



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
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**

ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ ОЗЕРА В ШКОЛЕ И ВУЗЕ

**Выпускная квалификационная работа
по направлению 44.04.01 – «Педагогическое образование»
Направленность программы магистратуры
«Географическое образование»**

Проверка на объем заимствований:
80,22 % авторского текста

Выполнила:
Студентка группы ЗФ-308-2-1
Брикс Алёна Анатольевна

Работа рекомендована к защите
рекомендована/не рекомендована

« 07 » февраля 2019 г.

зав. кафедрой географии
и методики обучения географии
 доцент, к.г.н.,
Малашев Александр Владимирович

Научный руководитель:
к.г.н., доцент
Дерягин Владимир Владиславович

**Челябинск
2019**

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|----|
| ВВЕДЕНИЕ..... | 4 |
| ГЛАВА 1. МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОРГАНИЗАЦИИ ИССЛЕДОВАНИЙ ОЗЕР В ШКОЛАХ И ВУЗАХ..... | 6 |
| 1.1 Системно-деятельностный подход как методологическая основа организации исследований озер в школах и вузах..... | 6 |
| 1.2 Озеро как природный объект, удобный для изучения географических закономерностей в школе..... | 12 |
| 1.3 Озеро как природный объект, удобный для изучения географических закономерностей в вузе..... | 16 |
| Выводы по первой главе..... | 21 |
| ГЛАВА 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ И ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОРГАНИЗАЦИИ ИССЛЕДОВАНИЙ ОЗЕР В ШКОЛАХ И ВУЗАХ..... | 23 |
| 2.1 Межпредметные связи, требуемые для исследования озера..... | 23 |
| 2.2 Метапредметные универсальные учебные действия, требуемые для исследования озера..... | 28 |
| 2.3 Психологические особенности восприятия озера обучающимися и методические приёмы, корректирующие это восприятие..... | 32 |
| 2.4 Педагогические приёмы, обязательные к применению при организации исследований озера..... | 34 |
| Выводы по второй главе..... | 36 |
| ГЛАВА 3. ПРАКТИКУМ ПО ИССЛЕДОВАНИЮ ОЗЕРА..... | 37 |
| 3.1 Обеспечение безопасности при организации исследований озер в школах и вузах..... | 37 |
| 3.2 Описание полевых методик и методик камеральной обработки | 39 |

| | |
|---|----|
| результатов..... | |
| 3.3 Технологические карты исследования озера со школьниками и студентами по этапам..... | 50 |
| Выводы по третьей главе..... | 57 |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ..... | 58 |
| СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ..... | 61 |
| ПРИЛОЖЕНИЯ..... | 68 |

ВВЕДЕНИЕ

Происходящие в современном обществе изменения требуют развития новых способов образования, педагогических технологий, имеющих дело с индивидуальным развитием личности, творческой инициацией, навыка самостоятельного движения в информационных полях, формирования у обучающегося умения ставить и решать географические задачи для разрешения возникающих в жизни проблем [23].

Учебно-исследовательская деятельность по изучению озёр позволит сформировать у обучающихся способность самостоятельно мыслить, добывать и применять знания, тщательно обдумывать принимаемые решения и чётко планировать действия, эффективно сотрудничать в разнообразных по составу и профилю группах и станет одним из средств формирования универсальных учебных действий и личностных результатов обучающегося.

Исходя из этого возникает следующая **проблема**: как организовать учебный процесс, чтобы реализация системно-деятельностного подхода позволила школьнику увидеть озеро как географическую водную систему с конкретными чертами, а студенту (в соответствии с уровнем исследования) – как географическую водную систему с взаимосвязями, взаимозависимостями и интегративным результатом?

Объектом исследования являются особенности организации географических исследований озёр. **Предмет** – организация исследования озёр у школьников и студентов ВУЗов.

Исходя из проблемы, определена **цель** работы – выявить особенности организации и проведения исследовательской деятельности обучающихся школ и ВУЗов на озёрах, как одно из средств комплексного решения задач воспитания, образования, развития личности в современном социуме.

Задачи:

1. Изучить литературные источники и документацию по данной теме и выявить степень изученности данной проблемы;

2. Выявить особенности организации полевых и камеральных учебно-исследовательских работ на озере с обучающимися в школе и в вузе;
3. Сформулировать методические рекомендации для проведения учебно-исследовательской деятельности обучающихся на озерах.

Новизна данной работы заключается в сравнении исследования озер со школьниками и студентами в рамках ФГОС.

Практическая значимость заключается в том, что результаты данной работы могут быть применены во внешкольной деятельности в рамках учебно-исследовательской работы и при изучении темы «Озера и болота» в 6 и 8 классе, а также при проведении исследовательских работ со студентами ВУЗов.

Материалы выпускной квалификационной (магистерской) работы были представлены на конференции «Географическое пространство: сбалансированное развитие природы и общества» [26].

Работа состоит из введения, 3 глав, заключения, списка используемых источников из 52 наименований, в том числе 4 таблицы, 7 рисунков, приложений, общим объемом 67 страниц.

ГЛАВА 1 МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОРГАНИЗАЦИИ ИССЛЕДОВАНИЙ ОЗЕР В ШКОЛАХ И ВУЗАХ

1.1 Системно - деятельностный подход как методологическая основа организации исследования озера в школе и вузе

Истории развития науки об озёрах и их изучению посвящены исследования многих ученых. Основоположником лимнологии заслуженно считается швейцарский ученый Форель Ф.А. Основы русской школы озероведения заложены работами Анучина Д.Н., Берга Л.С., Воейкова А. И., Верещагина Г.Ю., Богословского Б.Б., Муравейского С.Д., Зайкова Б.Д., Жадина В.В., Алимова А.Ф., Мартинсона Г.Г., Шниткова А.В.. Первые озёрные наблюдения на водомерных постах были открыты в 1724 году на Ладожском озере в связи со строительством Староладожских каналов, а также на Валдайских озерах [33]. Первая инструкция по лимнологическим наблюдениям появилась в нашей стране в 1858 г. В конце XIX в. стали проводиться экспедиционные исследования крупных озёр, результаты которых изложены в монографиях [1,5].

Масштабные полевые исследования были выполнены на карельских озерах в 1920-1924 гг. Олонецкой экспедицией Российского гидрологического института, учрежденного в 1919 г. (ныне Государственный гидрологический институт в Санкт-Петербурге). Одним из его организаторов и руководителем экспедиции был Г.Ю. Верещагин. В 1928 г. он создал Байкальскую лимнологическую лабораторию в поселке Лиственичное. Ныне – это база Лимнологического института СО РАН, находящегося в Иркутске и опубликовавшего атлас «Байкал» (1993). В 20-30-х годах XX века были опубликованы 8 томов из серии «Исследования озер СССР» [51]. Автор пособия «Методика полевых физико-географических исследований»

Архангельский А. М. в доходчивой форме излагает методику полевых, в том числе и гидрологических исследований по физической географии по компонентам и по природным комплексам в целом. В пособии обобщен многолетний опыт авторов по проведению полевых практик студентов Ленинградского ордена Трудового Красного Знамени государственного педагогического института имени А. И. Герцена [4]. В 1973 году вышла монография Андреевой М.А. «Озёра Среднего и Южного Урала», в которой описаны зависимости режима озёр от климата [2].

В работе Коробейниковой Л.А. и Воробьева Г.А. «Изучаем водоемы: как исследовать озёра и пруды» описывается исследование природных экосистем водоемов. Работа носит практический характер и адаптирована к знанию школьников уровня 8-11 классов [19].

Боголюбов А.С. в своем пособии о методах гидрологических исследований подробно описывает методические приемы по сбору морфометрических и морфологических данных об озерах. Основной акцент в его работе сделан на использование "географического подхода" в описании водоема [6].

Организация исследований озер описана во многих источниках в основном в качестве совокупности методов изучения озера. Так в учебно-методическом пособии Захарова С.Г. «Мы изучаем озёра», подробно описаны методы исследований озёр [16]. В 2010 году Захаров С.Г. опубликовал учебно-методическое пособие «Озёра Челябинской области» [17].

В учебно-методических пособиях Семеновича Н.И., Озерова А.Г. ориентированных преимущественно на школьников, подробно описывается проведение практических исследований озер и других гидрологических объектов, описаны методы работы на озере [43].

Организация исследований озер в рамках учебно-полевых практик для студентов вузов рассматривается в работах Тессмана Н.Ф., Захарова С.Г.,

Дерягина В.В., Андреевой М.А., Дзиковича В.А., Дмитриевой В.Т., Матвеева Н.П., Мельниковой Т.Н [48, 18, 13, 32, 21,30, 31, 39].

Для выявления особенностей организации исследования озёр в школе и ВУЗе использовались следующие методы:

- 1) *сравнительно-географический*, посредством которого сравнивают различные географические процессы и явления и в результате устанавливаются пространственные и временные сходства и различия;
- 2) *метод полевых исследований и наблюдений*, используя который, проводятся непосредственно все практические сборы данных, а также первичная их обработка;
- 3) *историко-географический* метод позволяет исследовать все изменения, происходящие в рассматриваемой системе, и помочь выявить закономерности её существования;
- 4) *картографический* метод включает в себя построение и использование карты, а именно – сбор информации, создание карты, анализ карты для получения необходимой информации и применение картографических материалов;
- 5) *метод геоинформационных систем* дает возможность работать с такими приборами как: эхолот, навигатор, а также комплексом цифровых карт. А с помощью приложенных к ним программных обеспечений (Map Source) и, например, программ Google Earth, Sas Planet, Sonar Viewer обрабатывать информацию.

В основе стандарта ФГОС лежит системно-деятельностный подход, который подразумевает организацию процесса обучения, где главное место отводится активной и разносторонней, в максимальной степени самостоятельной познавательной деятельности школьника [40].

Учебно-исследовательская деятельность по изучению озера как средство системно-деятельностного подхода даёт возможность самостоятельного успешного усвоения новых знаний, умений и

компетентностей, включая организацию усвоения, то есть умение учиться. Учитель только руководит поиском и обработкой информации в ходе изучения озера, то есть предполагается помощь, а не подсказка. Ведь главные принципы системно-деятельностного подхода – научить учиться; научить объяснять явления действительности, их сущность, причины; научить ориентироваться в ключевых проблемах современной жизни – экологических, межкультурного взаимодействия [25]. Такой подход предполагает, что знания приобретаются и проявляются только в деятельности, что за умениями, навыками, развитием и воспитанием ученика всегда стоит действие. Обучение должно быть организовано так, чтобы целенаправленно вести за собой развитие, а исследовательский вид деятельности по изучению озёр может являться одним из средств реализации системно-деятельностного подхода.

Исследования озера с соблюдением определенных этапов работы, близких к научному исследованию, но адаптированных к уровню познавательной деятельности обучающихся, позволит сформировать личностные результаты обучения. Основной целью исследования озера является выработка у обучающихся навыков наблюдений географических явлений и процессов, овладение методами исследований водного объекта на примере озера как геосистемы.

Для получения таких образовательных результатов как: личностные, метапредметные и предметные, нужно особенно организовать учебную деятельность. При исследовании озера нужно опираться на системно-деятельностный подход, который лежит в основе ФГОС. Следовательно, в результате изучения озера обучающийся должен самостоятельно (до определенной наставником степени) выявить основные качества данной геосистемы.

С этих позиций исследование озера дает широкие возможности для формирования результатов освоения основной образовательной программы ФГОС второго поколения.

Личностные результаты обучающегося:

- целостное развитие (познавательная сфера личности - знание теории лимнологии в ходе изучения озера, эмоционально-волевая - поведение и действия обучающихся на период полевых исследований, мотивационная - воспитание патриотизма и краеведческое воспитание);
- формирование на этапе полевых исследований озера таких качеств как: активность, инициатива, ответственность, самостоятельность, саморегуляция;
- формирование готовности к дальнейшему самообразованию и саморазвитию в ходе работы по исследованию озера;
- самовыражение и самореализация личности [40].

Метапредметные результаты обучающегося:

- умение самостоятельно, возможно с помощью наставника определять цели исследования озера, ставить и формулировать задачи исследовательской деятельности, развивать её мотивы и интересы;
- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, определять этапы работы изучения озера;
- умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе полевых и камеральных исследований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
- умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, устанавливать причинно-следственные связи озёрной геосистемы, делать выводы;
- умение создавать, применять и преобразовывать модели и схемы для решения задач исследования;

- умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с наставником и сверстниками на основном этапе исследования, при полевых и камеральных работах;
- формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий, в ходе анализа литературы, а также обработки полученных данных;
- формирование и развитие экологического мышления в ходе изучения выбранного озера, умение применять его в познавательной, коммуникативной, социальной практике и профессиональной ориентации [46].

Предметные результаты обучающегося:

- освоение основ учебно-исследовательской деятельности по географии;
- овладение основными методами и приёмами исследования озёр;
- формирование научного типа мышления;
- формирование научных представлений о закономерностях формирования и существования озёр на примере конкретного озера;
- овладение научной терминологией, касающейся исследований озёр;
- формирование универсальных учебных действий
- формирование ИКТ-компетентности обучающегося
- понимание роли межпредметных связей в исследовании существования озерной геосистемы.

Исследование озера в данном подходе будет рассматриваться как «повод и тема для встречи», диалога учителя и ученика, как возможность для продвижения в понимании мира и самого себя, как средство развития способностей и личностных качеств, как сфера самовыражения ученика, формирования и проявления отношения к изучаемому объекту и деятельности.

Известный отечественный педагог, основатель школы личностно ориентированного образования В.В. Сериков пишет: «Средства личностно-

развивающего образования в известной степени противоположны традиционным «научающим» и «направляющим» педагогическим средствам. Для личности не может быть правильным не принятое ею, освоенным – не созданное в собственной практике, значимым – не пережитое в жизненном опыте, полезным – не утверждающее ее достоинства. Отсюда и иная направленность способов педагогического «воздействия»: стремление вырастить новый опыт, создать его вместе с воспитанником, а не «объяснить», «убедить», «привить». Иными словами, новый культурный текст создается в контексте личностного опыта. Каждый элемент нового опыта проникает в сознание через акт выбора, через диалог с его носителем. Освоение личностного опыта – это своеобразное вхождение в значимую для себя роль, игра не искусственная, а игра в самого себя, предъявление другим своих ценностей» [44].

Одной из центральных задач в изучении озера обучающимся будет освоение алгоритма системного анализа при реализации системно-деятельностного подхода. В результате проведенной практической работы, а также обработки результатов в камеральных условиях, происходит приращение личности обучающегося в образовательном аспекте - его знаний, чувств, способностей, опыта.

1.2 Озеро как природный объект, удобный для изучения географических закономерностей в школе

Главный объект географических исследований – пространственно-временные геосистемы различного иерархического уровня, отличающиеся большим разнообразием и обладающие бесконечным множеством свойств. При планировании учебно-исследовательских работ в школах и вузах, озеро как предмет исследований выступает удобным объектом, в процессе

исследования которого, у обучающихся формируются различные компетенции.

В ходе исследования озера у обучающихся школ должны сформироваться следующие навыки (компетенции):

школьник должен знать:

- методику описания участка акватории озера и его прибрежной части;
- методику измерения гидрологических, в том числе и гидрофизических характеристик озера;

школьник должен уметь:

- собирать и анализировать материалы об озере;
- проводить визуальные наблюдения;
- применять полевые методы исследования;
- проводить гидрофизические измерения с помощью простейших приборов для полевых исследований (глубина, прозрачность, температура);
- формулировать закономерности существования озера;
- составлять итоговый отчет исследовательской работы;

школьник должен владеть:

- методами работы с традиционными приборами (компас, школьная астролябия, диск Секки, термометр, лот).

Планируя учебно-исследовательскую работу со школьниками, выбор объекта исследования имеет большую роль в ходе дальнейшей работы. Озеро выступит удачным объектом исследования. При изучении закономерностей существования озер со школьниками следует рассмотреть такие их важные аспекты как соотношение тектонических процессов Земли и изменение климата территории. Также нужно в ходе работы осветить типы озерных котловин и факторы их формирования.

Принято в зависимости от основной причины, приведшей к образованию озерной котловины, делить озера на: тектонические, вулканические, ледниковые, запрудные, просадочные, остаточные.

Котловины тектонического происхождения имеют самые крупные «великие» озера мира. Озера могут возникать в кратерах потухших вулканов. Котловины ледникового происхождения распространены в местах бывшего или современного оледенения и возникают в результате выпахивающей деятельности льда, чаще на неровной поверхности, оставленной ледником среди холмов и гряд. Котловины запрудных озер образуются, если река оказывается перегороженной горным обвалом, вулканической лавой, ледниковыми наносами. При протаивании «вечно» мерзлого грунта, при растворении известняков, каменной соли, гипса возникают просадочные котловины. Возникшие в них озера называют термокарстовыми и карстовыми. Многочисленны так называемые остаточные озера, с котловинами остаточного происхождения: при обмелении и распаде бывших обширных водоемов, при отделении заливов-лагун от моря, а иногда и от более крупных. Старичные озера в долинах рек — тоже остаточные. В зависимости от происхождения котловины озера различаются величиной, глубиной и другими особенностями.

Но вместе с тем, доказано, что на формирование и развитие озер оказывает влияние тектоника и изменения климата территории. В древних озерах формировались важнейшие виды полезных ископаемых (нефть, железные руды, горячие сланцы и т.д.) Также с озерными отложениями связаны многие россыпные месторождения.

Также помимо факторов формирования озерной котловины, стоит рассмотреть биологическую классификацию озер по трофности. Согласно этой классификации существуют олиготрофные, мезотрофные, эвтрофные и дистрофные озера.

Возникшее углубление (котловина) постепенно заполняется водой — от атмосферных осадков, грунтов и от таяния снега и льда. В образовавшемся водоеме появляются живые организмы, вначале — простейшие, затем — высокоорганизованные, в том числе высшие водные растения (макрофиты) и

рыбы. В стадии юности достаточно большие и глубокие озера имеют холодную прозрачную воду голубого цвета, насыщенную кислородом. Глинистые, песчаные донные осадки в таких озерах имеют небольшую мощность. Заращение озер незначительно. Подобные озера называют олиготрофными (от греч. «олигос» - малый и «трофе» - питание), то есть малопитательными. Длительное время в этой стадии находятся высокогорные озера.

Водоемы, возникшие в местах былых оледенений, стадию юности давно уже миновали, и лишь немногие из них сохранили некоторые черты олиготрофных озер. Они называются мезотрофными (от греч. «мезос» - средний).

Озера, находящиеся в стадии зрелости, называют эвтрофными (от греч. «эу» - хорошо), обеспеченными питательными веществами. Эвтрофные озера буквально насыщены жизнью, они зарастают и мелеют. Вода в эвтрофных озерах зеленовато-желтого, желтого цвета, с невысокой прозрачностью. На дне озер накапливаются осадки с большим содержанием органического вещества – сапропеля. Рыбы, более чувствительные к недостатку кислорода, в них обитать не могут. В эвтрофных озерах случаются заморы рыбы (чаще зимой, иногда летом), когда рыба гибнет от недостатка в воде кислорода. Еще один признак эвтрофных озер – «цветение воды». При этом она приобретает несвойственную ей окраску. Цветение воды происходит во время массового развития одноклеточных водорослей, чаще сине-зеленых, летом, обычно в самое теплое время.

Эвтрофные озера в стадии старости превращаются в сильно заросший мелководный водоем, заполняющийся торфянистыми донными отложениями. Обычно из рыб в зарастающих озерах остается карась, иногда линь, которые лучше других видов переносят недостаток кислорода. Это стадия дистрофицирующего озера. Остаточные озера, образовавшиеся на заключительных стадиях зарастания и заторфовывания мелководных

водоемов, находящиеся среди болот, обычно имеют торфянистое дно и берега, бурюю воду с пониженным содержанием в ней кислорода. Подобные озера называются дистрофными (непитательными). Конечно, многообразие озер не укладывается в перечисленные типы, поскольку переход озера из одной стадии в другую идет в естественных условиях постепенно, без резких скачков. Чем больше и чем глубже озеро, тем дольше длится жизнь озера. Великие озера живут миллионы лет. В малых озерах все стадии эволюции происходят намного быстрее, иногда на памяти одного поколения людей [37].

Исходя из вышесказанного озеро, как географическая система состоит из различных взаимосвязанных компонентов и имеет свойства, изучение и анализ которых способствуют формированию у школьников личностных, предметных и метапредметных результатов обучения.

1.3 Озеро как природный объект, удобный для изучения географических закономерностей в вузе

Озеро как выбранный объект для учебно-исследовательской работы студента позволит следующие компетенции.

Студент должен знать:

- методику описания участка акватории озера и его прибрежной части;
- методику измерения гидрофизических характеристик (глубина, термическая стратификация, прозрачность воды);
- методику измерения гидрохимических характеристик (минерализация и химический состав воды и донных отложений);
- методику отбора проб (макрофитов и других гидробионтов, воды, донных отложений);
- методы географического районирования и прогнозирования.

Студент должен уметь:

- вести индивидуальный полевой дневник;
- собирать и анализировать материалы об озере, интерпретировать полученные данные и обобщать их в итоговом отчете;
- применять полевые методы исследования на практике;
- отбирать и документировать пробы воды, донных отложений и гидробионтов;
- анализировать соотношение физико-географических условий и закономерностей формирования и существования озера как геосистемы;
- проводить гидрофизические измерения с помощью приборов для полевых исследований (глубина, прозрачность, исследование термической стратификации);
- проводить гидрохимические измерения (минерализация и химический состав воды, в том числе определение растворенного в воде кислорода).

Студент должен владеть:

- методами работы с традиционными и современными приборами и материалами (компас, GPS навигатор, диск Секки, эхолот, оксиметр, батометр, поршневой бур системы Ливингстона и др.);
- способами обработки гидрологической информации.

А также в ходе работы по изучения озера у обучающихся ВУЗов будут сформированы такие *профессиональные компетенции*, как:

- владение культурой мышления, способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения;
- стремление к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства;
- наличие навыков работы с информацией из различных источников для решения профессиональных и социальных задач;
- уметь применять картографический метод в географических исследованиях;

- способность использовать базовые физико-географические знания об озерах для исследования закономерностей их формирования и существования, а также особенностей их изменения под влиянием хозяйственной деятельности человека.

Для проведения учебно-исследовательской работы на озере студенты должны иметь теоретические представления о закономерностях формирования и существования озер в более полной мере, чем школьники. В частности, студенты должны уметь исследовать: геологическое строение водосбора, котловины и чаши, форму и строение озерной котловины, изменения климата и формирование микроклимата, влияние водосбора на качественные и количественные характеристики водной массы, характер внешнего водообмена, тип почвенного покрова водосбора, растительность, геохимические процессы и антропогенное преобразование водосборов.

Чтобы говорить о классификации озер и закономерностях происхождения котловин, нужно знать их историю. Поэтому проводя исследования озер со студентами, следует рассмотреть историю их формирования. В настоящее время очень много недолговечных озер возникает в районах распространения многолетней мерзлоты. Образуются также пойменные и дельтовые озера, вторичные озера в болотных массивах и иногда карстовые озера. В горах возможны образования озер в долинах, запруженных обвалами, и между моренными грядами отступающих ледников. В озера могут также превратиться морские заливы, особенно если они расположены на поднимающихся побережьях. Наконец, как редчайшее явление, озера возникают в местах вулканической деятельности и метеоритных кратерах.

Но гораздо чаще озера прекращают свое существование. Этому способствует эрозия вытекающих из них водотоков и накопление в озерных котловинах терригенных и хемогенных отложений, принесенных с водосборного бассейна озера или образовавшихся при размыве его берегов.

Очень важную роль играет также накопление в озерах продуктов жизнедеятельности, обитающих в них растений и животных. В результате всего этого, озера постепенно мелеют и исчезают. Особенно быстро этот процесс идет в зоне избыточного увлажнения, где на месте озер появляются либо долины рек и ручьев, либо болотные массивы. В зоне недостаточного увлажнения озера, расположенные в глубоких котловинах, могут существовать очень долго, но они рано или поздно исчезают. Широкое распространение голоценовых озерных отложений показывает, что еще совсем недавно озер было больше, чем теперь, и они занимали большие площади [37].

Большинство современных озер сформировалось за последние 9 тысяч лет, на протяжении которых географическая среда практически не менялась. Для того чтобы рассмотреть историю возникновения озер в таких условиях, студентам нужно проанализировать развитие озерных экосистем. Причиной появления различных экосистем являются такие внешние факторы как: влияние водосбора, характер внешнего водообмена, формы озерной котловины.

Зональные факторы включают климат, растительность, тип почвенного покрова. Под влиянием зональных факторов изменяются тепловые и энергетические ресурсы озерных экосистем, изменяется размер годового стока, водный баланс озер, а тип почвенного покрова оказывает значительное влияние на химический состав поверхностных вод. Зональность распределения типов озер может нарушаться аazonальными факторами: геологическое строение, геохимические процессы, рельеф, строение котловины, густота русловой сети.

Влияние зональных и аazonальных факторов на экосистему озер не всегда легко прослеживается, поскольку внутренние лимнологические процессы обладают некоторой автономностью. О сложности связи озера с окружающей средой говорит реакция водных экосистем на антропогенное

преобразование водосборов. При антропогенном изменении ландшафтной структуры водосборов меняется скорость поступления в озера биогенных элементов. Это вызывает изменение уровня биологической продуктивности водоемов. Исходя из этого можно представить картину развития озер: по мере накопления органического вещества, озера переходят от олиготрофного типа с низким уровнем продуктивности к мезо- и эвтрофному типам со средним и высоким уровнем продуктивности и далее к дистрофному типу. Эта схема основывается на представлении об озере как аккумуляторе вещества, которое участвует в биологическом круговороте и постепенно накапливается в озерной котловине.

По мере развития процессов эвтрофирования, объем питательных веществ в системе увеличивается. При возрастании объема питательных веществ на первых этапах сохраняется их равновесие с развивающимися организмами. Процесс эвтрофирования в результате ускорения осадконакопления усиливается, так как размеры и глубины озер уменьшаются. Озерные экосистемы на последних этапах эвтрофирования переходят в более примитивное состояние: в них сокращается видовое разнообразие гидробионтов и глубиной они становятся схожи с болотами.

Пределы устойчивого существования экосистем зависят не только от стадии развития, гидрологических и гидрохимических особенностей озер, но и от их зонального расположения, от того комплекса географических факторов и лимнологических условий, который формирует структуру и особенности озерной экосистемы. Если рассматривать эволюцию озер в историческом плане, то указанная схема развития экосистем может нарушаться при изменении нескольких факторов: резких колебаний климата, что влечет за собой перестройку ландшафтной структуры водосборов, изменениях морфометрических показателей озер и т.д.

Антропогенное воздействие сопровождается стрессовыми изменениями озерных экосистем. Эвтрофирование озер под влиянием такого воздействия

идет другим путем, нежели природное. Воздействие хозяйственной деятельности человека на водные объекты приводит к тому, что к природному разнообразию озер, добавляются озера, экосистемы которых подвержены стрессовым антропогенным изменениям [19].

Соответственно со студентами следует рассмотреть тот факт, что многообразие экосистем озер является результатом эволюции озер в конкретных условиях окружающей среды, воздействия на них всей совокупности зональных и азональных факторов. Это многообразие возрастает в результате антропогенного изменения водных экосистем.

Выводы по первой главе

1. По исследованию озер существует достаточно много литературы, описывающей методики полевых работ преимущественно в рамках исследовательских экспедиций, походов с обучающимися школ. Однако, в доступных нам литературных источниках не определены компетенции, которые должны формироваться у школьников в ходе учебно-исследовательской работы по изучению озера.
2. Методических пособий по изучению озер, учитывающих требования ФГОС, регламентирующих системно-деятельностный подход в этом аспекте, определяющих личностные результаты обучающихся и определяющих универсальные учебные действия, обязательные к формированию при этом, в источниках не встречено. Традиционная классно-урочная система не предусматривает исследование озер на местности, оно возможно лишь во внеурочной работе.
3. Исследования озер для студентов ВУЗов описаны в основном в рамках таких учебных пособий по комплексным или гидрологическим практикам, в которых не освещена полностью проблема формирования компетенций.

4. Изучив источники по данной теме, выяснено, что документация по технике безопасности редко присутствует в учебно-методических пособиях.
5. Методической основой данной работы был выбран системно-деятельностный подход, так как, планируя учебно-исследовательские работы со студентами и школьниками, озеро следует рассматривать как систему взаимосвязанных компонентов. В ходе работ по изучению озера у обучающихся будет формироваться деятельностный компонент развития личности в качестве мыслительной и физической деятельности.
6. Озеро как географическая система состоит из взаимосвязанных компонентов и имеет свойства, которые относительно легко могут быть «открыты» обучающимися школ на уровне личностных результатов. В то же время, углубленное изучение этих свойств студентами, дает им не только понимание закономерностей развития озера как геосистемы, но и формирует профессиональные компетенции в качестве создания базы для принятия прогнозных решений по управлению такими географическими системами.

ГЛАВА 2 МЕТОДИЧЕСКИЕ И ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОРГАНИЗАЦИИ ИССЛЕДОВАНИЙ ОЗЕР В ШКОЛАХ И ВУЗАХ

2.1 Межпредметные связи, требуемые для исследования озера

Предметная структура содержания школьного образования, к сожалению, не предназначена для решения задач формирования интегративного мышления. Межпредметные связи обеспечивают необходимую интеграцию учебных предметов в школе, обеспечивают связь школы с жизнью и помогают школьникам понять важность овладения предметными знаниями и взаимосвязь наук между собой.

При исследовании озера, обучающиеся будут использовать межпредметные связи, что поможет реализовать идеи ФГОС таким образом, чтобы перенос знаний и умений из одной научной области в другую совершался свободно и естественно.

География относится к системе естественно-научных дисциплин, изучающих природу. В связи с этим на стыке географии с другими науками появились совершенно новые дисциплины – геофизика, геохимия, медицинская география, зоогеография и другие. Безусловно весь процесс обучения строится на межпредметных и междисциплинарных связях. В процессе исследования озера, обучающиеся будут использовать межпредметные связи на этапах получения, обработки и представления результатов исследований.

Так, при проведении учебно-исследовательской работы на озере не обойтись без математических методов получения и обработки информации.

Все экспериментальные данные, полученные в результате полевых исследований, обрабатываются с помощью математических методов.

Нахождение физических величин с помощью приборов и других технических средств, например: измерение прозрачности диском Секки, промеры глубин, измерение температуры воды, доля растворенного кислорода в воде – всё это результаты измерений, представляющие собой числа, выраженные в соответствующих физических единицах измерения. Следующим этапом получения данных с помощью приборов является их обработка, которая осуществляется посредством применения формул в зависимости от примененной методики и целей исследования. Полученная и обработанная информация выглядит преимущественно в виде таблиц, графиков или специальных карт с математическими данными в основе.

Качественные или количественные анализы веществ, основанных на применении химических реакций, позволяют узнать минерализацию и химический состав воды озера. Химический состав воды и донных отложений озер является функцией формирования водного баланса, а именно долевых соотношений приходных и расходных элементов, а также физико-химических и биологических процессов, устанавливающих равновесные соотношения компонентов озерных вод [11].

Без базовых знаний о сущности природных процессов и явлений невозможно начать исследование такой сложной по своей структуре экосистемы как озеро. Гидрологические процессы в озёрной географической системе протекают в соответствии с фундаментальными физическими законами. Например, ветровые течения оказывают значительное влияние на характер физических процессов в озерах с малой глубиной и большой площадью зеркала.

Также если рассматривать характеристику процесса нагревания и охлаждения воды в озере, можно заметить непосредственную связь с физикой и физическими процессами. При исследовании озера со студентами обязательно нужно рассмотреть углубленно такой процесс, как температурная стратификация водной массы озера. Температурная

стратификация может быть прямой – температура воды от дна водоема к поверхности увеличивается, или обратной – температура воды озера от дна к поверхности уменьшается. Эти особенности стратификации основаны на одном из аномальных свойств воды – наличии максимума плотности при 4°C. Именно поэтому и вода, имеющая температуру выше этой, занимает вышележащие слои водного тела, тогда как вода с температурой максимальной плотности - нижние. Когда температура верхних и нижних слоев уравнивается, наступает гомотермия, во время которой возможно перемешивание всей массы воды.

Рассматривая годовую динамику озер умеренных широт можно выделить четыре основных фазы: летом – верхние слои воды прогреты, нижние сохраняют температуру около 4 °С. Этот и есть период прямой стратификации, когда верхние слои воды теплее нижних. Осенью - верхний слой воды охлаждается и становится возможным перемешивание всей водной толщи. С наступлением зимы поверхность водоема замерзает, подо льдом находится вода с температурой 0-1°C, но с плотностью ниже, чем при 4°C. Наступает явление обратной стратификации. С таянием льда по весне температура водной толщи озера уравнивается и вновь наступает перемешивание – гомотермия. Верхний слой воды озера в период стратификации именуется эпилимнионом, нижний – гиполимнионом. Разделяющий их слой температурного скачка или термоклин – металимнионом [34].

Также тесна связь с биологией, так как в экосистеме озера было бы неправильно рассматривать только абиотические ее компоненты. Исследуя донные отложения можно заметить, что на формирование озера как геосистемы влияют не только химические и физические факторы, но и биологические. Так процессы аккумуляции веществ, формирующихся в продукционный период лета в результате жизнедеятельности гидробионтов, имеют результатом накопление донных отложений. Жизнедеятельность

живых организмов, населяющих озера, изменяет химический состав воды такими факторами как: разложение остатков отмерших растительных и животных организмов, происходящее с помощью деятельности бактерий; изменение состава растворенных газов в воде в процессе жизнедеятельности организмов; извлечение и аккумуляция организмами химических элементов в воде в процессе своей жизнедеятельности. Особую роль играет антропогенное, особенно техногенное воздействие на все компоненты озерной геосистемы. Как для школьников, так и для студентов актуальной является классификация озер, основанная на биологической продуктивности, рассмотренная в первой главе.

Планировать исследование озера с обучающимися во внеурочное время на местности следует проводя связь с краеведением. Непосредственное знакомство с красивейшими пейзажами, замечательными природными объектами и ландшафтами, плавание на лодках, походная романтика – все это будет средством мотивации обучающихся к изучению природы родного края. А исследовательская деятельность озера на местности будет одной из форм изучения краеведения. В Законе «Об образовании», ФГОС, особое внимание обращено на формирование и развитие личности, обладающей качествами гражданина - патриота Родины, способного успешно выполнять гражданские обязанности в мирное и военное время. Изучение природы своего края, в частности одного из озер позволит сформировать у обучающегося патриотическое воспитание и чувство гражданской ответственности [50].

Как сказал Жан-Жак Реклю: - «История есть география во времени, а география - это история в пространстве» [52]. На первом этапе сбора информации об озере, обучающийся работает с литературными источниками, тем самым рассматривая исследования, которые проводились ранее. На основе этих данных и будет продолжаться исследование. При рассмотрении истории формирования и развития озера часто используют

палеогеографический и палеолимнологический методы исследований, которые позволяют сделать отсылку к прошлому и изучить былую физико-географическую обстановку с различных сторон. Так изучая с обучающимися вузов донные отложения можно реконструировать историю развития озера и получить информацию не только об естественном его формировании, но и об антропогенном влиянии.

Составляя план исследования озера, следует учесть, что обучающимся будет интересна история происхождения, смысловое значение названия объекта изучения. Этим занимается наука – топонимика. Название водных объектов обобщается под термином – гидронимы. Географические топонимы весьма устойчивы и сохраняются долгое время, становясь некими историческими памятниками. Работая с материалами топонимики, прослеживается связь истории, филологии и географии. Чаще всего в гидронимах прослеживаются физические характеристики: характер течения воды, ее цвет, мутность, запах, температура, величина, объем либо форма объекта. Уделяя внимание топонимической литературе при организации изучения озера, у обучающихся повышается мотивация работы над изучением родного края и написанием исследовательской работы [29].

Для получения цифровых данных в процессе полевых исследований озер, а также для их обработки, осуществляется межпредметная связь с информатикой. На подготовительном этапе происходит сбор информации об озере. На данный момент мы все чаще используем электронные ресурсы, так как это мобильный и скоростной метод получения информации. На этапе полевых исследований для получения информации на местности, школьники и студенты вузов применяют методики изучения озера, в которые включено использование приборов электронного типа: навигатор, эхолот, оксиметр, а также использование фотоаппарата для съемки нужных кадров. На этапе камеральной обработки информации, обучающийся использует компьютер и компьютерные программы Map Source, Google Earth, Sonar Viewer, Google

Maps, SASPlanet. Можно сказать что, межпредметная связь с информатикой при исследовании озера осуществляется на всех этапах работы. На сегодняшний день трудно представить себе исследование, проводящееся без электронных приборов, так как от этого будет зависеть точность измерений, а некоторые данные получить будет невозможно.

Подготовка и проведение экспедиционного похода в целях изучения озера требует физической активности. В экспедиционном походе требуется преодолевать значительные расстояния пешком, либо проходить их на лодках. Физическая активность будет сочетаться с пребыванием в естественных условиях на местности. Обучающиеся должны обладать элементарными знаниями нахождения в природе. Исходя из этого можно проследить межпредметную связь с физическим развитием, с физкультурой.

2.2 Метапредметные УУД, требуемые для исследования озера

Развитие личности в образовательной системе обеспечивается прежде всего через метапредметные универсальные учебные действия, для формирования которых необходима правильно организованная исследовательская деятельность, в основе которой лежит системно-деятельностный подход. В Федеральном государственном стандарте основного общего образования термин универсальные учебные действия определяется в широком и узком значении [49].

В широком значении термин «универсальные учебные действия» означает «умение учиться», т. е. способность субъекта к саморазвитию и самосовершенствованию путем сознательного и активного присвоения нового социального опыта.

В более узком значении термин «универсальные учебные действия» можно определить, как совокупность способов действия учащегося (а также

связанных с ними навыков учебной работы), обеспечивающих его способность к самостоятельному усвоению новых знаний и умений, включая организацию этого процесса.

Определение «метапредметность» имеет несколько смыслов. Чаще всего его употребляют в значении «надпредметности», т.е. объем знаний который усваивает обучающийся за весь процесс обучения, происходит не за счет изучения определенной дисциплины, а в ходе всего процесса обучения. Метапредметные учебные универсальные действия нужны не только для того, чтобы уметь решать учебные задачи, но и для разрешения различных жизненных ситуаций. В ФГОС метапредметные универсальные учебные действия делятся на: регулятивные, познавательные и коммуникативные.

При исследовании озера во внеурочное время у обучающихся будут формироваться метапредметные универсальные учебные действия.

Говоря о **регулятивных** универсальных учебных действиях, подразумеваются действия, которые организуют работу обучающихся.

- *планирование* – на протяжении всей исследовательской работы по изучению озера, обучающийся будет структурировать свои шаги поэтапно. В самой учебно-исследовательской работе выделяют в основном три этапа: подготовительный, этап полевых исследований и камеральный этап обработки результатов. Также при выполнении любой из методик изучения озера, обучающийся будет преследовать определенную цель, планировать время и место работы на местности и конечный результат. Без составления определенного плана учебно-исследовательской работы будет невозможным её написание;

- *целеполагание* – постановка целей и задач исследования озера, основанной на том что уже известно и что предстоит узнать, а также активность в поставленных целях;

- *прогнозирование* – предположение результата исследования, исходя из этого постановка этапов изучения озера, выбор оптимальных действий и методов изучения;

- *контроль* – осуществление контроля своей деятельности. В ходе проведения методик по изучению озера, школьники и студенты вузов будут преследовать некоторые этапы и придерживаться правил проведения данной методики, тем самым осуществляя контроль над собой и своими действиями. Также корректируя деятельность в соответствии алгоритма выполнения методик;

- *оценка* – установление уровня качества выполнения и усвоения учебного материала. Обучающиеся будут осуществлять оценку своей деятельности на этапах работы, искать причину неуспеха самостоятельно либо под руководством наставника и находить способы ее устранения, учиться анализировать динамику своих образовательных результатов.

- *саморегуляция* – это универсальное учебное действие, которое будет формироваться в процессе учёта личностных и физических особенностей при организации и проведении исследования озера. Способность к выбору в проблемной ситуации, преодолению препятствий, способность к мобилизации сил и энергии [40].

Также в организации и ходе изучения озера у обучающихся формируются **познавательные** универсальные учебные действия. Это такие умения, которые позволяют самостоятельно добывать новые знания и информацию.

Формируются такие *навыки учебно-исследовательской деятельности* как:

- самостоятельное определение и формулировка цели исследования;
- систематизация уже имеющихся знаний об озере;
- выявление проблемы исследования;
- составление алгоритма работы при поисково-исследовательской деятельности;

- поиск, накопление и обработка информации об озере, в том числе и эмпирическим путем;
- умение работать с электронными источниками информации, а также смысловое чтение;
- моделирование (представление изученной информации в виде модели какого-то явления, или графически);
- анализ полученной информации об озерной геосистеме и дальнейшее выявление закономерностей существования и формирования озера;
- презентация результатов исследования, правильное их оформление в виде отчета по проведенной исследовательской работе; умение формировать правильный речевой аппарат и подготовиться к устному выступлению.

Также важно формирование *навыков работы с информацией (камеральная обработка данных)*:

- смысловое чтение для выбора из текста значимой информации, выбор вида чтения в зависимости от цели исследования;
- умение правильно подавать текст, описывать проделанное исследование стилем речи близким к научному;
- ориентирование по содержанию текста и понимание его смысловой нагрузки;
- умение сравнивать и сопоставлять информацию, выделять главную мысль автора текста, одним словом интерпретировать текст;
- умение проводить рефлексию смысловой нагрузки текста;
- оценка исполнения текста;
- анализ отдельных компонентов озера с целью выделить закономерности;
- выбор критериев для сравнения и классификации объектов;
- синтез – составление целого из частей, достраивание самостоятельно недостающих компонентов;
- выдвижение гипотез;
- установление причинно-следственных связей;

- построение логической цепи при рассуждении [46].

Исследование озера на местности предполагает учебно-исследовательский поход, и не может быть реализовано в одиночку. Слаженная работа обучающихся в группе влияет на успешность проведения методик по изучению озера и остальных полевых работ. На этапе полевых исследований, у обучающихся будет формироваться умение выстраивать взаимодействие и хорошие отношения друг с другом, то есть **коммуникативные** универсальные учебные действия. Из них:

- учебное сотрудничество с наставником и участниками исследования – определение функций, целей каждого участника;

- сотрудничество на подготовительном этапе, в том числе поиск и сбор информации по исследованию;

- разрешение конфликтных ситуаций;

- принятие решений и их реализация;

- умение выражать свои мысли с достаточной полнотой, владеть монологической и диалогической речью [47].

2.3 Психологические особенности восприятия озера обучающимися и методические приёмы, корректирующие это восприятие

Изучая тему «Озера и болота» в школьном курсе географии в 6 и 8 классе, школьники, а впоследствии и абитуриенты визуально воспринимают озеро как водную поверхность с определенной площадью акватории. Обучающиеся чаще всего представляют озеро как «бездонный» водоем без внутренней структуры. Обязательным для понимания обучающимися является формулировка «Озеро и водосбор – это единая природная система» [14].

Озеро представляет собой геосистему, состоящую из таких компонентов как озёрная котловина, чаша озера и заполняющая её водная масса, гидробионты, донные отложения. Все перечисленные компоненты связаны между собой прямыми и обратными связями. К прямой связи в озёрной географической системе можно отнести влияние увлажнения на минерализацию вод (чем больше дождей, тем более пресная вода). Обратные связи бывают отрицательными и положительными. Обратная связь будет положительной, когда результат процесса усиливает его, система развивается и всё дальше уходит от исходного состояния. Например, положительная обратная связь в озёрной географической системе наблюдается при зарастании: отмирающие ежегодно растения служат материалом для образования сапропеля. В результате глубина озера уменьшается, а зарастание увеличивается, озеро превращается в болото и таким образом переходит на следующий трофический уровень. При отрицательной обратной связи результаты процесса ослабляют его действие и способствуют стабилизации системы, восстановлению его исходного состояния [9].

«Озеро – как целостное образование – это система, а связь озера с ландшафтом – свидетельство того, что оно есть элемент другой системы более высокого порядка (ландшафта)» [20]. У многих озёр характер берегов и конкретно, котловины озера отражает характер чаши озера. Так, в восточных предгорьях Южного Урала при крутосклонной котловине и обрывистом характере прибрежной зоны берега приглубые, а чаша озера параболического или даже конического типа. На Зауральском пенеппене и Западно-Сибирской равнине, при пологих, нередко заболоченных берегах, чаша похожа на блюдце (озеро – «степное блюдце») и имеет цилиндрический тип. Отсюда следует, что озеро и водосбор – это единая система, а для глубокого и всестороннего познания этой системы необходимо не только изучить все происходящие в озере процессы в их взаимодействии и динамике, но и установить характер взаимодействия между озером и его водосбором [35].

Характер взаимосвязи между собственными компонентами озёр, а также компонентами окружающих ландшафтов определяет особенности каждого из озёр и направленность их развития. Озёра различаются по происхождению их котловин, по объёму водной массы, по химическому составу вод и разнообразию населяющих их гидробионтов, по характеру донных отложений, условиям их накопления и другим параметрам, что выделяет их в ряду других геосистем. Они играют важную роль в круговороте вещества и энергии и являются расходно-накопительными системами.

Для того чтобы скорректировать восприятие озера обучающимися, как бездонного водоёма, следует проводить исследовательские работы, предусматривающие гидрологические методики изучения озёр. При проведении методики промеров глубин, у обучающихся в процессе собственной деятельности сформируется правильное представление об озёрной чаше и глубине исследуемого озера. Так, отбирая пробы донных отложений, студенты видят воочию толщину озёрного сапропеля, который формировался многие годы на дне исследуемого озера.

2.4. Педагогические приёмы, обязательные к применению при организации исследований озера

При подготовке и организации исследования озера очень важно хорошо продумать основной этап исследований. Для формирования самодисциплины и дисциплины на основном этапе работ, в лагере, можно распределить обязанности между обучающимися (казначей, костровой, медик, главный фотограф и т.д.). Распределение обязанностей между участниками и их работу по этим обязанностям можно рассматривать как важный инструмент педагогического влияния руководителя группы на детей. При этом необходимо придерживаться следующих принципов:

- каждый участник похода должен иметь свой участок работы, свою должность;
- одновременно использовать как туристские, так и учебно-исследовательские обязанности в ходе изучения озера, направленные на развитие познавательных интересов личности;
- используя как постоянные должности, так и временные (на небольшой отрезок времени).

Полностью используя систему распределения обязанностей в походе, предоставляя возможность обучающимся проявить свою самостоятельность и активность, можно сформировать у них личностные результаты [7].

На этапе полевых исследований наставник должен создать в лагере благоприятную и рабочую атмосферу. Для того чтобы создать позитивную рабочую атмосферу в лагере, нужно соблюсти несколько условий. У обучающихся должна быть уверенность в том, что в случае возникновения непредвиденных обстоятельств и проблем, что нередко бывает в полевых условиях, всегда будет оказана помощь, как моральная, так и физическая. Преподаватель, организующий полевые работы, должен стать для обучающихся старшим товарищем, наставником. Только при выполнении этого условия возможна позитивная атмосфера в команде. В любом случае в лагере постоянно должна царить дружеская атмосфера. Между участниками экспедиционного похода не должно возникать разногласий. Обучающиеся должны относиться толерантно друг к другу.

При выполнении полевых работ по изучению озера очень важно настроить обучающихся, что именно от каждого в отдельности и от команды в целом зависит точность и правдивость измерений. Все результаты измерений, вызывающие сомнения, должны быть многократно проверены и исправлены.

Выводы по второй главе

1. Межпредметные связи в ходе исследовательской работы по изучению озера используются повсеместно, позволяют обучающимся получить, обработать, проанализировать данные, а также составить итоговый отчет исследовательской работы.
2. Реализация межпредметных связей в исследовании озера будет ступенью перехода на метапредметный уровень в условиях введения ФГОС и позволит сформировать универсальные учебные действия.
3. Сущность учебно-исследовательской деятельности по изучению озера с обучающимися состоит:
 - 1) в применении общих и частных методов научного исследования в процессе изучения озера на всех его этапах (от восприятия до применения на практике методик);
 - 2) в организации внеурочной поисково-исследовательской, в определенной степени творческой деятельности;
 - 3) в актуализации межпредметных связей и формировании метапредметных универсальных учебных действий;
 - 4) в изменении характера взаимоотношений «учитель-ученик-коллектив обучающихся» в сторону плодотворного сотрудничества;
 - 5) в формировании личностных результатов и компетенций обучающихся.

ГЛАВА 3 ПРАКТИКУМ ПО ИССЛЕДОВАНИЮ ОЗЕРА

3.1 Обеспечение безопасности при организации исследований озер в школах и вузах

На основном этапе исследования по изучению озера, преподаватель должен провести чёткий инструктаж по технике безопасности. На момент нахождения на местности по изучению озера преподаватель несет ответственность за каждого обучающегося. Каждый участник экспедиционного похода должен соблюдать правила техники безопасности и быть дисциплинированным. При этом происходит формирование таких личностных результатов обучающегося как ответственность, самостоятельность и саморегуляция.

Основные пункты по технике безопасности при организации похода на полевом этапе исследования по изучению озера описаны ниже.

Общие правила:

- к выходу на местность допускаются обучающиеся, имеющие справку о медицинском осмотре и прививках, прослушавшие инструктаж по технике безопасности;
- каждый участник похода должен выполнять распоряжения руководителя;
- в общественных местах вести себя исходя из правил этикета и уважения к другим участникам похода;
- обучающиеся должны быть одеты в комфортную, не стесняющую движений, а также соответствующую сезону и погоде одежду.
- участники похода должны соблюдать проложенный маршрут и не сходить с него;

- на протяжении всего маршрута не оставлять личное и общественное снаряжение без внимания, а также забирать с собой бытовые отходы.

Правила при движении пешком:

- движение по маршруту осуществляется колонной;
- при необходимости схода с тропы, нужно предупредить об этом руководителя похода;
- запрещается передвигаться в одиночку;
- при движении пешком направляющий и замыкающий должны быть опытными туристами;
- запрещается трогать руками и пробовать на вкус не знакомые растения;
- между обучающимися, двигающимися группой, должен быть интервал не более расстояния голосовой связи [24].

Правила поведения на воде:

- личное и общее снаряжение должно быть упаковано в герметичные пакеты;
- колюще-режущие предметы снаряжения упаковать в чехлы, чтобы избежать нанесения вреда плавательному средству;
- погрузка оборудования и снаряжения должна производиться в хорошо удерживаемую лодку;
- при посадке первый обучающийся занимает дальнее место от берега в лодке, затем крайний садящийся надежно удерживает лодку и хорошо оттолкнув ее от берега, занимает ближайшее место;
- в случае с обучающимися школ до 14 лет, в лодке должен быть как минимум один взрослый;
- все участники похода должны быть в спасательных жилетах;
- нельзя выходить на воду в темное время суток;
- при возникшей опасности обязательно сообщить руководителю;
- опасные участки проходить по рекомендациям руководителя;

- запрещается прыгать в воду с лодки;
- двигаться в лодке в полный рост запрещается, при необходимости рекомендуется передвигаться в полуприседе, держась за борта руками;
- во избежание потери гидрологического оборудования на этапе проведения методик по изучению озера рекомендуется производить все действия экипажа согласованно;
- для того чтобы безопасно причалить к берегу, нужно снизить скорость хода при приближении к месту причала и удерживать лодку;
- запрещается выходить на воду при плохих погодных условиях и продолжать работу на акватории при их внезапном ухудшении [13].

Организуя изучение озера на местности, преподаватель должен ставить на первое место обеспечение безопасности обучающихся на весь период полевых работ. Перед выходом на озеро следует провести воспитательную беседу с обучающимися с целью дальнейшего обеспечения дисциплины в лагере. В случае организации исследования озера со школьниками следует учитывать, что возможность похода согласовывается с родителями и администрацией школы.

3.2 Описание полевых методик и методик камеральной обработки результатов

Исследование озера школьником можно разделить на следующие этапы: подготовительный, основной и заключительный этап исследования.

На *подготовительном* этапе исследования следует мотивировать обучающегося на проведение исследовательской деятельности. У школьника должен возникнуть интерес, любопытство к изучаемому озеру, тем самым сформировывая мотивационный компонент личностных результатов обучения. Следующим шагом будем определение темы в соответствии с

проблемой исследования либо с возникшими вопросами по изучению озера. В связи с темой школьник с помощью преподавателя определяет цель и задачи исследования. Затем осуществляется поиск и анализ первичной литературы по теме исследования, выбор методов и методик изучения озера.

Основной этап исследования характеризуется проведением полевых исследований озера. На этом этапе хорошо прослеживается сущность системно-деятельностного подхода, ведь системно-деятельностный подход проявляется в формировании личности обучающегося и продвижении его в развитии в процессе его собственной деятельности, направленной на «открытие нового знания». То есть школьник изучает озёрную геосистему с взаимосвязанными компонентами в процессе собственной познавательной и физической деятельности.

На *заключительном* этапе исследования озера проводятся камеральные работы: обработка и системный анализ полученных данных при полевых исследованиях, формулировка системных выводов исследования и подготовка отчета учебно-исследовательской работы. Отчет по проведенной учебно-исследовательской работе может быть зачитан на школьной конференции.

Учебно-исследовательские работы по изучению озера рекомендуется проводить в каникулярное время со школьниками 6-го и 8-го класса для закрепления теоретических знаний и уже пройденной темы «Озера и болота».

В связи с этим целесообразно сделать выбор на методах гидрологического исследования озера, описанных ниже. К сожалению, учреждения среднего образования не оснащены современными гидрологическими приборами, поэтому целесообразно проводить исследование с помощью простого оборудования. На этапе гидрологических исследований у школьника будет формироваться как мотивационный, так знаниевый и деятельностный компонент. В данном случае для проведения гидрологических исследований потребуется: лодка, ручной лот, лотлинь,

астролябии (2 шт.), секундомер или часы с секундной стрелкой, диск Секки, веревка с разметкой, термометр водный, журнал для записи измерений, чертежные принадлежности.

Промеры глубин с лодки

Для измерения глубины озера со школьниками из вышеописанного потребуется следующее оборудование: лодка, две школьных астролябии, лот. Лотлинь должен быть хорошо размечен, разметку веревки производят узелками через 1 м с выделением 5, 10, 15, 20 и т.д. отметок. В качестве лота (груза) может служить любой достаточно тяжелый негромоздкий предмет. Лучшая форма лота – уплощенный диск диаметром около 10 см. Уплощенная форма лота необходима для минимизации его погружения в илистые донные отложения.

Далее используя топографическую карту озера, школьники намечают створы, на линии которых производят измерение глубины через определенные расстояния. При измерении нужно следить за скоростью погружения лотлиня – если лить дал слабину, значит лот погружается в ил, а донные отложения не считаются за глубину озера.

Так как лодку трудно удержать точно на линии створа, достоверность измерений следует повысить отслеживанием с берега положение лодки астролябиями из двух точек.



Рис.1 Школьная астролябия

На противоположных берегах ставятся две астролябии и на каждой работают по два школьника (один берёт отсчёты по астролябии, другой записывает). Положение лодки и расстояние будет определяться по методу засечек. Школьники с астролябиями измеряют углы через каждые 30-40 м движения лодки. В точке измерения глубин лодка должна быть поставлена на якорь; из лодки производится отмашка флагом для береговых наблюдателей с астролябиями. В лодке при измерении глубин должны находиться два человека – гребец и наблюдатель. Гребец следит за тем, чтобы лодка на момент промера была максимально неподвижна, а наблюдатель производит измерения глубин. Еще на этапе полевых исследований школьники ведут журнал, где отражает номера и азимуты точек, номера точек на створе и их глубины. Далее на камеральном этапе школьники обрабатывают полученные значения с помощью транспортиров и фиксируют точки промеров с определенной глубиной по азимутам измеренных углов на картосхеме [16].

Измерение прозрачности воды

Для определения прозрачности воды озера используется диск Секки двух типов: белый диск диаметром 30 см или бело—черный диск диаметром 30 см (рис.2).



Рис.2 Диск Секки

Измерение прозрачности следует проводить в паре – один школьник работает с диском Секки, другой фиксирует полученные данные. Диск Секки

опускается в воду с теневого борта лодки на веревке, имеющей 10 – сантиметровую разметку. Опускание производится до полного исчезновения из вида (белый диск диаметром 30 см) или исчезновения границ между черным и белым цветом (бело-черный диск диаметром 30 см). Далее ещё опускают на 1-1,5 м ниже уровня исчезновения. Затем диск осторожно приподнимают до уровня видимости: среднее значение между глубинами исчезновения при спуске и видимости при подъеме записывается в журнал (с точностью до 5 см) как величина прозрачности воды. Опыт следует повторить три раза для соблюдения точности измерений, затем высчитать среднее арифметическое абсолютной прозрачности воды. Данные заносятся в журнал [16].

Измерение температуры воды

Температуру воды в озере измеряют с помощью термометра, прикрепив к нему трос с делениями, чтобы контролировать глубину погружения. Температура поверхностных вод в озере практически однородна, но для более точных измерений температуру воды следует измерять в центральной части акватории озера. Опустив термометр на глубину 10-40 см, выдержать его 4-5 минут и не вынимая из воды зафиксировать данные [38].

Учебно-исследовательская работа по изучению озера студентами будет отличаться от работы школьников более углубленными теоретическими знаниями и количеством возможных применённых методик.

На *подготовительном* этапе студент выбирает озеро, по которому будет проводить исследование, формулирует тему, исходя из темы цель и задачи исследования. На данном этапе определяется новизна учебно-исследовательской работы. Осуществляется поиск и анализ первичной литературы по теме исследования. Анализируя литературные источники, студент определяет степень изученности проблемы и дальнейшие действия по её решению, интересные природные и исторические особенности,

антропогенное преобразование водоёма. Затем, исходя из задач и цели исследования, выбирает методы работы и методики изучения озера.

Основной этап исследования характеризуется полевыми работами по изучению выбранного озера в соответствии с существующей проблемой и степенью изученности водоёма (промеры глубин, отбор проб донных отложений, отбор проб гидробионтов и другие).

На *заключительном* этапе исследования озера проводятся камеральные работы: обработка и анализ полученных данных при полевых исследованиях, формулировка выводов исследования и подготовка отчета исследовательской работы. Возможно составление паспорта озера, выступление студента на итоговой конференции или конкурсе учебно-исследовательских работ. На подготовительном и заключительном этапе учебно-исследовательской работы (камеральная обработка данных) формируются метапредметные познавательные учебные действия – навыки работы с текстом.

Промеры глубин с лодки

Для того чтобы измерить глубину озера со студентами потребуются лодка, эхолот, навигатор.



Рис.3 Навигатор Garmin

В тихую погоду гребец и наблюдатель проходят в лодке линии створов, намеченных заранее, измеряя в заданных точках глубину озера с помощью эхолота (рис.4).

Эхолот в основном состоит из двух частей – датчик и экран. Во время прокладывания трека на навигаторе (рис.3) наблюдатель записывает номер точки и измеренную глубину через каждые 5-10 метров с помощью датчика эхолота, опущенного в воду. Не нужно погружать датчик эхолота слишком глубоко, дабы избежать погрешности. Кроме того, необходимо следить за вертикальностью зондирующего луча эхолота, отклонение которого даёт большую ошибку в измерении глубины [16]. Затем в камеральных условиях по данным полевых работ студентами составляется батиметрическая карта озера (приложение 1).



Рис.4 Навигатор Humminbird

Измерение прозрачности воды

Для определения прозрачности воды студенты будут применять метод Секки описанный выше. Камеральная обработка результатов будет отличаться от обработки результатов школьниками.

По установленной прозрачности воды можно определить трофический тип Trophie State Index (TSI) исследуемого озера с помощью формулы:

$$TSI = 10 (6 - \log_2 SD) \quad (1)$$

где SD – прозрачность по диску Секки, м

TSI можно узнать по таблице методом интерполяции.

Таблица 1

Трофический индекс TSI и связанные с ним параметры [18]

| Тип водоёма | TSI | Прозрачность, м | P общ мг/м ³ |
|--------------|-----|-----------------|-------------------------|
| Олиготрофный | 0 | 64 | 0,75 |
| | 10 | 32 | 1,5 |
| | 20 | 16 | 3 |
| | 30 | 8 | 6 |
| Мезотрофный | 40 | 4 | 12 |
| | 50 | 2 | 24 |
| Эвтрофный | 60 | 1 | 48 |
| | 70 | 0,5 | 96 |
| | 80 | 0,25 | 192 |
| | 90 | 0,12 | 384 |
| Гипертрофный | 100 | 0,06 | 768 |

Дополнительно к прозрачности методом диска Секки можно использовать метод по шрифту Снеллена или по «кресту».

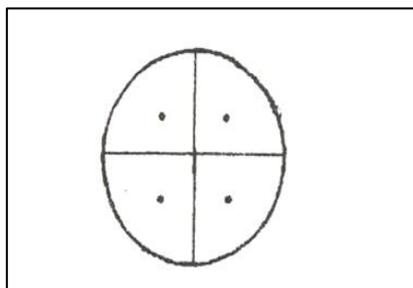


Рис.5 «Крест» 0 28 мм, толщина точек и линий 1 мм [16]

Прозрачность по «кресту» определяют для поверхностных, среднеглубинных и придонных водных горизонтов. Для этого пробы воды

отбираются студентами батометром с различных глубин. Прозрачность определяют в сантиметрах предельной высоты столба жидкости в цилиндре. Через столб жидкости читается шрифт и можно рассмотреть кружочки креста, который кладут на белую поверхность и помещают под дно цилиндра. Определяют прозрачность в обязательно хорошо освещенном помещении [18].

Таблица 2

Характеристика прозрачности воды по шрифту Снеллена [16]

| Характеристика прозрачности воды | Высота столба в цилиндре, см |
|----------------------------------|------------------------------|
| Чистая | < 30 |
| Слабо мутная | 20-30 |
| Мутная | 10-20 |
| Очень мутная | < 10 |

Отбор проб воды и измерение температуры

Студенты вузов должны уметь разбирать водные слои озера по термической стратификации (эпилимнион, металинион и гиполимнион) и находить термоклин, по-другому – температурный скачок. Для этого необходимо иметь батометр с гидрометеорологическим термометром.



Рис.6 Батометр Молчанова

Работая с батометром, студенты опускают его в воду. Батометр проходит сквозь толщу воды; под действием тока воды верхняя и нижняя крышка находятся в открытом положении. При достижении батометром нужной глубины, студент останавливает его движение, при этом обе крышки закрываются, и батометр оказывается наполненным водой с нужного горизонта.

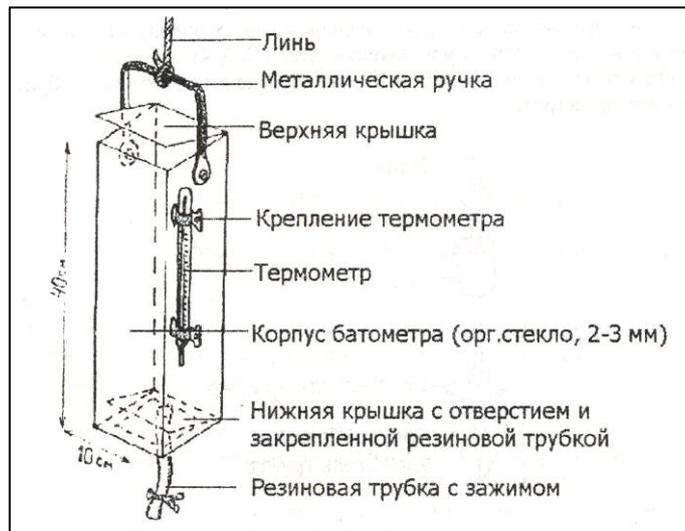


Рис.7 Устройство батометра [16]

Затем батометр поднимается наверх, по термометру определяется температура воды; резиновая трубка служит для отбора воды в заранее подготовленную посуду для последующего анализа. Температура поверхностного слоя берется на 0-0,5 м от поверхности воды, придонного слоя – 0,5 м от дна. Температуру нужно мерить через 3-5 м глубины, пока не будет обнаружен температурный скачок – термоклин. Для отбора проб воды можно использовать тщательно вымытые пластиковые бутылки или другие ёмкости, предварительно ополоснутые водой из исследуемого озера. Пробы воды затем передаются в лабораторию, для установления минерализации и химического состава вод озера [16].

Отбор проб донных отложений

Один из использующихся приборов для отбора проб донных отложений – поршневой бур системы Ливингстона модификации Субетто Д.А. Для того чтобы отобрать пробы донных отложений на исследуемом озере нужно отойти на лодках и рабочей платформе на некоторое расстояние от берега, выбросить якоря и отметить точку бурения на навигаторе. Затем измерить глубину озера рулеткой, на конце которой прикреплен небольшой груз. Выставить трос с поршнем на конце. Поршень на тросе спускают на дно, поршневая трубка движется вдоль троса и донные отложения накапливаются в трубке под поршнем. Далее отложения достают и осматривают по цвету и составу. Студенты записывают данные в журнал и обрабатывают в камеральных условиях [12] (приложение 2).

Определение растворенного в воде кислорода

Оксиметр позволяет определить долю растворенного кислорода в воде. При работе с прибором не рекомендуется погружать его в воду глубже, чем на 4,5 см. Также нельзя касаться электрода, иначе снять достоверные данные не получится. При проведении этой методики прослеживается межпредметная связь с химией и физикой [9].

Отбор проб гидробионтов

Для сбора зоопланктона на побережье озера можно использовать метод Джели. Сеть Джели состоит из фильтрующего и верхнего обратного усеченного конуса. По верхнему и нижнему краю обратного конуса проходят металлические обручи (диаметр 0,5-1,0 см), к которым на равном расстоянии друг от друга из плотной ткани крепятся три боковые стропы сети. Свободные концы строп связаны петлей над входным отверстием сети. К нижнему концу фильтрующего конуса пришита манжета, с помощью которой к сети прикрепляется стакан с краном для сливания пробы. Перед началом работы сеть вывешивается в открытом состоянии: кольцо уздечи зажато крючком замыкателя. Кран для сливания пробы на стаканчике закрыт.

В таком виде сеть опускается в воду, затем поднимается до нужного горизонта, и к этому моменту по спускному тросу пускается посыльный груз, который, ударяя по головке спускного механизма, освобождает кольцо уздечки – сеть закрывается и повисает на тросе, прикрепленном к большому кольцу. Закрытая сеть поднимается на поверхность. Сети придается первоначальное положение, т. е. кольцо уздечки зажимается крючком замыкателя. Кран стакана открывается и проба, сконцентрированная в нем, переливается в подготовленную заранее чистую посуду. Затем кран стакана закрывают и сеть в расправленном виде вновь погружают в водоем до уровня входного отверстия для того, чтобы смыть со стенок сети оставшиеся организмы. Смытые со стенок остатки пробы сливают в ту же посуду. Нельзя допустить, чтобы при споласкивании сети в нее попала через входное отверстие новая порция воды. После облова каждого горизонта сеть споласкивают.

Отобранные пробы переливаются из стаканчика в стеклянные банки, бутылки и т.д. Затем пробу фиксируют, этикетируют и данные заносят в полевой дневник. С помощью этого метода можно установить биологический фон водного объекта. Теоретические знания по биологии в ходе проведения этой методики будут не только закреплены на практике, но и существенно расширены в практическом аспекте [19].

3.3 Технологические карты исследования озера со школьниками и студентами по этапам

На основе вышесказанного и, исходя из опыта полевых работ со школьниками и студентами, нами были разработаны технологические карты исследования озера с обучающимися школ и вузов по этапам.

Технологическая карта исследования озера школьниками

| Этап исследования озера | Содержание педагогического взаимодействия | | Формируемые УУД | Планируемые результаты |
|-------------------------|---|---|---|---|
| | Действия школьника | Действия учителя | | |
| <i>Подготовительный</i> | <p>Обсуждает тему, цель и задачи исследования с учителем и получает при необходимости дополнительную информацию.</p> <p>Осуществляет поиск и анализ первичной литературы об озёрной геосистеме в рамках школьной программы. Вырабатывает план действий. Обсуждает с учителем возможные варианты исследования, методики изучения озера. Знакомится с правилами техники безопасности и методиками изучения озера.</p> | <p>Мотивирует обучающегося на проведение исследовательской деятельности. Помогает в определении цели исследования.</p> <p>Наблюдает за работой учеников, корректирует и направляет.</p> <p>Проводит консультационное занятие с целью ознакомления с методиками изучения озера и правилами техники безопасности.</p> | <p><i>Регулятивные:</i> планирование, целеполагание</p> <p><i>Познавательные:</i> -поиск, накопление и обработка информации об озере; -систематизация уже имеющихся знаний об озере; -выявление проблемы исследования; - составление алгоритма работы при поисково-исследовательской деятельности</p> <p><i>Коммуникативные:</i> сотрудничество с учителем на подготовительном этапе, в том числе поиск и сбор информации по исследованию</p> | <p><i>Личностные:</i> Формируется мотивационный компонент личностных результатов – воспитание патриотизма, краеведческое воспитание. Познавательный компонент – знание теории об озёрной геосистеме.</p> <p><i>Метапредметные:</i> -умение с помощью учителя определять цели исследования озера, ставить и формулировать задачи исследовательской деятельности, развивать её мотивы и интересы; ·планировать пути достижения целей, определять этапы работы изучения озера;</p> <p><i>Предметные:</i> школьник знает методику описания участка акватории озера и его прибрежной части; методики изучения озера – промеры глубин с помощью астролябии методом засечек, измерение прозрачности воды диском Секки, измерение температуры воды; анализирует материалы об озере.</p> |

| | | | | |
|------------------------|--|--|---|--|
| <p><i>Основной</i></p> | <p>Поэтапно выполняет план исследовательской работы с проведением полевых исследований озера. Изучает озёрную геосистему с взаимосвязанными компонентами в процессе собственной познавательной и физической деятельности. Реализует методики изучения озера (промеры глубин, измерение прозрачности, измерение температуры и другие) самостоятельно, но под контролем учителя.</p> | <p>Организует ученический поход с целью проведения исследования озера.</p> <p>Следит за техникой проведения методик изучения озера, наблюдает, советует, косвенно руководит деятельностью обучающихся.</p> | <p><i>Регулятивные:</i> контроль, оценка, саморегуляция.</p> <p><i>Познавательные:</i> поиск, накопление и обработка информации об озере эмпирическим путем в ходе проведения выбранных методик; первичный анализ отдельных компонентов озера с целью выделить закономерности</p> <p><i>Коммуникативные:</i> учебное сотрудничество с наставником и участниками исследования – определение функций, целей каждого участника; разрешение конфликтных ситуаций; принятие решений и их реализация.</p> | <p><i>Личностные:</i> формируется эмоционально-волевой компонент личностных результатов (поведение и действия обучающихся на период полевых исследований); субъектные качества на этапе полевых исследований озера - активность, инициатива, ответственность, самостоятельность</p> <p><i>Метапредметные:</i> умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе полевых исследований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией</p> <p><i>Предметные:</i> школьник проводит визуальные наблюдения;</p> <p>-применяет полевые методы исследования;</p> <p>- проводит гидрофизические измерения с помощью простейших приборов для полевых исследований (глубина, прозрачность, температура); умеет работать с традиционными приборами (компас, диск Секки, астролябия, термометр).</p> |
|------------------------|--|--|---|--|

Продолжение таблицы 3

| | | | | |
|------------------------------|---|--|--|--|
| <p><i>Заключительный</i></p> | <p>Обрабатывает и даёт анализ полученных данных при полевых исследованиях озера, формулирует выводы исследования с помощью учителя. Подготавливает отчет исследовательской работы</p> | <p>Слушает, задает целесообразные вопросы в роли рядового участника. При необходимости направляет процесс анализа. Оценивает усилия обучающихся, качество отчета, креативность, качество использования источников, потенциал продолжения исследовательской работы.</p> | <p><i>Регулятивные:</i> контроль, оценка <i>Познавательные:</i> анализ отдельных компонентов озера с целью выделить закономерности; выбор критериев для сравнения и классификации объектов; составление целого из частей, достраивание самостоятельно недостающих компонентов; построение логической цепи при рассуждении; презентация результатов исследования, правильное их оформление в виде отчета по проведенной исследовательской работе; умение формировать правильный речевой аппарат и подготовиться к устному выступлению. <i>Коммуникативные:</i> умение выражать свои мысли с достаточной полнотой, владеть монологической и диалогической речью.</p> | <p><i>Личностные:</i> формирование готовности к дальнейшему самообразованию и саморазвитию в ходе работы по исследованию озера; самовыражение и самореализация личности. <i>Метапредметные:</i> формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий, в ходе анализа литературы, а также обработки полученных данных <i>Предметные:</i> выделяет элементы озёрной геосистемы и устанавливает взаимосвязи между ними.</p> |
|------------------------------|---|--|--|--|

Технологическая карта исследований озера студентами

| Этап исследования озера | Содержание педагогического взаимодействия | | Формируемые УУД | Планируемые результаты |
|-------------------------|--|---|---|--|
| | Действия студента | Действия преподавателя | | |
| <i>Подготовительный</i> | <p>Определяет тему, цель, задачи и проблему исследования самостоятельно, при возникновении затруднений обращается к преподавателю. Осуществляет поиск и анализ первичной литературы об озёрной геосистеме в объеме вузовской программы в связи с возникшей проблемой исследования. Определяет новизну исследования. Составляет план работы по теме исследования. Вместе с преподавателем определяет возможные методики изучения озера.</p> | <p>При необходимости помогает в определении целей и задач исследования. Наблюдает за работой студента. Проводит консультационное занятие с целью ознакомления с методиками изучения озера и правилами техники безопасности.</p> | <p><i>Регулятивные:</i> планирование, целеполагание, прогнозирование</p> <p><i>Познавательные:</i> -поиск, накопление и обработка информации об озере; -систематизация уже имеющихся знаний об озере; -выявление проблемы исследования; - составление алгоритма работы при поисково-исследовательской деятельности</p> <p><i>Коммуникативные:</i> сотрудничество с преподавателем на подготовительном этапе, в том числе поиск и сбор информации по исследованию.</p> | <p><i>Личностные:</i> Познавательный компонент – знание теории об озёрной геосистеме</p> <p><i>Метапредметные:</i> -умение определять цели исследования озера, ставить и формулировать задачи исследовательской деятельности, определять проблему исследования; ·планировать пути достижения целей, определять этапы работы изучения озера;</p> <p><i>Предметные:</i> знание методики описания участка акватории озера и его прибрежной части; методики измерения гидрофизических характеристик (глубина, термическая стратификация, прозрачность воды); методики измерения гидрохимических характеристик (минерализация и химический состав воды и донных отложений); методики отбора проб (макрофитов и других гидробионтов, воды, донных отложений); методов географического районирования и прогнозирования.</p> |

Продолжение таблицы 4

| | | | | |
|------------------------|--|---|--|--|
| <p><i>Основной</i></p> | <p>Поэтапно выполняет план исследовательской работы с проведением полевых исследований озера. Изучает озеро как геосистему с взаимосвязями и взаимозависимостями. Проводит полевые работы по изучению выбранного озера в соответствии с существующей проблемой и степенью изученности водоёма (промеры глубин, отбор проб донных отложений, отбор проб гидробионтов, измерение прозрачности с дальнейшим определением трофического уровня озера, отбор проб воды и другие)</p> | <p>Организует экспедиционный поход с целью проведения исследования озера.</p> <p>Косвенно руководит деятельностью обучающихся</p> | <p><i>Регулятивные:</i> контроль, оценка, саморегуляция</p> <p><i>Познавательные:</i> поиск, накопление и обработка информации об озере эмпирическим путем в ходе проведения выбранных методик; первичный анализ отдельных компонентов озера с целью выделить закономерности</p> <p><i>Коммуникативные:</i> учебное сотрудничество с наставником и участниками исследования – определение функций, целей каждого участника; разрешение конфликтных ситуаций; принятие решений и их реализация;</p> | <p><i>Личностные:</i> формируется эмоционально-волевой компонент личностных результатов (поведение и действия обучающихся на период полевых исследований); субъектные качества на этапе полевых исследований озера - активность, инициатива, ответственность, самостоятельность</p> <p><i>Метапредметные:</i> умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе полевых исследований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией</p> <p><i>Предметные:</i> умение применять полевые методы исследования на практике; отбирать и документировать пробы воды, донных отложений и гидробионтов; проводить гидрофизические измерения с помощью приборов для полевых исследований (глубина воды, прозрачность, исследование термической стратификации); проводить гидрохимические измерения (минерализация и химический состав воды, в том числе определение растворенного в воде кислорода)</p> |
|------------------------|--|---|--|--|

| | | | | |
|------------------------------|---|--|---|---|
| <p><i>Заключительный</i></p> | <p>Сравнивает планируемые и реальные результаты исследования; обрабатывает и даёт системный анализ полученных данных при полевых исследованиях озера, формулирует системные выводы исследования; подготавливает отчет исследовательской работы; представляет результаты проведенного исследования, участвует в его коллективном самоанализе и оценке.</p> | <p>Слушает, задает целесообразные вопросы в роли рядового участника. При необходимости направляет процесс анализа. Оценивает усилия обучающихся, качество отчета, креативность, качество использования источников, потенциал продолжения исследовательской работы.</p> | <p><i>Регулятивные:</i> контроль, оценка <i>Познавательные:</i> анализ отдельных компонентов озера с целью выделить закономерности; выбор критериев для сравнения и классификации объектов; составление целого из частей, достраивание самостоятельно недостающих компонентов; построение логической цепи при рассуждении; презентация результатов исследования, правильное их оформление в виде отчета по проведенной исследовательской работе; умение формировать правильный речевой аппарат и подготовиться к устному выступлению. <i>Коммуникативные:</i> умение выражать свои мысли с достаточной полнотой, владеть монологической и диалогической речью</p> | <p><i>Личностные:</i> формирование готовности к дальнейшему самообразованию и саморазвитию в ходе работы по исследованию озера; самовыражение и самореализация личности. <i>Метапредметные:</i> формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий, в ходе анализа литературы, а также обработки полученных данных <i>Предметные:</i> формулирует закономерности формирования и существования озёра как геосистемы со своими взаимосвязями и взаимозависимостями.</p> |
|------------------------------|---|--|---|---|

Выводы по третьей главе

1. Организуя изучение озера на местности, преподаватель должен ставить на первое место обеспечение безопасности обучающихся на весь период полевых работ. Перед выходом на озеро следует провести воспитательную беседу с обучающимися с целью дальнейшего обеспечения дисциплины в лагере. В случае организации исследования озера со школьниками следует учитывать, что возможность похода согласовывается с родителями и администрацией школы.
2. На подготовительном этапе исследования школьники должны обладать теоретическими знаниями об озере как о геосистеме в рамках школьной программы. Теоретические знания студентов об озёрной геосистеме должны быть в рамках учебников ВУЗов.
3. На основном этапе исследования студенты будут рассматривать компоненты озёрной геосистемы более углубленно чем школьники, цели и задачи исследования будут направлены на выявление закономерностей существования озера как геосистемы более глубоких, чем у школьников.
4. Проводимые методики исследования будут выбраны в соответствии с проблемой и целью исследования. При организации исследований с обучающимися школ и вузов следует учитывать сложность выполнения полевых методик по изучению озера.
5. В ходе проведения учебно-исследовательской работы с обязательным применением системно-деятельностного подхода у школьника сформируется представление об озёрной геосистеме со своими составляющими, у студента же как о функционирующей геосистеме с взаимосвязанными компонентами и закономерностями существования. В зависимости от целей и задач на основном этапе исследования студенты будут проводить оптимальные методики изучения озера на местности.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, в результате проделанной работы выявлено следующее.

1. В доступных нам литературных источниках не определены компетенции, которые должны формироваться у школьников в ходе учебно-исследовательской работы по изучению озера. Исследования озер для студентов ВУЗов описаны в основном в рамках таких учебных пособий по комплексным или гидрологическим практикам, в которых отсутствует проблема формирования компетенций.
2. Методических пособий по изучению озер, учитывающих требования ФГОС, регламентирующих системно-деятельностный подход в этом аспекте, определяющих личностные результаты обучающихся и определяющих универсальные учебные действия, обязательные к формированию при этом, в источниках не встречены.
3. Документация по технике безопасности редко присутствует в учебно-методических пособиях.
4. При подготовке учебно-исследовательской работы с обучающимися школ и вузов на первом месте стоит вопрос обеспечения безопасного изучения озера на местности.
5. При исследованиях озера с обучающимися его следует рассматривать как географическую систему, особенности которой формируются в результате сложной взаимосвязи компонентов озерной экосистемы и окружающих ее ландшафтов. При этом главенствующим должен быть системно-деятельностный подход, который предусматривает системный анализ и активную осмысленную деятельность обучающихся.

6. Прежде, чем начать изучение озера, обучающиеся школ и вузов должны обладать теоретическими знаниями об озере, как о географической системе в объеме школьной и вузовской программы соответственно.
7. На подготовительном этапе учебно-исследовательской работы со школьниками и студентами должно быть проведено консультационное занятие по правилам техники безопасности и применению методик по изучению озера.
8. На этапе полевых работ обучающиеся школ должны рассмотреть озеро (и его водосбор) как геосистему с взаимосвязанными компонентами.
9. Особенности организации и проведения полевых и камеральных исследовательских работ на озере с обучающимися вузов будут отличаться от школы глубиной исследования, а именно структурно-функциональным и историко-генетическим анализом озёрной геосистемы.
10. Организация и проведение учебно-исследовательской деятельности обучающихся школ и ВУЗов на озёрах является эффективным средством комплексного решения задач воспитания, образования, развития личности в современном социуме при условии успешной реализации системно-деятельностного подхода, достижении требуемого по ФГОС роста личностных результатов обучающихся.
11. Исследование школьниками озера предусматривает выделение элементов озерной геосистемы и установление их взаимосвязей, позволяющих при восприятии трансформировать водную поверхность в озёрную геосистему. Исследование озера студентами предполагает применение структурно-функционального анализа, выделение элементов озерной геосистемы и их взаимосвязей, в конечном итоге дающее интегративный результат, который позволит трансформировать восприятие озерной геосистемы в важнейший элемент географической оболочки.

Степень решения проблемы оказывается в тесной зависимости от личностных результатов обучения каждого школьника или студента, что

означает необходимость проектирования индивидуальной траектории развития в каждом конкретном случае.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Андреев, А.П. Ладожское озеро. Ч.1-2.: [Текст] / А.П. Андреев. – М.: Книга по Требованию, 2011. – 444 с.
2. Андреева, М.А. Озера Среднего и Южного Урала [Текст] / М.А. Андреева. - Челябинск, 1973. - 246-247 с.
3. Андреева, М.А. Полевая практика по общему землеведению: Для студентов-заочников I-II курсов геогр. фак. пед. ин-тов [Текст] / Андреева М.А., В.А. Дзикович, В.Т. Дмитриева; Отв. ред. Н.П. Матвеев. - М. : Просвещение, 1991. – 111 с.
4. Архангельский, А.М. Методика полевых физико-географических исследований [Текст] / А.М. Архангельский. – М.: Высшая школа, 1972. – 304 с.
5. Берг, Л.С. Аральское море. Опыт физико-географической монографии [Текст] / Л.С.Берг .- Изв. Тур-кест. отд. РГО. Т. V. Вып. IX, 1908.-580 с.
6. Боголюбов, А.С. Методы гидрологических исследований: проведение измерений и описание озер : метод. пособие для педагогов дополнительного образования и учителей [Текст] / А.С. Боголюбов. – М.: Экосистема, 1996. – 21 с.
7. Вестник детско-юношеского туризма и отдыха – электронное интернет-издание [Электронный ресурс]. – Санкт-Петербург .: 2013-2019. – Режим доступа: [.http://tour-vestnik.ru/](http://tour-vestnik.ru/) свободный – Загл.с экрана (Дата обращения 10.01.2019 г.)
8. Водянский, А. Стандарты общего образования: стратегия и тактика нововведений [Текст] / А. Водянский.- Народное образование. - 2009. - № 7. - С. 30 - 33.

9. Геоэкологическая оценка природно-ресурсного потенциала озерных геосистем : метод. рекомендации [Текст] / Б.П. Власов, А.Н. Витченко, Н.В. Гагина и др.; Отв. редактор Б.П. Власов. – Минск : БГУ, 2012. – 23 с.
10. Григорьев, Д.В. Внеурочная деятельность школьников. Методический конструктор: пособие для учителя [Текст] / Д.В. Григорьев, П.В. Степанов. - М.: Просвещение, 2010. - 223 с.
11. Гусева, Н.В. Водный баланс и химический состав озерных вод полярного Урала [Текст] / Н.В.Гусева, Ю.Г. Копылова, А.А. Лукин // География и природные ресурсы – 2014. - № 2. - С. 78–85.
12. Дерягин, В.В. Отклик донных отложений Аргазинского водохранилища на техногенное загрязнение [Текст] / В.В. Дерягин, К.Г. Аминова, В.В. Сотников // Современные проблемы водохранилищ и их водосборов: Качество воды. Геоэкология. – Пермь: ПГНИУ, 2017. – С. 57–63.
13. Дерягин, В.В. Учебно-методический комплекс по краеведению и туризму (полевая практика: учебная и рабочая программы и методические материалы) [Текст] / В.В. Дерягин – Челябинск: Изд-во Челяб. гос. пед. ун-та, 2008 – 15 с.
14. Дрabbкова, В. Г. Озеро и его водосбор - единая природная система [Текст] / В. Г. Дрabbкова, И.Н. Сорокин. - Л. : Наука : Ленингр. отд-ние, 1979. - 196 с.
15. Загвоздкин, В.О стандартах второго поколения [Текст] / В. Загвоздкин // Народное образование. - 2009. - № 7. - С. 9 - 20.
16. Захаров , С.Г. Мы изучаем озера : Учебно-методическое пособие для учителей общеобразовательных школ и педагогов дополнительного образования [Текст] / С.Г.Захаров. - Челябинск, 2001 г. 60 с.
17. Захаров, С.Г. Озера Челябинской области: учеб. пос. [Текст] / С. Г. Захаров. – Челябинск: АБРИС, 2010. – 128 с.

18. Захаров, С.Г. Полевая практика по общему земледелию (гидрология): Метод. Рекомендации для студентов пед. вузов. / С.Г. Захаров. – Челябинск: Изд-во Челяб. гос. пед. ун-та, 2003 – 50 с.

19. Изучаем водоемы: как исследовать озера и пруды [Текст] / Л.А. Коробейникова, Г.А. Воробьев. Т.С. Пихтова и др.; Отв.ред Л.А. Коробейникова. – Вологда: ВГПИ, издательство «Русь», 1994. - 148 с.

20. Калесник, С.В. Краткий курс общего земледелия [Текст] / С.В. Калесник - М.: Географгиз, 1957.— 264 с.

21. Кашина, В. Б. Принципы организации исследовательской деятельности бакалавров естественно-научного образования на полевой практике по ботанике [Электронный ресурс] / В. Б. Кашина, // Известия Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена. – 2007. – М.: Открытая наука. – 2007. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/v/printsipy-organizatsii-issledovatel'skoy-deyatelnosti-bakalavrov-estestvenno-nauchnogo-obrazovaniya-na-polevoy-praktike-po-botanike>, свободный. – Загл. с экрана. (Дата обращения 05.05.2018г.

22. Кондаков, А.М. Федеральный государственный стандарт общего образования и подготовка учителя [Текст] / А.М. Кондаков. - Педагогика. - 2010. - № 5. - С. 18 - 23.

23. Концепция федеральных государственных образовательных стандартов общего образования: проект [Текст] / Рос. акад. образования; под ред. А.М. Кондакова, А.А. Кузнецова. - М.: Просвещение, 2008. - 39 с.

24. Костерев, Н.А. Справочник инструктора детско-юношеского туризма. Часть III. Безопасность туристско-краеведческих походов, экскурсий, экспедиций. [Текст] / Н.А. Костерев, Т.А. Самохина // Отв. Редактор Н.А.Костерев. – М., 1981.

25. Кудрявцева Н.Г. Системно-деятельностный подход как механизм реализации ФГОС нового поколения. [Текст] / Кудрявцева Н.Г. // Справочник заместителя директора школы.-2011.-№4.-С.13-30.

26. Куроченко, А.А. Особенности выбора места для географических полевых практик на восточном склоне Южного Урала [Текст] / А.А. Куроченко, К.И. Нестерук, А.В. Шундеева // Географическое пространство: сбалансированное развитие природы и общества; Материалы V заочной Всероссийской научно-практической конференции, посвященной Году экологии в России. / АБРИС. – Челябинск, 2017г. – С. 68-71

27. Ландшафтный фактор в формировании гидрологии озер Южного Урала [Текст] / И.И. Великорецкая, К.Н. Купецкая, Н.В. Мирошниченко и др.; Отв. ред. Г.В. Назаров. - Ленинград: Наука. Ленингр. отд-ние, 1978. - 248 с.

28. Левит, А.И. Южный Урал: География, экология, природопользование. Учебное пособие. 2-е изд. испр. и доп. [Текст] / А.И. Левит. – Челябинск: Юж. Урал. кн. изд-во, 2005. – 246 с.

29. Лопух, П.С., Общая лимнология. Курс лекций [Текст] / П.С.Лопух, О.Ф. Якушко // Отв. Редактор П.С. Лопух. - Минск: БГУ, 2011. — 340 с.

30. Матвеев, Н.П. Полевые практики по гидрологии [Текст] / Н.П. Матвеев, Н.А. Сараев – Москва: Высшая школа, 1963. – 146 с.

31. Матвеев, Н.П. Полевые практики по гидрологии [Текст] / Н.П. Матвеев, Н.А. Сараев – Москва: Высшая школа, 1963. – 146 с.

32. Мельникова, Т.Н. Практикум по гидрологии: учебно-методическое пособие [Текст] / Т.Н. Мельникова. – Майкоп: Изд-во АГУ, 2012. – 152 с.

33. Меншуткин, В.В. Некоторые итоги и перспективы изучения озер [Текст] / В.В. Меншуткин, Н.Н. Филатов // Труды Карельского научного

центра РАН/ Институт водных проблем Севера Карельского научного центра РАН – Санкт-Петербург – 2006. - № 9. - С. 154-161

34. Мякишева, Н.В. Многокритериальная классификация озер [Текст] / Н.В. Мякишева. - СПб.: РГГМУ, 2009. — 160 с.

35. Науменко, М.А. Эвтрофирование озёр и водохранилищ [Текст] / М.А. Науменко: учеб. пособие. - СПб.: изд. РГГМУ, 2007. - 100 с.

36. Об организации внеурочной деятельности при введении Федерального Государственного образовательного стандарта общего образования (Письмо Департамента общего образования Минобрнауки России от 01.01.2001.-33-296). [Текст] //Вестник образования.-2011.-№11.-С.4-20; Вестник образования России-2011-№11.-С.29-43.

37. Общие закономерности возникновения и развития озер. Методы изучения истории озер [Текст] / Д. Д. Квасов, В. Г. Драбкова, Я. И. Старобогатов и др.; Отв. Редактор Д.Д.Квасов. - Л.: Наука. Ленингр. отд-ние, 1986 – 253 с.

38. Озеров, А. Г. Экологическое краеведение - организация и проведение практических исследований: учебно-методическая литература [Текст] / А. Г. Озеров. - Москва : Юный краевед, 2016. – 238 с.

39. Полевые практики по географическим дисциплинам: Учеб.пособие для студентов пед.ин-тов по геогр. Спец. [Текст] / Под ред. В.А. Исаченкова. – Москва: Просвещение, 1980. – 224 с.

40. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс]. – Москва. : 2011-2019.- Режим доступа: <https://fgos.ru/> свободный – Загл. с экрана (Дата обращения 20.10.2018 г.)

41. Рахимбеков, Р.У. Научно-исследовательская деятельность САГУ (1920-1931 гг.) [Электронный ресурс] / Р.У. Рахимбеков // Из истории изучения природы Средней Азии. – 1970. – Ташкент, 2013-2019. – Режимдоступа:https://collectedpapers.com.ua/ru/nature_of_central_asia/naukovo-

doslidna-diyalnist-sadu-1920-1931-rr , свободный. – Загл. с экрана. (Дата обращения 12.01.2019г.)

42. Ресурсы поверхностных вод СССР: Гидрологическая изученность. Т. 11. Средний Урал и Приуралье. Вып. 2. Тобол/ Под ред. В. В. Николаенко. — Л.: Гидрометеиздат, 1965. — 240 с

43. Семенович, Н. И. Комплексное изучение озер. "Справочник путешественника и краеведа "т. II, ч, VI. [Текст] / Н.И. Семенович. – М.: Географгиз, 1950.- 808 с.

44. Сериков, В.В. Общая педагогика: избранные лекции [Текст] / В.В.Сериков. -Волгоград: Перемена, 2004 – 278с.

45. Смирнова, Н.П., Теоретические вопросы классификации озер [Текст] / Н.П Смирнова, А.Г.Исаченко, И.Н. Андроникова. - СПб.: Наука, 1993. – 192с.

46. Стандарт общего образования: Концепция государственного стандарта общего образования // Стандарты и мониторинг в образовании. - 2008. - № 3. (Продолжение № 4. - С. 3 - 13.)

47. Стандарт общего образования: Концепция государственного стандарта общего образования // Стандарты и мониторинг в образовании. - 2008. - № 4. Начало в № 3- 2008г. - С. 3 - 15.

48. Тессман, Н.Ф. Учебно-полевая практики по основам общего землеведения: Учеб.-мет. пособие для студентов-заочников геогр. ф. пед. ин-тов./ Н.Ф. Тессман. – М.: Просвещение, 1975. – 136 с.

49. Федеральный государственный образовательный стандарт начального общего образования [Текст] / Министерство образования и науки Российской Федерации.- М.:Просвещение, 2010.

50. Федеральный закон от 29.12.2012 №273_ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»

51. Эдельштейн, К. К. Лимнология: учеб. пособие для академического бакалавриата [Текст] / К. К. Эдельштейн. - 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 386 с.

52. Элизе Реклю, Ж. Ж. Человек и Земля: Том I. Первобытный человек – древняя история [Текст] / Ж. Ж. Элизе Реклю. - СПб.: Изд. Брокгауз-Ефрон, 1906. - 576 с.

ПРИЛОЖЕНИЯ

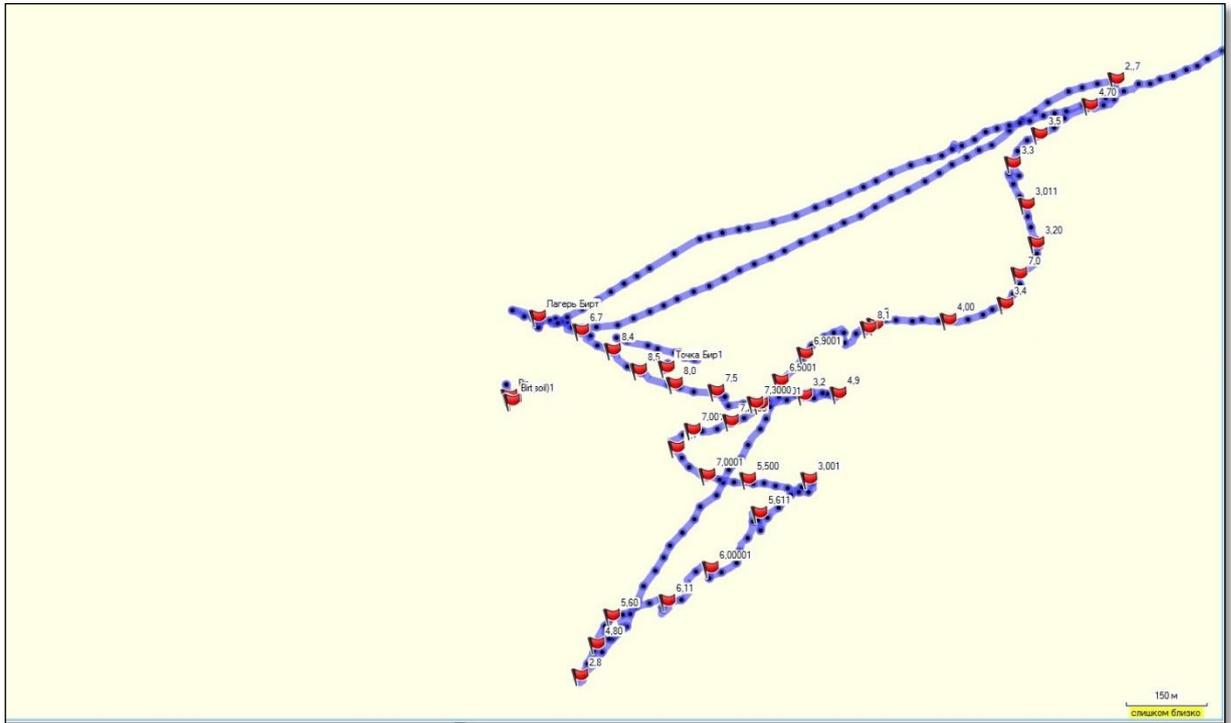


Рис. 1 Трек с данными промеров глубин озера-залива Биртильды



Рис. 2 Картограмма батиметрии озера-залива Биртильды



