



**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

**«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГУМАНИТАРНО-
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

(ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»)

**ЕСТЕСТВЕННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА ГЕОГРАФИИ И МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ ГЕОГРАФИИ**

Современное гидрологическое состояние Шершневского водохранилища

**Выпускная квалификационная работа
по направлению 44.03.05 – Педагогическое образование
Направленность программы бакалавриата
«География. Биология»**

Проверка на объем заимствования:
62,03 % авторского текста

Выполнил:
Студент группы ЗФ 501-109-5-1
Паздников Антон Андреевич

Работа РЕКОМЕНДОВАНА к защите
« 21 » Апреля 2017 г.
зав. кафедрой Географии и МОГ
к.г.н., доцент, Малаев А.В.

Научный руководитель:
Кандидат геогр. наук, доцент
Дерягин Владимир Владиславович

№ 1, 2017г

**Челябинск
2017**

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ГЛАВА 1. ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ШЕРШНЕВСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА.....	6
1.1. Характеристика Шершневого водохранилища.....	6
1.2. История возникновения.....	7
Выводы по первой главе.....	13
ГЛАВА 2. ХАРАКТЕРИСТИКА НЕКОТОРЫХ ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ И ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ШЕРШНЕВСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА.....	14
2.1. Современное состояние.....	14
2.2. Осадконакопление в Шершневском водохранилище	18
Выводы по второй главе.....	28
ГЛАВА 3. ОРГАНИЗАЦИЯ ЭКСКУРСИИ ДЛЯ УЧЕНИКОВ 8-9 КЛАССОВ.....	29
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	38
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	39

ВВЕДЕНИЕ

На данном этапе развития общества область вмешательства человека в естественный ход природных процессов непрерывно расширяется. Одна из таких форм воздействия на природные процессы — гидротехническое строительство. Создаются искусственные водоемы-водохранилища. Некоторые созданные человеком водоемы по своим размерам могут сравниться с крупнейшими озерами мира. Такие водохранилища становятся неотъемлемой частью ландшафта, каждое из которых само по себе сложный географический объект. Главной особенностью водохранилищ по сравнению с природными водоемами является большая изменчивость их морфометрических, гидрологических, гидрохимических характеристик во времени. Наряду с этим до самого последнего времени мало изучены донные отложения водохранилищ. Исследования донных отложений в Шершневском водохранилище имеет большое практическое значение. В относительно молодых, искусственно созданных водоемах, находящихся на ранних стадиях развития, накопление донных отложений — основной, типический вид накопления вещества [Россолимо, 1964]. Характер накопления и распределения, механический и химический состав их отражают все процессы протекающих в водоеме.

Всестороннее изучение донных отложений водохранилища представляет значительный интерес, прежде всего для выяснения их роли в круговороте органического вещества этого водоема, для суждения об условиях жизни донной фауны водохранилища, особенностях его распределения и продуктивности [Овчинников, 1985]. Количественная оценка источников грунтообразующего материала и интенсивности заполнения чаши водохранилищ отложениями совершенно необходима для правильной оценки сроков заиления водоема и его эффективной эксплуатации [Шамов, 1939]. Возросший интерес к заилению водохранилищ

обогастил научную литературу рядом интересных работ, в которых приводятся данные о характере и интенсивности заиления водохранилищ, и предпринята попытка его расчета. Одну из наиболее полных сводок по вопросам заиления водохранилищ представляет работа Шамова Г.И. [Шамов, 1939]. Несмотря на известный интерес к заилению водохранилищ, вопросы формирования, распределения донных отложений в этих водоемах, их физические и химические свойства остаются слабо изученными.

Актуальность исследования связана с тем, что искусственные водные объекты, являясь геотехнической системой и одновременно элементом культурного ландшафта, оказывая существенное воздействие на окружающую среду и хозяйственную деятельность человека. Кроме того, для Челябинска этот вопрос актуален ещё и по причине слабой его изученности. Изучения донных отложений не нарушая стратификации, так как на сегодняшний день основным является грейферный способ, который не может дать полную картину образования донных отложений.

Главной проблемой является недостаточная изученность современного гидрологического состояния Шершневского водохранилища, особенно в аспекте накопления донных отложений.

Цель данной работы - выявить современное гидрологическое состояние Шершневского водохранилища в аспекте накопления донных отложений.

Задачи:

1. Изучение научной литературы по теме исследования.
2. Взять пробы донных грунтов с ненарушенной стратификацией.
3. Определить происхождение слоёв донных отложений.
4. Рассчитать скорость образования донных отложений в Шершнёвском водохранилище.
5. Составить прогноз гидрологического состояния Шершневского водохранилища в аспекте заиления.

Новизна работы заключается в построении поперечного профиля накопленных донных отложений и разработке прогноза развития Шершневского водохранилища.

Результаты исследования могут быть использованы при мониторинге данного водохранилища, также предложенную работу можно использовать для изучения изменения рельефа дна под действием донных отложений, расчета заиления для оценки продолжительности службы водоема, потерь полезного объема.

ГЛАВА 1. ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ШЕРШНЕВСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

1.1 Характеристика Шершневского водохранилища

Шершнёвское водохранилище - искусственный водоемом. Введен в эксплуатацию с 1969 года. Создан на реке Миасс, расположен на территории г. Челябинска и Сосновского района между посёлками Полетаево и Шершни.

Шершнёвское водохранилище основной источник питьевой воды города и близ лежащих населенных пунктов: Копейска, Еманжелинска, Коркино.

Основные характеристики:

- длина водохранилища 18 км
- ширина: наибольшая 4 км, средняя 1,6 км
- площадь водного зеркала 39 км²
- объём воды 176 млн м³
- глубина: максимальная 14 м, средняя 4,5 м
- площадь водосбора 5460 км²

Грунты дна — илы, пески, затопленные луговые и чернозёмные почвы. Протяженность береговой линии по предварительным подсчетам около 95 км. Береговая линия данного водохранилища имеет плавные очертания в связи с равнинным микрорельефом берегов. Очень слабо берег изрезан на восточном берегу. На юге и западе холмистая местность с обрывистыми берегами и заводями способствует формированию изрезанной береговой линии.

Грунт вдоль берега представляет собой суглинок практически на всем протяжении. В воде можно наблюдать илистые наносы. Местами — песок и

камни. Место, где река Серазак впадает в водохранилище, отделено искусственной насыпью из валуна, гравия, гальки и песка.

Растительность прибрежной полосы представлена различными видами ив, березой, кленом, ивой, тополем. Очень разнообразно и обильно представлены кустарники в районе восточного берега.

Антропогенная нагрузка

Шершневское водохранилище активно используется людьми. Сады и огороды зачастую доходят до берега. Вдоль берегов водохранилища расположено в общей сложности 8 коллективных садов. Вокруг водохранилища на расстоянии от 50 до 200 м проложена местами асфальтированная, но в основном, грунтовая дорога.

На берегах водохранилища активно ведется застройка частного сектора, зачастую без центральной канализации и индивидуальной системы очистки. Коттеджи строят без плана строительства в водоохраной зоне. Также решения требуют вопросы по водоснабжению и водоотведению.

Восточный берег используется как место массового отдыха горожан. На Восточном берегу располагается часть Советского района города Челябинска, поселки АМЗ и Сосновка. Восточный берег частично входит в границы города. Западный берег находится за чертой города Челябинска, где расположен п. Западный.

1.2 История возникновения Шершневского водохранилища

Шершневское водохранилище расположено на главной реке Челябинской области, реке Миасс, и является единственным источником питьевого и технического водоснабжения города Челябинска. Работает совместно с вышерасположенным Аргазинским водохранилищем.

Впервые годы после постройки водохранилище называли Шершневским морем. Шершневское водохранилище - это "стакан, из которого Челябинск пьет Аргазинскую воду". А поскольку Аргазинское

водохранилище играет в этой связке главную роль, то кратко остановимся на его истории.

Река Миасс начинается в Башкирии, на восточном склоне Нуралинского хребта. Аргазинское водохранилище находится в месте, где река Миасс огибает Ильменский хребет и делает крутой поворот на юго-восток. До постройки первой плотины, на этом месте было естественное озеро Аргазы. А сама территория, по свидетельствам археологов, была плотно заселена. Первая настоящая плотина была построена в 1853 году мельником Прохоровым чуть ниже выхода реки из озера Аргазы. Впервые годы советской власти страна начинает техническое перевооружение. В Челябинске запланировано возведение электростанции, тракторного и ферросплавного заводов. Поэтому в 1927 году в трёх километрах ниже старой плотины возводится новая, длиной 495 и высотой 7,5 метров. В 1946 году проведена реконструкция плотины, после которой объём водохранилища увеличился до 554 млн кубометров. Но в 1982 году плотину реконструируют снова, увеличив её длину до 1500 метров, а высоту - до 15. Теперь плотина держит 980 миллионов кубометров воды. Позже существовали также планы переброски воды в Аргазы из Долгобродского водохранилища в верховьях Уфы, но под давлением общественности, отстаивающей неприкосновенность озера Увильды, которое должно было при этом пострадать, строительство было заморожено. Участок долины реки Миасс около посёлка Шершни, пригодный для строительства водохранилища, был выявлен ещё в 1924 году, но тогда до реального строительства дело так и не дошло. Разумеется, сейчас уже трудно вообразить, что всего сорок лет назад на месте водохранилища стояли дома, зрели поля, тянулись линии электропередач. Но среди заядлых рыбаков, говорят, до сих пор ходит по рукам подробная карта водохранилища, на которую нанесены места бывших деревушек. Чуть повыше от Шершней по течению стояли Черняки, бывшие выселки казака Чернякова. Ещё повыше - Кисели, в документах

XVIII века упоминаемые как "выселки старого казака Киселёва". Далее находилась "экономия" (образцовое сельское хозяйство) товарищества "Братья Покровские", в котором, как в 1914 году писал знаменитый географ П.П. Семёнов-Тян-Шанский, было "заведено полеводство, скотоводство, винокуренный завод и лесное хозяйство". Комплекс промышленных каменных зданий винокуренного завода - крупнейшего в своё время - располагался на правом берегу Миасса, к нему шла дорога от старого Уфимского тракта. На левом берегу неподалёку находился хутор Михайловский, где располагались контора и имение братьев Покровских. В 1919 году всё это хозяйство стало советским. Совхозу было присвоено имя большевика А. Х. Митрофанова, который написал первую биографию В.И.Ленина под названием "Вождь деревенской бедноты В.И. Ульянов-Ленин", а посёлок так и называли Митрофановкой. В течение всей войны Митрофановский совхоз в буквальном смысле был кормильцем всего город, принявший эвакуированное население и оборонные предприятия. Я много раз слышал от моих родственников о том, как в этот совхоз на сельскохозяйственные работы выезжали школьники, ремесленники и студенты. В послевоенные годы центральная усадьба совхоза была перенесена в Кременкуль, а посёлок вошёл в Советский район Челябинска. При заполнении водохранилища практически вся Митрофановка была затоплена, а оставшиеся улицы присоединились к посёлку АМЗ (до этого Митрофановку и посёлок АМЗ разделял ручей), через который был небольшой мосток. Далее на правом берегу расположена Сосновка. Русло реки проходит рядом с ней, только теперь оно затоплено. Сосновский посёлок, как и Шершни, был казачьим, можно сказать самым крупным в окрестностях Челябинска. При советском районировании первоначально был райцентром, по нему и район наименовали Сосновским, а затем вошёл в Советский район Челябинска. Сегодня здесь находятся Сосновские очистные сооружения, забор водопровода из Шершневого водохранилища. В настоящее время 70—80% воды из Миасса проходит

через трубопроводы, и только 20—30% протекает по естественному руслу. Началом строительства можно считать 1960 год, когда на западной окраине Челябинска появились гидростроевцы. Построенный ими посёлок Гидрострой (двухэтажные бараки) до сих пор входит составной частью в посёлок Шершни. В 1961 году началось рытьё котлована, сооружение земляной и железобетонной плотин, насосной станции, турбины электростанции. Строительство плотины было возложено на только что созданную организацию Уралгидрострой, хотя костяк её составляли опытные специалисты, уже успевшие поработать на строительстве Волгоградской и Каховской электростанций.

К сентябрю 1962 года стройка вышла на предпусковой график. О строительстве говорили на различных совещаниях, на кухнях, в газетах, по радио. Горожане шли, чтобы самим посмотреть, как ведутся работы. Бригады рабочих жили по законам своего времени, где всё определяли темпы соцсоревнования, когда стимулом была не премия, а фотография на доске почёта. И в полном соответствии с идеологическими канонами шестидесятых на гидроузле был начертан лозунг "Слава КПСС".

В 1964 году организациям Челябинского совнархоза было дано указание до весеннего паводка, закончить все работы в зоне затопления. Перед строителями была поставлена задача о переносе Митрофановского совхоза, сёл Смолино, Митрофановское, Кисели, Черняки, Бутаки, линий связи и электропередач. В зону затопления попадали места, которые здравствовавшие в ту пору ветераны помнили по боям за освобождение Челябинска от колчаковцев. Всем переселяемым гражданам было предоставлено новое жильё. Кроме того, я слышал, что они уже по собственной инициативе разбирали и увозили с затопляемой территории свои старые постройки. Тогда же был разобран завод братьев Покровских. Выходит, что никаких построек на затопляемой территории остаться не могло.

И вот наступил "день ч".

С раннего утра по дороге на Шершни потянулись люди. На машинах, мотоциклах, велосипедах, а большая часть – пешком, все хотели увидеть рождение моря. Все взгляды были устремлены на проран. Около 12 часов к обрывам перемычки слева и справа подъехали первые самосвалы. Куски гранита полетели вниз. Первые машины сменялись другими. Русло реки становилось все уже. Река отчаянно прорывалась сквозь заслон. Около часа дня раздался взрыв. Была подорвана перемычка подводящего канала. Река не оставила своих попыток отстоять у людей свое древнее русло, но часть его вод уже вынужденно направилась в сторону подводящего канала, водослива. А самосвалы все шли к прорану. Затем так же, с двух сторон, за дело принялись два мощных бульдозера, которые сгребали камни и суглинок. Сопротивление реки было окончательно сломлено, и она стала заполнять подготовленное для нее ложе водохранилища.

Заполнение котлована водой началось в 1965, а закончилось в июле 1969 года. Под воду ушло 959 гектаров пашни, 2000 гектаров сенокосов, 300 гектаров лесов и кустарников. В 1969 году в составе управления водоохранного хозяйства было создано отделение Шершневого гидроузла. Одновременно с вводом в действие плотины в 1969 году был запущен и гидрогенератор на 840 киловатт. Мощности этого гидрогенератора хватило, чтобы обеспечить дешевым электричеством посёлок Шершни. Проблема заключалась в том, что по технологии турбина рассчитывалась на ток воды не менее $10 \text{ м}^3/\text{с}$, при таком режиме водохранилище было бы полностью спущено за несколько недель. Поэтому от запуска Шершневской ГЭС пришлось отказаться. В 1996 году, этот вопрос снова рассматривали, но не нашли денег на его реализацию. Пока что ГЭС по-прежнему находится в законсервированном состоянии. Зато в том же году было выделено 1,5 миллиарда (неденоминированных) рублей на реконструкцию самого гидроузла. И это совсем не удивительно, поскольку он относится к объектам федерального значения и имеет исключительно, важное, значение для города. Все попавшиеся мне

публикации о Шершневом водохранилище, за последние годы, так или иначе связаны с одним из двух вопросов - экология и безопасность. На экологии я особо останавливаться не буду. А вот о безопасности стоило бы сказать пару слов. Вкратце, основная проблема заключается в том, что водохранилище построено выше города, а с момента его постройки прошло уже более 40 лет.

Выводы по первой главе.

Шершневское водохранилище в первую очередь имеет хозяйственное назначение — оно предназначено для водоснабжения Челябинска, Копейска, Коркино, Еманжелинска. Плотина на реке Миасс была построена в середине 1960-х годов, заполнение водоёма продолжалось до начала 1970-х. На сегодняшний день водохранилище существует около полувека и по мнению большинства «было всегда». Поэтому, многие считают его не искусственным водоёмом, а вполне естественным и даже называют Шершни озером.

Длина Шершнёвского водохранилища – 18 км, наибольшая ширина – 4 км, средняя – 1,6 км. Площадь водного зеркала – 39 км. Максимальная глубина – 14 м, средняя – 4,5 м. Водоохранилище обладает запасом воды в 176 миллионов кубометров, площадь водосбора – 5460 км².

Дно составляет смесь ила, песка, затопленных луговых и чернозёмных почв. Береговая линия Шершнёвского водохранилища в целом имеет плавные очертания. Вдоль восточного берега слабо изрезана, с юга и запада характеризуются холмистой местностью с обрывистыми берегами с исчерченной береговой линией, имеются заводи.

ГЛАВА 2. ХАРАКТЕРИСТИКА НЕКОТОРЫХ ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ И ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ШЕРШНЁВСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

2.1. Современное состояние

На современном этапе Шершнёвское водохранилище характеризуется цветностью воды, достигающей 37–53 градусов в периоды «цветения», и увеличивающейся до 100–120 градусов в паводковый период. Однако в 2010–2011 гг. в летний период цветность воды повышалась до 70–100 градусов, против 30–40 в предыдущие десятилетия. Многолетняя динамика водородного показателя (рН) свидетельствует о нестабильном состоянии кислотно-щелочного баланса воды в последние годы. В летний период наблюдается стойко выраженный сдвиг рН в щелочную сторону от 8,2 до 9,4. Формирование полищелочных условий обычно наблюдается при массовом развитии фитопланктона в течение летних месяцев, что является показателем высокого уровня эвтрофирования водоёма. В многолетнем аспекте отмечается постепенное увеличение содержания органических веществ в воде. Так, значения БПК₂₀ с 4,5–5,5 мг/дм³ в 1987–1988 гг. возросли до 9,3–12,7 мг/дм³ в 2000-е гг. Показатель БПК₅ повысился с 2,2–2,7 в летние периоды 2003–2008 гг. до 5,5–7,0 мг/дм³ в 2009–2012 гг. Сезонная динамика азота и фосфора отражает изменения трофических условий в экосистеме в течение года: зимой, когда процессы фотосинтеза подавлены, происходит накопление биогенных элементов; минимальные концентрации отмечаются в начале июня; в течение вегетационного периода их содержание колеблется. Многолетняя динамика минерального фосфора обладает выраженной тенденцией к росту, что так же отражает скорость антропогенного эвтрофирования водохранилища в последние годы (рисунок). Содержание

ортофосфатов за последние 25 лет увеличилось более чем в 30 раз, что свидетельствует об интенсивных процессах его накопления в водной экосистеме. Устойчивое повышение средних и максимальных концентраций минерального фосфора в воде наблюдается с 2008 г. Летом 2011–2012 гг. концентрации фосфат иона в воде достигали в среднем 0,2 мг/дм³ с отдельными максимумами до 0,4 мг/дм³. В целом, за последние 5 лет средние концентрации минерального фосфора в летний период выросли с 0,1 в 2007 г. до 0,2 мг/дм³ в 2011–2012 гг. Такие явления характеризуют повышение уровня эвтрофирования водоёма. По значению TSI-индекса (54–65) водоём характеризуется на данный момент как мезотрофно-эвтрофный. Как следствие нарастающих процессов эвтрофирования в Шершнёвском водохранилище ежегодно в период с июня по сентябрь регистрируется массовое «цветение» фитопланктона, сопровождающееся развитием цианобактерий, достигающим максимума в июле-августе, что приводит к неблагоприятным изменениям качества воды. За многолетний период отмечено увеличение абсолютных значений максимальной биомассы от 36,7 г/м³ (1979–1980 гг.) до 52,7 г/м³ (2002 г.) и 105 г/м³ (2005 г.) [4]. Фитопланктон является чувствительным индикатором степени антропогенного воздействия на экологическое состояние водоёмов. Водорослям принадлежит ведущая роль в индикации качества воды. Способность водорослей реагировать на смену экологических условий послужила основой их успешного применения для диагностики экологического состояния водоёмов. Ежегодные максимумы численности фитопланктона Шершнёвского водохранилища значительно отличаются год от года. За многолетний период до 2000 г. максимальная численность фитопланктона отмечена в августе 1993 г. и составила 387 млн кл./л. В июле 2010 г. ситуация повторилась, когда максимальная численность фитопланктона возросла до 469,8 млн кл./л. Сезонная динамика биомассы и численности, а также видовой состав альгофлоры в водных экосистемах отражает общие черты сукцессии сообществ при антропогенном

эвтрофировании водоёма. К настоящему времени в составе альгофлоры Шершнёвского водохранилища зарегистрировано 622 вида разновидностей и форм водорослей, относящихся к 8 отделам. Это свидетельствует о богатстве и высоком уровне таксономического разнообразия флоры водорослей исследуемого водоёма. В результате структурного и количественного анализа выявлено, что видами со 100 % встречаемостью за период с 1984 по 2009 г. являются: *Aphanizomenon flos-aqua* (L.) Ralfs., *Microcystis aeruginosa* Kütz. emend. Elenk. и *Gomphosphaeria lacustris* Chod. f. *Lacustris*. Анализ родовой насыщенности видовыми и внутривидовыми таксонами показал, что в условиях антропогенного эвтрофирования увеличивается видовое богатство сине-зеленых водорослей. За исследуемый период в Шершнёвском водохранилище отмечено увеличение количества видов. Состояние придонной области водоёма оценивали по характеристикам зообентоса. Как показали многолетние наблюдения, основными группами животного населения дна Шершнёвского водохранилища являются олигохеты, личинки комаров хирономид, двустворчатые и брюхоногие моллюски. В последние годы (2010–2012 гг.) в составе бентосных обществ происходят определённые изменения, что связано с увеличением численности круглых червей (нематод) (Рис.4, таблица 4) и повышением их статуса в составе донных зооценозов. Эта группа становится одним из доминантов сообщества, что особенно заметно в речном плёсе водохранилища, где доля нематод в численности зообентоса составляет 25–45 %. Одновременно отмечается увеличение численности олигохет семейства *Tubificidae*, устойчивых к загрязнению вод. Всё это говорит о повышении органического загрязнения в придонной области водохранилища.

Таким образом, в настоящее время в водоёме наблюдается значительное ухудшение качества воды. В целом, по комплексу показателей в настоящее время состояние экосистемы характеризуется наличием элементов экологического регресса и переходом из многолетнего устойчивого мезотрофного состояния в эвтрофное. По ряду показателей

качество воды Шершнёвского водохранилища как источника централизованного водоснабжения на данный момент меняется на 3 класс качества. Это сопровождается снижением качества воды, прогрессирующим «цветением» водоёма, возрастанием органического загрязнения, появлением неприятных запахов и повышением цветности воды [Ходоровская, 2013]. Наиболее ярко это отражается в донных отложениях Шершневого водохранилища.

На сегодняшний день Шершнёвское водохранилище является единственным источником питьевого водоснабжения города Челябинска и ряда населенных пунктов в его окрестностях. Сегодня ощущается нехватка воды для обеспечения динамично развивающегося промышленного центра. Уже несколько лет на очереди введение системы переброски части стока рек Уфы в бассейн реки Миасс. Шершнёвское водохранилище испытывает постоянно растущую нагрузку и давление города, и это не может не сказываться на экосистеме водоёма и качестве воды питьевого источника.

Постоянные колебания уровней и ветровое волнение являются главными причинами возникновения процесса перестроения берегов, [В.М. Широков, 1969] то есть чередование процессов абразии берегов, аккумуляции смытого материала и вдольберегового его переноса.

Первоначальный склон котловины преобразуется в берег озеровидного водоема в результате волновой абразии его верхней части и накопления поступившего материала в нижний.

Этот процесс происходит интенсивно, особенно в первые годы, и затрагивает большую часть площади берега. Расчет переработки берегов - важная задача, которую можно решить различными способами в зависимости от геологического строения берегов. Эти способы позволяют оценивать и прогнозировать на различные периоды переработку берегов на отдельных участках. Процесс отложения в водохранилище наносов называют *заилением* [Шамов, 1939].

В процессе заиления происходит формирование донных отложений. Интенсивность заиления зависит как от стока наносов реки, так и от объема водохранилища [Овчинников,1985].

2.2. Осадконакопление в Шершневском водохранилище

Точка 1 от берега 300 м, глубина 4,5 м.

Координаты: N 55° 07.468' E 061° 19.343'

Таблица 1

Литологическое описание керна

Толщина слоя, см	описание
0 – 3	неконсолидированный (жидкий) наилок чёрный с рыжими мелкозернистыми или мелко-хлопьевидными прослоями, мощность полос не понятна – растеклось.
3 - 15	консолидированный (густая сметана) чернозём размягчённый (мокрый)

15 - 25	чернозём влажный, однородный
25 -33	чёрная почва сухая, плотная, вероятно, горизонт В

Итого: донных около 3 см, почва – 30 см



Рис.1 Донные отложения в точке 1

Точка 2 глубина 8,12 м от точки 1 250 м.

Координаты: N 55° 07.511' E 061° 19.069'

Литологическое описание керна

Толщина слоя, см	описание
0 - 13	неконсолидированный (жидкий) наилкок чёрный однородный
13 - 18	слабоконсолидированный (жидкая сметана) осадок с такими же прослоями, как на точке 1 в слое 0-3 см
18 - 62	чернозём размягчённый (мокрый)
62 - 74	чёрная почва сухая, плотная, вероятно, горизонт В

Итого: донных более 10 см (до 18 см), почва 60 см



Рис. 2 Донные отложения в точке 2

Точка 3 глубина 8,05 м от точки 2 100 м.

Координаты: N 55° 07.532' E 061° 18.941'

Таблица 3

Литологическое описание керна

Толщина слоя, см	описание
0 - 9	неконсолидированный (жидкий) однородный чёрный наилок
9 - 18	слабоконсолидированный (жидкая сметана) осадок с еле заметными прослоями, как на точке 1 в слое 0-3 см
18 - 42	чернозём размягчённый (мокрый)
42 - 52	чернозём плотный, влажный
52-62	чёрная почва сухая, плотная, вероятно, горизонт В

Итого: ила 18 см, почва 44 см

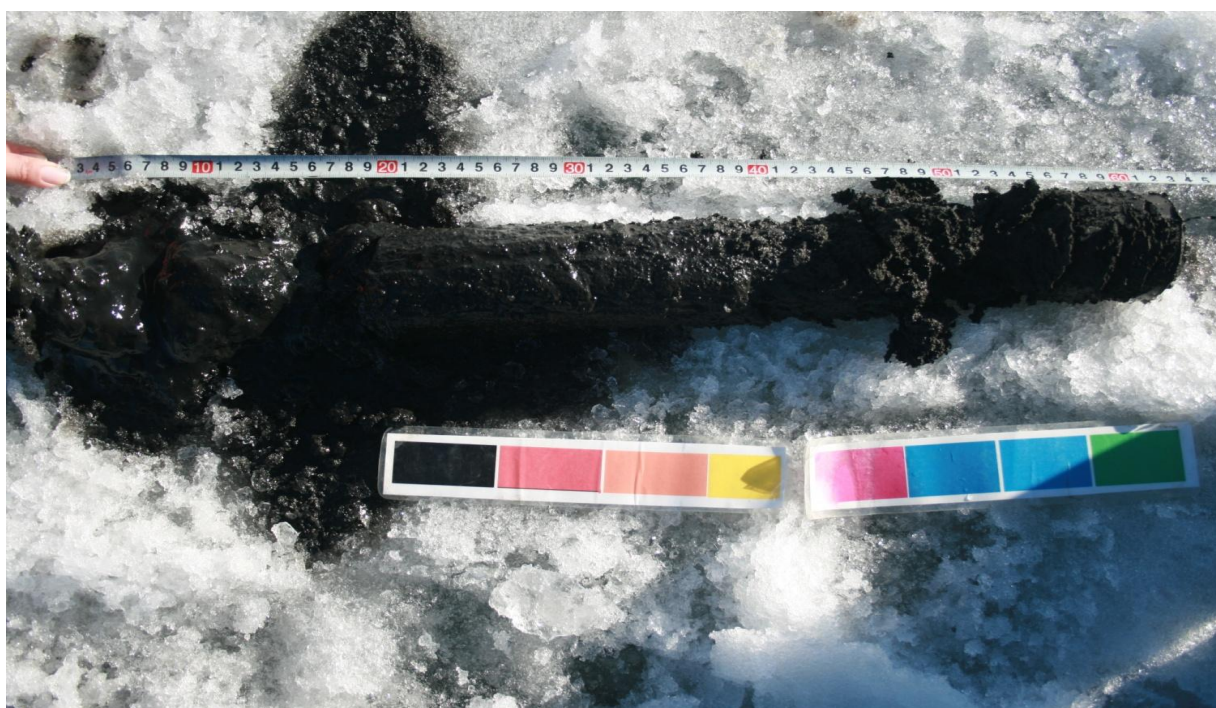


Рис.3 Донные отложения в точке 3

Точка 4 глубина 10,20 м от точки 3 150 м.

Координаты: N 55° 07.554' E 061° 18.775'

Таблица 4

Литологическое описание керна

Толщина слоя, см	описание
0 – 8	тонкий пелит – жидкий неконсолидированный с блёстками очень малого размера, как слюда
8 - 12	слабоконсолидированный (жидкая сметана) чёрный ил однородный
12 - 18	в чёрном иле неясными прослоями серовато-желтоватые хлопья, как на точке 1 в слое 0-3 см
18 - 24	слабоконсолидированный ил (густая сметана), внизу с желеподобными макроостатками не ясно, каких организмов
24 -34	чёрная размягчённая (чуть сильнее консолидация, чем в предыдущем слое) мокрая почва, вероятно, пойменная
34 - 60	чёрная влажная почва
60 - 77	почва чёрная влажная с вертикальными дугообразными ходами червей
77 - 88	чёрная почва сухая, плотная, вероятно, горизонт В

Плюс выпавший из кернаприёмника при подъёме слой песчаного грунта в 10 см (вероятно, горизонт С пойменной почвы)

Итого: ила 24 см, почва 64 см

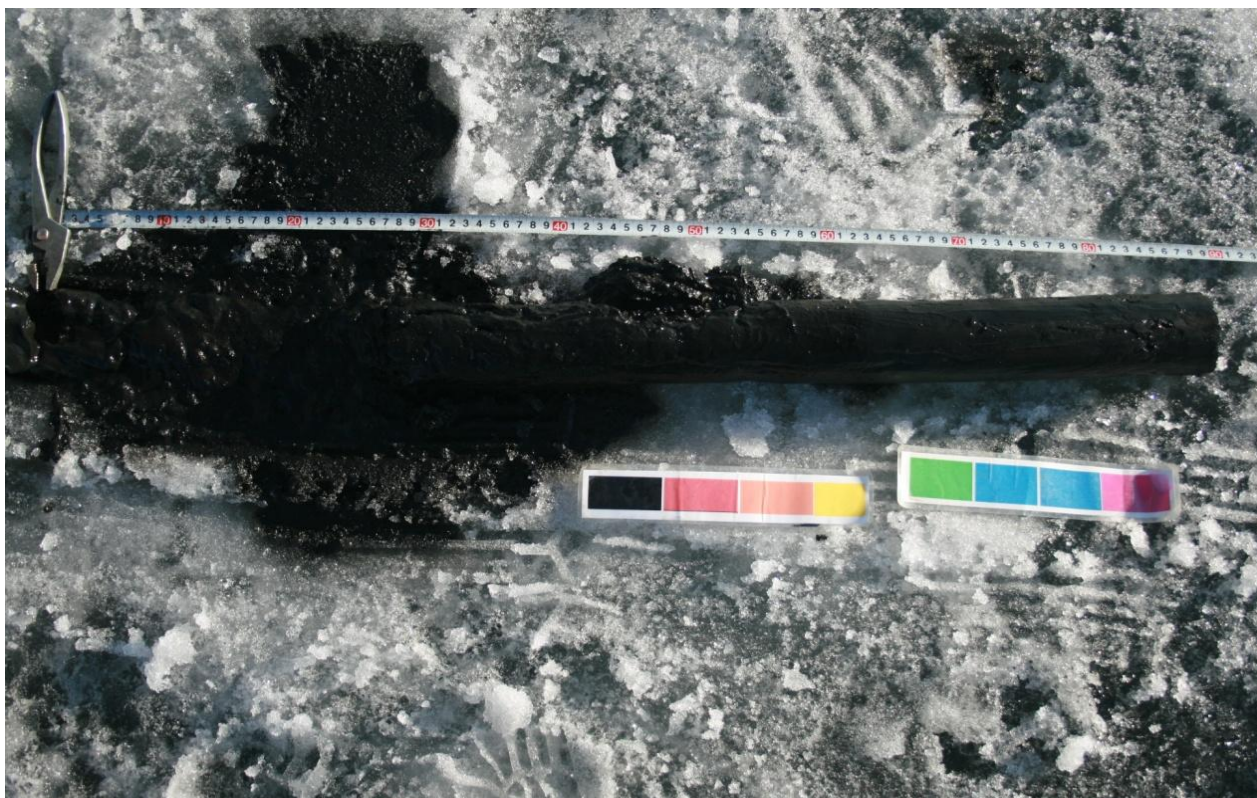


Рис. 4 Донные отложения в точке 4

Точка 5 глубина 7,70 м от точки 4 300 м.

Координаты: N 55° 07.588' E 061° 18.515'

Таблица 5

Литологическое описание керна

Толщина слоя, см	описание
0 – 9	жидкий неконсолидированный однородный ил, но в нём мелкие шарики сметана жидкая
9 - 14	слабоконсолидированный ил, похож на почву
14 - 49	черная почва с буроватыми примазками мягкая (мокрая)
49 - 62	чёрная почва сухая, плотная, вероятно, горизонт В

Итого: ила 9 см, почва 53 см



Рис. 5 Донные отложения в точке 5

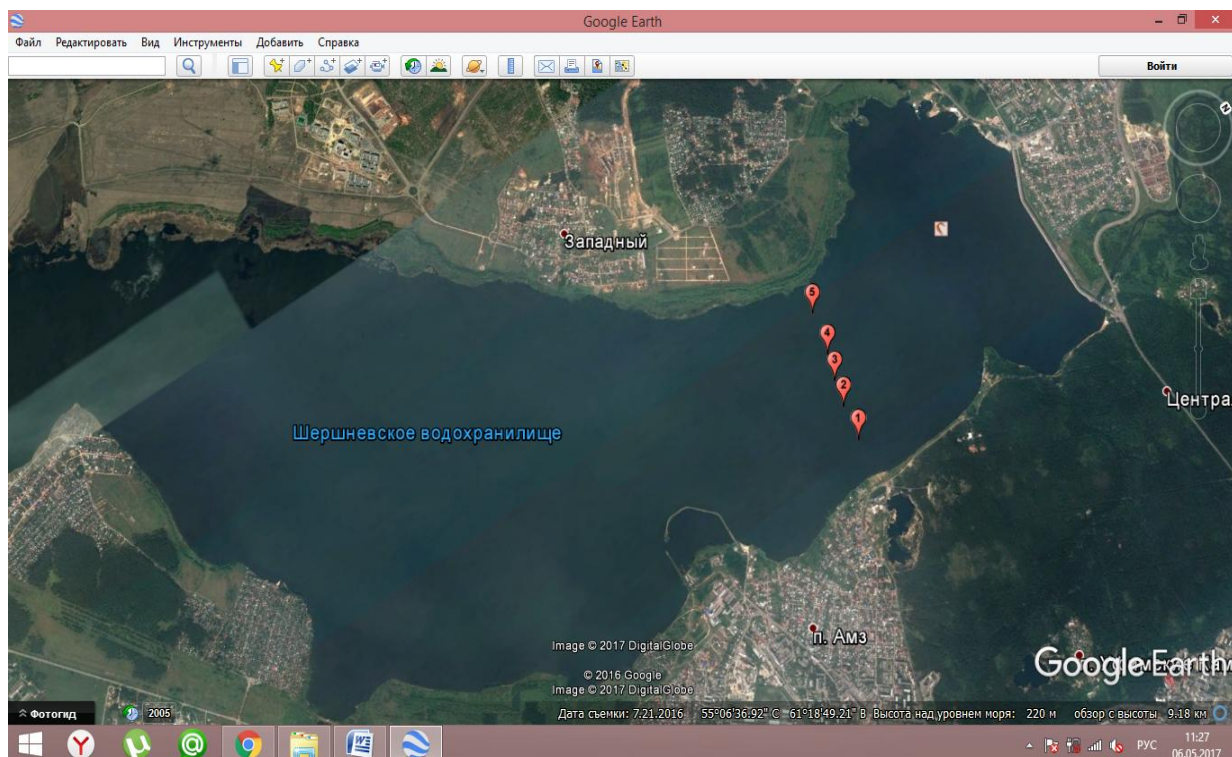


Рис. 6 Маршрут и точки отбора кернов

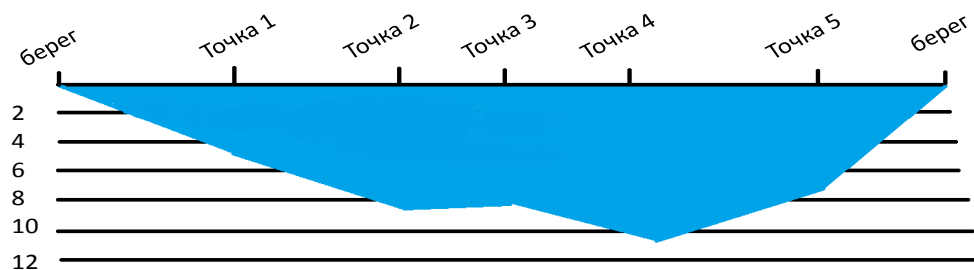


Рис. 7 Рельеф дна на маршруте

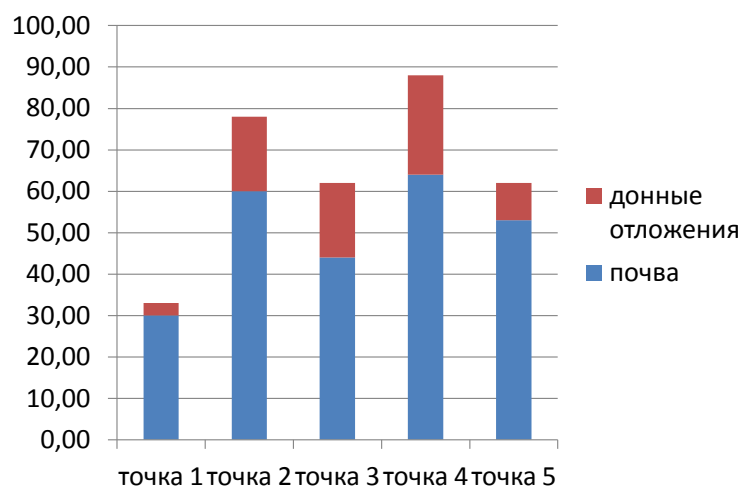


Рис. 8 Соотношение мощности почвогрунтов и донных отложений в точках отбора кернов

Результаты исследования показали, что распределение донных отложений не равномерное, чем ближе к руслу водохранилища, тем больше донные отложения. Среднее количество донных отложений позволило определить скорость осадконакопления 1,6 мм в год. Основываясь на полученных результатах можно показать современное гидрологическое состояние водохранилища.

Материал, собранный по донным отложениям Шершневого водохранилища, его обработка позволили осветить процесс осадкообразования, показать характер донных отложений и особенности их распределения в искусственном водоеме. Установлено, что в процессе формирования донных отложений Шершневого водохранилища, важную роль играет абразионная деятельность водной массы [Шамов,1939]. Количество материала, образующегося за счет размыва ложа водоема, соизмеримо с количеством вещества, поступающего в водоем при абразии берегов. Игнорирование фактора переработки ложа и отсутствие его количественных оценок вносят заметные искажения в представление о процессах осадкообразования в водохранилище и могут привести к существенным погрешностям при расчетах осадконакопления. Большая часть взвешенного вещества, поступившего в водохранилища и образовавшегося в них, аккумулируется на дно водоема, образуя вторичные донные отложения, которые являются основной составной частью грунтового комплекса водохранилищ. Кроме вторичных донных отложений, грунтовый комплекс этого водоема включает первичные грунты (сохранившиеся после затопления не заиленные почвы и трансформированные грунты).

Для получения данных было использовано следующие оборудование:
1) Стратометр Перфильева; 2) поршневая трубка Левингстона; 3) навигатор;
4) мерная лента; 5) фотоаппарат.

Данный метод исследования был выбран потому, что отражает закономерности развития как водной массы, так и водосборных ландшафтов.

Водохранилище аккумулирует поступающие в него вещества в донный осадок.

Ход работ:

1. Определяется местоположение точки отбора керна.
2. С помощью навигатора определяются координаты.
3. Во льду сверлится отверстие.
4. Мерной лентой с грузом на конце замеряется глубина.
5. С помощью поршневой трубки Ливингстона берутся донные отложения.
6. После того как удалили воду, при помощи поршня выдавливаем керн.
7. Даем ему описание и фотографируем.

Выводы по второй главе.

Материал, собранный по донным отложениям Шершневого водохранилища, его обработка позволили осветить процесс осадкообразования, показать характер донных отложений и особенности их распределения в искусственном водоеме. Игнорирование фактора переработки ложа и отсутствие его количественных оценок вносят заметные искажения в представление о процессах осадкообразования в водохранилище и могут привести к существенным погрешностям при расчетах осадконакопления.

ГЛАВА 3. ОРГАНИЗАЦИЯ ЭКСКУРСИИ ДЛЯ УЧЕНИКОВ 8-9 КЛАССОВ

Экскурсия по географии на тему:

«Осадкообразование на Шершневском водохранилище»

Экскурсия — это такая форма учебного процесса, при которой учащиеся воспринимают, осмысливают, усваивают знания путем непосредственного участия в ходе работы. Значение этой экскурсии прежде всего в том, что учащиеся могут получить новые знания, закрепить ранее полученные и сформировать новые умения и навыки. В данной работе также реализуется краеведческий принцип в обучении географии. Экскурсия будет способствовать формированию навыков исследовательского характера. Познакомит учащихся с методами географических исследований, что позволит по новому взглянуть на объекты исследования. Географическая экскурсия — это одна из форм организации учебно-воспитательного процесса в школе. На экскурсии при выполнении исследования учащиеся столкнутся с реальной действительностью и увидят в естественной среде связи и закономерности, которые они изучали ранее на уроках. Приобретут умения и навыки которые смогут применять на практике, научатся вести наблюдения, замечать в местных географических объектах такие черты и признаки, на которые они ранее не обращали внимания. В результате проведения исследования ученики приобретут фактический материал, сформируют образное и содержательное представления о природных и хозяйственных объектах, что является основой для изучения физико- и экономико-географических понятий, связей и закономерностей. Экскурсии — одно из средств связи обучения с практикой. Их ценность определяется тем, что нового узнали учащиеся из самой действительности, какие умения

и навыки приобрели. Экскурсия также способствует формированию у школьников бережного отношения к природе. Развивает экологическое образование.

Экскурсии так же обязательны для учителя и учащихся, как уроки. Основная часть учебных экскурсий проводится на природные объекты для изучения местных природных компонентов или комплексов. Проведение физико- и экономико-географических экскурсий имеет свои особенности. Экскурсии организует и осуществляет учитель. Учебные экскурсии могут проводиться до изучения новой темы для накопления фактического материала и зрительных впечатлений, во время изучения (формируются новые эмпирические и теоретические знания, а также умения у учащихся) или после изучения соответствующей темы с целью конкретизации, закрепления и углубления, полученных ранее знаний.

Проведение учебных экскурсий в природу включает три этапа:

- 1) подготовка к экскурсии учителя и учащихся;
- 2) проведение экскурсии и работа на экскурсионных объектах;
- 3) оформление полученного материала и его использование в учебной работе.

Если экскурсия проводится перед изучением программного материала, то цель ее — создание необходимых представлений для формирования географических понятий на уроках. Когда экскурсия проводится после изучения темы, тогда главной задачей будет закрепление, конкретизация, совершенствование знаний, выработка умений и навыков. Довольно трудно провести экскурсию, на которой учащиеся только повторяли бы и совершенствовали умения или, наоборот, приобретали одни новые знания. Исключения составляют отдельные кратковременные выходы учащихся в природу или достопримечательности для подтверждения

и иллюстрации изученных географических предметов и явлений. Поэтому наиболее распространенной формой является смешанная экскурсия.

Организация и проведение экскурсий, складывается из нескольких этапов: а) подготовительного; б) проведения экскурсии; в) подведения итогов; г) обработки собранных материалов; д) использования материалов в преподавании.

Подготовительный этап это подготовка и учителя и учащихся. Учитель, готовясь к экскурсии, заранее готовит вопросы, какие представления учащиеся получают для формирования новых понятий в будущем, выбирает объекты для обследования и всесторонне их изучает. В период подготовки к экскурсии учитель подбирает необходимые карты изучаемой местности, восстанавливает и расширяет свои знания. Ознакомившись с маршрутом экскурсии по картам, литературным, источникам, в беседах с местными жителями, учитель приступает к непосредственному знакомству с местностью или достопримечательностью.

Подготовка учащихся к экскурсии. Для того чтобы знания полученные в ходе экскурсии были восприняты учащимися прочно и сознательно, в классе перед экскурсией повторяются основные географические понятия и термины, необходимые для усвоения материала во время экскурсии. Учащиеся по картам (при их наличии) знакомятся с районом экскурсии, с маршрутом, остановками, содержанием практических работ или с предприятием, его транспортно-географическим положением. В целях привлечения внимания учащихся к экскурсионному объекту перед экскурсией полезно использовать знания тех учащихся, которые лучше других осведомлены о положении на нем. Использование знаний учащихся в период подготовки к экскурсии способствует развитию интереса к изучаемому объекту.

Образовательные и воспитательные цели учебной экскурсии в природу включают: закрепление на экскурсионных объектах ранее

полученных знаний и приобретенных навыков по теме экскурсии, выработку умений устанавливать связи явлений природы и человека на наблюдаемом материале, вооружение учащихся умениями подмечать различные формы воздействия, использования и преобразования природы. По содержанию экскурсии учитель разрабатывает маршрут, намечает остановки, предусматривает виды практических работ на них. Особое внимание уделяется разработке маршрута на экскурсиях в природу, так как успех их в значительной степени зависит от правильности выбора маршрута. В маршруте должно быть отмечено: 1) направление и расстояние переходов; 2) места остановок; 3) содержание наблюдений на них (форм рельефа, особенностей обнажений пород и др.); 4) характер практических работ (на измерение, определения места и направлений, зарисовки, фотографирование и др.).

Составление отчета заставляет учащихся еще раз вспомнить и осознать, систематизировать все то, что они увидели и узнали при выполнении этого исследования. Лучшие и хорошо оформленные отчеты следует отметить перед классом. Что с одной, стороны дает возможность показать на примере как нужно оформлять отчеты, а с другой стороны, способствует более полному представлению об изученном объекте. Отчеты учащихся сопровождаются схемами, рисунками, фотографиями, таблицами, графиками, диаграммами. Собранные материалы на экскурсии, отчеты учащихся оформляются в презентацию, которая послужит учебно-наглядным пособием в преподавании.

Результаты экскурсии будут эффективны лишь в том случае, если учитель добьется максимального использования материалов в преподавании. Прочность и осознанность знаний, полученных на экскурсии, повышается повторением экскурсионного материала. Поэтому на первом (после экскурсии) уроке или уроке обобщенного повторения наиболее главное и существенное необходимо закрепить, связав это с содержанием программного материала. Повторяются главные вопросы содержания

географической экскурсии. Если экскурсия проведена до изучения программных тем, связанных с нею, то при прохождении соответствующих разделов программы учитель связывает их с материалами экскурсии. Обычно перед учениками ставятся вопросы, которые заставляют их вспомнить экскурсионный материал, те или иные вопросы географии иллюстрирует материалами, собранными учениками при выполнении работы. После экскурсии учащиеся под руководством учителя могут предложить мероприятия по экологической охране этого объекта. Организация и методика проведения данной экскурсий является внеурочной, но она аналогична учебной, с той лишь разницей, что проводятся они в нерабочее для класса время и по содержанию может выйти за рамки школьной географии; участвуют в них лишь по желанию. Данная работа также поможет учащимся определить направление проектной деятельности. Кроме предметных экскурсий, проводимых одним преподавателем, в школе могут проводить совместные (комплексные) экскурсии. Комплексная экскурсия проводится учителем географии вместе с учителем биологии или например истории. Так, например, комплексную экскурсию на Шершневское водохранилище может организовать учитель географии совместно с учителем биологии. Комплексная экскурсия проводится чаще всего с несколькими классами. В процессе подготовки все учителя предварительно знакомятся с экскурсионным объектом в целом, намечают маршрут, составляют план проведения занятия, в котором указывается, какой учитель и с какими вопросами будет знакомить школьников. В зависимости от особенностей экскурсионного объекта учитель географии в комплексной экскурсии рассматривает с учащимися вопросы географического содержания (особенности ФГХ, производственные связи, технико-экономические особенности).

Цель:

- Взять пробы грунта не нарушая стратификацию

- Определить слои донных отложений
- Рассчитать скорость образования донных отложений
- Сформировать исследовательские навыки, прививать интерес к наблюдениям, исследованиям

Задачи:

1. Воспитать чувства любви к родному краю, природе, бережного отношения к окружающему миру.

2. Развивать умение оформлять работы, строить схемы, рисунки, работать в коллективе.

Оборудование: планшеты, бумага, карандаши, ластик, лист миллиметровой бумаги, компас.

Подготовительная работа: учитель изучает место проведения экскурсии и продумывает задания, распределяет учащихся по группам. Экскурсия проводится в конце марта, желательно в ясный солнечный день. Эта работа даст достаточно много интересного материала, который можно использовать в проектной деятельности учеников. Хорошо оформленные материалы будут служить образцом для дальнейшей работы в тетрадях, нести большой содержательный заряд, к которому учащиеся будут обращаться в ходе изучения научных основ физической географии.

Организация: класс делится на пять групп и получает задание, которое они с помощью учителя будут выполнять во время экскурсии.

Задания для групп:

1. Определить стороны горизонта, начертить план-схему местности в районе экскурсии, обозначить месторасположение точек в которых будут взяты пробы.
2. Определить толщину льда.
3. Определить глубину.
4. С помощью поршневой трубки Левингстона взять пробы грунта.
5. Описать (с учителем) пробы грунта.
6. Результаты записать в таблицу.
7. По формуле определить скорость осадконакопления.

Ход работы:

1. Учащиеся делятся на пять групп.
2. Каждой группе дается задание.
3. Группы расходятся на определенное расстояние друг от друга.
4. С помощью GPS компаса определяются их координаты.
5. Сверляются лунки.
6. Определяют толщину льда.
7. Определяют глубину.
8. Берут пробы грунта, результаты записывают в таблицу.

После выполнения заданий учащиеся обмениваются полученными результатами и составляют комплексное описание водохранилища по плану.

План заранее записывается в тетрадь:

- 1) Название водоема;
- 2) Почему так называется водоем;
- 3) Далеко ли от селения находится водоем;
- 4) Какова береговая линия;
- 5) Толщина донных отложений;
- 6) Скорость осадконакопления;

На дом учащиеся получают задание:

Оформить результаты исследования в тетрадях, используя рисунки, схемы, план местности, таблицу.

Таблица 6

Описание учениками проделанной работы

	Точка №1	Точка №2	Точка №3	Точка №4	Точка №5
Координаты точки					
Глубина, м					
Толщина донных отложений, м					
Толщина почвы, м					

В классе используя полученные таблицы (5 шт.) ученики делают их анализ. На основании этих таблиц им предлагается сделать прогноз дальнейшего развития Шершневого водохранилища. Выводы записываются в тетрадь.

Из проведенной мной работы можно сделать вывод, что предложенная экскурсия разовьет у учеников любовь к родному краю, поможет им узнать больше о конкретном объекте, поспособствует развитию у учащихся интереса к исследованиям.

Эффективность данной экскурсии с точки зрения педагогического процесса зависит не только от преподавателя, но и от уровня знаний учеников. Правильная организация экскурсии поможет задать правильный эмоциональный настрой учащихся по решению учебных и воспитательных задач урока.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, в результате проделанной работы выявлено следующее:

1. Изучено 22 научных источников по теме исследования, но они не дают полную картину современного гидрологического состояния водохранилища.
2. Отобраны пробы донных грунтов с ненарушенной стратификацией в пяти точках. Дано литологическое описание керна в которых видно, что первый слой наилок от 0-13 см и второй слой от 13-88см черная почва.
3. Рассчитана скорость образования донных отложений в Шершнёвском водохранилище, которая составляет 1,6 мм в год.
4. Исходя из проделанной работы, можно сделать прогноз: что в среднем заиление мало, но если процесс не регулировать то осадконакопление будет расти, что приведет к загрязнению водохранилища и как следствие ухудшению качества воды, уменьшению объемов запасов воды.

Проблему изученности гидрологического состояния Шершнёвского водохранилища в аспекте заиления необходимо решать путём увеличения количества профилей, по которым отбираются керны, а также увеличения количества кернов. Это даст возможность полнее описать процессы осадконакопления и сделать прогноз накопления осадков в водоёме.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ИСТОЧНИКОВ

1. Алексеевский Н.И. Формирование и движение речных наносов. - М.: Изд-во МГУ, 1998. – 202 с.
2. Боровков В.С. Русловые процессы и динамика речных потоков на урбанизированных территориях. - Л.: Гидрометеоздат, 1989. – 286 с.
3. Кузьмин И.А. Русловые процессы и их изменение под воздействием гидротехнических сооружений // Тр. Гидропроекта, 1973.
4. Рединг Х.Г., Коллинсон Дж. Д., Аллен Ф.А. и др. Обстановки осадконакопления и фации: В 2 т. Т. 1: Пер. с англ. - М.: Мир, 1990. – 384 с.
5. Сметанин В.И. Восстановление и очистка водных объектов Учебник. — М.: КолосС, 2003. – 157 с.
6. Лопух П.С. Гидрология водохранилищ: учебное пособие / П. С. Лопух – Минск : БГУ, 2013.- 000 с.
7. Авакян А.Б., Салтанкин В.П., Шарапов В.А. Водоохранилища М.: Мысль. Редакции географической литературы, 1987. - 325 с.
8. Лопух П.С., Якушко О.Ф. Общая лимнология. Курс лекций Минск: БГУ, 2011. — 340 с.
9. Дерягин В.В., Масленникова А.В., Дерягин А.В. Режимы осадконакопления в озерах Серебры и Сырыткуль (Южный Урал) Вестник Челябинского государственного университета №5, 2011. – 24 – 35 с.
10. Овчинников Г.И., Карнаухова Г.А. Прибрежные наносы и донные отложения Братского водохранилища. – Новосибирск: Наука. – 1985. – 68 с.
11. Вендров С.Л. Проблемы преобразования речных систем. - Л.: Гидрометеоздат 1970.
12. Шамо́в Г.И. Заиление водохранилищ. М., Л., Гидрометеоздат, 1939. - 378 с.
13. Шамо́в Г.И. Речные наносы. Л.: Гидрометеоздат, 1959. 379 с.

14. Широков В.М. Современные донные отложения крупных водохранилищ долинного типа в период становления // Тр. Сиб. научн. исслед. ин-та энергетики, 1968. Вып.14. С.136-151.
15. Широков В.М. Влияние процесса обрушения берегов на заиление крупных водохранилищ // Тр. совещ по изуч. берегов водохр. и вопросов дренажа в условиях Сибири. Новосибирск, 1969. С. 267-281.
16. Тарвердиев Р.Б. Заиление Мингечаурского водохранилища. Баку, 1974. 156 с.
17. Семенович Н.И. Вопросы осадкообразования в Онежском озере // Круговорот вещества и энергии в озерных водоемах. Новосибирск, 1975. С. 205-213.
18. Семенович Н.И. Донные отложения Ладожского озера. М.-Л.: Наука, 1966. 221 с.
19. Прыткова М.Я. Географические закономерности осадконакопления в малых водохранилищах. Автореф. дис. . докт. геогр. наук. М., 1982.42 с.
20. Прыткова М.Я. Осадконакопление в малых водохранилищах. JL: Наука, 1981. 151с.
21. Прыткова М.Я. Малые водохранилища лесостепной и степной зон СССР. Осадконакопление. JL: Наука, 1979. 172 с.
22. Н. И. Ходоровская, Л. В. Дерябина, С. В. Крайнева, А. Ю. Утопленникова. Оценка экологического состояния Шершнёвского водохранилища в современных условиях. Вестник Челябинского государственного университета. 2013. № 7 (298). Биология. Вып. 2. С. 165–167.
23. Матарзин Ю.М., Богословский Б.Б., Мацкевич И.К. Специфика водохранилищ и их морфометрия. – Пермь. 1997.
24. Матарзин Ю.М., Богословский Б.Б., Мацкевич И.К. Гидрологические процессы в водохранилищах. – Пермь. 1977.