдым покрытием отсутствуют, следствием чего является переход водителями автомобилей на более низкие передачи и в свою очередь работу двигателей на более высоких оборотах, а значит повышенному выбросу вредных веществ в атмосферу. Но по ним практически передвигаются только местные жители на легковых автомобилях.

Рассмотрев данный пункт плана, можно сделать вывод, что озеро Кривое расположено в зелёной зоне на административной границе города, то есть антропогенная нагрузка на данную территорию низкая, что в свою очередь должно определить хорошее состояние экологии данного регион.

2.2 Общая характеристика природных условий и ресурсов.

а) образование озера, рельеф (см. приложение №5 (а, б, в)):

Озеро находится на высокой пойме правого берега р. Днепр, у подножья уступа его первой надпойменной террасы. Представляет собой старицу, которая канавообразной промоиной соединяется с руслом Днепра [5 стр.36].

Озеро старичное. По определению старичное - озеро, которое формируется, когда широкая излучина реки образует новое русло, чтобы сформировать озеро. Их называют старичными или дугообразными озерами из-за отличительной изогнутой формы, которая образуется при этом процессе.

С точки зрения геоморфологического районирования регион принадлежит Смоленско-Краснинской возвышенности, которая входит в область Смоленско-Московской возвышенности, подобласть водораздельной части Смоленско-Московской возвышенности, то есть это провинция холмистых и плоских моренных и водно-ледниковых равнин.

Рельеф изучаемого района начал формироваться в микулинское межледниковье. Подтверждением этого служит озово-камовое поле в районе р. Дубровенка данного периода.

В рельефе прилегающей к территории озера явно просматривается террасированность правого берега Днепра. Кроме поймы здесь выделяют три надпойменные террасы [5 стр.202].

Территория, прилегающая к озеру, расположена на первой надпойменной террасе, имеет равнинный характер с небольшим уклоном с севера на юг. Абсолютная высота зеркала озера составляет 167м.

Естественно, территория района практически не имеет антропогенного влияния на неё, хотя на данной территории можно выделить наряду с природным ландшафтом, конечно, антропогенный – урбанизированный, пригородно-подсобный, техногенный местами акультурный.

б) климат (см. приложение №6).

Используя материалы предыдущих экологических исследований о климате, можно сказать следующее, что он в районе озера умеренно-континентальный, то есть для него характерно: умеренно тёплое и влажное лето, умеренно холодная зима с устойчивым снежным покровом и хорошо выраженные переходные периоды. Данный климат практически соответствует основным климатическим показателям г. Смоленска - это приход солнечной радиации и циркуляция атмосферы такая, как и в центральной части. Но температура по нашим измерениям отличается от температуры центра города – зимой и летом в отрицательную сторону (в среднем на 2⁰-4⁰С), что обусловлено подстилающей поверхностью (нахождение района в «зелёной» полосе, а также зеркалом озера и близостью р. Днепра).

в) гидрографическая сеть бассейна озера (см. приложение №7 (а, б)).

Гидрографическая сеть озера является классическим для данного типа озёр.

Постоянного водотока в озеро нет. Воды Днепра попадают в озеро лишь весной. В питании водоема помимо весенних вод Днепра, принимают участие грунтовые воды и воды поверхностного стока. По узкому понижению, бывшему руслу Днепра, к современному его руслу от озера прорыта канава (в дореволюционные годы), по которой обеспечивается ежегодный приток воды из Днепра в весенний период.

Из выше указанного можно сделать вывод, что не имея проточности летом, осенью и зимой озеро не может самоочищаться, что приводит к ухудшению экологии данного объекта.

г) почвы (см. приложение №8 (а, б)).

Почвы исследуемого района пойменные слабокислые и нейтральные. Развита она на древнеаллювиальных (речных) отложениях. В районе протоки она переувлажнена и является глееватой.

Основной почвообразующей породой по гранулометрическому составу является легкосуглинистый супесь.

Почва имеет слоистость (результат отложения ила при затоплении почвы). По своим свойствам, строению и плодородию близка к дерновым., т. е. почвы формируются под травянистой луговой растительностью. Для них характерен мощный перегнойно-аккумулятивный горизонт и она наиболее плодородности.

д) лесистость (см. приложение №9).

Район расположен в зоне широколиственно-темнохвойных (Восточно-европейских дубово-еловых) лесов и входит в первую группу – это зелёная зона вокруг городов. К сожалению природных лесов в районе бассейна озера практически нет, располагаются только одиночные и небольшие группы деревьев вдоль береговой линии. Остальная часть берега оголена. Общая лесистость региона составляет около 27%.

В районе представлены *мелколиственные породы* – берёза белая, как бородавчатая, так и пушистая. Также есть – ива, осина из семейства ивовых, которая относится к роду Тополь и называется тополь дрожащий, а также ольхи серой.

Из *широколиственных* - можно выделить в небольшом количестве клёны и одиночные дубы летние.

Из *хвойных* – ели, сосны.

Также можно встретить красную рябину, сирень и черёмуху.

Ввиду того, что в район входят частные участки, то и растительность представлена плодово-ягодными посадками – это такие как яблоня, груша, слива, вишня, черноплодная рябина, ежевика и т.д.

Конечно, нужно увеличивать по возможности лесистость бассейна озера с северной стороны, так как здесь проходит железнодорожное полотно, для уменьшения звуковой нагрузки на район озера.

е) биоресурсы (см. приложение №10).

Говоря о видовом составе, можно констатировать следующий факт, что данный регион относительно богат биоресурсам, который типичен для зоны смешанных лесов, даже с учётом близости крупного города.

Среди водных беспозвоночных можно выделить безраковинных амёб и инфузории, а также ресничных (планарии), круглых, и кольчатых (малощетинковые и пиявки) червей. Среди почвенных беспозвоночных можно выделить представителей типа Круглых червей, а также дождевых червей (земляные черви), относящихся к семейству малощетинковых червей, которые составляют основу многих пищевых цепей: ими питаются кроты, землеройки, лягушки, хищные многоножки и насекомые.

Среди наземных беспозвоночных в почве и обильном опаде широко представлены личинки и взрослые насекомые, особенно жуки, например жужелицы. Так же можно выделить перепончатокрылых (например, муравьи), двукрылых (например, мухи) и бабочек (листовёртки и др.).

Ихтиофауна позвоночных животных представлена как озёрными, так и речными видами рыб (во время половодья) – карась, лещ, плотва, линь, густера, уклейка, пескарь (семейство карповых), окунь (семейство окунёвых), щука обыкновенная (семейство щуковых).

Земноводные, как и пресмыкающиеся, представлены крайне бедно. Из земноводных в районе распространена зелёная лягушка (прудовая) и тритон обыкновенный. Из пресмыкающихся встречаются ужи.

Из класса птиц можно наблюдать на территории района представителей отряда голубеобразных (голубь сизый), отряда воробьиных (дрозд, синица, серая ворона, галка и т. д.), птица семейства вьюрковых – снегирь, отряда дятлообразных (пёстрый дятел) и др.

Класс млекопитающих представлен в районе кротами (насекомоядные), домовыми мышами и крысами, а также полевыми мышами, летучими мышами.

Хищники в районе не наблюдались, хотя определённую проблему, особенно в весенний период, создают бездомные собаки (стая из 6 особей).

ж) рекреационные ресурсы (см. приложение №11).

С точки зрения рекреационных ресурсов, можно констатировать следующий факт, что озеро смоляне, несмотря на запрет купания, используют как водный объект. В нём они охотно купаются. Особенно его любят дети, что, по-видимому, объясняется малой глубиной озера и его тёплой водой по сравнению с водой р. Днепра.

Рассматривая данный пункт плана можно сделать вывод, что природные условия и ресурсы благоприятны для активного спортивно-оздоровительного использования смолянами и гостями города.

2.3 Исследование водной среды озера Кривое.

При исследовании качества воды было использовано два метода – физико-химический и биоиндикации.

а) Физический анализ воды

(методика исследования представлена в приложение № 12).

- *Отбор воды.*

При отборе воды для анализа использовалась смешанная проба. При которой нужный для анализа объем воды получают смешением простых проб, отобранных через определенные промежутки времени, отобранные одновременно в разных местах исследуемого водоема.

- *Качественный анализ цветности воды.*

Качественный анализ цветности воды показал, что в зависимости от времени года она меняет свой цвет - от **средней мутности** (в период половодья) до **маломутной и отсутствие** её окраса в летне-осенне-зимний период при дневном освещении. Это указывают фотографии в приложении водного объекта.

- *Прозрачность воды*

Прозрачность (или светопропускание) природных вод обусловлена их цветом и мутностью, т.е. содержанием в них различных окрашенных и взвешенных органических и минеральных веществ.

Усреднённая прозрачность воды – мало мутная ($h=25-30\text{см}$)

- *Определение интенсивности запаха воды.*

Характеристика запаха по классификации - **слабый**, то есть запах обнаруживается если обратить внимание. Имеет оценку – 2 балла.

Из выше указанного, можно сделать вывод, что физические свойства воды благоприятны для жизнедеятельности человека и имеет рекреационный ресурс.

б) Химический анализ воды (см. приложение № 13).

- *Обнаружение катионов свинца.*

В растворе не наблюдалось помутнения раствора и опалесценции, то есть концентрация катионов свинца – менее 0,1 мг/л (ПДК – 0,03 мг/л, токсичная доза – 1 мг/л) (ПДК водных объектов питьевого, хозяйственно-бытового и рекреационного водопользования (ГН 2.1.5.1315-03 с изменениями ГН 2.1.5.2280-07 и СанПиН 2.1.5.980-00)).

- *Обнаружения катионов железа.*

В растворе появлялось порозовело окрашивание, что соответствует содержанию ионов железа менее 2,0 мг/л (ПДК – 0,3 мг/л).

- *Обнаружение хлорид – ионов.*

В растворе наблюдается опалесценция, что соответствует концентрации более 1 мг/л (ПДК – 300 мг/л).

- *Обнаружение сульфат - ионов.*

В растворе наблюдалась опалесценция, то есть концентрация сульфат ионов более 1 мг/л (ПДК – 100 мг/л).

- *Обнаружение нитрат - ионов.*

Раствор имеет бледно-голубоватый цвет, что соответствует концентрации нитрат ионов более 0,001 мг/л (ПДК – 40 мг/л).

- Определение водородного показателя (рН).

Почвенный сток - одна из составляющих подземного питания водоёма. Помимо этого плоскостной смыв также вносит свой вклад в формирование состава воды в водоёме и её физико-химических свойств. В этих двух процессах частицы почвы перемещаются в водоём, что, естественно, влияет на его кислотность.

Пойменные почвы в районе озера слабокислые или нейтральные.

Анализ рН воды показал, что она является слабокислой.

Из выше указанного, можно сделать вывод, что имеющиеся в ней в пределах ПДК катионы свинца, катионы железа, сульфат – ионы, хлорид – ионы, нитрат – ионы указывают на благополучное экологическое состояние озера Кривое.

в) Показатели микробиологии воды (см. приложение № 14).

Основной микробиологический показатель — число микробов — количество бактерий и др. микроорганизмов, содержащихся в 1 мл воды.

По санитарно-гигиеническим нормам, количество бактерий в 1 мл воды не должно превышать 100.

О безопасности воды также судят по количеству в ней бактерий группы кишечной палочки (E. Coli). Если в воде присутствует кишечная палочка — значит, она была загрязнена фекальными стоками, и в нее могли попасть возбудители многих инфекционных заболеваний.

По данным санитарно-эпидемиологического надзора по основным показателям

- значение параметра коли-титр - 240,
- коли-индекс - 4,
- микробное число - 180.

По вышеуказанным данным, можно сделать вывод, что микробиологические показатели превышают санитарные нормы, что в свою очередь делает невозможным использование озера в целях водных процедур (купание).

г) Исследование реакции живых организмов на состояние водной среды (биоиндикация).

Экологическое состояние воды озера Кривое мы продолжили изучать, используя метод биоиндикации, то есть оценить состояние окружающей среды по реакции живых организмов.

Любая водная экосистема, находясь в равновесии с факторами внешней среды, имеет сложную систему подвижных биологических связей, которые нарушаются под воздействием антропогенных факторов. Прежде всего, влияние антропогенных факторов, и в частности, загрязнения отражается на видовом составе водных сообществ и соотношении численности слагающих их видов. Биологический метод оценки состояния водоема позволяет решить задачи, разрешение которых с помощью гидрофизических и гидрохимических методов невозможно. Рекогносцировочная оценка степени загрязнения водоема по составу гидробионтов позволяет быстро установить его санитарное состояние, определить степень и характер загрязнения и пути его распространения в водоеме, а также дать количественную характеристику протекания процессов естественного самоочищения.

В зависимости от целей и задач токсикологического биотестирования в качестве тест - объектов применяются различные организмы: высшие и низшие растения, бактерии, водоросли, водные и наземные беспозвоночные и другие.

При сбросе в водоем токсических веществ, содержащихся в промышленных сточных водах, происходит угнетение и обеднение фитопланктона. При обогащении водоемов биогенными веществами, содержащимися, например, в бытовых стоках, значительно повышается продуктивность фитопланктона. При перегрузке водоемов биогенами возникает бурное развитие планктонных водорослей, окрашивающих воду в зеленый, сине-зеленый, золотистый, бурый или красный цвета ("цветение" воды). "Цветение" воды наступает при наличии благоприятных внешних условий для развития одного, редко двух-трех видов. При разложении избыточной биомассы, выделяется сероводород или другие токсичные вещества. Это может приводить к гибели зооценозов водоема и делает воду непригодной для питья. Многие планктонные водоросли в процессе жизнедеятельности нередко выделяют токсичные вещества. Увеличение в водоёмах содержания биогенных веществ в результате хозяйственной деятельности человека, сопровождаемые чрезмерным развитием фитопланктона, называют антропогенным эвтрофированием водоемов.

Различные виды живых существ показывают, чем загрязнена окружающая среда. Какой бы совершенной ни была современная аппаратура, она не может сравниться с "живыми приборами", реагирующими на те или иные изменения, отражающие воздействие всего комплекса факторов, включая сложные соединения различных ингредиентов.

Начиная свои исследования, группа выявила в первую очередь прибрежную и водную растительность (см. приложения № 15 (а)), основные виды представлены в таблице №1.

Таблица № 1

Основные виды прибрежной и водной флоры

Прибрежная растительность	Водная растительность
Ирис аиривидный, или водяной (IRIS PSEUDACORUS)	Кувшинка белоснежная (NYMPHAEA CANDIDA)
Стрелолист обыкновенный (SAGITTARIA SAGITTIFOLIA)	Полушник щетинистый (ISOETES SETACEA)

Рогоз широколиственный (TYPHА LATIFOLIA)	Элодея канадская, или водяная чума (водяная зараза) (ELODEA CANADENSIS)
Тростник обыкновенный (PHRAGMITES COMMUNIS)	Рдест плавающий (POTAMOGETON NATANS)
Камыш озерный (SCIEPUM LACUSTRIS)	Сине-зелёные водоросли

Бурное развитие сине-зеленых водорослей не наблюдалось, что свидетельствует об относительно благополучной экологической обстановке, так как данные водоросли хороший индикатор опасного загрязнения воды органическими соединениями.

Лучший индикатор опасных загрязнений - прибрежное обрастание, располагающиеся на поверхностных предметах у кромки воды. **В нашем случае эти обрастания ярко-зеленого цвета или имеют буроватый оттенок, что говорит о чистоте воды** (см. приложение №15 (б)).

Для загрязненных водоемов характерны белые хлопьевидные образования. При избытке в воде органических веществ и повышения общей минерализации обрастания приобретают сине-зеленый цвет, так как состоят в основном из сине-зеленых водорослей. При плохой очистке фекально-бытовых сточных вод обрастания бывают белыми или сероватыми. Как правило, они состоят из прикрепленных инфузорий (сувойки, кархезиум и др.) Стоки с избытками сернистых соединений могут сопровождаться хлопьевидными налетами нитчатых серобактерий-теотриков. **Такие образования не обнаружены.**

При биотестировании хорошие результаты дает анализ бентосных (придонных) беспозвоночных. Оценка чистоты водоемов делается по преобладанию, либо отсутствию тех или иных таксонов. Используя шкалу загрязнения по индикаторам таксонам (см. приложение №15 (в)), были выявлены следующие результаты: в исследуемом водоеме были обнаружены роющие личинки поденок, ручейники при отсутствии реокофиллы и нейреклипсис, личинки стрекоз плосконожки и красотки, мошки, плоские пиявки, можно сделать вывод, что **эколого - биологическая полноценность, класс качества воды, использование имеет соответствие, как удовлетворительно чистая, полноценная, питьевая с очисткой, рекреационное рыбоводство, орошение техническое.**

Проанализировав полученные результаты, можно прийти к выводу, что наличие вредных веществ, влияющих на состояние водной среды на территории озера Кривое незначительно. Поэтому не сказывается на видовом составе флоры и фауны. Это говорит об экологически безопасном состоянии исследуемого водного объекта.

III. Влияние антропогенного фактора на экологическую обстановку озера Кривое.

Воздействие жителей на окружающую среду становится всё более ощутимым, причём особенно резко оно усилилось в условиях современной научно-технической революции. В разной степени изменению подверглись все природные компоненты окружающей среды.

Рассматривая данный регион с точки зрения хозяйственной деятельности человека, мы можем констатировать следующее, что:

а) стационарные и транзитные источники загрязнения практически не наносят существенного влияния на экологическую обстановку водоёма.

б) в данное время главным источником загрязнения озера Кривое мусором стали отдыхающие и проживающие вблизи озера граждане. Изучая регион, мы столкнулись со следующей проблемой. Это проблема мусора вдоль водоохраной зоны, а также кострища. После таяния снега вода, протекая через данные объекты, вбирая в себя вредные вещества, отдаёт их почве и далее воде озера.

Это доказывает и проведённый нашей группой мониторинг прибрежной зоны озера Кривое. На основании мониторинга составлена схема, которая показывает о неудовлетворительном экологическом положении в отдельных местах района исследования (см. приложение №16 (а), (б), (в)).

Но следует отметить тот факт, что ввиду проведённых мероприятий по повышению экологической культуры жителей района озера, а так же приезжающих отдыхающих ситуация улучшается.

Рассматривая данный раздел необходимо отметить, что была проведена следующая работа:

- **был произведен первичный экологический рейд по изучению бассейна озера Кривое, который позволил оценить истинную экологическую обстановку;**
- **составлена схема на основании рейда с указанием мест экологического загрязнения;**
- **проведено анкетирование жителей района (приложение № 17), результаты которого приведены в приложениях №18 (а, б, в);**
- **создан бюллетень на основе схемы, который распространялся среди жителей района;**
- **намечена и проведена работа по уборке территории прилегающей к озеру (приложение № 19).**

Рассматривая вопрос о рациональном природопользовании в районе озера Кривое, следует отметить, что в зависимости от последствий хозяйственной деятельности жителей района и отдыхающих, мы можем различить природопользование рациональное и нерациональное.

Нерациональное природопользование ведет к истощению (и даже исчезновению) природных ландшафтов, загрязнению окружающей среды, нарушению экологического равновесия природных систем, т.е. привести к экологическому кризису или катастрофе.

Причины нерационального природопользования различны. Основные из них это:

- 1. Недостаточное познание законов экологии.**
- 2. Низкая экологическая культура населения.**

Рациональное (разумное) природопользование — хозяйственная деятельность человека, обеспечивающая экономное использование природных ресурсов и условий, их охрану и воспроизводство с учетом не только настоящих, но и будущих интересов общества.

Можно выделить следующие основные цели для качественного природопользования:

- 1. Рациональная организация физических пользования угодьями озера:**
 - а) исключение вредных влияний на природу района озера;**
 - б) комплексность пользования природными ресурсами.**
- 2. Создание здоровой среды обитания для людей и полезных им организмов:**
 - а) предупреждение загрязнения среды обитания в результате человеческой деятельности;**
 - б) ликвидация естественно существующих в ней вредных компонентов и недостаточностей.**
- 3. Рациональное преобразование природы.**

Исходя из выше указанного, мы предлагаем следующие пути решения по улучшению экологии:

- 1. Повышение экологической культуры населения.**
- 2. Уничтожение несанкционированных свалок.**
- 3. Увеличение мест мусоросборников и их окультуривание.**
- 4. Посадка защитных кустарниковых насаждений.**
- 5. Использование биотуалетов.**

IV. Практические рекомендации по улучшению экологического состояния района озера Кривое.

Учитывая, что улучшать экологию данного района нужно, мы предлагаем следующие практические рекомендации:

- 1. Продолжить мониторинг экологической обстановки района озера Кривое. В 2021-2022 г.г. выполнить работу по изучению почв района озера.**
- 2. Продолжить работу по повышению экологической культуры населения путём прямой агитации и распространением экологических листовок.**
- 3. Продолжить проводить социальный опрос по вопросам, связанным с экологией озера.**
- 4. Личным примером показывать, как можно улучшать экологию места проживания и отдыха.**
- 5. Обратиться в Департамент по природным ресурсам, а также в Дирекцию особо охраняемых природных территорий Смоленской области с предложением о благоустройстве района Кривого озера. В летнее время здесь необходимо ставить скамейки ($5 \text{ скамеек} * 1200 \text{ руб} = 6000 \text{ руб}$). На берегах озера сделать песчаную подсыпку ($20 \text{ самосвалов (20 т. каждый)} * 7500 \text{ руб} = 150000 \text{ руб}$). Бульдозер ($1300 \text{ р/ч} * 8 \text{ ч} = 10400 \text{ руб}$). Вокруг озера посадить кустарники и деревья из ценных пород ($100000 - 120000 \text{ руб}$). Поставить биотуалет, а также мусорный бак ($10000 \text{ руб} * 3 \text{ месяца} = 30000 \text{ руб}$). Итого на благоустройство озера потребуется $296400 \text{ руб} - 316400 \text{ руб}$.**

V. Заключение

В заключении можно отметить следующее, что нашей исследовательской группой в рамках темы проекта:

- проводился мониторинг экологической ситуации озера Кривое (2020 – 2021 г.г.);
- выполнялись полевые и лабораторные исследования (сентябрь 2020 г. – октябрь 2021 г.);
- определена степень загрязнения водной среды (октябрь 2020 – октябрь 2021);
- проанализирована и установлена истинная экологическая обстановка в районе озера Кривое (изучение и анализ полученных результатов);
- выявлены основные источники загрязнения антропогенного характера данного региона (составлена экологическая картосхема района);
- была проведена работа по экологическому просвещению и распространению природоохранных идей (составлен бюллетень для отдыхающих);
- определены основные эколого-экономические пути решения в улучшении экологической системы данного района, а также определены свои действия на ближайшее время (изучение почв района озера в 2021-2022 г.г.).

Район озера Кривое является частью ООПТ «Красный бор». Даже небольшой участок природы района красит его облик (см. приложение №20).

У района есть экологические проблемы. Для их исправления, по нашему мнению, необходимо активизировать работу по экологическому воспитанию и образованию населения и особенно молодёжи. Необходимо повысить роль общественности в решении экологических вопросов. Необходимо более широко освещать данные вопросы в местной печати по радио и телевидению.

Но одними словами и тезисами данную ситуацию не исправишь. Поэтому необходимо показывать своим примером, как нужно оздоравливать природу.

В завершении можно сказать, что любое природопользование направлено на максимальное использование каждого природного территориального комплекса, на предотвращение или максимальное снижение возможных вредных последствий процессов производства или других видов человеческой деятельности, на поддержание и повышение продуктивности и привлекательности природы.

Мы считаем, проблема экологии не должна перекладываться на взрослое поколение, то есть мы молодые должны правильно подходить к такому вопросу как проблемы природопользования района.

Да, нам надо решать экологические проблемы района, думать над правильным использованием почвенных, речных, лесных и рекреационных ресурсов. Так как из малых частичек ландшафта складывается общий облик нашей местности на которой нам жить.

Хочется, чтобы наш край сохранился будущим поколениям как удивительный и прекрасный уголок простой и близкой русской душе природы. Многие из нас не задумываются над этим. Но ведь как будет выглядеть наш регион в будущем? Если мы сохраним наше богатство, то вряд ли потомки сочтут это лишним, бесполезным трудом. Лишь недавно люди стали задумываться над экологическими проблемами. И решение именно этого вопроса - очень важный, во многом даже решающий и первостепенный шаг к тому, чтобы наши потомки могли с благодарностью вспомнить нас.

VI.Список литературы

1. Ашихмина, Т.Я. Школьный экологический мониторинг. Учебно методическое пособие. Изд. 3-е, испр. и доп. / Т.Я. Ашихмина. - Москва: Академический проект, 2006. – 416 с.
2. Гольдбрайт, З.Е. Практикум по неорганической химии (с основами качественного полумикроанализа) / З.Е. Гольдбрайт. – Москва: Высшая школа, 1986. - 352 с.
3. Павленко Г. Садоводство / Г. Павленко. - Москва: Аурика, 1994. - 576 с.
4. Пастухова, З.И. По Смоленщине / З.И. Пастухова. - Москва: Искусство, 1985. -132 с.
5. Погуляев, Д.И. Природа Смоленска и его окрестностей / Д.И. Погуляев, Б.В. Гроздов. - Смоленск: Смоленское книжное издательство,1965. – 240 с.
6. Погуляев, Д.И. Природа и физико - географические (природные) районы Смоленской области / Д.И. Погуляев, А.А. Шостьина. – Смоленск: Смоленское книжное издательство, 1963. – 287 с.
7. Практикум по почвоведению. / Под ред. И.С. Кауричева – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва: Колос, 1980. – 272с.
8. Растениеводство. / Под ред. П.П. Вавилова – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва: Колос, 1979. – 519с.
9. Харьковская, Н.Л. Медь и окружающая среда / Н.Л. Харьковская, Л.Ф. Ляшенко, И.С. Рухлина // Химия в школе. – 1999. – №4. – С. 6-8.
10. Шкаликов, В.А. Природа Смоленской области / В.А. Шкаликов. - Смоленск.: Универсум, 2001. – 424 с.

Картографический материал

1. Атлас Смоленской области. / Редактор А.С. Кремень, В.С. Южанинов. - Москва: Вентана- Граф, 1997г. – 36с.

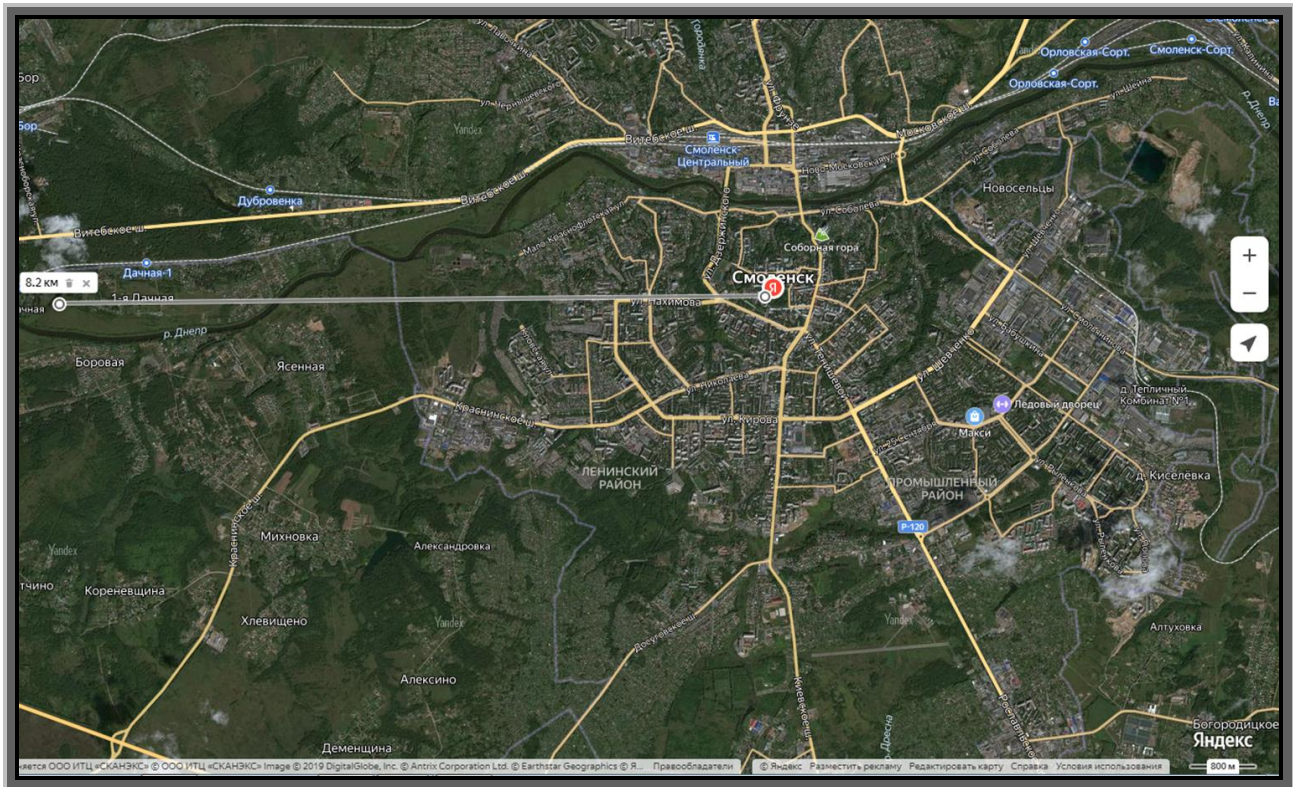
Электронные материалы

1. Большая энциклопедия Кирилла и Мефодия. www.КМ.ru
2. Все города России 2005. <http://www/ingit.ru>
3. www.gosthelp.ru/
4. <http://www.maxikarta.ru/smolensk>
5. <https://www.google.com/maps/>
6. <http://www.vhfdx.ru/karta-vyisot>
7. <https://prirod.admin-smolensk.ru/news/ozero-krivo/>
8. <https://www.vo-da.ru/articles/sostav-vody/mikrobiologicheskie-svoystva>

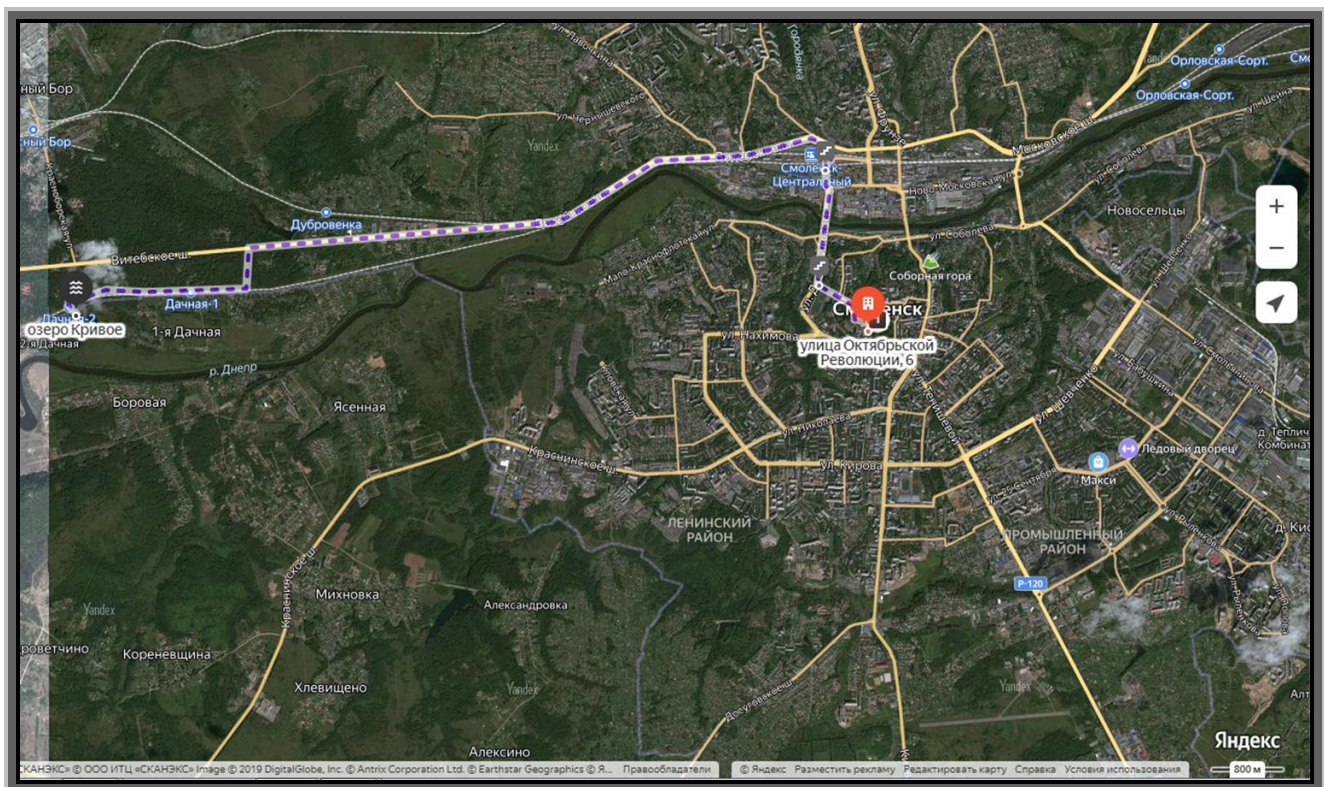
VII. Приложения

Приложение № 1

Физико-географическое положение озера
а) расстояния до главпочтамта (по прямой) – 8,2км



б) расстояния до главпочтамта (пешим ходом) – 12 км



в) расстояние до станции 2-я Дачная – 0,2 км



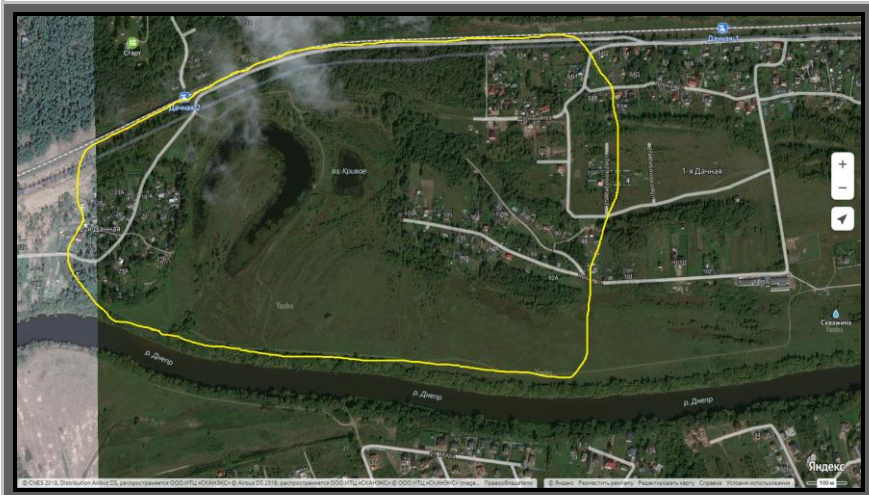
**г) озеро граничит на востоке – д. 1-я Дачная
на западе – д. 1-я Дачная**



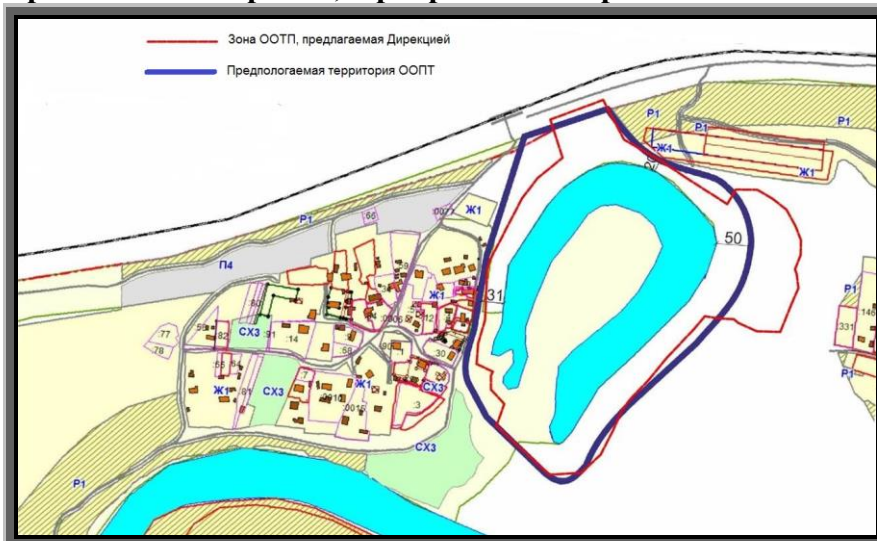
Координаты крайних точек



а) площадь бассейн водосбора (а)



б) границы водоохраной, прибрежной и береговой полосы озера



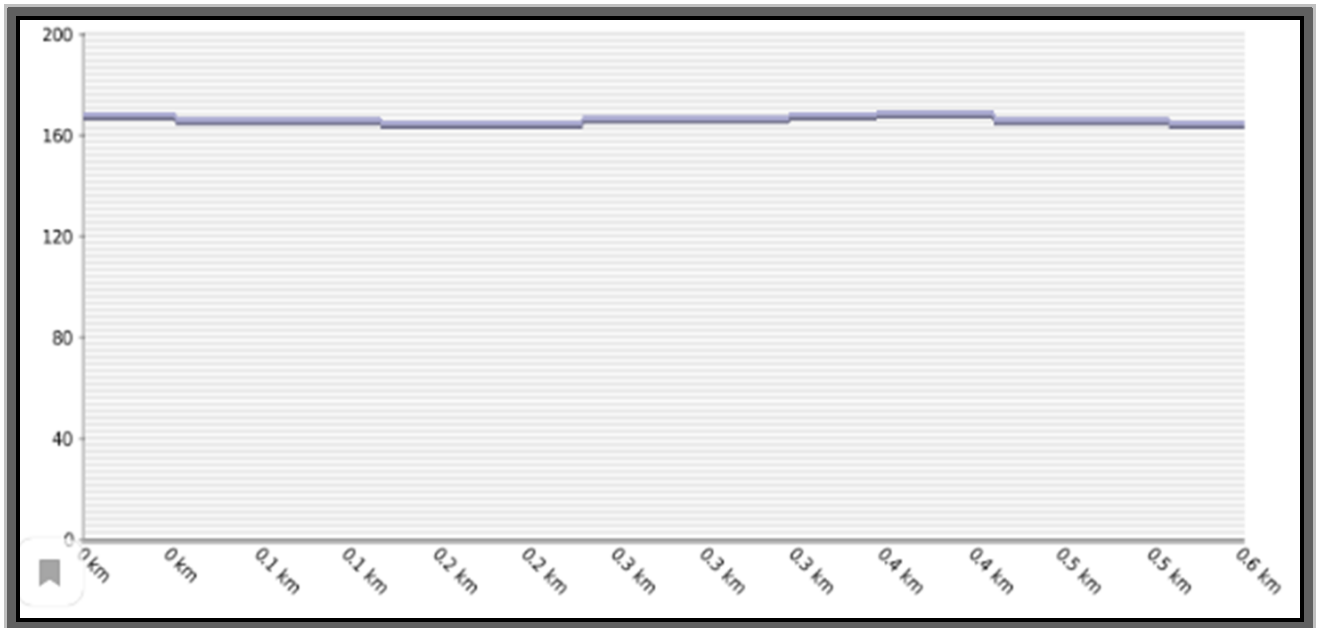
Транспортная сеть



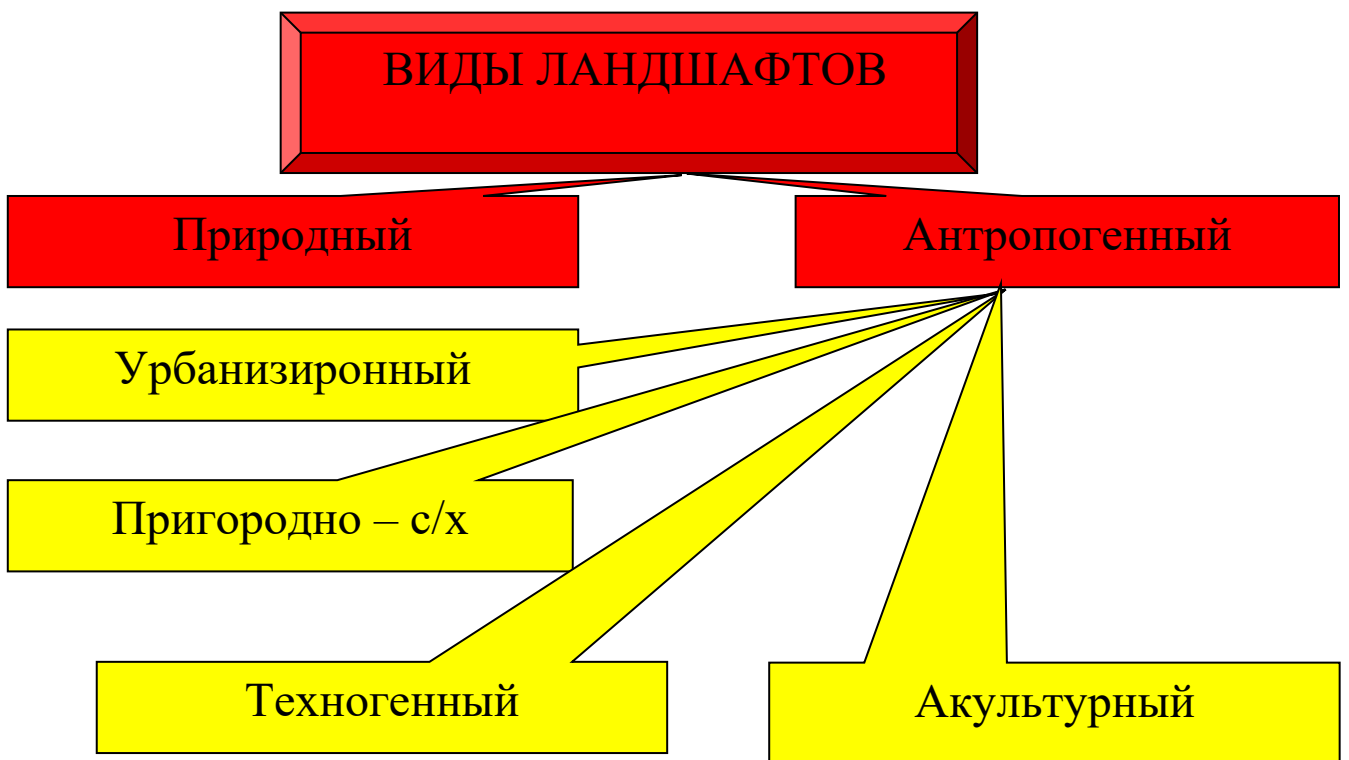
а) рельеф



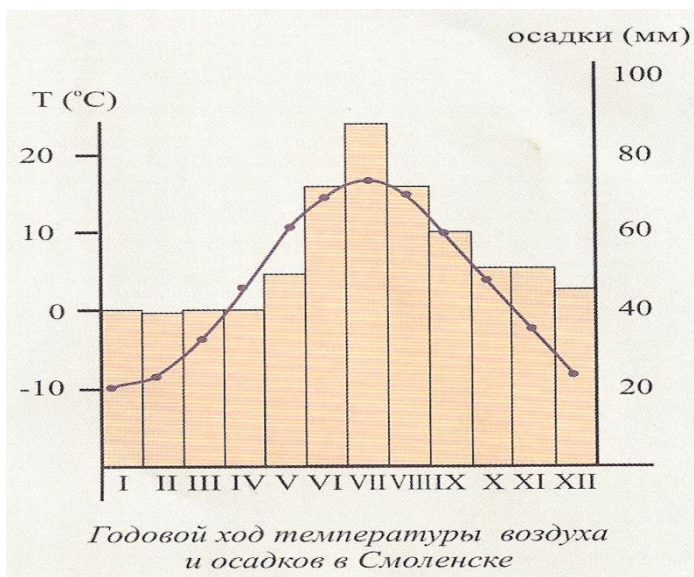
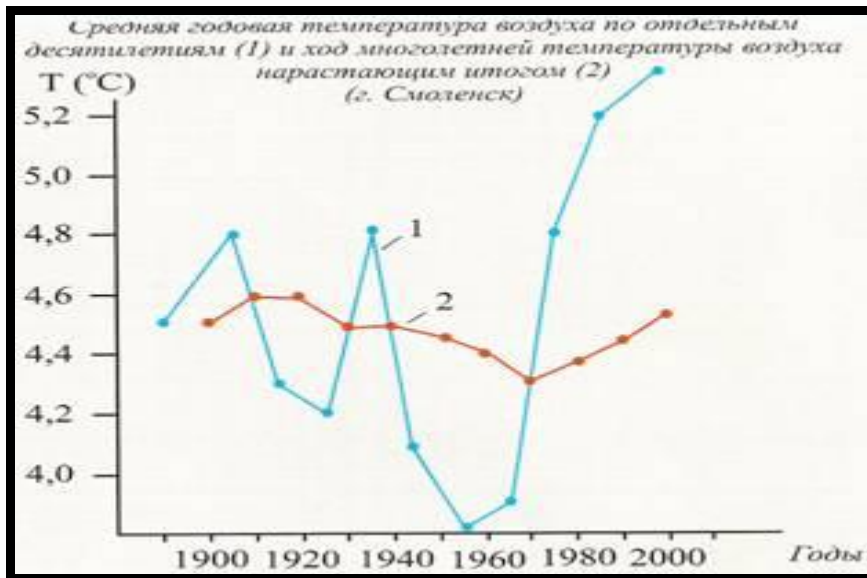
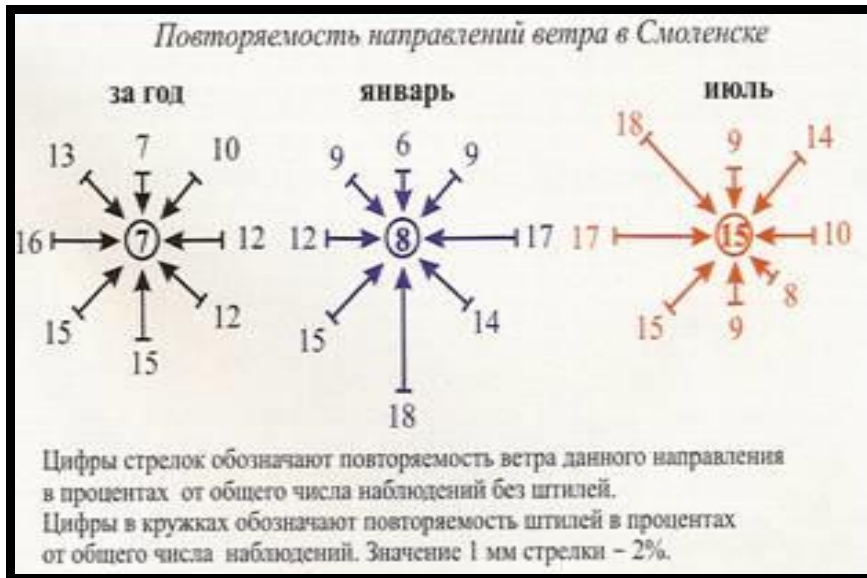
б) схема перепада высот по линии 167м – 164м



в) виды ландшафтов



Основные характеристики климата по г. Смоленск



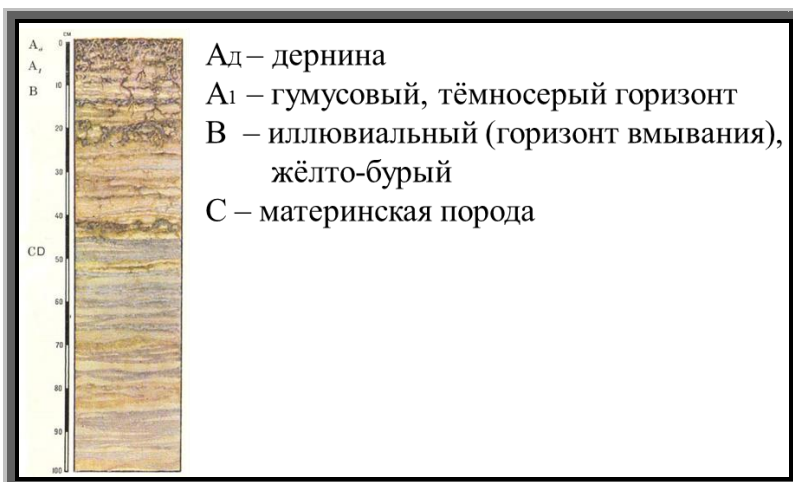
а) половодье



б) протока между озером и р. Днепр



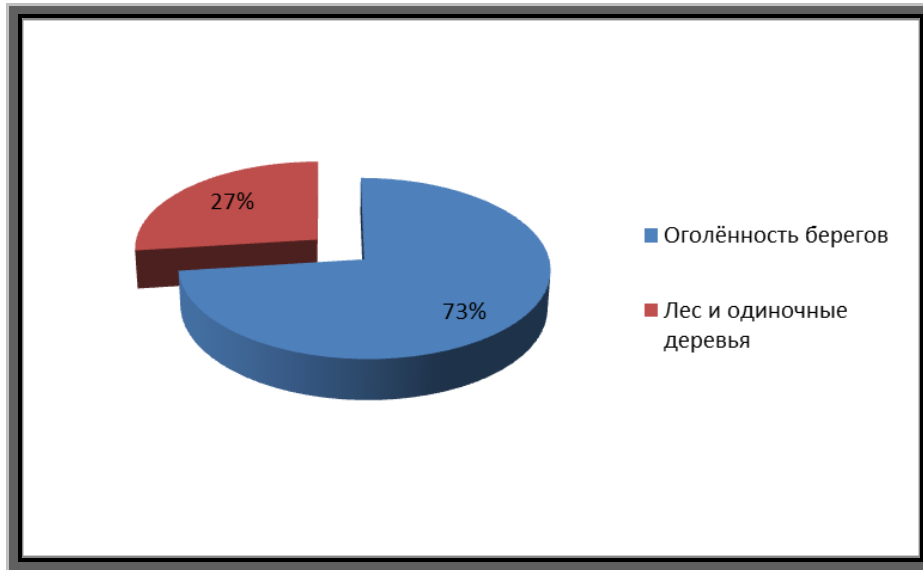
а) профильный разрез пойменной почвы



б) кислотность почв



Лесистость района озера



Панорамная съёмка - лето 2007 года



Озеро – сентябрь 2021г.



Представители фауна района озера (пруда) Детдомовка.



бабочка Перламутровая большая



карась



уж



зелёная лягушка



полевая мышь



дрозд



утка-кряква



синица



снегирь



большой
пёстрый
дятел



чайка

Отдыхающие смоляне (лето 2021г.).



Методика физического анализа воды

- Отбор воды.

Анализ начинается с отбора проб, который во многом определяет правильность получаемых результатов. Перед началом работы необходимо изучить технику безопасности при взятии проб воды:

- нельзя пробы брать одному;
- необходимо тщательно проверить безопасность спуска к воде;
- должны быть предварительно промерены глубины у берега.

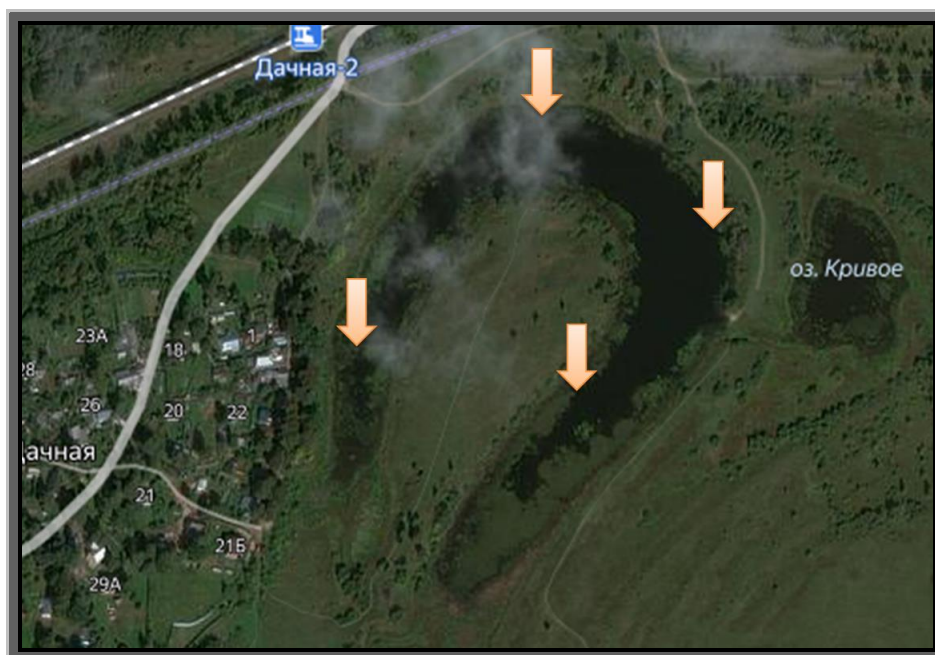
Пробы воды, отобранные для анализа, могут быть простыми и смешанными. Простую пробу получают путем однократного отбора всего количества воды, нужного для анализа. Анализ простой пробы дает сведения о составе воды в данный момент в одном месте. При смешанной пробе нужный для анализа объем воды получают смешением простых проб, отобранных через определенные промежутки времени в одном месте или отобранных одновременно в разных местах исследуемого водоема.

а) Для отбора проб взять бутылки из простого бесцветного стекла. Перед взятием пробы бутылку необходимо ополоснуть несколько раз водой, которая отбирается. Бутылки закрыть пробками, пронумеровать или подписать. В местах с затрудненным доступом к воде бутылку прикрепляется к шесту.

б) Сделать забор воды на трех уровнях: у поверхности, в толще воды, у дна.

в) При анализе вод озер, прудов водохранилищ отобрать пробы с разных мест и на различных глубинах, избегая при этом мест с обильной растительностью.

Взятие проб воды



- Качественный анализ цветности воды.

Для этого через два часа после отбора пробы налить исследуемую воду в химический стакан из бесцветного стекла и рядом поставить такой же стакан с дистиллированной водой. При дневном освещении рассмотреть воду сверху, сбоку и укажите наблюдаемый цвет. При отсутствии окраски вода считается бесцветной.

Чистые природные воды почти бесцветны, но при присутствии солей, гуминовых кислот, находящихся в иле, придает им слегка серовато-желтый цвет.

- Прозрачность воды озера

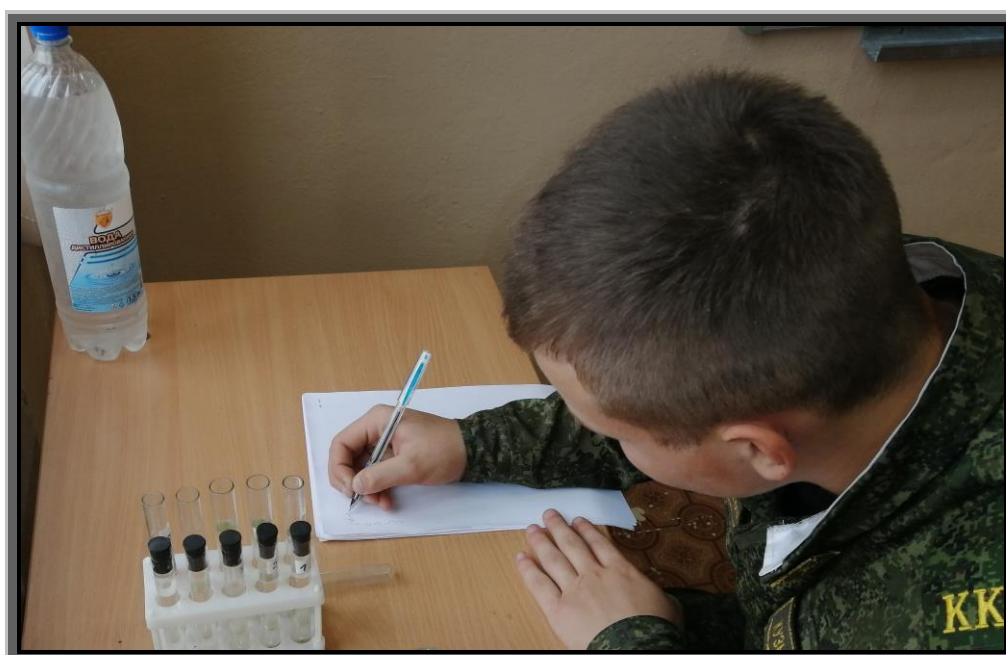
Воду в зависимости от степени прозрачности условно подразделяют на прозрачную, мало мутная, средней мутности, мутную, очень мутную (табл. 1). Мерой прозрачности служит высота троса опускаемого в воду диска Секки определенных размеров (20 мм, четырёхсекторный).

Таблица 1

Характеристика вод по прозрачности

Прозрачность	Единица измерения, см
Прозрачная	Более 30
Мало мутная	Более 25 до 30
Средней мутности	Более 20 до 25
Мутная	Более 10 до 20
Очень мутная	Менее 10

Прозрачность воды озера в летне-осенне-зимний период



- Определение интенсивности запаха воды.

Для этого в коническую колбу объемом 500 мл внести 250 мл воды комнатной температуры (20 градусов С). Колбу закрыть пробкой и содержимое несколько раз тщательно взболтайте. После этого открыть колбу и определить интенсивность запаха (см. таблицу 2).

Государственным стандартом установлена норма на запах питьевой воды – не более 2 баллов при температуре 20⁰ градусов С.

Таблица 2

Степень проявления запаха	Характеристика запаха	Бальная оценка интенсивности запаха
Отсутствие ощутимого запаха	Никакого запаха	0
Запах не замечается потребителями, обнаруживается специалистами	Очень слабый	1
Запах, обнаруживаемый потребителями, если обратить внимание	Слабый	2
Запах, легко обнаруживаемый; он может быть причиной того, что вода неприятна для питья	Заметный	3
Запах, привлекает внимание, может заставить воздержаться от питья	Отчетливый	4
Запах настолько сильный, что делает воду непригодной для питья	Очень сильный	5

Различают две группы запахов:

а) Естественного происхождения, вызванные химическими веществами, образованными живущими и отмирающими организмами, влиянием берегов и дна водоема, почвы, срубов, колодцев и т.д.

б) Искусственного происхождения, вызванные поступление в водоем сточных вод или введение в воду химических соединений при ее очистке и обезвреживания на водонапорных станциях.

Приложение №13

Методика химического анализа воды из природных источников.



- Обнаружение катионов свинца.

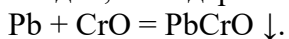
Реагент: хромат калия (10 г К Cr O растворить в 90 мл Н О).

Условия проведения реакции.

1. рН = 7,0.
2. Температура комнатная.
3. Осадок нерастворим в воде, уксусной кислоте и аммиаке.

Выполнение анализа

В пробирку помещают 10 мл пробы воды, прибавляют 1 мл раствора реагента. Если выпадает желтый осадок, то содержание катионов свинца более 20 мг/л:



Если наблюдают помутнения раствора, то концентрация катионов свинца более 20 мг/л, а при опалесценции – 0,1 мг/л.

- Обнаружения катионов железа.

Реагенты: тиоцианат аммония (20 г NH CNS растворить в дистиллированной воде и довести до 100 мл); азотная кислота (конц.); перекись водорода (w (%) = 5 %).

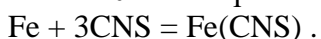
Условия проведения реакции

1. рН < 3,0
2. Температура комнатная.
3. Действием пероксида водорода ионы Fe(II) окисляются до Fe(III).

Выполнение анализа

К 10 мл пробы воды добавляют 1 каплю азотной кислоты, а затем 2-3 капли пероксида водорода и вводят 0,5 мл тиацианата аммония.

При концентрации ионов железа более 2,0 мг/л появляется розовое окрашивание, при концентрации более 10 мг/л окрашивание становится красным:



- Обнаружение хлорид - ионов

Реагенты: нитрат серебра (5г AgNO растворить в 95 мл воды); азотная кислота (1:4).

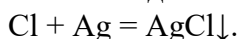
Условия проведения реакции

1. рН < 7,0.
2. Температура комнатная.

Выполнение анализа

К 10 мл воды прибавляют 3-4 капли азотной кислоты и приливают 0,5 мл раствора нитрата серебра.

Белый осадок выпадает при концентрации хлорид - ионов более 100 мг/л:



Помутнение раствора наблюдается, если концентрация хлорид - ионов более 10 мг/л, опалесценция – более 1 мг/л. При добавлении избытка аммиака раствор становится прозрачным.

- Обнаружение сульфат - ионов.

Реагент: хлорид бария (10 г BaCl 2 HO растворить в 90 г HO); соляная кислота (16 мл HCl (ρ = 1,19) растворить в воде и довести объем до 100 мл).

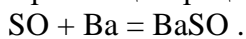
Условия проведения реакции

1. рН < 7,0.
2. Температура комнатная.
3. Осадок нерастворим в азотной и соляной кислотах.

Выполнение анализа

К 10 мл пробы воды прибавляют 2-3 капли соляной кислоты и приливают 0,5 мл раствора хлорида бария.

При концентрации сульфат - ионов более 10 мг/л выпадает осадок:



Если наблюдается опалесценция, то концентрация сульфат - ионов более 1 мг/л.

- Обнаружение нитрат-ионов.

Реагент: дифениламин (1 г (С Н) NH растворить в 100 мл Н SO ($\rho = 1,84$)).

Условия проведения реакции

1. рН < 7,0.

2. Температура комнатная.

Выполнение анализа

К 1 мл пробы воды по каплям вводят реагент. Бледно-голубое окрашивание наблюдается при концентрации нитрат-ионов более 0,001 мг/л, голубое – более 1 мг/л, синее – более 100 мг/л.

- Определение водородного показателя (рН).

Анализ рН воды рекомендуется проводить сразу после отбора пробы, т.к. в результате течения биохимической и химических реакций рН может меняться. Возьмите бумажку универсального бумажного индикатора и опустите в исследуемую воду. По прилагаемой к индикатору цветной шкале определите значение рН воды.

При рН от 0 до 3 – реакция сильноокислая; от 3 до 6 – слабоокислая; при рН равной 7 – среда нейтральная; при рН от 8 до 10 – слабощелочная и от 10 до 14 – сильнощелочная. рН воды водоемов рыбоводных хозяйств находится в пределах 6,5 – 8,5.

Приложение №14

Показатели микробиологии воды

Определение всего многообразия бактерий в воде слишком трудоемко, поэтому эпидемические показатели воды по микробиологии включают в себя определение коли-титра и коли-индекса по бактериям кишечной палочки.

Коли-титр — это минимальный объем воды в мл, в котором обнаруживается одна бактерия кишечная палочка.

Коли-титр определяют методом брожения, который заключается в исследовании воды на содержание в ней бактерий при температуре 37°C. Ориентировочно за коли-титр принимают тот наименьший объем воды, при исследовании которого были найдены кишечные палочки. Вероятные значения коли-титра для воды, сыворотки, молока, кваса, других различных стоков определяют при помощи таблицы, сравнивая полученные результаты. Учет выросших бактерий на плотных средах и мембранных фильтрах считается более точным, чем метод брожения, описанный выше.

Обратная величина — коли-индекс — показывает количество обнаруженных кишечных палочек в 1 л воды.

Коли-индекс определяют с применением метода мембранных фильтров или непосредственного посева разного объема исследуемой жидкости на плотные питательные среды. Мембранные фильтры задерживают на поверхности мембран различные бактерии. После этого фильтры помещают в емкости со средой при температуре 37°C и исследуют рост колоний бактерий различных цветов. Для определения коли-индекса подсчитывают выросшие на фильтре колонии кишечной палочки и затем проводят перерасчет на 1 л жидкости.

Санитарные нормы

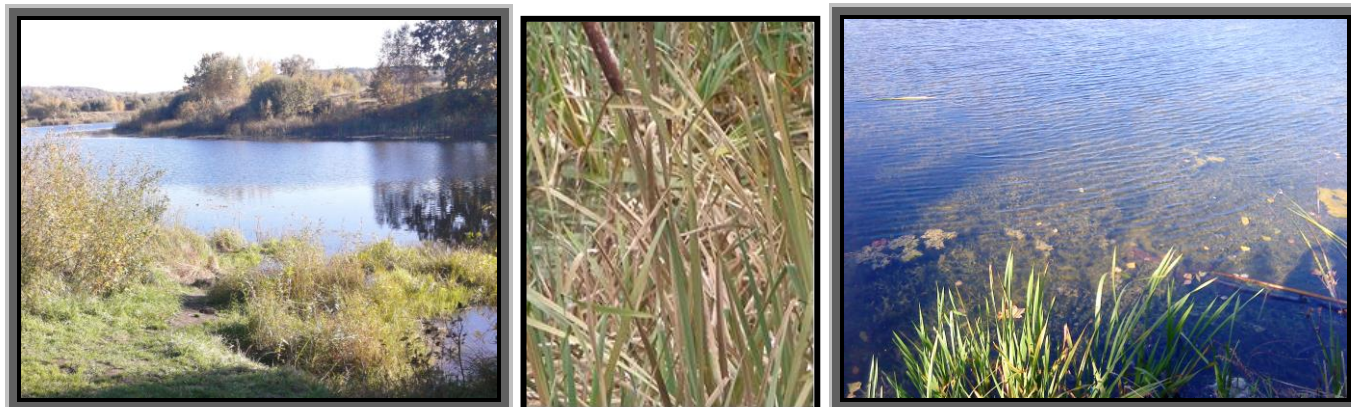
— значение параметра коли-титр для воды должно быть не менее 300,

— коли-индекс — до 3,

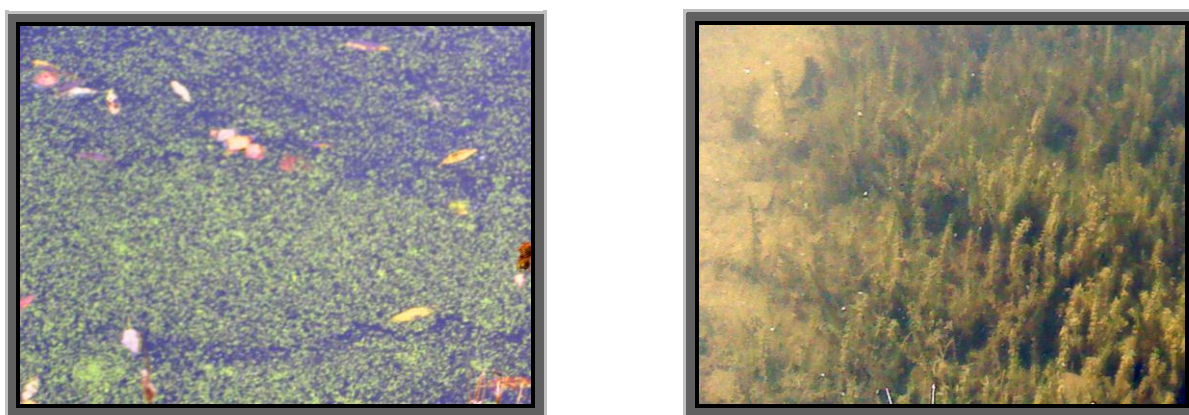
— микробное число не должно быть больше 100.

Чтобы получить более точные данные о наличии различных микроорганизмов в воде и степени их загрязнений, необходимо наряду с определением коли-индекса (коли-титра) для кишечных палочек проводить исследование воды и на другие микробиологические организмы, например энтерококки, споровые анаэробы, кишечные бактериофаги.

а) прибрежная и водная растительность озера Кривое



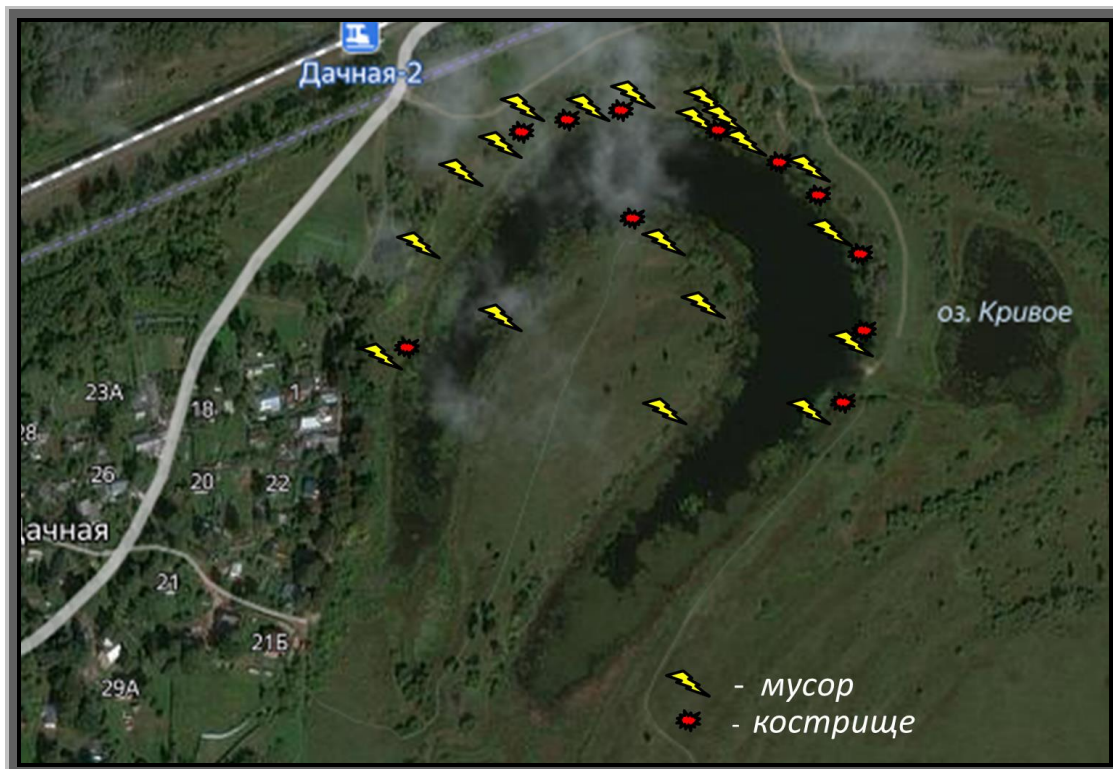
б) прибрежное обрастание



в) шкала загрязнений по индикаторным таксонам

Индикаторные таксоны	Эколого-биологическая полноценность, класс качества воды, использование
Личинки веснянок, плоские личинки поденок, ручейник - риакофилла	Очень чистая. Полноценная Питьевое, рекреационное, рыбохозяйственное.
Крупные двусторчатые моллюски (перловица), плавающие и ползающие ручейник-нейреклипсис, вилхвостки, водяной клоп	Чистая. Полноценная Питьевое, рекреационное, рыбохозяйственное, орошение, техническое.
Моллюски-затворки, горошинки, роющие личинки поденок, ручейники при отсутствии реакофиллы и нейреклипсис, личинки стрекоз, плосконожки и красотки, мошки, плоские пиявки	Удовлетворительно чистая. Полноценная. Питьевое с очисткой, рекреационное рыбоводство, орошение техническое.
Шаровки, дрейсена, плоские пиявки, личинки стрекоз при отсутствии плосконожки и красотки, водяной ослик	Загрязненные. Неблагополучные. Ограниченное рыбоводство, ограниченное орошение
Масса трубочника, мотыля, червеобразные пиявки при отсутствии плоских, крыски, масса мокрецов	Грязные. Неблагополучные. Техническое.
Макробеспозвоночных нет	Очень грязные. Неблагополучные. Техническое с очисткой

а) схема «Экология района озера (пруда) Детдомовка»



б) экология отдельных участков водоохраной зоны озера Кривое



в) кострища в водоохраной зоне озера Кривое

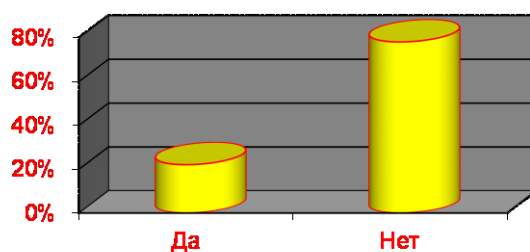


Анкета

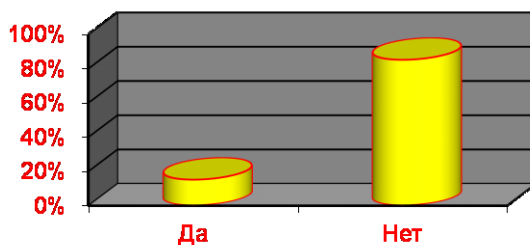
№ п \ п	Вопрос	Вариант ответа (да \ нет)
Вопрос №1	Удовлетворяет их экология района озера?	
Вопрос №2	Улучшается ли экологическая ситуация в районе озера?	
Вопрос №3	Используете ли Вы озеро как рекреационный ресурс?	

Опрос жителей района озера Кривое.

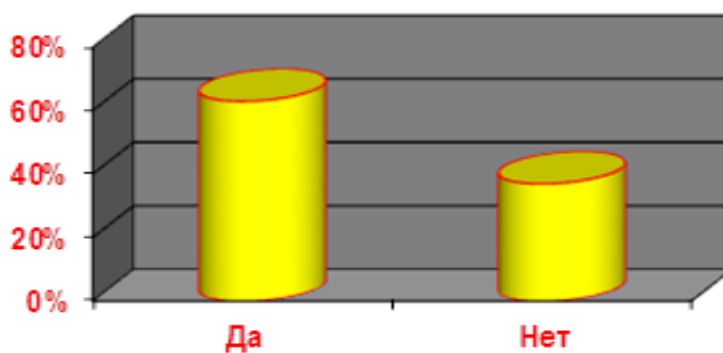
а) ответ на вопрос: «Удовлетворяет их экология в районе озера?»



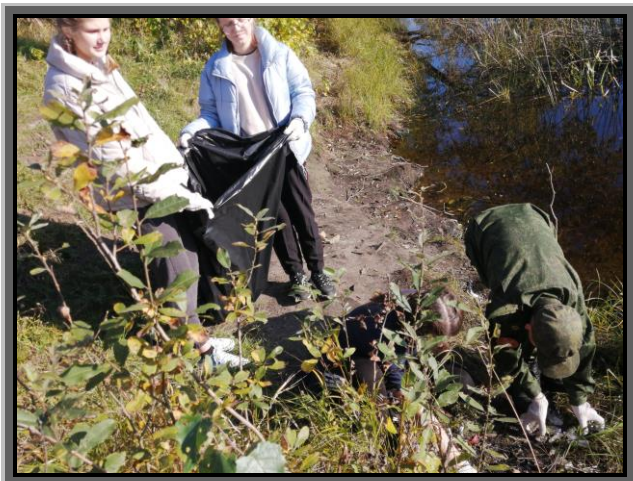
б) ответ на вопрос: «Улучшается ли экологическая ситуация в районе озера?»



в) ответ на вопрос: «Используете ли Вы озеро как рекреационный ресурс?»



Уборка территории, прилегающая к озеру



Озеро Кривое

