



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ЮЖНОУРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГУМАНИТАРНО-  
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»)

ЕСТЕСТВЕННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ  
КАФЕДРА ГЕОГРАФИИ И МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ ГЕОГРАФИИ

ПОЛЕВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ОЗЕР В РАБОТЕ ДЕТСКОГО  
ГЕОГРАФИЧЕСКОГО КРУЖКА

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

Выполнила:  
Студентка группы ЗФ-301-208-2-1  
Моисеенко Светлана Александровна. *Моисеенко*

Проверка на объем заимствований:  
81,11 % авторского текста

Научный руководитель:  
к. г. н., доцент ЮУрГГПУ  
*Захаров*  
Захаров С.Г.

Работа РЕКОМЕНДОВАНА к защите  
рекомендована/не рекомендована  
«07» февраля 2019 г.  
зав. кафедрой географии и методики  
обучения географии  
*Малаев*  
Малаев А.В.

Челябинск  
2019 год

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ГЛАВА 1. ИЗУЧЕНИЕ ОЗЕР В ДОПОЛНИТЕЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ ДЕТЕЙ .....	8
1.1 История лимнологических исследований.....	8
1.2 История становления дополнительного образования в России и исследования озер в дополнительном образовании детей...11	
Выводы по главе.....	17
ГЛАВА 2. ПОЛЕВЫЕ И КАМЕРАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ДВУХ РАЗНОТИПНЫХ ОЗЕР ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ.....	18
2.1 Парный подход в изучении озер на примере Челябинской области.....	18
2.2 Характеристика Челябинской области.....	20
2.3 Характеристика района исследования озер Сайгерлы и Уелги.....	22
2.4 Характеристика района исследования озер Тургояк и Инышко.....	27
2.5 Применение парного подхода в полевой экспедиции на озерах Сайгерлы и Уелги группой детей разновозрастного состава.....	31
2.6 Применение парного подхода в экскурсии.....	35
Выводы по главе.....	36
ГЛАВА 3. СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ ОЗЕР В ДОПОЛНИТЕЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ.....	38
3.1 Рекомендации по подготовке полевого исследования.....	38
3.2 Методические рекомендаций позволяющих провести полевые исследования озер методом озерных пар группой детей разновозрастного состава.....	42
Выводы по главе.....	52

ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	54
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	56
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	63

## ВВЕДЕНИЕ

Кружок – наиболее распространенная форма добровольного объединения обучающихся как во внеурочной деятельности, так и в дополнительном образовании детей. Цели кружка могут быть различные: расширение и углубление предметных знаний, приобщение к различным социокультурным видам деятельности, развитие коммуникативных навыков, организация досуга и отдыха [39]. Для кружков географо-экологического и туристско-краеведческого профиля является характерным проведение исследовательских походов, экспедиций и экскурсий, так как они оказываются наиболее привлекательными для детей всех возрастов. Они наполнены более глубоким и более важным практическим содержанием, по сравнению с другими формами учебной деятельности.

Наиболее целостным географическим объектом, доступным изучению с обучающимися, является озеро.

В ходе экспедиции, полевого выхода, обучающиеся получают практические навыки исследования озер на местности, которое были изучены на теоретических занятиях. Личные наблюдения нельзя заменить даже самым полным теоретическим изучением литературы и картографического материала. Умение наблюдать, анализировать, обобщать увиденное в природе и находить причинно-следственные связи – это те личностные качества, которые развиваются в ходе полевого исследования.

Актуальность работы, заключается в совершенствовании методической базы (теоретической и практической) деятельности детского географического кружка, т.к. зачастую педагоги и обучающиеся при проведении полевых исследований опираются на методологическую базу 1950-60 годов. В настоящее время, в науке об озерах (лимнологии) появились новые методы исследований, некоторые из них могут быть

адаптированы для дополнительного образования школьников. Полевые и камеральные работы на новой методологической основе способствуют расширению исследовательской деятельности, формированию устойчивых знаний, умений и компетенций. Предлагается внедрение новых подходов и методики изучения озер с учетом накопленного полевого опыта.

Проблема заключается в том, что изучение озер с детьми зачастую продолжает проводиться по методикам 60-х годов прошлого века. В результате исследования школьников становятся малоинформативными; невысок уровень учебно-исследовательских работ по сравнению с современным уровнем развития науки.

Объект исследования: озеро и приозерный ландшафт

Предмет исследования: комплексное исследование параметров озера (озер) группой детей разновозрастного состава

Цель: разработать оптимальные (современные, доступные и информативные) методические рекомендации по изучению озер в работе географического кружка.

Задачи:

1. Изучить историю развития исследований озер в дополнительном образовании детей.
2. Провести теоретическое и практическое изучение озер согласно предложенных методик; выявить озерные пары на территории Челябинской области в качестве удобных полигонов для детской исследовательской работы.
3. Разработать методические рекомендации для педагогов дополнительного образования по современному изучению озер группой детей разновозрастного состава, опираясь на опыт проведенных исследований.

Научная новизна:

Разработаны методические рекомендации проведения комплексного изучения озер в работе кружка географо-экологического профиля на территории Челябинской области

Выносимые на защиту положения:

Внедрение новых подходов и методов исследования озер с обучающимися на этапах предварительного, полевого и камерального исследования.

Теоретическая и практическая значимость исследования:

Изучено эволюционное изменение в дидактической работе географических кружков по исследованию водных объектов (озер) со школьниками по материалам.[3, 4, 10, 16, 18, 26, 37, 51]. По результатам исследования выявлены актуальные методы изучения озер с учетом развития детей, современного развития науки об озерах (лимнологии). Предложены новые подходы и современные методы в сборе и обработке материала исследований. Обращалось внимание на развитие у детей практических навыков полевой жизни в условиях экспедиции.

Эмпирическая база исследований:

Экспедиционные работы по изучению озерных пар с обучающимися были проведены на озерах Сайгерлы и Уелги ( в составе археологической экспедиции), а также на озерах Инышко и Тургояк (в условиях похода).

Апробация работы:

Разработана и внедрена 2- годичная модифицированная учебная программа «Юный исследователь» (Апробирована в МКУДО «Станция юных натуралистов» г. Нязепетровск).

По результатам диссертационной работы имеется 3 публикации: в сборниках материалов конференций (2 публикации, входящие в РИНЦ); еще одна публикация в журнале рекомендуемом ВАК.

Структура исследования:

Работа состоит из введения, 3 глав, заключения, списка используемой литературы, приложения. Основной текст –62 страницы. Работа иллюстрирована 13 рисунками, содержит 2 таблицы.

Список источников -53 наименований, в.т.ч. 2 на иностранном языке.

# ГЛАВА 1. ИЗУЧЕНИЕ ОЗЕР В ДОПОЛНИТЕЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ ДЕТЕЙ

## 1.1 История лимнологических исследований

Человек использует озера и озерные ресурсы на протяжении всей истории своего существования. Напротив, научное описание озер относительно молодо.

В истории лимнологии можно выделить два основных периода:

Первый период: до 1895 г.- это своего рода предыстория развития лимнологии как самостоятельной науки. Человечество накапливало знания, которые позволили строить питьевые и ирригационные сооружения, вылавливать и разводить рыбу. В этот период проводились первые наблюдения и изучения озер, однако, исследования проводились однобоко, касаясь только одного конкретного вопроса, не было комплексности в изучении озера.

До середины XIX века основное внимание в исследовании озер уделялось таким показателям как: площадь, длина и ширина, соленость на вкус, состав ихтиофауны [5].

С последней четверти XIX века дополнительно изучались: температура, объем воды, максимальная и средняя глубина, вводятся такие параметры как: коэффициент развития береговой линии, прозрачность воды, учитывается характер берегов (в т.ч. береговые валы или террасы), местоположение (горные или равнинные) [23].

Второй период лимнологии отсчитывается с 1895г, когда на 6 Международном географическом конгрессе, проходившем в г. Лондон, швейцарский лимнолог Форель Франсуа-Альфонс изучавший озеро Женевское, представил свой доклад, в котором сформулировал основные цели и задачи лимнологии. Он первым заговорил о необходимости



комплексного изучения озер и предложил свою программу изучения, в которую входило 9 разделов: гидрография, геология (происхождение озер), петрография (донные отложения), гидрология (приток воды, расход, колебания уровня, течения, волны, сейши и т. д.), климатология, химия, термические условия озер, оптика, биология (фауна и флора, их происхождение). Доклад был поддержан Дмитрием Николаевичем Анучиным- российским исследователем озер в истоках рек Волги, Западной Двины и Днепра [6].

Лимнология стала самостоятельной частью географии, стали появляться многочисленные работы, в том числе и в России.

Значительный вклад в лимнологию внесла экспедиция 1894–1900 гг. под руководством Д. Н. Анучина, посвященная изучению главных рек европейской части России, в ходе которой была изучена гидрография ряда озер Витебской и Могилевской губерний.

Не менее важными и продуктивными являются лимнологические исследования Л.С. Берга. После окончания университета, по рекомендации Д. Н. Анучина он направляется в Западную Сибирь для изучения озер, эти исследования продолжают работы по изучению озер России, начатые Анучиным, и давший впоследствии классические труды по озерам нашей страны. А через год Л. С. Берг направляется в Туркестан для изучения Аральского моря, исследования продолжаются на протяжении 4 лет. Туркестанский отдел Географического общества финансировал его единственного сотрудника, а также издание 16-ти томов Трудов Экспедиции и публикацию монографии «Аральское море». Свою работу «Аральское море. Опыт физико-географической монографии» Берг представил в Московский университет, ему была присвоена степень доктора наук. Географическое общество удостоило монографию золотой медали. Позже, объектами его исследований стали озера Кавказа, Балхаш, Иссык-Куль и Ладожское озеро [36].

Нельзя не отметить работы В.Н. Семеновского по изучению озер. Основные его лимнологические исследования посвящены озерам Урала. Вершиной его работы является книга о Тургояке, сыгравшая огромную природоохранную роль. Также, значительный вклад был внесен в изучение озер Татарстана, особенно оз. Кабан в Казани. Им также проводились исследования на озерах Карелии. Всего озерам и методам их изучения посвящено 13 его публикаций [13].

Г.Ю. Верещагин уделял особое внимание морфометрическим характеристикам озер. Он считал, что по форме озерной котловины можно определить его геологическую историю. В 1934 г. на основании большого числа промерных точек Верещагиным была составлена наиболее детальная батиметрическая карта озера Байкала. Промерными работами лимнологической станции, которыми руководил непосредственно сам Верещагин, было внесено много нового в познание строения котловины озера. В частности, им введен показатель емкости котловины [31].

С 1920 года выполняются масштабные полевые исследования озер, разрабатываются и составляются методические пособия, вводятся дополнительные параметры измерения котловины, дополняется теоретическая классификация озер.

Тинеман Август Фридрих ввел понятие трофического статуса озер. Им было предложено выделять три типа озер: олиготрофные, эвтрофные и дистрофные. Было показано, что уровень биологической продуктивности тесно связан с абиотическими факторами среды [8].

В 1944г. дисциплина «Озероведение» была включена С.Д. Муравейским в программу подготовки гидрологов географического факультета Московского университета [48].

Во второй половине XX века накопление большого количества фактического материала способствовало формированию концепции изучения озера и водосбора как единой природной системы. Любые изменения на водосборе сказываются на состоянии озера [14].

С 1980-х годов основным вопросом лимнологических исследований является изучение антропогенного влияния на экологическое состояние озер. Определение степени воздействия человека на озерный природный комплекс.

В 1972- 1974 годах на Южном Урале проводилась комплексная экспедиция Института Озероведения АН СССР, проходящая в рамках программы «Типизация озер Советского Союза». В ходе проделанной работы было описано 2 озерных района: южной тайги восточных предгорий Урала и равнинно-лесостепное Зауралье. На территории Челябинской области исследовали 17 озер.

Были опубликованы 2 коллективные монографии: «Ландшафтный фактор в формировании гидрологии озер Южного Урала» и «Эколого-продукционные особенности озер различных ландшафтов Южного Урала». Некоторые материалы были опубликованы в виде статей и отдельных монографий, которые касаются частных вопросов озероведения. Стоит отметить, что в отборе пробы принимали участие студенты ЧГПИ под руководством М. А. Андреевой [1].

Стоит отметить, что огромную роль в лимнологии играют Международные лимнологические конгрессы и симпозиумы Международной ассоциации теоретической и прикладной лимнологии и Международной ассоциации гидрологических наук.

## 1.2 История становления дополнительного образования в России и исследования озер в дополнительном образовании детей

В 2018 году дополнительное образование России отмечало свой столетний юбилей. Дополнительное образование - вид образования, который направлен на всестороннее удовлетворение образовательных потребностей человека в интеллектуальном, духовно-нравственном,

физическом и (или) профессиональном совершенствовании и не сопровождается повышением уровня образования [44].

В дореволюционное время не было понятия дополнительного образования. Дети в зависимости от сословия могли получить образование в гимназиях и училищах, но основную роль играло именно домашнее образование. Однако стоит заметить, что самые первые формы внеурочной деятельности на тот момент уже существовали. Например, существовали литературные кружки, где в свободное время дети собирались и читали свои первые литературные пробы [33].

После революции домашнее образование отошло на второй план. В это время в государстве возникла потребность в производственных кадрах, поэтому подростков стали привлекать в различные кружки и секции. Занятия были бесплатными. Каждый ребенок был обязан посещать хотя бы один кружок [29].

В ноябре 1917 года в комиссариате просвещения РСФСР был впервые создан отдел внешкольного образования. Но днем рождения дополнительного образования считается 15 июня 1918 года, когда было открыто первое государственное внешкольное учреждение – Станция юных любителей природы [26].

Когда была создана первая «Станция любителей природы» основным направлением работы данной станции было изучение биологии. Подобные станции стали создаваться по всей стране. С различными направлениями изучения природы. В 1934 году, «Станция любителей природы» получила название «Центральная станция юных натуралистов». Перед ней были поставлены особые задачи: координировать работу и оказывать организационно-методическую помощь станциям юных натуралистов по всей стране [7]. Стали проводиться юннатские исследовательские работы и разрабатываться методические пособия.

В 1940 году в г. Челябинске была открыта первая станция юных натуралистов. Главной задачей было развернуть натуралистическую

работу в школах области и на станции. Первые годы работы станции совпали с тяжелым периодом Великой Отечественной войны. Девизом того времени было: «Все - для фронта, все - для победы!». Натуралисты занимались выращивание овощи, собирали лекарственное сырье для госпиталей. В послевоенные годы расширилась деятельность юннатской станции [42].

В 1960-80 годы происходило усиление внимания к методической деятельности внешкольных учреждений. Стали выпускаться типовые программы для внеурочной деятельности.

Большее распространение получила книга Антимонова Н.А. «Школьные походы по изучению рек, озер и болот» выпущенная в 1963 году [3]. Она и по сей день является фундаментом для проведения полевых исследований рек, озер и болот. В ней описывается то, какое значение имеют школьные походы по гидрографии, подробно описывается подготовительный этап, методы изучения рек, озер и болот.

В 1970-80е годы получило массовый характер движение «Голубой патруль», произошло это не случайно, а по указанию министерства рыбного хозяйства СССР. Целью данного движения было защита рыбных богатств. Ряды голубых патрулей стали организовываться не только в рамках работы станций юных натуралистов, но так же и Домов пионеров, в лесничествах и местных отделениях рыбнадзора. Участники отрядов занимались спасением мальков, рыболовно-мелиоративными работами, очисткой рек и озер, укреплением и озеленением берегов. Члены голубого патруля должны были регулярно пополнять запасы своих знаний, в противном случае, до самых интересных работ их не допускали. По заданию ученых-ихтиологов ребята проводили исследования по акклиматизации рыб в новых условиях. Проводили исследования водоемов[32].

Интересной для прочтения учащимися среднего звена является книга Лесненко В.К [30]. В книге доступно и увлекательно рассказывается о происхождении, распространении, жизни озер и таящихся в них загадках.

Наметившиеся в середине 80-х годов изменения в социально-экономической жизни страны не могли обойти стороной и систему образования. В связи с сокращением финансирования резко сократилось число внешкольных учреждений. Ухудшилась материально-техническая база, что в первую очередь ударило по научно-техническому направлению, а также направлениям, требующим специального оборудования. В целях сохранения внешкольных учреждений, руководителям таких организаций пришлось вводить платные образовательные услуги и искать спонсорскую помощь.

В 1992 году Закон «Об образовании» придал внешкольным учреждениям статус учреждений дополнительного образования, тем самым была подчеркнута образовательная направленность и дополнительный характер по отношению к другим сферам образования[21]. Закон позволил организациям дополнительного образования проводить работу опираясь на собственный устав организации, разрабатывать собственные образовательные программы. Закон позволил включать в образовательные программы региональные и школьные компоненты, приблизив их к местным национальным и социальным особенностям [9]. Тем самым расширились образовательные возможности учреждений дополнительного образования. Например, исследования природы стали проводиться не только станциями юных натуралистов, но и другими организациями дополнительного образования, такими как «Центр дополнительного образования детей», «Центр внешкольной работы», «Детский экологический центр» и другие.

В настоящее время мы можем говорить как о разнообразии учреждений дополнительного образования детей, так и о разнообразии форм и программ обучения. Укрепляются связи между образовательными

учреждениями дополнительного образования различных направлений деятельности (благодаря проведению открытых уроков и конференций по обмену опыта педагогов дополнительного образования) что является очень важным, так как позволяет быстро адаптироваться в ответ на изменения происходящие как в социальной жизни общества, так и в образовательной среде. Тем самым дополнительное образование отвечает удовлетворение образовательных потребностей общества [9]. Педагоги могут обмениваться опытом, методическими программами благодаря появившимся новым периодическим изданиям, таким как: «Воспитание и дополнительное образование детей», «Практическая педагогика», «Внешкольник», «Педсовет» и другие.

Появляется сеть районных, областных и всероссийских конференций. Юные исследователи могут представить свои научные работы на таких конференциях как «Шаг в будущее», «Интеллектуалы 21 века», «Молодой ученый», «Чистая капля воды», «Первые шаги в науку» и другие.

Так как дополнительно образование имеет добровольный характер, то остаются существовать только те направления образования, которые вызывают интерес, как у детей, так и у их родителей. Довольно часто приоритетом в выборе кружка является не познавательный интерес ребенка, а возможные перспективы, полученные в результате обучения[49]. Поэтому современной тенденцией является точечная работа педагогов (с отдельными детьми). Педагог проводит обучение, главным результатом которого является получение какого либо достижения в изучаемой области. У точечной работы есть ряд преимуществ: получение глубоких знаний в изучаемой отрасли, развитие личностных качеств, чувства ответственности за получение результата, получение знаний с учетом особенностей конкретного ребенка. Но есть и другая сторона, у ребенка не развивают коммуникативные навыки, так как только в

групповых занятиях развивается навык сотрудничества и работы в коллективе.

Еще одним важным вопросом в дополнительном образовании является ранняя специализация детей. Дети, которые посещают один и тот же кружок, начиная с начальных классов и на протяжении долгого периода (несколько лет) теряют познавательный интерес к предмету изучения. Возникает желание попробовать себя в чем-то новом. Ребенок должен получать развитие в различных сферах деятельности, иметь комплексное, разностороннее развитие, так как это позволяет ему лучше социализироваться и адаптироваться в современных условиях жизни общества. Поэтому как родители, так и педагоги дополнительного образования должны быть готовы и с пониманием относиться к тому, что рано или поздно, ребенок может поменять направление своего дополнительного образования и перейдет на занятия другого кружка.

Особенностью исследований озер в современном дополнительном образовании является то, что довольно часто не используются современные методики исследований. Исследования проводятся опираясь на методическую базу 60-70-х годов, забывая о том, что существуют современные методики исследования. Но нельзя говорить о том, что все старое плохо. Необходимо использовать весь накопленный богатый опыт дополнительного образования и перевести его в современное русло, придав ему современный облик, с использованием современной базы приборов. Рассмотрим пример популярного в 70-80-х годах движения «Голубой патруль». Изучив его положительные стороны можно и нужно использовать в современном дополнительном образовании, но уже с использованием современных методик, позволяющих получить более качественные результаты в короткий срок. А современной формой, актуальной для нашего времени, может стать движение экологического волонтерства, так как движение волонтеров в нашей стране популярно и набирает свои обороты.



## Выводы по главе

Становление лимнологии как науки произошло в 1895 г. на Международном географическом конгрессе в г. Лондоне, на котором были сформулированы основные цели и задачи лимнологии ее первым исследователем Форелем Франсуа-Альфонсом. В дореволюционной России лимнология получила большой отклик в работах ученых Д.Н. Анучина, Л.С. Берга, В.Н. Семеновского и других ученых которые внесли огромный вклад в исследования озер в России.

Дополнительному образованию России насчитывается 100 лет. С появлением первого внешкольного учреждения – Станции юных натуралистов, получают свое развитие различные направления изучения природы, в том числе и лимнологические. В 1960-80 г. массово выходят методические пособия, в которых отражается весь опыт лимнологических исследований с детьми. В 1970-80-е годы получает массовый характер движение «Голубой патруль», участники которого занимались спасением мальков, рыболовно-мелиоративными работами, очисткой рек и озер, укреплением и озеленением берегов, исследования по адаптации рыб и качества озер. Благодаря вышедшему в 1992 году Закону «Об образовании» внешкольные учреждения получают новый статус- Учреждения дополнительного образования, соответственно и новые возможности в реализации образовательных программ. Появляются различные конкурсы и научные конференции разного уровня, на которых могут быть представлены научные работы. Основным направлением работы становится участие в исследовательских конкурсах, демонстрация личных достижений учащихся. Новое дыхание получили кружки и иные объединения дополнительного образования. Основная цель кружка – прикоснуться к знаниям, обогатиться и пойти дальше, для развития своих личностных качеств и обогащения знаний в других сферах.

## ГЛАВА 2. ПОЛЕВЫЕ И КАМЕРАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ДВУХ РАЗНОТИПНЫХ ОЗЕР ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ

### 2.1 Парный подход в изучении озер на примере Челябинской области

Для проведения исследования предлагается парный подход в изучении озер (одновременное изучение пары озер) группой детей разновозрастного состава

В Челябинской области чрезвычайно разнообразные условия формирования котловин и гидрохимического состава вод. Нередко ближайшие озера имеют крайне разнородные характеристики. Педагогом заранее выбирается пара озер, заведомо отличающихся по отдельным параметрам своих геосистем или же по характеру и степени антропогенного воздействия. Мы также рекомендуем, чтобы одно из выбранных озер должно быть крупным, а другое малым.

При выборе озерной пары важным критерием является шаговая доступность озер, это связано с тем, что бы группа детей разного возраста физически могла передвигаться от одного озера к другому.

Крупные озера чаще всего более изучены, в отличии от малых озер. Поэтому изучение крупного озера возможно на теоретических занятиях в течение учебного года, а во время полевого исследования можно провести исследование части озера, наиболее доступной для детей. В то время как малые озера проще исследовать, к тому же, они чаще всего плохо изучены или исследования таких озер не проводились вовсе. Во всем мире преобладают озера малой площади [52]. Осознание себя первопроходцем вдохновляет юных исследователей.

Малое озеро для исследования должно иметь малую площадь -- около 1-2 км<sup>2</sup>. Также и для безопасности обучающихся, рекомендуется

проводить полевые исследовательские работы на акватории малого по площади озера (малая высота ветровой волны; легче оказать помощь при опрокидывании плавсредства).

Примеры пар озер Челябинской области для исследования со школьниками разновозрастного состава представлены в табл. 1.

Таблица 1

Примеры пар озер Челябинской области для исследования со школьниками [20]

Озерная пара	Характеристики котловины и водной массы	Дополнительные характеристики
Сайгерлы и Уелги	Сайгерлы (площадь: 1 км <sup>2</sup> ; минерализация –0,5 г/л); Уелги (площадь: 60 км <sup>2</sup> ; минерализация: 3 г/л)	Озера на границе Урало-Сибирского уступа
Инышко и Тургояк	Инышко (площадь : 0,23 км <sup>2</sup> ; минерализация 173 мг/л); Тургояк – 26,4 км <sup>2</sup> , минерализация 130 мг/л)	Уникальные озера по происхождению котловин; на озере Тургояк отмечена высочайшая среди озер области прозрачность вод – 10-14 м; про озера сложены литературные легенды
Малый и Большой Шантрапай	Малый Шантрапай (площадь: 1,25 км <sup>2</sup> ; минерализация 7-8 г/л); Большой Шантрапай (площадь: 5,0 км <sup>2</sup> ; минерализация: 13-16 г/л)	Озера в прошлом соединялись; лежат в единой котловине олигоценового времени.
Боровушка и Еткуль	Боровушка (площадь: 0,16 км <sup>2</sup> ; минерализация 400 мг/л) Еткуль (площадь 4,6 км <sup>2</sup> , минерализация 850 мг/л)	Боровушка – прозрачные воды, загадка происхождения – карстовое, древнедолинное, метеоритное. Еткуль – древнедолинное.
Малый Теренкуль и Большой Кисегач	Малый Теренкуль (площадь: 1 км <sup>2</sup> ; минерализация 350 мг/л); Большой Кисегач (площадь 15 км <sup>2</sup> ; минерализация 250 мг/л)	В прошлом имели высококачественные воды. В настоящее время в разной степени подвергаются антропогенной эвтрофикации
Еловое и	Еловое (площадь: 3,2 км <sup>2</sup> ;	Озера на границе лесной и

Чебаркуль	минерализация 270 мг/л)Чебаркуль (площадь: 16 км <sup>2</sup> минерализация 400 – 500 мг/л	лесостепной зоны; доминирование кальция в катионной группе в оз. Еловое, доминирование магния в оз. Чебаркуль. Изучение последствий падения метеорита в оз. Чебаркуль
Горькое, Круглое и Подборное	Площадь озер– около 1 км <sup>2</sup> ; минерализация – от 1,5 г/л до 12 г/л	Хомутининская группа озер. Близлежащие озера имеют значительные различия в химическом составе вод
Круглое и Первое	Круглое (площадь 0.05 – 0,06 км <sup>2</sup> ; минерализация ок. 1 г/л) Первое (площадь ок. 19 км <sup>2</sup> ; минерализация ок. 1 г/л, в прошлом – соленое).	Озера восточных окрестностей г. Челябинска. Оз. Круглое – карстового происхождения, макс глубина – 11,5 м. Оз. Первое – эрозионно-тектоническое происхождение, макс глубина – 10,5 м. Различия в антропогенном загрязнении.

Парный подход изучения озер представляет исключительную педагогическую ценность, так как имеется большой круг вопросов изучения, возможность применения различных педагогических методик и методов.

## 2.2 Характеристика Челябинской области

Челябинская область находится в глубине материка Евразия. Область занимает в основном, восточный склон Южного Урала и прилегающие к нему части Зауральской равнины и Западно-Сибирской низменности. И только небольшая территория на северо-западе заходит на западные склоны Южного Урала. Территория области располагается на

водоразделе рек Кама, Урал и Тобол, поэтому здесь много небольших рек с малой водностью.

Для области характерна продолжительная холодная зима с устойчивым снежным покровом и непродолжительное теплое лето. С перемещением воздушных масс происходит перенос тепла и влаги. Частое вторжение арктического воздуха, характерной чертой которого является низкая температура и мало содержание влаги, возможно благодаря меридиональному простиранию уральских гор и открытости в сторону Зауралья. В южные районы области, в летний период, поступает континентальный тропический воздух, для которого характерна жаркая, сухая погода. Количество осадков уменьшается с северо-запада на юго-восток. Наибольшее количество осадков, на территории Челябинской области, выпадает в горно-лесной зоне (Златоуст —624мм; Аша —761мм). В лесостепном Зауралье количество осадков уменьшается (Челябинск—405мм). Меньше всего осадков в южной степной части области (Бреды—316мм) [27].

На территории области насчитывается более трех тысяч озер, суммарная площадь которых составляет 2125 км<sup>2</sup> [27]. Озерность (отношение площади озера к площади территории) составляет 2,4%, а в отдельных районах достигает 14%. Преобладают малые озера, величиной менее 0,5 км<sup>2</sup> (примерно 80%). Озера по территории области распределены неравномерно. Наибольшим показателем озерности отличаются восточные предгорья, это связано с наличием многочисленных озер тектонического происхождения.

Озера восточных предгорий имеют тектоническое происхождение. Воды скапливаются в тектонических провалах и понижениях, глубина которых может достигать 30-40 метров. Берега имеют сложно-расчлененных характер.

Большинство из наиболее крупных озер лесостепной и степной зон принадлежит к эрозионно-тектоническому типу. В этой группе такие

озера, как Уелги, Шаблиш, Аргаяш, Тишки и другие. Глубина таких озер обычно не превышает 8-10м. Берега в основном плоские, заболоченные. Вода пресная и солоноватая. Озера бессточные, атмосферного типа питания, поэтому часть озер в засушливые годы сильно мелеет, а некоторые и вовсе высыхают.

Большая часть озер на юго-востоке области образовалась на местах просадки грунта. Как правило, это небольшие по площади озера округлой формы, превращающиеся в болота. Так же небольшими размерами обладают озера образовавшиеся в местах карстовых провалов, они формируются на толщах известняков, доломитов и других легко-растворяющихся породах.

Особую группу представляют озера, образовавшиеся за счет отделения от основного русла рек стариц (русловые озера), обычно они неглубокие и небольшие по площади. Они, в основном, находятся в долинах рек Урала, Гумбейки, Миасса и других зауральских рек [27].

### 2.3. Характеристика района исследования озер Сайгерлы и Уелги.

Район исследования находится в северо-восточной части Челябинской области, на территории Кунашакского района На рис. 1 представлен аэрофотоснимок района исследования (Рис. 1) Карта- схема района исследования (Приложение 1, Рис. 8).

На север, от административного центра района с. Кунашак, располагается озеро Уелги, имеющее овально-вытянутую форму с севера на юг, площадь зеркала озера составляет 60,3 км<sup>2</sup>. С северо-запада в него втекает безымянная речка.

Озеро Сайгерлы располагается в северо-западном направлении от с.Кунашак, площадь зеркала озера составляет 1 км<sup>2</sup>, имеет округлую форму.

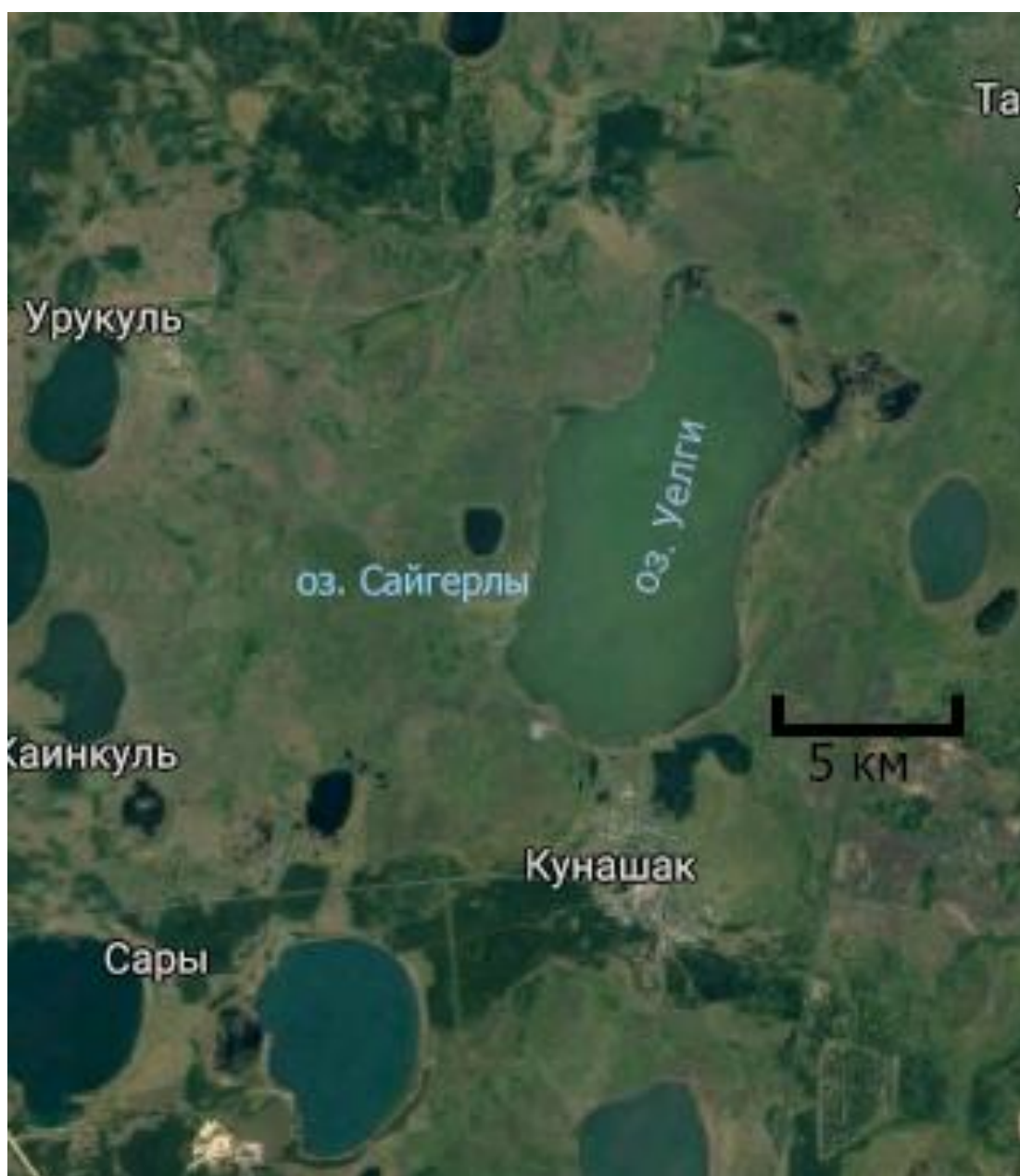


Рис. 1. Аэрофотоснимок района исследования оз. Уелги и оз. Сайгерлы

Рельеф здесь равнинный, слаборасчлененный, как на Рис. 2. На равнине располагаются многочисленные блюдцеобразные западины, нередко повышения, небольшие холмы с очень пологими склонами. Абсолютные отметки колеблются в пределах 120-180 м. С поверхности равнина сложена палеоген-неогеновыми осадочными породами, перекрывающими мезозойские отложения, залегающие на глубоком палеозойском фундаменте.



Рис. 2 Равнинный рельеф берегов озера Уелги

Небольшие западины заняты озерами. Реки текут в широтном направлении на восток в соответствии с уклоном местности. Речная сеть имеет типичный равнинный характер: низкие берега, спокойное, медленное течение. Террасы имеют аккумулятивное происхождение, что указывает на отсутствие интенсивных тектонических движений в современный период. Отмечается высокая заболоченность района [2].

Климат с достаточно холодной и снежной зимой. Снежный покров сохраняется на протяжении 145-150 дней. Высота снежного покрова составляет 30-40 см, но в малоснежные зимы бывает на 10-15 см меньше. Средняя температура января равняется  $-15,5-17,5^{\circ}\text{C}$ . В суровые зимы, она может опускаться до  $-25-29^{\circ}\text{C}$  (1969, 1972 гг.), а в отдельные годы средняя температура января равнялась  $-8-9^{\circ}\text{C}$ . Абсолютный минимум температуры воздуха достигал  $-42-49^{\circ}\text{C}$ . Средняя температура воздуха в июле равняется  $+18-19^{\circ}\text{C}$ . Абсолютный максимум температуры  $+42,0^{\circ}\text{C}$ . Годовое количество осадков равняется 410-450мм. Наибольшее количество осадков приходится на июль [40].



Возрастает континентальность климата. Сумма температур выше 10° возрастает (1800-2100 дней). Тепла достаточно для произрастания пшеницы, теплолюбивых овощных культур. Годовое количество осадков уменьшается до 350-400 мм. Увеличивается повторяемость суховеино-засушливых погод, особенно в первую половину вегетационного периода, что отрицательно сказывается на развитии сельскохозяйственных культур[2].

Район находится на пенеппене, в подзонах сосново-березовых лесов и северной лесостепи. Увлажнение умеренное. Коэффициент увлажнения составляет 0,6-0,8. Район характеризуется высокой озерностью 5-10%. Преобладают сравнительно крупные озера по площади водного зеркала такие как Уелги, Аргаяш, Шарташ, Касарги и другие. Форма котловин переходная- от параболоида, характерного для озер Восточно-Предгорного района, к полуэллипсоиду более характерного для озер восточных районов. Небольшие глубины (максимальная глубина 6-10 метров) и значительная открытость водной поверхности обуславливают равномерное распределение температуры и газов по вертикали. Неустойчивая стратификация, при ветровом перемешивании сменяется гомотермией.

Аккумуляция преобладает над транзитом. Водный баланс относится к испарительно-дождевому типу. В расходной части преобладает испарение ( $Z > 75\%$ ). Сток значительный или отсутствует [1].

Почвенный покров характеризуется значительным разнообразием и мозаичностью, преобладают выщелоченные черноземы, серые лесные почвы, встречаются также дерново-слабоподзолистые почвы (под лесными участками в северной части района), деградированные, солонцеватые и осолоделые черноземы, солоди и луговые солонцы, а в долинах рек-лугово-черноземные почвы.

На территории района сочетаются березовые и осиново-березовые колки с участками остепненных лугов и луговых степей. Чаше встречаются сухие парковые плоско-западинные колки на водоразделах и

их пологих склонах, с древостоем из *Betula pendula* и мезофитным злаково-разнотравным покровом с участием лугово-степных видов, реже – заболоченные колки из *B. pubescens* по днищам западин, с подлеском из гигрофитных видов *Salix* и осоково-злаковым травяным покровом. В северной части района (бассейн р. Синары), обладающей наиболее высокой лесистостью. На Рис. 3 представлена типичная растительность характерная для озер этого района.



Рис. 3 Тростниковая растительность оз. Сайгерлы

В понижениях рельефа широко распространены галофитные сообщества с *Hordeum nevskianum*, *Leymus paboanus*, *Puccinellia tenuissima*, *Triglochin maritimum*, *Carex diluta*, *Bolboschoenus maritimus*, *Eleocharis uniglumis*, *Juncus gerardii*, *Limonium gmelinii*, *Plantago cornuti*, *Cirsium esculentum*, *Saussurea amara*, *Artemisia nitrosa*, *A. rupestris*, *A. laciniata*, *Galatella biflora*, *Scorzonera parviflora*, *Taraxacum bessarabicum* и др., а на наиболее сильно засоленных участках по берегам водоемов – заросли однолетников *Salicornia perennans* и *Suaeda corniculata*. Роль галофитных сообществ в растительном покрове данного района существенно выше, чем предыдущего. С побережьями многочисленных озер связаны околководные

и болотные сообщества, в большинстве случаев имеющие характер тростниковых болот – займищ, иногда занимающих большие площади (например, болота Алакуль и Мамынкуль). На этих болотах по мере удаления от водоема заросли тростника переходят в полосу осоковых кочкарников и ивняков, далее сменяющихся заболоченными и солонцеватыми лугами [25].

#### 2.4. Характеристика района исследования озер Тургояк и Инышко

Район исследования находится на восточном предгорье Южного Урала, в границах Миасского городского округа. К северу от административного центра города Миасс, располагается озеро Тургояк, имеющее различный тип развития побережья в западной и восточной частях – сравнительно простую форму восточной части и более изрезанную западную. Площадь зеркала составляет 26,4 км<sup>2</sup>. Озеро Инышко располагается севернее озера Тургояк, площадь зеркала озера составляет 0,35 км<sup>2</sup>, имеет вытянутую форму с северо-запада на северо-восток. На Рис. 4 представлен аэрофотоснимок района исследования озер Тургояк и Инышко. Карта- схема района исследования в Приложение 1 Рис. 9.



Рис. 4. Аэрофотоснимок района исследования оз.Тургойак и оз.Инышко

Район исследований находится на границе главного Уральского разлома. С запада граничит с Магнитогорским синклинорием восточного склона Урала, которая сложена вулканогенными и осадочными породами, а с востока с Восточно-Уральской зоной прогибов. Рельеф здесь грядово-холмистый. Направление хребтов имеет строго меридиональную ориентацию. Вдоль восточных предгорий простирается полоса озер тектонического происхождения. Берега этих озер большей частью высокие и скалистые.

Район характеризуется устойчивостью водного режима озер, амплитуда внутреннего колебания уровней небольшая 20-30 см. Питание озер происходит за счет поверхностных и подземных вод, для которых

характерная слабая минерализация. Озера отличаются высокой прозрачностью. Благодаря высококачественным водам, служат источником питьевого и промышленного водоснабжения [2].

Климат прохладный и влажный. Температурный режим меняется в зависимости от рельефа. Для этого района характерно короткое прохладное лето и продолжительная снежная зима. Постоянный снежный покров 190-195 дней. Средняя температура самого холодного месяца января  $-15-16^{\circ}\text{C}$ , в суровые зимы абсолютный минимум может достигать отметки  $-44-48^{\circ}\text{C}$ . Абсолютный минимум температуры воздуха  $-52,1^{\circ}$ . Средняя температура воздуха в июле  $+15-17^{\circ}\text{C}$ . Абсолютный максимум температуры воздуха за лето в этом районе достигал плюс  $37-38^{\circ}\text{C}$ . В течение года здесь выпадает 580-680 мм осадков. Самым дождливым месяцем является июль, а самым сухим - февраль [40].

На территории водосбора озера Тургояк расположено озеро Инышко. Основную роль в питании озера играют грунтовые воды. Питание всех водоносных горизонтов происходит путём инфильтрации атмосферных осадков, а также за счёт небольших рек и ручьёв, стекающих с окрестных хребтов и впадающих в озеро. Вода озера имеет высокую прозрачность.

Основой почвенного покрова района составляют горные серые лесные оподзоленные и горные дерново-подзолистые почвы. Серые и светло-серые лесные оподзоленные почвы сформировались главным образом на участках, занятых смешанными и лиственными лесами. Степень оподзоленности этих почв связана с химическим составом почвообразующих пород. На крутых горных склонах под пологом хвойных лесов на дресвяно-щебнистом элювии коренных пород развиваются горные подзолистые и дерново-подзолистые почвы, среди которых преобладают слабоподзолистые подтипы.

В растительном покрове преобладают сосновые леса, обычно имеется примесь лиственницы. Под полог осветленных сосновых и лиственнично-сосновых лесов часто заходят степные кустарники и лугово-

степные виды травянистых растений, придающие этим лесам остепненный характер. Березняки из *Betula pendula* на территории района распространены почти так же широко, как и сосняки, но в преобладающем большинстве случаев являются производными. Значительные площади занимают луга различных типов, обычно имеющие послелесное происхождение. На склонах горных хребтов в местах выхода грунтовых вод встречаются горно-ключевые высокотравные луга, по составу сходные с подгольцовыми высокотравьями района высокогорий. По берегам озер и на месте бывших водоемов широко распространены болотные сообщества – эвтрофные осоковые, мезотрофные осоково-сфагновые с *Betula pubescens*, олиготрофные сфагновые с сосной и комплексом трав и кустарничков, характерных для болот таежной зоны [25]. На Рис. 5 представлена побережная растительность озера Тургояк.



Рис.5 Горные крутые берега и практическое отсутствие водно-воздушных макрофитов в зоне побережья оз. Тургояк

## 2.5 Применение парного подхода в полевом исследовании озер группой детей разновозрастного состава.

Перед тем как начать лимнологические исследования возник вопрос о выборе объекта исследования. Были выбраны оз. Сайгерлы и оз. Уелги. Выбраны они были не случайно: удобное местоположение- озера находятся в шаговой доступности друг от друга (700 м). Особый интерес, у обучающихся, должен вызвать тот факт, что это совершенно разные озера. Одно большое (площадь оз. Уелги составляет 60,3 км<sup>2</sup>), другое маленькое (площадь оз. Сайгерлы составляет 1 км<sup>2</sup>).

Целью нашей работы было провести исследование оз. Сайгерлы и оз. Уелги группой детей разновозрастного состава.

В рамках данной цели были поставлены следующие задачи:

**Образовательные:** познакомить с основными методиками исследования озер; обучить работе с приборами, научной литературой, с фактическими материалами, картами; обработке полученных данных в ходе исследования.

**Воспитательные:** воспитание у обучающихся уважительного отношения к результатам интеллектуального труда других людей, воспитании личностных качеств: аккуратности, усидчивости, трудолюбия.

**Развивающие:** развитие ассоциативного, образного и логического мышления, творческих способностей; развитие умения работать индивидуально и в группе, развитие логического мышления проведения исследования [47].

Каждый участник должен узнать и запомнить правила поведения на воде до начала исследования. Желательно, что бы у каждого члена полевого экспедиционного исследования был свой полевой дневник, в которые будут заноситься полученные результаты исследование и личные наблюдения. Полевым дневником может быть обычный блокнот,



желательно в жестком переплете. Заполняться он должен простым карандашом, так как при попадании на воды карандаш не размоется.

На подготовительном этапе было проведено теоретическое исследование озера Уелги. В ходе экспедиции была осуществлена экскурсия на озерах Уелги и Сайгерлы. Проведено полевое исследование озера Сайгерлы.

Группа детей была разбита на мини-группы по 2-3 человека, которые изучали различные параметры озера Сайгерлы.

Первая группа исследовала основные морфометрические характеристики и водный режим озер.

Группа снабжена топографическими картами и копиями космических снимков озер (Google Earth); буссолью, вешками, школьными нивелирами, палетками, поплавками и разметочным створным шнуром, лотлинем, лодкой.

Группа определяет площадь озера Сайгерлы, длину, ширину и глубины, рассчитывает морфометрические параметры, изучает особенности побережья, описывает характер берегов, выявляет наличие водотоков, готовит батиметрическую карту оз. Сайгерлы (Приложение 3 Рис. 12)

Вторая группа занимается определением прозрачности воды, проводит отбор проб воды для измерения температуры, рН и электропроводности по глубинной вертикали (с интервалом 0,5 м; до глубин 2 м каждые 3 часа). В результате, исследовательская группа получает данные суточной динамики характеристик водных масс по глубинной вертикали, занимается органолептическим исследованием воды.

Группа снабжена лодкой, диском Захарова, портативным рН метром и кондуктометром (с встроенным электрическим термометром), батометром. Так как наша экспедиция не располагала промышленным



батометром, для проведения исследований мною был изготовлен батометр Рис. 4 согласно схемы (Приложения 2 Рис. 10).



Рис. 6 Работа батометром на оз. Сайгерлы (фото С.Г.Захарова)

Третья группа занимается определением водных растений и их экологического значения.

Группа снабжена рамой количественного учета (смотреть Приложение 2 Рис. 11), таблицами индикаторной значимости основных видов гидрофитов, кошкой-якорем, определителем водных растений и цифровым фотоаппаратом. (Приложение 3 Рис. 13).

По окончании исследования, каждая мини-группа обобщала полученные данные за общим столом (в экспедиции).

В ходе проделанной работы были получены следующие значительные результаты:

Данные полученные первой группой:

Площадь озера Сайгерлы составляет  $1,2 \text{ км}^2$ . В результате промера глубин определена максимальная глубина озера, которая составляет 2 метра и средняя глубина- 1,5 метра. Длина озера составляет 1,35 км, а его ширина 1,1 км.

Во время обхода озера Сайгерлы, притоков впадающих в озеро выявлено не было. Характер берегов равнинный.

Озеро является бессточным. Питание атмосферное и грунтовое.

По результатам измерений составлена батиметрическая карта озера Сайгерлы (Рис. 7).

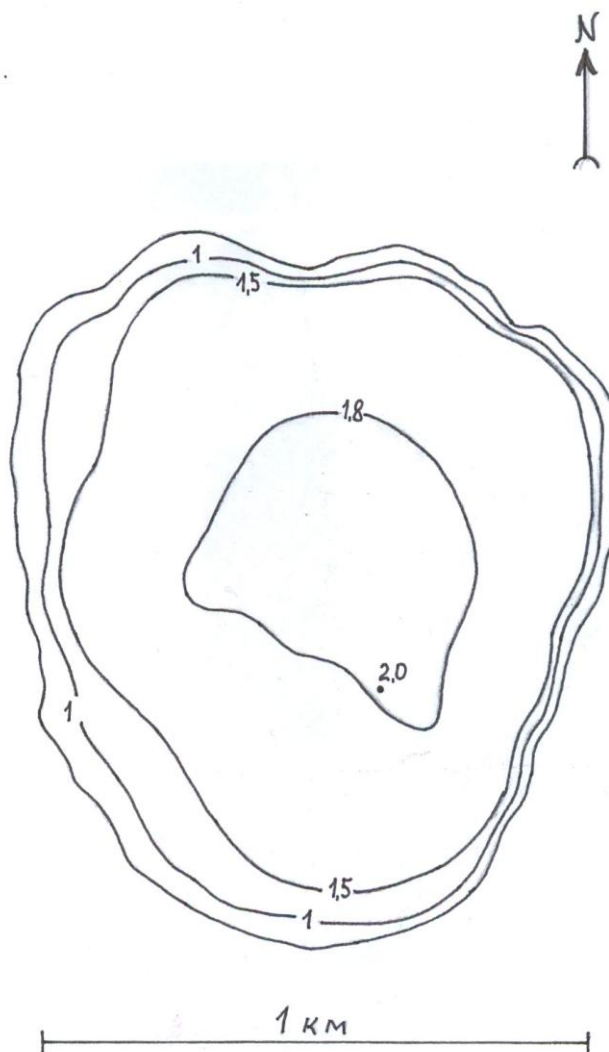


Рис. 7 Батиметрическая карта озера Сайгерлы

Данные полученные второй группой. Средний показатель кислотности рН составляет 7,9. Температура воды- 21 градус, электропроводности 529 мкСм/см. Прозрачность воды до дна (свыше 2 м).

Результаты определения водных растений третьей группой :

В прибрежной зоне озера, практически повсеместно, преобладает растительная ассоциация из тростника обыкновенного (*Phragmites communis*), плотность которого достигает 400 ед/м<sup>2</sup>. С западной стороны озера наблюдается тростниково-камышовая растительная ассоциация, с южной стороны- тростниково-осоковая, а в заводях восточного побережья встречается тростниково-рогозовая ассоциация.

В пределах зоны открытой воды обильно распространены: роголистник (*Ceratophyllum*), ряска трехдольная (*Lemna trisulca*); в центральной зоне в виде отдельных ассоциаций отмечены погруженные укореняющиеся растения – рдест гребенчатый (*Potamogeton pectinalus* L.).

## 2.6 Применение парного подхода в экскурсии

В целях подготовки к проведению полевого исследования озерной пары Тургояк и Инышко, была подготовлена и проведена выездная экскурсия.

Целью экскурсии: познакомиться с озерами Тургояк и Инышко.

Для достижения цели были поставлены задачи:

Образовательная: Выявить с обучающимися особенности озерной пары Тургояк и Инышко

Развивающая: Развить у обучающихся заинтересованность в углублении знаний по географии, через наблюдение за природными объектами- озерами.

Воспитательная: Продолжить воспитание бережного отношения человека к природе.

Первая точка в маршруте экскурсии- «Золотой пляж». Отсюда начинается знакомство с озером Тургояк.

Обучающиеся знакомятся с историей образования озера, легендой о Туре. Слушают рассказ почему озеро Тургойк называют младшим братом Байкала.

Следующая точка экскурсии озеро Инышко.

Несмотря на удивительно близкое расположение озер (200-300м), они мало похожи между собой. Уровень Инышко на 50 метров выше уровня Тургойка. Озеро Инышко расположено севернее озера Тургойк в непосредственной близости от него. Находясь по соседству с известным озером Тургойк, оно остается «в тени» и хранит в себе загадки.

Обучающиеся знакомятся с легендой о Пугачеве на озере Инышко.

Уделяется внимание схожести и разности озер. Исходя из собственных наблюдений, обучающиеся должны самостоятельно сформулировать выводы о схожести и различиях озер.

Проведение экскурсии способствует активному усвоению знаний, расширению кругозора, усилению познавательного интереса обучающихся.

Для самостоятельного изучения дается домашнее задание: самостоятельно познакомиться с другими легендами озера Тургойк, посмотреть по картам местоположение горы Пугачева.

В камеральных условиях дети рассчитывают параметры площади, длину береговой линии и объема озера.

По результатам экскурсии готовится фотоотчет- презентация на основе собранного фотоматериала.

### Выводы по главе

На территории Челябинской области множество озер, и довольно часто в ближайшие озера имеют крайне разнообразные характеристики. Предлагается парный подход в изучении озер, приведены примеры пары

озер для изучения группой детей разновозрастного состава, отличающиеся по отдельным параметрам своих геосистем или же по характеру и степени антропогенного воздействия. Для проведения исследований одно из озер должно быть крупным, а другое малым- площадью не более 1-2 км<sup>2</sup>.. Так же важным критериям для озерной пары является шаговая доступность (близкое местоположение).

По литературным источникам проведены теоретические исследования особенностей озера Уелги. В ходе полевой экспедиции осуществлена экскурсия на озера Уелги и Сайгерлы, полевые и камеральные исследования озера Сайгерлы, группой детей разновозрастного состава. Подготовлен отчет о проведенном исследовании. Несмотря на близкое расположение озер, выявлены значительные различия характеристик озерных геосистем.

В целях подготовки к проведению полевого исследования озерной пары Тургояк и Инышко, была подготовлена и проведена выездная экскурсия.

## ГЛАВА 3. СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ ОЗЕР В ДОПОЛНИТЕЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ ДЕТЕЙ

### 3.1 Рекомендации по подготовке полевого исследования

Осуществление работы кружка в дополнительном образовании детей, происходит в соответствии с утверждённой образовательной программой. Мною разработана и внедрена в учебный процесс 2-х годовичная, образовательная программа «Юный исследователь», в план которой входит проведение полевой экспедиции исследования озерной пары (Приложение 4).

Экспедиция является самой сложной формой проведения занятий, но в тоже время она является наиболее содержательной по сравнению с другими формами учебной деятельности. Поэтому грамотное и плодотворное исследование озер требует тщательного планирования на всех его этапах.

Подготовительный этап крайне важен, так как он является залогом успешно проведенного полевого исследования. Именно на подготовительном этапе определяются цели и задачи исследования.

Необходимо определиться с выбором объекта исследования, значимостью и практическим применением результатов. Определить возможную проблему и цель – результат, ради которого предпринимаются те или иные действия, побуждающий мотив. Необходимо ответить на вопрос: Какой результат должно достичь, планируемое исследование?

Следующим шагом является постановка задач, другими словами, что необходимо сделать для достижения цели. Определить степень изученности озер, когда и кем изучалось, интересные природные и возможные исторические особенности. Провести сбор информации и теоретическое изучение. В качестве источника информации могут быть

использованы результаты других исследователей, которые чаще всего публикуются в научных журналах и сборниках. В настоящее время невозможно обойтись без различных геоинформационных систем и баз данных, таких как Google Earth (Гугл планета Земля), Global Lakes and Wetlands Database (GLWD) (База данных Глобальных озер и водно-болотных угодий) и другие [53].

После проведения теоретического исследования необходимо обобщить полученные результаты, сформировать выводы. Выводы могут быть представлены в виде реферата, в котором описывается основная информация, добытая в ходе сбора информации.

Затем идет подготовка плана проведения полевого исследования. По результатам предварительного анализа изученности озер необходимо выбрать планируемые параметры исследования озер, определиться с методиками исследования, составить список необходимого для этого оборудования. Многое из того, что понадобится вам сделать своими руками и без больших материальных затрат.

Важно помнить, что группа детей разновозрастного состава имеет разный уровень, как физической готовности, так и знаний. Для того что бы у учащегося сформировался устойчивый интерес к обучению, он должен понимать то что он будет делать, и быть способным анализировать предполагаемые полученные результаты. Нет смысла планировать проведения химических показателей воды учеником 6-7 класса, будет правильным дать такую возможность тем ученикам, у кого есть хотя бы минимальное представление о химии. В то время как учащимся 6-7 класса можно дать очень важную и ответственную роль в изучении растительности. Так же стоит учитывать и физические возможности обучающихся, не стоит планировать проведение экскурсии с длительным временем пребывания под солнцем и прохождения большого пути. Поэтому предлагается разделить группу на несколько мини-подгрупп, у которой будет своя особая роль в проводимом исследовании.

Необходимо определиться с временем проведения исследования, наметить примерный маршрут и график движения. Важным аспектом является соответствие количества обучающихся- участников экспедиции и количества руководителей- координаторов экспедиции. Не забудьте взять с собой такое количество взрослых помощников- координаторов, чтобы вам было удобно работать с детьми, и можно было охватить вниманием всю группу. Руководители-координаторы обязаны иметь навык проживания в полевых условиях [16].

Когда полевые исследования уже спланированы, перед отправкой педагог должен заблаговременно сообщить родителям учащихся о том, что планируется проведение полевых исследований. Родители должны понимать, куда направляется их ребенок, чем он будет заниматься. Обязательным является получение письменного разрешения на поездку, без разрешения родителей ребенок не может поехать в экспедицию. Так же необходимо обговорить с родителями о состоянии здоровья, о том какие могут возникнуть проблемы у ребенка и как в таких случаях реагировать. Необходимо взять номера телефонов родителей. При проведении экспедиции в летнее время каждый ребенок обязательно должен быть привит от клещевого энцефалита и иметь страховку. Справка от врача является обязательной. Если у учащегося, есть какое то заболевание, необходимо проконтролировать что бы в его аптечке были необходимые лекарственные препараты. Эти вопросы должны быть обговорены с родителем, составлен список их телефонов, что бы в случае необходимости можно было быстро связаться с ними.

Необходимо помнить о безопасности обучающихся, на всех этапах подготовки и проведения полевого исследования. В целях безопасности каждый обучающийся- участник экспедиции должен прослушать инструктаж по технике безопасности, особое внимание обратить на моменты, с которыми придется столкнуться в ходе экспедиции, к ним относятся:



- правила безопасности и поведения, во время движения транспортного средства (если до объекта исследования детей доставляет автобус);
- правила безопасности разведения костра и использования топора;
- правила безопасности при приготовление пищи;
- правила безопасности, при движении по маршруту и проведении исследовательской деятельности;
- правила безопасности во время исследований непосредственно на акватории озера (во время исследований непосредственно на акватории, учащиеся должны находиться в спасательных жилетах.);
- а так же другие аспекты безопасности обучающихся, на всех этапах подготовки и проведения полевого исследования, не вошедшие в перечень (в зависимости от особенности проведения экспедиции).

Перед отправлением необходимо четко ответить на вопросы: Где вы будете ночевать? Будет это палаточный лагерь или возможно это будет база отдыха расположенная на озере. Как вы будете питаться? Будете готовить на костре или это будет, например газовая плита (при условии, что есть такая возможность), или же возможно еду вам будет готовить повар на базе отдыха, в которой бы будете проживать. Все эти вопросы важны, так как они влияют на время затраченное во время экспедиции, и на состав и объем необходимой экипировки. Перед выходом обязательно проверьте экипировку вашей группы.

Нужно понимать, что не у всех родителей есть время и возможность самостоятельно осуществить переезд детей до места проведения полевых исследований. Поэтому стоит позаботиться о транспорте, который будет осуществлять перевозку детей. Не является секретом, что в настоящее время ужесточились правила перевозки детей. Требования организации и осуществления перевозки детей изложены в [38].

Необходимо также понимать, что далеко не у всех обучающихся есть опыт проживания в экспедиции (в большинстве случаев его нет), поэтому еще перед отправкой следует обговорить некоторые аспекты жизни в лагере, такие как: правила лагеря, обязанности членов экспедиционной группы, дежурство, распорядок дня. Правила лагеря можно зафиксировать на бумаге, в виде яркой памятки для каждого участника экспедиции, а график распорядка дня и дежурство в виде плаката.

Любое наблюдаемое явление, в ходе экспедиции, должно быть зафиксировано в полевом дневнике, поэтому каждый участник должен иметь полевой дневник. Полевой дневник должен быть не большим, но в то же время удобным для ведения записей, поэтому рекомендуется дневник с жесткой основой. На обложке или первом листе должен обязательно быть указан хозяин- автор записей. Записи ведутся в хронологическом порядке. Любые записи, чертежи, рисунки, схемы ведутся только простым карандашом, что бы в случае попадания воды записи не расплылись. Записи ведутся на правой стороне, а левая остается для схем и зарисовок.

### 3.2 Методические рекомендаций позволяющие провести полевые исследования озер методом озерных пар группой детей разновозрастного состава.

Озеро, как объект исследования, является весьма интересным для исследователей, так как открывает большой простор для изучения. Каждый учащийся может определить и выбрать свою тему для изучения в зависимости от возраста, уровня знаний и физических возможностей.

В таблице 2 представлены базовые показатели характеризующие состояние озерной геосистемы

Базовые характеристики для оценки развития озерной геосистемы при полевом исследовании [20]

Показатель состояния озерной геосистемы	Измерение /прибор	Характеристика полученных данных
Водородный показатель (рН)	рН-метр	Выявление процессов закисления; выявление наличия щелочных металлов; выявление интенсивности фотосинтеза
Температура	Глубоководный термометр (иные термометры)	Выявление суточной и сезонной динамики хода температур на поверхности и по глубинной вертикали; определение термического типа водоема, расчет теплозапаса, выявление наличия термоклина и его температурного градиента, выявление зон эпилимниона и гиполимниона.
Прозрачность	1) Шриффт Снеллена 2) Белый диск (диск Секки)	Выявление пригодности воды для питья и культурно-бытовых нужд; расчет глубины фотосинтеза (фотического слоя); расчет трофического индекса TSI и определение трофического статуса озера
Электропроводность	Кондуктометр	Общая минерализация воды, наличие хемоклина, наличие разнородных водных масс в водоеме
Растворенный кислород	1) Оксиметр 2) Лабораторный анализ по Винклеру	Распределение кислорода по глубинной вертикали; перенасыщение или дефицит кислорода как характеристика экосистемы; выявление возможных процессов вторичного загрязнения из донных отложений при образовании у дна бескислородной зоны; биохимическое потребление кислорода (БПК <sub>5</sub> ) как

		характеристика продуктивности водоема
Степень развития планктонных водорослей	Визуально. По таблице Оксийок Стольберг, 1986	Определение интенсивности «цветения» синезеленых водорослей (цианобактерий) и их приблизительной биомассы
Степень и характер зарастания высшей водной растительностью	Дистанционные методы, полевые методы (учетная рама). По классификации Starmach, 1954	Тип зарастания, % площади зарастания по 5 балльной системе; типичные растительные ассоциации макрофитов, плотность зарастания водно-воздушными макрофитами
Структура донных отложений	Воронковый лот, дночерпатель	Картографирование зон твердых и вязких грунтов, выявление границ песчаного и илистого грунта, определение цвета и консистенции донного грунта; описание минеральных и биологических включений; определение зоны ветрового воздействия на дно.

Для проведения полевого исследования озер необходимо иметь крупномасштабную картографическую карту или качественный аэрофотоснимок района исследования, который послужит основой рабочего плана. Заранее распечатывается аэрофотоснимок любой из существующей геоинформационных систем, например Яндекс карты, Google Earth или другая доступная геоинформационная система.

В настоящее время использование геоинформационных систем является эффективным инструментом не только для создания картографического материала, но и аналитического материала полученного в ходе дешифрации аэрофотоснимков. Например, с помощью программы Google Earth, можно проложить маршрут исследования или экскурсии, получить данные о его длине, обозначить пункты наблюдения, места отбора проб, а так же любые точечные, линейные и площадные

объекты. В процессе дешифрации можно получить четкие параметры изучаемого объекта. Например: определить длину и ширину озера, площадь водного зеркала.

Общей характерной чертой для большинства географических и туристических кружков является ярко выраженная сезонность. В холодное время года дети занимаются теоретическими аспектами исследования. Связано это с тем, что учителя и руководители кружков не готовы брать на себя ответственность, так как велика вероятность простудных заболеваний и переохлаждения организма, при долговременном нахождении на улице, в холодное время года. Если и осуществляются выходы на природу, то чаще всего в форме экскурсий.

Экскурсия в переводе с латинского означает вылазка, посещение объекта с целью его изучения [45]. В педагогике экскурсия понимается как форма организации обучения, ходе которой учащиеся воспринимают и усваивают знания путем ознакомления и выхода непосредственно к объекту изучения.

В учебных программах устанавливается обязательный перечень экскурсий по каждому предмету. В зависимости от дидактических функций их можно классифицировать на 2 типа. Экскурсии первого типа служат средством изучения нового материала учащимися, экскурсии второго типа используются для закрепления того материала, который был предварительно изучен в классе [50].

Основные этапы проведения экскурсии включают в себя:

1. подготовку экскурсии;
2. выход учащихся к объекту изучения;
3. подведение итогов, закрепление.

Каждый из этапов, имеет важное значение:

На подготовительном этапе должны быть четко определены цели и задачи экскурсии, правильно выбран объект для посещения, маршрут

передвижения, перечень вопросов которые будут поставлены перед учащимися.

Второй этап- это содержательная часть экскурсии. Непосредственно выход к объекту изучения и организация учебной работы с помощью рассказа, объяснения и демонстрации.

Экскурсия основывается на сочетании рассказа материала и показа объектов. Показ объектов на одной экскурсии может (а в некоторых случаях обязан) отличаться от показа объектов на другой экскурсии по той же теме. Такие же изменения происходят с рассказом. Он может быть более или менее подробным, более или менее образным. Поэтому экскурсии могут быть разными как по времени затраченному их проведение, так и по методике их проведения [15].

Во время экскурсии очень важным является заботиться об активизации мышления учащихся и побуждать их к усвоению материала. Учащиеся должны делать записи основных моментов, изученных в ходе экскурсии, а так же делать различные зарисовки, схемы и чертежи.

Заключительный этап экскурсии- подведение итогов, обобщение и закрепление изученного материала. Учащиеся должны сказать, что нового они узнали в результате проведенной экскурсии, постараться сформулировать выводы.

Таким образом, экскурсия является важной частью дополнительного образования. Она может являться как закреплением ранее изученного материала, так и наглядным средством изучения нового. Экскурсия может быть так же составной частью полевых исследований озер. Объем и сложность информации может менять в зависимости от возраста и наличия специальных знаний учащихся.

При изучении озера необходимо устанавливать строение и происхождение его котловины и особенности водной массы озера.

Основные морфологические типы озер: котловинные, плотинные и котловинно-плотинные. По происхождению они могут быть

тектоническими, ледниковыми, карстовыми, термокарстовыми, эрозионными и т.д.

Определение морфологии и строения берегов производится при обходе озера. При этом, необходимо что бы у каждого участника исследования была карта озера. Методом глазомерной съемки составляется его план, устанавливается конфигурация береговой линии.

К важнейшим параметрам, дающим представление о размерах озер, относятся: площадь озера, его длина и ширина.

Одновременно изучается рельеф берегов: крутые или пологие, сухие или заболоченные, есть ли пляжи, современные и старые береговые валы, имеются ли террасы, их количество, ширина и высота над озером, геологическое строение. Важно проследить, где берег размывается, а где нарастает, изучить все обнажения наносных и коренных пород на побережье и строение прибрежных частей озерного ложа- литоральную зону (мелководье, занятое подводными зарослями растений). Обходя озеро, необходимо так же установить: наличие или отсутствие у него притоков и вытекающих из него рек. Проточность во многом определяет то, как сменяется вода в водоеме — быстро или медленно, т.е. влияет на характер водообмена в водоеме. Скорость водообмена озера или пруда имеет значение для формирования качества воды в нем и его способности к самоочищению [16]. Большое число озер тесно связано с болотами. При циклических повышениях увлажнения территории происходят возвратные процессы - образуются заболоченные лесные «вымочки». Все это порождает сложный мозаичный ландшафт из озерных и болотных ландшафтных комплексов различных стадии трансформации [46].

Для определения характера подводного рельефа озера производят промеры глубин через равные промежутки вдоль нескольких линий, пересекающих озеро. Полученные данные наносят на план озера и, соединив точки, обозначающие одинаковые глубины, замкнутыми

линиями, получают план озера с изобатами. Следует так же составить продольный и поперечный профили озера.

Исключительную ценность представляют наблюдения над колебанием уровня и площади озера по сезонам и годам. При выяснении этих особенностей озера, кроме самостоятельных наблюдений, следует воспользоваться сведениями, получаемыми из специальной литературы, от специалистов-лимнологов и от старожилов-краеведов [4].

В программу изучения озер также необходимо включить исследование гидрохимических показателей воды. Для наблюдения за характеристиками по глубинной вертикали, отбора проб на глубине, необходимо иметь батометр с гидрометеорологическим термометром или глубоководный термометр. Если у вас нет батометра, изготовленного промышленным способом, например систем Рутнера или Молчанова, такой прибор можно изготовить самим [18].

Принцип действия прибора. Батометр проходит сквозь толщу воды; под действие потока воды верхняя и нижняя крышка находятся в открытом положении. При достижении батометром нужной глубины исследователь останавливает его движение: при этом обе крышки закрываются, и батометр оказывается наполненным водой с заданного горизонта. Батометр поднимается вверх, по термометру определяется температура воды; резиновая трубка служит для отвода воды в заранее подготовленную посуду для последующего анализа. Поверхностная проба – 0-0,5 м от поверхности, придонная – 0,5 м от дна. Количество промежуточных отборов зависит от цели исследования [18].

Любое знакомство со свойствами воды начинается с определения органолептических показателей, то есть таких, для определения которых мы пользуемся нашими органами чувств: зрением, обонянием, вкусом. К органолептическим относятся такие характеристики, как цветность, прозрачность, запах, вкус и привкус, пенистость, количество взвешенных веществ. Органолептическая оценка приносит много прямой и косвенной



информации о качестве воды и состоянии водного объекта, может быть произведена быстро и без использования приборов. Органолептическая оценка является важным и наиболее доступным для юных исследователей этапом гидрохимических наблюдений. Этот этап позволяет выполнить предварительную оценку состояния водного объекта, определить источники воздействия, выявить причины ухудшения качества воды. Следует иметь в виду, что органолептическая оценка - обязательная процедура санитарно-химического контроля воды в системе государственного мониторинга и контроля [16].

Для исследований гидрохимических показателей воды необходимо провести правильный отбор проб, который имеет свои стандарты [11]. К гидрохимическим показателям воды относятся:

- Водородный показатель
- Температура
- Прозрачность
- Электропроводность
- Растворенный кислород

Водородный показатель рН связан с концентрацией ионов водорода в среде, измеряется с помощью простого прибора «рН-метра» и дает значения определяющие кислотность или щелочность воды [35]. Таким образом можно определить преобладающие процессы в водной среде. Это могут быть процессы ацидификации (например в результате заболачивания или выпадения кислотообразующих соединений) или процессы повышение щелочности среды (например в связи с наличием щелочных металлов или интенсивного фотосинтеза) [24].

Очень важно установить термические особенности озера, для их выявления понадобится глубоководный термометр. С его помощью можно провести определение суточной и сезонной динамики температур как на поверхности, так и по глубоководной вертикали, выявить наличие термоклина и его температурного градиента, определить зоны

эпилимниона и гиполимниона [20]. Таким образом можно определить термический режим озера и провести расчет теплозапаса [28].

Прозрачность воды является значимым показателем в программе исследования озер, так как по этому показателю проводится расчет трофического индекса TSI, определение трофического статуса озер. Прозрачность- способность воды пропускать в глубь световые лучи [10]. Определить ее можно по шрифту Снеллена, предварительно проведя отбор проб воды или с помощью диска Захарова.

Диск опускается в воду с теневого борта лодки на шнуре, имеющем 10 сантиметровую разметку. Опускание производится до полного исчезновения из вида белой части диска. 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 [18]. Затем замеряется исчезновение светло-зеленого по отношению к белому сектору (для негумифицированных озерных вод) или исчезновение красновато-коричневого по отношению к белому сектору (для гумифицированных озерных вод) [20]. Таким образом, можно выявить пригодность воды для питьевых, бытовых или промышленных нужд человека.

Электропроводность воды – способность воды пропускать электрический ток. Измерение электропроводности воды проводится с помощью прибора, который называется кондуктометр. Электропроводность дает представление об общей минерализации озер, так как чем больше в воде растворенных веществ, тем лучше она проводит электрический ток [22]. При проведении замеров электропроводности по глубоководной вертикали, можно выявить наличие хемоклина и наличие разнородных водных масс в воде [20].

Содержание растворенного кислорода в воде характеризует кислородный режим озера. Кислород должен содержаться в озере в достаточном количестве. Потребление кислорода происходит в процессе

дыхания водных организмов, а также в результате химических процессов окисления содержащихся в воде органических и других примесей. Изменения растворенного кислорода свидетельствует об изменении биологических процессов, и тем самым является показателем, характеризующим экосистему. Из этого следует, что концентрация растворенного кислорода в озере является важной оценкой его экологического и санитарного состояния [41].

В программу исследования озера должны быть включены так же наблюдения над его растительностью и животным миром. При обходе озера необходимо провести описание прибрежной растительности. Если озеро зарастает, указать, какой растительностью, как она меняется с нарастание глубины, с какой стороны этот процесс идет более интенсивно; определить степень зарастания озера.

Для определения водных растений выбираются четыре рабочие площадки на различных участках побережья озера, на которых описывают: видовой состав водных растений различных экологических групп (без гербаризации, с фотографированием); плотность произрастания макрофитов, степень и характер зарастания водоема.

Приступая к работе, прежде всего, нужно установить местонахождение растения; на берегу, около воды или в воде. Если это водное растение, обратите внимание на то, погружено оно в воду целиком или частично; прикреплено к дну или плавает свободно; есть или нет у растения подводные листья, какой они формы и размеров; какую форму имеют надводные листья и как они располагаются- плавают в воде или возвышаются над ее поверхностью. Все эти сведения о растении заносятся в полевой дневник. Ознакомившись с растением, приступают к его определению (по определителю).

Определение растения - дело трудное, поэтому положительного результата достигнет тот, кто внимателен и настойчив в достижении цели[10].

Следует отметить, что общий план исследований озер, изложенный в классических учебных пособиях 1960-х годов (например, Н.А. Антимонова, 1963 [3] и Б.Б. Богословского 1966 [5]) и в сравнениями с современными методическими пособиями для учителей школы и педагогов дополнительного образования [12, 18, 37, 51] изменились незначительно, в то время как значительно изменились многие методы исследования и оценки состояния озерных геосистем [20].

Заключительным этапом исследования является подведение итогов полевых исследований. Первые данные и выводы о проделанной работе, дети формируют в полевых условиях лагеря. По окончании исследования, каждая группа зачитывает получившиеся результаты за общим столом (в экспедиции), при этом происходит взаимный обмен информацией. После завершения полевых исследований составляется отчет о проделанной работе. Когда будет сформирован окончательно отчет, учащиеся могут принимать участие в различных научных конференциях.

Таким образом, у юных исследователей формируется целостное представление об озерах, они получают реальные навыки полевых исследований.

### Выводы по главе

Грамотное и плодотворное проведение полевого исследования невозможно без его тщательного планирования.

Необходимо определиться с объектом исследования. С участием обучающихся провести дистанционный сбор данных о районе исследования и непосредственно об изучаемых объектах- озерах, сформировать предварительные выводы. На стадии подготовки к проведению полевого исследования необходимо провести беседу с родителями (опекунами) обучающихся, получить письменное разрешение

на выезд, справку о состоянии здоровья, телефон для связи. Требуется определить сроки проведения экспедиции, спланировать проезд до места проведения исследования и обратно. От условий проживания во многом зависит, список необходимого инвентаря.

Если есть возможность, то можно осуществить предварительные рекогносцировочные исследования в виде экскурсии. Если такой возможности нет, то проведение экскурсии (для ознакомления с объектами исследования) на начальном этапе полевого исследования является обязательным.

По результатам предварительного анализа изученности озер нужно определиться с параметрами исследования озер, выбрать методики проведения исследования (из списка предложенных – табл. 2) составить список необходимого для этого оборудования.

В работе рекомендованы доступные и современные методики проведения полевого исследования, для комплексного исследования озерных геосистем.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате разработки темы исследования предложены оригинальные методические рекомендации по изучению озер с обучающимися в дополнительном образовании группой детей разновозрастного состава:

1. Рекомендуется предварительный сбор информации об озере (характер побережья, степень зарастания ВВР, длина береговой линии, площадь поверхности и т.п.) и обстановке на его водосборе самими учащимися с применением программ Гугл-Земля (Google-Earth), Еврокосмического агентства (ESA), Северо-Американского космического агенства (NASA);
2. Предложен парный подход в изучении озер, в сочетании большое – малое озеро: на большом озере изучается побережье, его рекреационное преобразование (рекреационная нагрузка); на малом озере проводятся комплексные полевые работы по изучению озера, в т.ч. на акватории;
3. Предложены критерии изучения озера, как единой водной системы (с упрощением для обучающихся) – включают в себя геоморфологию дна и берегов, морфометрические расчеты, оценку степени развития гидробиоценоза (описание высшей водной растительности, определение степени «цветения» вод, оценку трофического статуса водоема);
4. Предложены варианты исследования озер в работе детского кружка в составе экспедиции (многодневной) и экскурсии (однодневного посещения).
5. В ходе детских исследовательских работ на озерах Сайгерлы и Уелги определены параметры геосистем этих озер (2017 г.). Несмотря на близкое расположение озер Сайгерлы и Уелги, выявлены

значительные различия характеристик озерных геосистем, что вызвало большой интерес у юных исследователей.

6. Намечены этапы работ и проведено рекогносцировочное обследование побережья озер Инышко и Тургояк (2018 г.)
7. В результате проделанной работы предложены методические рекомендации для учителей по современному изучению озер в работе географического кружка. Рекомендуется комплексный подход в изучении озер со школьниками с применением современных возможностей исследования: теоретических, дистанционных и полевых. Рекомендованы наиболее репрезентативные и простые методы комплексного изучения озерных экосистем.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Андреева М.А. Озера среднего и южного Урала [Текст]: М.А. Андреева – Челябинск: Южно-Уральское кн. Изд., 1973.-270с.
2. Андреева М.А., Маркова А.С. География Челябинской области [Текст]: Учеб.пособие для учащихся 7-9 классов основной школы/М.А. Андреева, А.С. Маркова -Челябинск: Юж-Урал. Кн. Изд-во, 2002.- 320с.
3. Антимонов Н.А. Школьные походы по изучению рек, озер и болот родного края. [Текст]: Н.А. Антимонова- Москва: Государственное учебно-педагогическое издательство министерства просвещения РСФСР, 1963.- 132с.
4. Бабушкин И.Н. Комплексная полевая практика по физической географии [Текст]: учебное пособие/ И,Н, Бабушкин- Москва: изд-во Просвещение, 1972г.- 103с.
5. Богословский Б.Б. Озероведение. [Текст]/ Б.Б. Богословский- Москва: Издательство Московского университета, 1960.-334с.
6. Большая российская энциклопедия [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://bigenc.ru/geography/text/2289950> (Дата обращения: 23.08.2018г.)
7. Бурлакова Д. Век юннатского вируса/ Тасс информационное агентство России [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://tass.ru/spec/unnaty> (Дата обращения: 17.11.2018)
8. Винберг Г.Г. История биологии (с начала XX века до наших дней). Гидробиология. Гл. 9 [Текст]: /Г/ Г. Винберг. //– М.: Наука, 1975. – С. 231–248.
9. Внеучебная деятельность [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://knigi.link/vneuchebnaya-deyatelnost\\_1413/godyi-godyi-reform-51897.html](https://knigi.link/vneuchebnaya-deyatelnost_1413/godyi-godyi-reform-51897.html) (Дата обращения 22.01.2019г.)



10. Воробьев Г.А., Коробейников Л.А., Пихтова Т.С., Сулова Т.А., Шабунев А.А. Изучаем водоемы: как исследовать озера и пруды. [Текст] Вологда: ВГПИ, издательство «Русь», 1994.-148с.
11. ГОСТ 31861-2012 Вода. Общие требования к отбору проб. Дата введения 01.01.2014г. [Текст]
12. Двинских С.А., Китаев А.Б., Шайдулина А.А. Изучаем водные объекты Пермского края. [Электронный ресурс] Учебное пособие для учителей средних учебных заведений, студентов вузов – Пермь, ПГНИУ, 2015. 120 с. Европейское космическое агентство Режим доступа: [www.esa.int/Our\\_Activities/Observing\\_the\\_Earth/ERS\\_1\\_and\\_2](http://www.esa.int/Our_Activities/Observing_the_Earth/ERS_1_and_2) (Дата обращения 16.07.2018)
13. Дедков А.П., Сементовский Ю.В. Владимир Николаевич Сементовский 1882-1969 [Текст] А.П. Дедков, Ю.В. Сементовский-Казань: Изд-во Казанск. ун-та, 2002. – 16 с.
14. Дрabbкова, В.Г. Озеро и его водосбор – единая природная система. [Текст] : Монография/ В.Г. Дрabbкова, И.Н. Сорокин . – Ленинград: Наука, 1979.-181с.
15. Емельянов Б.В. Экскурсоведение [Текст]: Уч. пос./ Б.В. Емельянов-Москва: изд-во "Советский спорт", 2007. - 128с.
16. Заика Е.А., Молчанова Я.П., Серенькая Е.П. Рекомендации по организации полевых исследований состояния малых водных объектов с участием детей и подростков[Текст]: /Е.В. Веницианов Москва — Переславль-Залесский, 2001.- 82с.
17. Захаров С. Г. Озёра Челябинской области [Текст] : учеб. пособие / С. Г. Захаров. – Челябинск : АБРИС, 2010. – 128 с.
18. Захаров С.Г. Мы изучаем озера [Текст]: Учебно-методическое пособие для учителей/ С.Г. Захаров- Челябинск, 2001.-60с.
19. Захаров С.Г., Малаев А.В., Журавлев А.И., Терентьева К.О., Панина М.В., Рекогносцировочные исследования оз. Сайгерлы в 2016 году // Актуальные вопросы современного естествознания Южного Урала

- (к 170-летию со дня рождения Ю.К. Шелля)/ Материалы II Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, 7 декабря 2016г. Челябинск- Челябинск, изд. ЧелГУ 2016. С.173-177
- 20.Захаров С.Г., Шерстобитова С.А., Мартынова М.М. Новые подходы и новые методы изучения озер во внеклассной работе по предмету «География»//Астраханский вестник экологического образования № 6, 2018. С. 22-28
- 21.К 90-летию дополнительного (внешкольного) образования детей России: страницы истории [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://pandia.ru/text/77/470/982.php> (Дата обращения 22.01.2019г.)
- 22.Колобов М.Ю. Результаты гидрохимического анализа поверхностных вод озера Байкал в июне-июле 2017 года (центральный бассейн) [Электронный ресурс] Кафедра гидробиологии биологического факультета МГУ им. В.М. Ломоносова Режим доступа: [http://hydro.bio.msu.ru/index.php?option=com\\_content&view=article&id=262&Itemid=58](http://hydro.bio.msu.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=262&Itemid=58) (Дата обращения 25.01.2019г.)
- 23.Комаров М.М. Озеро Белое- уникальный природный объект на территории Рязанской области. [Электронный ресурс] Режим доступа: [http://vestnik.rsu.edu.ru/pdf/13\\_\(41\).pdf](http://vestnik.rsu.edu.ru/pdf/13_(41).pdf) (Дата обращения 25.01.2019г.)
- 24.Комов В.Т. Структура и функционирование систем кислотных озер [Текст]: В.Т. Комов, В.И. Лазарева- Санкт-петербург, изд-во Наука, 1994-248с.
- 25.Куликов П.В. Конспект флоры Челябинской области (сосудистые растения). [Текст]// Челябинск Изд-во.: Геотур, 2005-543с.
- 26.Лебедев Ю. Д. Дополнительное образование [Текст]: учеб. пособие. 3-е изд., испр. и доп./Ю.Д. Лебедев- М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2006.- 204 с.

27. Левит А.И. Южный Урал: География, экология, природопользование. [Текст]: Учебное пособие./А.И. Левит-Челябинск: Юж.-Урал кн. ид-во, 2005.-246с.
28. Лемешко Н.А. и др. Многолетние характеристики термического режима крупнейших озер и водохранилищ России. [Текст] Справочник/ Н.А. Лемешко- СПб: Гос. гидрологический институт, 2008. - 51с.
29. Лепская А. Внешкольное образование в советском союзе и сейчас [Электронный ресурс] Идеи прекрасной полезности –г. Санкт-Петербург 2017г. Режим доступа: [https://ipp.ru/articles/Osnovy\\_pravilnovo\\_vospitaniya/Vneshkolnoe%20obrazovanie%20v%20Sovetskom%20Soyuze%20i%20v%20Rossii.php](https://ipp.ru/articles/Osnovy_pravilnovo_vospitaniya/Vneshkolnoe%20obrazovanie%20v%20Sovetskom%20Soyuze%20i%20v%20Rossii.php) (Дата обращения: 22.01.2019г).
30. Лесненко, В. К. Мир озер [Текст] : кн. для внеклас. чтения учащихся 8-10-х кл. сред. шк. / В. К. Лесненко. - М. : Просвещение, 1989. - 156с.
31. Лопух, П. С. Общая лимнология [Текст]: пособие для студентов геогр. фак. / П. С. Лопух, О. Ф. Якушко- Минск : БГУ, 2011. -366с.
32. Маленькие истории: Статья Цвета неба и воды [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://little-histories.org/2014/10/01/blue\\_patrol/](https://little-histories.org/2014/10/01/blue_patrol/) (Дата обращения: 14.01.2019г.)
33. Машинистова Н. В. История становления дополнительного образования детей в России [Электронный ресурс]: Проблемы и перспективы развития образования: материалы II Междунар. науч. конф. (г. Пермь, май 2012 г.). - Пермь: Меркурий, 2012. - С. 38-42. Режим доступа: <https://moluch.ru/conf/ped/archive/58/2347/> (Дата обращения: 15.01.2019).
34. Михайлов В.Н., Добровольский А.Д., Добролюбов С.А. Гидрология. [Текст] учебник для вузов В.Н. Михайлов– 2-е изд. испр. – М., «Высшая школа», 2007. С.259

35. Михайлов, Е.А. Методы подготовки питательной воды котлов и современное оборудование для коммунального тепло и водоснабжения: [Текст] учебное пособие / Е. А. Михайлов, Ю. С. Кашенков, А. Г. Маланов. – Ярославль: Изд-во ЯГТУ, 2009. – 156 с.
36. Мурзаев Э. М. Лев Семенович Берг [Текст Э. М. Мурзаев // Люди русской науки. Очерки о выдающихся деятелях естествознания и техники. Геология и география. – Москва, изд-во «Наука», 1983-187с.
37. Озеров А.Г. Исследовательская деятельность учащихся в природе. [Текст]: учебно-методическое издание./ А.Г. Озеров -Москва: ФЦДЮТиК, 2005.-216с.
38. Постановление Правительства РФ от 17.12.2013 г. N 1177 "Об утверждении Правил организованной перевозки группы детей автобусами"[Текст]
39. Пудова О.В., Политова Е.А. Формы и методы организации внеурочной деятельности. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://ioc.rybadm.ru/project/fgos\\_3/gim18/pudova%20ob\\_politova%20ea\\_tekst.pdf](http://ioc.rybadm.ru/project/fgos_3/gim18/pudova%20ob_politova%20ea_tekst.pdf) (Дата обращения: 13.10.2018г.)
40. Росгидромет Челябинский ЦГМС [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.chelpogoda.ru/pages/490.php> (Дата обращения 25.01.2019г.)
41. Российский химико-аналитический портал [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.anchem.ru/literature/books/muraviev/025.asp> (Дата обращения 25.01.2019г.)
42. Тюмасеева З.И., Орехова И.Л. На пути к природолюбию [Текст]: З.И. Тюмасеева, И.Л. Орехова- Челябинск, 2006-66с.
43. Учебно-методический комплекс дисциплины «Культурология» [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://l.120-bal.ru/kultura/15301/index.html?page=23> (Дата обращения 25.01.2019г.)

44. Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации" [Текст]
45. Харламов И.Ф. Педагогика [Текст]: пособие/ И.Ф. Харламов– Москва: Гардарики, 1999.- 520с.
46. Шерстобитова С.А. Болота территории Челябинской области. [Текст] // Проблемы географии Урала и сопредельных территорий/ Материалы IV Всеросс. науч.-практ. конф. с межд. участием 19-21 мая 2016 г. – Челябинск: «Край Ра», 2016. С. 221-225
47. Шерстобитова С.А. Исследования водных объектов (озер) в полевой экспедиции с разновозрастным отрядом обучающихся. [Текст] // Географическое простарнство: сбалансированное развитие природы и общества/ Мат-лы V заоч. Всеросс. науч.-практ. конф. – Челябинск: «Край Ра», 2017. С. 98 -103.
48. Эдельштейн К.К. Лимнология [Текст]: учебное пособие/ К.К. Эдельштейн- Москва: изд-во «Юрайт», 2018.-386 с.
49. Экосистема [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://ecosystema.ru/01welcome/articles/dop\\_obraz.htm](http://ecosystema.ru/01welcome/articles/dop_obraz.htm) (Дата обращения 22.01.2019г.)
50. Экскурсия как форма организации обучения и воспитания. Методика проведения экскурсий [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://5fan.ru/wievjob.php?id=7695> (Дата обращения 02.04.2018г.)
51. Янцер О.В. Методы полевых исследований гидрологических объектов:[Текст] учебно-методическое пособие для школьников/ О.В. Янцер – Екатеринбург, ГОУ ДО Дворец молодежи, 2013.-35 с.
52. Downing J.A., Prairie Y.T., Cole J.J., Duarte C.M., Tranvik L.J., Striegl R. G., McDowell W.H. Kortelainen P., Caraco N.F., Melack J.M., Middelburg J.J. The global abundance and size distribution of lakes, ponds, and impoundme // Limnology and Oceanography. 2006. Vol. 51. P. 2388-2397.

53. Lehner, B., And P. Doll. 2004. Development and validation of a global database of lakes, reservoirs and wetlands. *J. Hydrol.* 296:1–22

## ПРИЛОЖЕНИЯ

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

## Картосхемы изучаемых озер



Рис. 8 Карта-схема расположения оз. Уелги и оз. Сайгерлы



Рис. 9 Карта-схема расположения оз. Тургойок и оз. Инышко



## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

## Простые исследовательские приборов

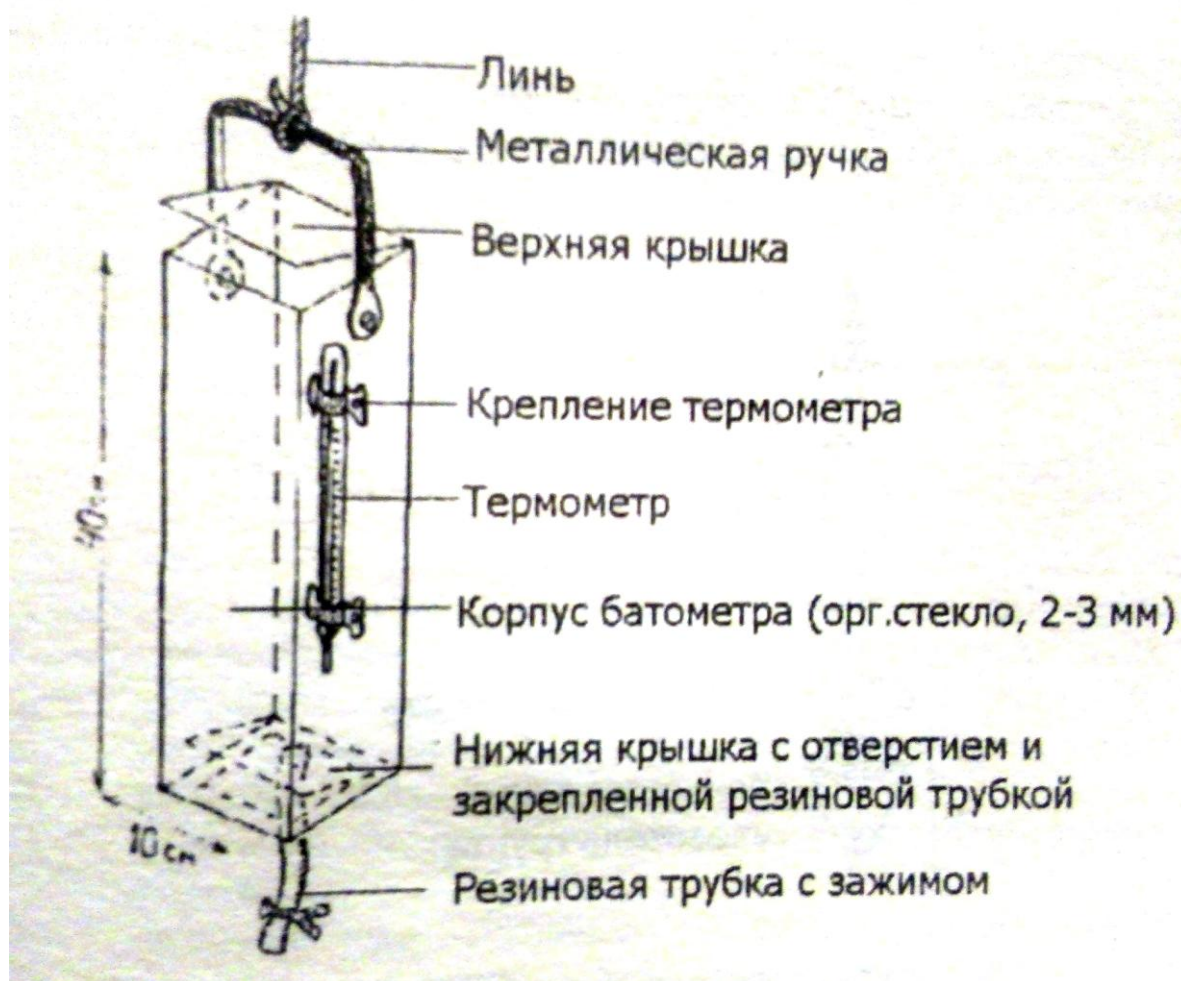


Рис. 10 Схема устройства батометра [18]



Рис.11 Рамка количественного учета высшей водной растительности



## ПРИЛОЖЕНИЕ 3

## Работа школьников по изучению озер



Рис. 12 Знакомство с методами проведения исследований



Рис. 13 Изучение водных растений

## ПРИЛОЖЕНИЕ 4

## Образовательная программа «Юный исследователь»

Муниципальное казенное учреждение дополнительного образования  
«Станция юных натуралистов»

Утверждаю:



Директор МКУДО «СЮН»

Г.А. Худайбердин

«26» августа 2018 г.

**Образовательная программа**  
**«Юный исследователь»**

Возраст детей 10-15 лет

Срок реализации 2 года

Моиссенко С.А

г. Нязепетровск

### Пояснительная записка.

Знания в области естественно – научного цикла необходимы не только специалистам, но и каждому человеку в отдельности, т.к. только понимание связи всего живого на планете поможет нам не наделать ошибок, ведущих катастрофе. Вовлечь школьников в процесс познания природных водоемов, заставить их задуматься о тонких взаимоотношениях природы и человека, научить видеть проблемы и исследовать их, проводя научно-исследовательскую работу - это основа организации кружка.

Программа курса предназначена для учащихся, интересующихся исследовательской деятельностью и является дополнением к базовой учебной программе общеобразовательной школы. Работа объединения «Юный исследователь» охватывает учащихся с разными знаниями, умениями, навыками и творческими способностями.

Педагогическая целесообразность заключается в том, что приобщение учащихся средних классов к научным исследованиям является особенно значимым для формирования рефлексивных умений, которые становятся важнейшим психологическим механизмом теоретического мышления. На основе теоретического мышления формируется интеллект, обеспечивающий понимание окружающей действительности.

Программа охватывает большой круг естественно-научных исследований направлена на формирование у учащихся умения поставить цель и организовать её достижение, а также креативных качеств – гибкость ума, терпимость к противоречиям, критичность, наличие своего мнения, коммуникативных качеств.

Программа разработана в связи с возникшей потребностью в создании программы дополнительного образования для обучающихся в образовательной области естествознания, учитывающую специфику педагогического сопровождения научно-исследовательской работы учащихся при организации учебного процесса.

**Актуальность** программы обусловлена необходимостью приобретения учащимися естественно-научных знаний и опыта научно-исследовательской работы.

Основная **цель** программы:

Создать условия для развития мотивации учащихся к естественно научному познанию и творчеству через исследовательскую деятельность изучения водоемов

Освоение программы предполагает решение разноплановых **задач**:

**образовательные:**

- Расширение знания естественно-научной направленности;
- Ознакомление с методами и методиками проведения исследований;
- Приобретение навыков работы: с литературными и интернет-источниками, техническим оборудованием и природными объектами;
- Владение основами организации научно-исследовательской работы;
- Приобретение навыков обработки полученных данных в ходе исследования.

**воспитательные:**

- Воспитание активной жизненной позиции;
- Воспитании личностных качеств: аккуратности, усидчивости, трудолюбия;
- Воспитание у учащихся уважительного отношения к результатам интеллектуального труда других людей;
- Формирование у учащихся культуры публичного выступления.

**развивающие:**

- Развитие ассоциативного, образного и логического мышления, а так же творческих способностей;
- Развитие умения работать индивидуально и в соавторстве;

- Развитие логики мышления при планировании и проведении научно-исследовательских работ.

**Отличительные особенности данной программы** обусловлены спецификой организации научно-исследовательской деятельности. Занятия для учащихся проводятся в группах и подгруппах и индивидуально.

**Возраст детей**, участвующих в реализации образовательной программы 10-15 лет

Срок реализации дополнительной образовательной программы – 2 года.

#### **Форма и режим занятий.**

Программа «Юные исследователи» рассчитана на 144 ч. в 1 год обучения и 36 ч во 2 год обучения.

Основными формами проведения занятий являются: лекция, лабораторные и практические занятия, индивидуальное консультирование, экскурсии, полевая практика и сопровождение исследовательских работ учащихся.

Предлагает алгоритм действий по созданию научно-исследовательской работы учащихся, в лимнологических исследований.

В ходе реализации образовательной программы воспитанники осваивают учебный материал:

- На теоретических занятиях (лекции, чтение, обсуждение);
- На практических занятиях (опыты, эксперименты, экскурсии, полевые работы);
- В ходе самостоятельной деятельности (наблюдение, описание, исследование);
- В совместной деятельности (ребенок-педагог-родители).

**Ожидаемые результаты** освоения программы обнаруживаются через участие обучающихся в разных видах деятельности и освоение их средств, что дает возможность обучающимся приобрести общественно-полезный социальный опыт, в ходе которого он может:

- Планировать решение задачи; выбирать метод для решения, определять необходимые ресурсы;
- Планировать поиск информации, выбирать способы получения информации; обращаться к поисковым системам интернета, к информированному человеку, к справочным и другим бумажным и цифровым источникам
- Производить требуемую последовательность действий по инструкции; при необходимости уточнять формулировки задачи, получать недостающие дополнительные данные и новые способы решения;
- Овладеть основами понятийного мышления (освоение содержательного обобщения, анализа, планирования и контроля учебной деятельности);
- Проводить самостоятельные наблюдения и эксперименты;
- Сформировать ответственное отношение к учению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
- Развить моральное сознание и социальные компетентности в решении моральных проблем на основе личного выбора, формирование нравственных чувств и нравственного поведения, осознанного и ответственного отношения к собственным поступкам.

**Способами определения результативности** данной образовательной программы является:

Уровень освоения программы на основе текущей диагностики по ходу прохождения блока программ. Диагностика проводится в форме игровых ситуаций – интеллектуальные игры, викторины, конкурсы; дискуссий; тестировании; защиты проектов и исследовательских работ.

**Формы подведения итогов реализации дополнительной образовательной программы:** проводятся публикации научных работ, участие в конкурсах и научно-практических конференциях.



## Учебно-тематический план.

1 год обучения

№	Тема	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие	2	2		
2	Вода- основа жизненных процессов на Земле	34	24	10	
3	Основы научно- исследовательской деятельности	18	12	6	
4	Теоретическое исследование озер	6	6		
5	Подготовка к полевому исследованию	10	6	4	
6	Полевое исследование озер			72	
7	Итоговое занятие	2	2		
	Всего	144	52	92	

## Учебно-тематический план

2 год обучения

№	Тема	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие	2	2		
2	Подготовка отчета проведенного полевого исследования	28		28	
3	Защита научной работы	4		4	
4	Итоговое занятие	2	2		
	Всего	36	4	32	

## Содержание изучаемого курса.

1 год обучения

**1. Вводное занятие. (2ч.)**

Вводный инструктаж. Знакомство с коллективом. Знакомство с историей предмета. Обсуждение плана работы на год, основных направлений работы. Правила техники безопасности.

**2. Вода- основа жизненных процессов на Земле (34 ч.)**

Состав и уникальные свойства воды. (2ч)

Поверхностные воды России: моря, реки, озера. Подземные воды (2ч)

Байкал – жемчужина России. (2ч)

Водные ресурсы Нязепетровского района. (4ч)

Круговорот воды в биосфере. (2ч)

Загрязнение природных вод, уровень трофности вод. (2ч)

Методика отбора проб. (2ч)

Органолептические показатели воды. (4ч)

Химические показатели воды. (4ч)

Взятие проб воды из природных источников, определение степени загрязнения водоема по внешнему виду. (2ч)

Вода как фактор здоровья. (2ч)

Очистка воды. (2ч)

Водные организмы (водоросли, беспозвоночные животные, позвоночные животные) как биологические индикаторы качества воды. (2ч)

**3. Основы научно-исследовательской деятельности (18 ч)**

Знакомство с положениями. Критерии и требования к оформлению исследовательских работ, планирование участия во всероссийских конкурсах исследовательских работ учащихся. (2ч)

Этапы работы над научным исследованием. (2ч.)

Формирование культуры научного исследования, план написания научно-исследовательских работ, работа с научными источниками литературы, оформление библиографических данных. Работа с геоинформационными системами (8ч)

Основное содержание исследовательской работы, раскрытие темы (4ч)

Методы научного исследования. (2ч)

#### **4. Теоретическое исследование озер (6ч)**

Составление физико-географической характеристики озер(6ч)

#### **5. Подготовка к полевому исследованию (10ч)**

Знакомство с приборами по изучению водоемов. База приборов для изучения водоемов: Пчелка-У, батометр, глубоководный термометр, лот, диск-Секки и др. (4 ч)

Подготовка экспедиционного снаряжения, разработка маршрута движения. (2ч)

Правила поведения, особенности проживания в условиях полевого лагеря. Составление плана дежурства, распорядка дня. Проведение инструктажа по технике безопасности (4ч)

#### **6. Полевого исследования озер (72ч)**

Проведение полевого исследования озер Сайгерлы и Уелги в составе археологической экспедиции. (72ч)

#### **7. Итоговое занятие (2ч)**

Подведение итогов 1 года обучения. Обобщение результатов полевой экспедиции (2ч)

## Содержание изучаемого курса.

2 год обучения

**1. Вводное занятие. (2ч.)**

Вводный инструктаж. Обсуждение плана работы на год, основных направлений работы.

**2. Подготовка результатов полевого исследования (28 ч)**

Обработка полученных данных. (4ч)

Подготовка отчета проведенного полевого исследования (10ч)

Подготовка презентации к защите результатов исследования. (10ч)

Предварительная защита. Обсуждение, оценка, анализ положительных и неудавшихся моментов. (4ч)

**3. Защита исследовательских работ (4ч.)**

Научно-практическая конференция школьников. Защита работ. (4ч)

**4. Итоговое занятие**

Подведение итогов и достижений (2ч)

## Список литературы

1. Андреева М.А. Озера среднего и южного Урала [Текст]: М.А. Андреева – Челябинск: Южно-Уральское кн. Изд., 1973.-270с.
2. Андреева М.А., Маркова А.С. География Челябинской области [Текст]: Учеб.пособие для учащихся 7-9 классов основной школы/М.А. Андреева, А.С. Маркова -Челябинск: Юж-Урал. Кн. Изд-во, 2002.- 320с.
3. Антимонов Н.А. Школьные походы по изучению рек, озер и болот родного края. [Текст]: Н.А. Антимонова- Москва: Государственное учебно-педагогическое издательство министерства просвещения РСФСР, 1963.- 132с.
4. Бабушкин И.Н. Комплексная полевая практика по физической географии [Текст]: учебное пособие/ И,Н, Бабушкин- Москва: изд-во Просвещение, 1972г.- 103с.
5. Богословский Б.Б. Озероведение. [Текст]/ Б.Б. Богословский- Москва: Издательство Московского университета, 1960.-334с.
6. Воробьев Г.А., Коробейников Л.А., Пихтова Т.С., Сулова Т.А., Шабунин А.А. Изучаем водоемы: как исследовать озера и пруды. [Текст] Вологда: ВГПИ, издательство «Русь», 1994.-148с.
7. ГОСТ 31861-2012 Вода. Общие требования к отбору проб. Дата введения 01.01.2014г. [Текст]
8. Двинских С.А., Китаев А.Б., Шайдулина А.А. Изучаем водные объекты Пермского края. Учебное пособие для учителей средних учебных заведений, студентов вузов – Пермь, ПГНИУ, 2015. 120 с. Европейское космическое агентство [Электронный ресурс]: [www.esa.int/Our\\_Activities/Observing\\_the\\_Earth/ERS\\_1\\_and\\_2](http://www.esa.int/Our_Activities/Observing_the_Earth/ERS_1_and_2)). (Дата обращения 16.07.2018)

9. Драбкова, В.Г. Озеро и его водосбор – единая природная система. [Текст] : Монография/ В.Г. Драбкова, И.Н. Сорокин . – Ленинград: Наука, 1979.-181с.
10. Емельянов Б.В. Экскурсоведение [Текст]: Уч. пос./ Б.В. Емельянов- Москва: изд-во "Советский спорт", 2007. - 128с.
11. Заика Е.А., Молчанова Я.П., Серенькая Е.П. Рекомендации по организации полевых исследований состояния малых водных объектов с участием детей и подростков [Текст]: /Е.В. Веницианов Москва — Переславль-Залесский, 2001.- 82с.
12. Захаров С. Г. Озёра Челябинской области [Текст] : учеб. пособие / С. Г. Захаров. – Челябинск : АБРИС, 2010. – 128 с.
13. Захаров С.Г. Мы изучаем озера [Текст]: Учебно-методическое пособие для учителей/ С.Г. Захаров- Челябинск, 2001.-60с.
14. Захаров С.Г., Шерстобитова С.А., Мартынова М.М. Новые подходы и новые методы изучения озер во внеклассной работе по предмету «География»//Астраханский вестник экологического образования № 6, 2018. С. 22-28
15. Куликов П.В. Конспект флоры Челябинской области (сосудистые растения). [Текст]// Челябинск Изд-во.: Геотур, 2005-543с.
16. Левит А.И. Южный Урал: География, экология, природопользование. [Текст]: Учебное пособие./А.И. Левит- Челябинск: Юж.-Урал кн. ид-во, 2005.-246с.
17. Лемешко Н.А. и др. Многолетние характеристики термического режима крупнейших озер и водохранилищ России. [Текст] Справочник/ Н.А. Лемешко- СПб: Гос. гидрологический институт, 2008. - 51с.
18. Лесненко, В. К. Мир озер [Текст] : кн. для внеклас. чтения учащихся 8-10-х кл. сред. шк. / В. К. Лесненко. - М. : Просвещение, 1989. - 156 с.

19. Лопух, П. С. Общая лимнология [Текст]: пособие для студентов геогр. фак. / П. С. Лопух, О. Ф. Якушко- Минск : БГУ, 2011. -366с.
20. Мамаев С.А. Определитель деревьев и кустарников Урала. Местные и интродуцированные виды. [Текст]/ С.А. Мамаев- Екатеринбург: УрО РАН, 2000- 259с.
21. Михайлов В.Н., Добровольский А.Д., Добролюбов С.А. Гидрология. [Текст] учебник для вузов В.Н. Михайлов– 2-е изд. испр. – М., «Высшая школа», 2007. С.259
22. Озеров А.Г. Исследовательская деятельность учащихся в природе. [Текст]: учебно-методическое издание./ А.Г. Озеров -Москва: ФЦДЮТиК, 2005.-216с.
23. Постановление Правительства РФ от 17.12.2013 г. N 1177 "Об утверждении Правил организованной перевозки группы детей автобусами"[Текст]
24. Харламов И.Ф. Педагогика [Текст]: пособие/ И.Ф. Харламов– Москва: Гардарики, 1999.- 520с.
25. Шерстобитова С.А. Исследования водных объектов (озер) в полевой экспедиции с разновозрастным отрядом обучающихся. // Географическое простарнство: сбалансированное развитие природы и общества/ Мат-лы V заоч. Всеросс. науч.-практ. конф. – Челябинск: «Край Ра», 2017. С. 98 -103.
26. Эдельштейн К.К. Лимнология [Текст]: учебное пособие/ К.К. Эдельштейн- Москва: изд-во «Юрайт», 2018.-386 с.
27. Экскурсия как форма организации обучения и воспитания. Методика проведения экскурсий [Электронный ресурс]. <http://5fan.ru/wievjob.php?id=7695> (Дата обращения 02.04.2018г.)
28. Янцер О.В. Методы полевых исследований гидрологических объектов:[Текст] учебно-методическое пособие для школьников/ О.В. Янцер – Екатеринбург, ГОУ ДО Дворец молодежи, 2013.-35 с.