



МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГУМАНИТАРНО-
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»)
ФАКУЛЬТЕТ ЕСТЕСТВЕННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
КАФЕДРА ГЕОГРАФИИ И МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ ГЕОГРАФИИ

Комплексные исследования соленых озер с обучающимися средней школы (на примере озер Чесменского района Челябинской области)

**Выпускная квалификационная работа по направлению
44.03.05 Педагогическое образование**

Направленность программы бакалавриата

« Экономика. География »

Форма обучения очная

Проверка на объем заимствований:

74,11 % авторского текста

Работа рекомендована к защите
рекомендована/не рекомендована

« 8 » сентября 2021 г.

зав. Кафедрой географии и МОГ
Малаев Александр Владимирович

Выполнил (а):

Студентка группы ОФ-501/069-5-1

Корона Анастасия Сергеевна

Научный руководитель:

к.г.н., доцент

Захаров Сергей Геннадьевич

Челябинск

2021

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
ГЛАВА 1. ЗНАЧЕНИЕ СОЛЕННЫХ ОЗЕР В МИРОВОМ МАСШТАБЕ.....	5
1.1. Общий обзор соленых озер мира	5
1.2. Ресурсы соленых озер.....	10
1.3. Методические различия в изучении соленых и пресных озер.....	19
Выводы по первой главе.....	22
ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЬНО-НАУЧНАЯ БАЗА ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ МЕТОДИЧЕСКОЙ РАЗРАБОТКИ	24
2.1. Физико-географическая характеристика района исследования.....	24
2.2. Гидрохимическое состояние озер Горькое и Горько-Соленое и оптимальное использование озерных ресурсов.....	33
2.3. Антропогенное воздействие и рекомендации по охране и использованию озер	42
Выводы по второй главе.....	43
ГЛАВА 3. ПРИМЕНЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ ГЕОГРАФИИ СРЕДНЕЙ ШКОЛЫ	45
3.1. Особенности организации внеурочной краеведческой деятельности... 46	
3.2. Методические рекомендации по разработке программ внеурочной деятельности в рамках реализации ФГОС	48
Программа внеурочной деятельности «ИССЛЕДОВАТЕЛЬ».....	52
Выводы по третьей главе	62
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	63
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	64

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность

Изучение соленых озер играет значительную роль в географических исследованиях. Они являются уникальной экосистемой, которая кардинально отличается от пресных водоемов. В соленых озерах существуют уникальные бактериальные сообщества, живущие при высоких соленостях и использующие в качестве кислорода другие соединения, а не кислород. Данные сообщества живут в стратифицированном водоеме, в котором водные слои не перемешиваются, что приводит к уникальным условиям его существования. Детальное изучение таких экосистем дает бесконечный спектр возможностей для развития науки, технологий, в том числе и образовательных технологий. Практическое изучение соленых озер обучающимися, в рамках научно-исследовательского направления, является большим вкладом в повышении интереса и привлекательности к данным природным объектам.

В школьном курсе географии озера являются неотъемлемой частью гидросферы. При изучении физической географии мира, а так же географических и экономических характеристиках России и других стран, значительное внимание уделяется водным ресурсам(озерам, рекам и т.д). На всем пути изучения такого предмета как география, начиная с пятого класса и заканчивая одиннадцатым, прослеживается важность изучения темы озер, в частности соленых озер. В качестве примера изучения озер как регионального компонента в краеведческом аспекте школьного курса географии были выбраны озера Горько-Соленое и Горькое.

Учебно-исследовательская деятельность по изучению озёр позволит сформировать у обучающихся способность самостоятельно мыслить, добывать и применять знания, тщательно обдумывать принимаемые решения и чётко планировать действия, эффективно сотрудничать с учителем и одноклассниками.

Цель работы - исследование соленых озер с обучающимися средней школы

Задачи работы:

- изучить современное состояние проблемы по исследованию озер со школьниками;
- изучить природные особенности территории, на которой расположены соленые озера;
- изучить гидрологический режим, гидроэкологическое состояние и рекреационный потенциал озер Горькое и Горько-Соленое;
- разработать программу внеурочной деятельности обучающихся средней школы по исследованию ресурсов соленых озер.

Объект исследования – соленые озера.

Предмет исследования – комплексное изучение соленых озер со школьниками.

Методы исследования:

1. Анализ научно-методической литературы по теме исследования
2. Полевые методы (отбор проб, анализ)
3. Картографические методы (работа с программой Google Earth)

Научная новизна. Впервые изучено гидрохимическое состояние вод озера Горькое; получены новые данные гидрохимических показателей озера Горько-Соленого. Осуществлен мониторинг общей минерализации озерных вод. Определены возможности использования озерных ресурсов.

Практическая значимость. Данные работы могут быть использованы специалистами экологами в мониторинге состояния озер Горькое и Горько – Соленое; подготовлена методическая разработка для изучения соленых озер в школьном курсе географии.

Апробация: по теме работы сделаны доклады на ежегодной ассамблее студенческой науки ЮУрГГПУ (2018г., 2019г.); имеются две публикации в изданиях, учитываемых РИНЦ [12,13].

ГЛАВА 1. ЗНАЧЕНИЕ СОЛЕННЫХ ОЗЕР В МИРОВОМ МАСШТАБЕ

1.1. Общий обзор соленых озер мира

Под озерами понимают внутриконтинентальные водоемы, имеющие самое разное происхождение: реликтовое, тектоническое, ледниковое, вулканическое, старичное, эрозионное. Озерные котловины имеют различные формы и размеры, а некоторые из них по праву можно называть морями.

Соленые озера чаще всего распространены в аридном климате (рисунок 1.1), для которого свойственно небольшое количество осадков, но высокое количество испарения. Если рассматривать мировую карту распространения соленых озер, то огромные территории Азии, Африки, Южной и Северной Америки очень благоприятны для формирования таких озер.

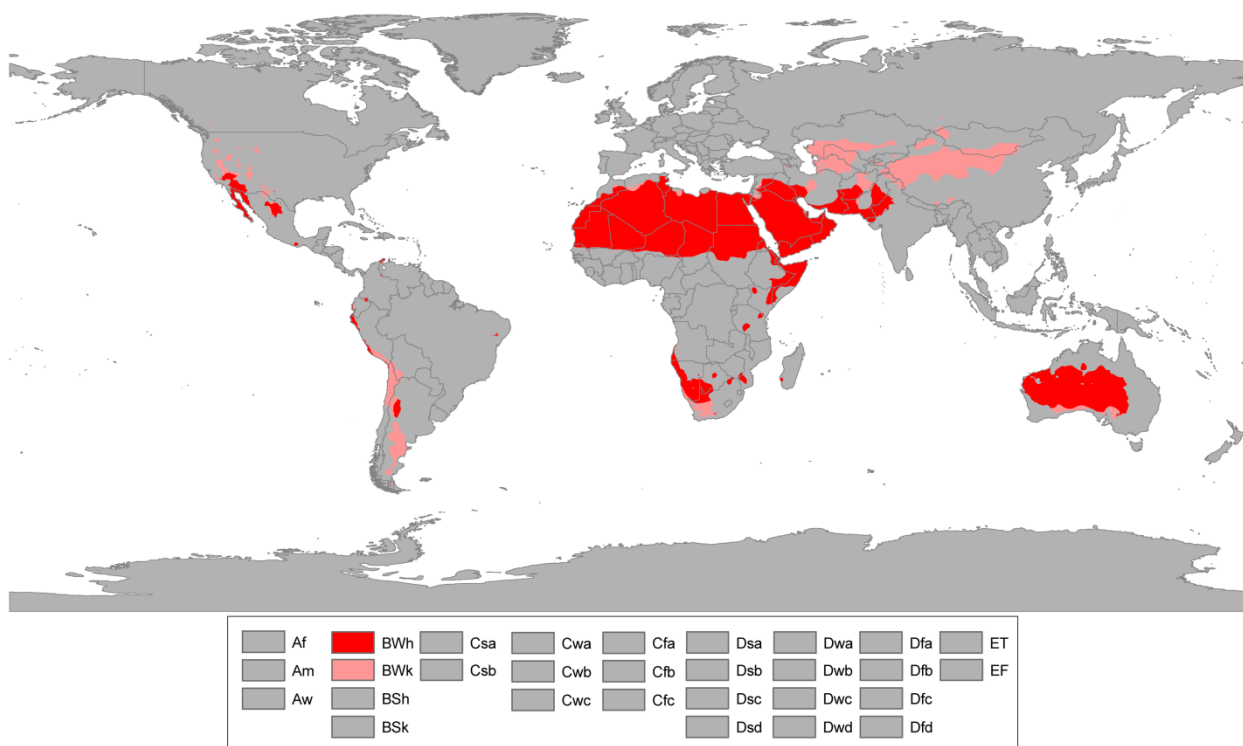


Рисунок 1.1- Карта аридных зон мира [5]

Соленые озера отличаются от пресных в первую очередь химическим составом вод, который определяется многими факторами. Основными ионами, характеризующими химический состав вод, такие же как и для

других вод земной поверхности, HCO_3^- , Cl^- , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ , K^+ . Озера по сравнению с реками имеют замедленный водообмен и более ограниченную по условиям площадь водосбора. Этот фактор очень ярко влияет на различия химического состава. Если в реках вода пресная, то есть минерализация в таких водах очень низкая вне зависимости от их климатического расположения, то минерализация в озерах имеет прямую зависимость от природной зоны, на которой оно образовалось.

В зависимости от уровня минерализации вод, выделяют 3 типа озер:

1. Пресные озера. Общая минерализация составляет <1 г/л. Формирование происходит в гумидной зоне, при условиях избыточного и достаточного увлажнения с постоянным в течении года стоком.

2. Соленоватые озера. Характерны для районов с недостаточным увлажнением. Такие озера имеют сток в отдельные сезоны года, при этом сток и приток находятся в некоем равновесии, которое определяет повышенную минерализацию.

3. Соляные озера. Общая минерализация составляет свыше 25 г/л. Формирование происходит в районах с аридным (засушливым) климатом, в котором наблюдается большое испарение с поверхности, при незначительном стоке либо полном его отсутствии. Данные факторы и приводят к накоплению в воде и на дне озера различных солей, которые поступают с притоками и выпадающими из воды в осадок при повышении произведения активности ионов.

Соленые озера имеют наиболее широкое распространение в мире. В СНГ зона минеральных озер занимает южную зону степей, пустынь и полупустынь и протягивается от нижнего течения Дуная до Дальнего Востока. В Северной Америке соляные озера сосредоточены преимущественно в северо-западной бессточной зоне, в Азии они расположены в северной части Ирана и Индии, по своим природным

условиям как бы являются продолжением пустынь и полупустынь средней Азии (Рисунок 1.1).

Наиболее известные соленые озера.

Аральское море

Бывшее бессточное озеро в Средней Азии, на границе Казахстана и Узбекистана. Минерализация воды составляет в различных частях моря от 70 до 100 г/л. При такой концентрации солей хозяйственная деятельность не возможна, в частности рыболовство и рыбопереработка. Природные особенности характеризуются пустынными и степными территориями, в регионе преобладает резко континентальный и континентальный климат, в котором количество осадков и подземных вод считается недостаточным.

Мертвое море

Бессточное соленое озеро на Ближнем Востоке, располагающееся между границами нескольких государств: Израиля, Иордании и Палестинской автономии. Уровень воды в Мертвом море на 430м ниже уровня моря. Это озеро является одним из самых соленых на Земле, минерализация составляет 275 г/л.

Территория, на котором располагается озеро, засушливая, это обуславливается эффектом дождевой тени в Иудейских горах, при котором высокогорье получает больше осадков, чем само море. Озеро используется в туристско-рекреационной деятельности, а так же в лечебных целях. В химической промышленности используется для производства препаратов и удобрений, ведется добыча брома, калия, магния.

Каспийское море

Крупнейший на Земле замкнутый водоем, который классифицируется как самое большое бессточное озеро. Располагается на стыке Европы и Азии.

Минерализация в озере может достигать 12,9 ‰. Стоит отметить, что Каспийское море в целом отличается высоким биоразнообразием.

К озеру примыкают пустынные и полупустынные территории. Значение озера в жизнедеятельности людей достаточно велико. Шельфовая зона Каспийского моря обладает большими запасами нефти и газа; судоходное значение озера играет огромную роль в экономических связях территории; развито промышленное рыболовство и добыча морепродуктов; особенности озера позволяют развивать рекреационную сферу.

Озеро Моно

Озеро располагается в США, в штате Калифорния. В настоящее время содержание соли в озере составляет 69 г/л (для сравнения в океане соленость 31,5 г/л). Озеро расположилось между двумя горными хребтами: Уат Маунтиз и Сьерра-Невада. Озеро Моно богато мышьяком, и нашлись бактерии, которые приспособили его для своих нужд. Представляет наибольший интерес для сферы обслуживания: туризм, торговля, транспорт.

Большое соленое озеро

Ещё одно большое бессточное озеро Америки, расположенное в северо-западной части штата Юта. Соленость воды в озере меняется в зависимости от его объема и площади водного зеркала, в некоторые годы она достигала 300‰, но наименьшая минерализация была зафиксирована на отметке в 137‰. Озеро имеет уникальную особенность «двуцветность».

Располагается в крупнейшей бессточной области Америки, окруженной Скалистыми горами. Климат аридный сухой, с характерным очень высокими температурами воздуха в сочетании с большими суточными колебаниями. Природные запасы озера используются в промышленности (добыча поваренной и глауберовой соли, предприятия по производству лития и брома) и развита туристическая сфера.

Озеро Эльтон

Наиболее известное озеро России, расположенное в пределах Прикаспийской низменности. Минерализация озера так же варьируется от 180‰ до 525‰ .

Климат резко континентальный, засушливый. На дне озера имеются большие залежи солей и под ними слой минеральной сероводородной грязи. Ведется добыча поваренной и калийной солей. На берегах озера располагается бальнеологический курорт.

Озеро поопо

Бессточное соленое озеро располагающееся в Боливии а югу от города Оруро. Соленость в разных частях озера изменяется: на севере - 1530‰, на юге – 105-125‰.

Озеро располагается в тропической и субтропической зонах. Экономическая сфера деятельности на озере довольно разнообразна. Ведется добыча полезных ископаемых (поваренная соль, гипс, литий, серебро, олово, золото, медь, кадмий, кобальт, никель, хром, железо); обслуживающая сфера включает туристические, транспортные и торговые услуги.

Озеро Ассаль

Является самым гиперсоленным озером мира. Такое чудо природы располагается в кратере в центральной части Джибути, в Африканской котловине на 155 м ниже уровня моря. Соленость озера составляет 350‰, на глубине 20 м – 400‰ (для сравнения минерализация мирового океана около 35‰). Такая высокая соленость обуславливается географическим положением, а именно контактом с плотным засоленным слоев почв.

Медвежье озеро

Так же как и многие соленные озера является бессточным. Располагается в Петуховском районе Курганской области. Соленость менее

360‰. В озере в большом количестве размножаются рачки, артемии, которые придают озеру своеобразную окраску. Иловая грязь используется в курортно-лечебных целях.

Это лишь малая часть соленых озер. На нашей планете насчитывается миллионы таких же схожих по своим проблемам, и в то же время таких уникальных неизведанных водоемов. Изучение особенностей соленых озер является важным аспектом в научной, рекреационной деятельности человека. Это большая база для развития экономической составляющей отдельных районов.

Для увеличения значимости таких уникальных природных объектов, необходимо ещё в период обучения, в период формирования личности закладывать базовые знания о скрытом потенциале соленых озер. Приобщение к изучению данного материала станет основой развития краеведческого аспекта в рамках образовательного процесса.

1.2. Ресурсы соленых озер

Соленые озера являются сложным природным комплексом, обладающим большим ресурсным потенциалом. Ценность соленных озер в том, что они играют важную роль в экономическом развитии как отдельных регионов, так и страны в целом. В промышленном отношении это богатейший источник запасов минерального сырья, хозяйственной деятельности (при условии, что концентрация соли позволяет это), большой потенциал рекреационной деятельности. В силу малоизученности данных объектов значимость таких озер является недооцененной. Поэтому далее будут рассмотрена значимость соленых водоемов для человечества в целом.

Многие соленые озера являются настолько уникальными природными объектами, что требует применения особого рекреационно-туристического

режима, который прописывается в документах об особо охраняемых природных территориях. Как правило, на таких объектах запрещена любая предпринимательская деятельность человека, а также деятельность, которая приводит к загрязнению или изменению биологических циклов озера, на такой территории вводится ограничение в режиме пользования недрами, землей и другими природными ресурсами [23]. Особую значимость для таких природных территорий имеет научная деятельность, исследования которой показывают уникальные характеристики исследуемого объекта, и проведение мониторинговых действий для отслеживания изменений.

Соленые озера обладают лечебными ресурсами, поэтому в пределах таких природных комплексов располагаются бальнеологические курорты со специализацией медицинского профиля, деятельность которых направлена на лечение и профилактику болезней костно-мышечной системы, нервной системы, заболеваний сосудов, органов дыхания (бронхиальной астмы), гинекологии и др. При проведении санитарно-курортного лечения на основе природных компонентов соленых озер используются: минеральные ресурсы (рапа), природные лечебные грязи, минеральные и биологические ресурсы (рачки артемии), природные условия, используемые для лечения и профилактики заболеваний и организации отдыха [23].

Одним из самых популярных курортов является озеро Саки. Озеро расположено на Крымском полуострове на территории городского округа Саки. Соленость в разных бассейнах варьируется от 150 до 300 г/л. На дне залегает толща донных отложений: в верхнем слое черные илистые, затем серые и стально-серые, иногда с голубым оттенком.

Обладая богатыми ресурсами, Сакское озеро стало одним из самых популярных бальнеологических курортов, и ежегодно сюда приезжают поправить здоровье тысячи туристов [9]. На пляжных курортах грязь и соленая вода, добываемая из водоема, помогает решить проблемы с кожей, снять воспаление, лечить различные заболевания внутренних органов и

успокоить нервную систему. Сакская грязь богата липидами, витаминами и микроэлементами, содержание данных микроэлементов во много раз выше, чем в добываемых глинах Мертвого моря.

Гидроминеральное сырье крупных соленых озер является источником рентабельного извлечения как традиционных продуктов: поваренная соль, сульфат натрия, но также соединений лития, брома, калия, бора, магния, в некоторых мелких озерах можно извлекать даже редкие элементы, такие как уран. Такой интерес к соленым озерам как к источнику гидроминерального сырья различных компонентов не случаен. Такие комплексы отличаются способностью к возобновлению запасов месторождений в пределах крупных гидрогеологических систем.

Солевые залежи и рапа соляных озер состоят из следующих компонентов: хлорида натрия, сульфата натрия, хлоридов и сульфатов калия, магния и кальция, соли брома, бора, карбонатов (природной соды). Крупнейший источник получения кальцинированной соды является природная сода. Она извлекается из пластовых отложений путем прокалывания, а из рапы – раздельной кристаллизации.

Наиболее крупными и известными озерами для добычи поваренной соли стали озера Эльтон и Баскунчак.

Озеро Эльтон самое большое минеральное озеро Европы в Волгоградской области. Воды озера перенасыщены поваренной солью и множеством микроэлементов. Озеро выглядит фантастически: на многие расстояния тянется солевая корка, которая выглядит как снежный покров (Рисунок 1.2).



Рисунок 1.2 - Соляная белая корка [24]

Добыча соли на озере Эльтон проводилась Министерством финансов в 1747 году и продолжалась 135 лет до 1882 года. Закрытие разработки месторождения было связано с тяжелыми условиями добычи в жарком климате и чрезмерной минерализации эльтонской соли. За период существования месторождения было добыто более 540 миллионов тонн соли.

После закрытия Эльтонского месторождения добыча на озере была перенесена на озеро Баскунчак. Баскунчак - крупнейшее месторождение поваренной соли. Ежегодно более 130 лет добывается 1,5–3 миллиона тонн соли, в основном хлористого натрия. Процесс образования поваренной соли считается непрерывным, соль все еще откладывается, поэтому можно сказать, что ресурсы этого озера неисчерпаемы.

До 1935 года добыча соли на озере Баскунчак велась тремя способами: традиционным ручным способом, при помощи экскаваторов (рисунок 1.3), и используя специальные солевые насосы. После 1935 года почти все производство соли перешло исключительно на работу солевых насосов. Развитие научно-технического прогресса повлекло за собой изменения и в данном способе получения поваренной соли, что позволило получить

минеральный материал намного качественнее, в сравнении с ранее использованным.

Технологическая схема добычи соли включает процессы разрушения пласта, подборки разрушения соли, обогащения, обезвоживания, погрузки и транспортировки. Все процессы выполняются с помощью соледобывающего комбайна, смонтированного на железнодорожной платформе с автономным источником энергоснабжения.



Рисунок 1.3- Соледобывающий комбайн [16]

Баскунчак занимает лидерские позиции по добыче соли в России.

Геохимические процессы, наличие разнообразных микроэлементов создают уникальный природный комплекс. Из-за наличия большой номенклатуры химических элементов, данная соль является не лучшим вариантом для использования в кулинарии. Рапа и минеральные грязи обладают лечебными свойствами, что повлекло за собой строительство на берегах озера Эльтон лечебно – оздоровительного санатория.

Добыча мирабилита на заливе Каспия Кара-Богаз-Гол

Залив или озеро Кара-Богаз-Гол располагается практически вплотную к Каспийскому морю, их разделяет узкая коса, за ней узкий пролив шириной

не более 1 км, длина которого составляет около 10 км. Воды озера в 30 раз соленее, чем в Каспийском море, его минерализация составляет 310‰.

Кара-Богаз-Гол представляет собой бассейн соляного осадконакопления, площадь которого достигает 18 000 км². Промышленное сырье представлено отложениями солей (галит, глауберит, астраханит, эпсомит и др.), поверхностной рапой залива и межкристалльными подземными рассолами (рисунок 1.4). Кроме солевого и гидроминерального сырья известны и месторождения нерудных строительных материалов (мела, доломитов, гипса и др.).

С 1910 года производится добыча мирабилит, который выбрасывается на прибрежную часть водоема. Мирабилит - это осадочный химический минерал, который обычно кристаллизуется из рассола озера или морского источника при температуре ниже 20-25 ° С (глауберова соль выпадает в осадок при более высоких температурах). Глауберова соль, добываемая в бухте Кара-Богаз-Гол, содержит 44% сульфата натрия и 56% кристаллической воды. С 1968 года заводская переработка подземных бассейнов рассола и полуфабрикатов сосредоточена в поселке Бекдаш. При заводском производстве рассол в скважине направляется на искусственное охлаждение для получения глауберовской соли, которая дополнительно обезвоживается путем плавления и испарения. Выпаривая хлормагниевою соленую воду на заводе, получают дихлорцинковую руду и одновременно промывают медицинский тенардит. Полученная продукция отправляется потребителям морским или железнодорожным транспортом.



Рисунок 1.4 - Кара-Багаз-Гол [14]

Гиперсоленые озера характеризуются высоким содержанием солей, что является неблагоприятным фактором развития фаунистического биоразнообразия. Доминирующим видом в таких озерах является рачок Артемии, цисты и биомасса которой используются в хозяйственной деятельности человека, в том числе и как корм для объектов аквакультуры (рисунок 1.5).

Известно, что данный вид рачка очень древний организм, который сохранил свои уникальные свойства и по сей день:

- за все время своего существования данный организм приспособился выживать в различных экстремальных условиях (яйца рачка остаются жизнеспособными при температуре -273°C и при $+100^{\circ}\text{C}$, взрослые рачки живут и размножаются при низких концентрациях кислорода, высокой степени солености и значительных колебаниях температуры и pH). Были проведены исследования, которые подтвердили уникальную способность к

выживанию. Во время полета космических кораблей «Союз-Аполлон», цисты артемии были вынесены в открытый космос, впоследствии из них вылупились личинки;

- цисты артемии – хороший живой стартовый корм для культивируемых аквариумных рыб и других гидробиотов, а также хороший тест-объект для научных исследований;

- цисты, науплии и взрослые особи рачка обладают высокой кормовой ценностью, содержат более 60% белка, богатого незаменимыми аминокислотами, липидами, имеющими в своем составе все незаменимые полиненасыщенные жирные кислоты, в значительном количестве в биомассе рачка выявлены ростовые гормоны, каротиноиды, витамины, минеральные компоненты, другие биологические активные вещества, которые используются в качестве биологических добавок в косметологии и медицине;

- благодаря неселективному питанию артемия является хорошим фильтратором, который может быстро и эффективно очистить даже очень загрязненные водоемы, поэтому ее успешно используют в биологических системах очистки сточных вод; ее жизнедеятельность способствует самоочищению воды в озере. Кроме того, образуя в процессе питания слизь и осаждая органические и неорганические элементы на дно озера, где к процессу подключаются микроводоросли и бактерии, артемия тем самым способствует формированию лечебной грязи;

- артемия быстро размножается в искусственных условиях, ее можно выращивать при высокой и очень высокой плотности (более 10 000 особей в литре среды), при этом через две недели масса рачка увеличивается в 500 раз и появляются личинки;

- будучи древним видом, артемия способна выдерживать высокие дозы ионизирующей радиации, а также другие экстремальные условия, которые существовали на нашей Земле в отдаленные геологические эпохи. В связи с этим артемия и среда ее обитания – соленые озера могут служить модельными системами для реконструкции формирования условий жизни на

планете и для прогнозирования ситуации в будущем, учитывая глобальные изменения климата [21].



Рисунок 1.5 - Рачок Артемия салина [4]

Качества, характеризующие артемию, широко ценятся на мировом рынке. Многие технологии производства активно используют в своем производстве в качестве одного из ингредиентов Артемию. Аквакультурные хозяйства, распространенные по всему земному шару, используют рачка в качестве кормовой составляющей при выращивании более 70 видов рыб, крабов, креветок, составляющих более 85% всех культивируемых в настоящее время гидробиотов [27]. На мировом рынке цисты артемии производятся фирмами INVO (Бельгия), а также «Great Salt Lake» и «San Francisco Bay» (США). В настоящее время производством цист в промышленных масштабах занимается ряд стран Юго-Восточной Азии, Казахстан, Китай, Индия, Тайланд, Вьетнам, Российская Федерация так же работает в данном направлении и уже налажено производство в

Новосибирске (совместное предприятие с INVO). В настоящее время в связи с активным развитием отрасли аквакультуры цена цист артемии продолжает расти, достигая более 120 долларов США за килограмм. Развитие нового направления аквакультуры и рыбо-хозяйственного комплекса, как самостоятельного направления региональной экономики, можно будет получить значительный доход от продажи данного вида рачка.

В соленых озерах обитает не только Артемия, такие водоемы населяет множество одноклеточных водорослей и галофильных бактерий, что привлекает особое внимание исследователей. Разрабатываются и применяются различные проекты в области биотехнологии для получения биоактивных соединений и фармацевтических препаратов, а также технологические циклы нейтрализации полициклических ароматических углеводородов. Большой интерес представляет одноклеточная водоросль *Dunaliella salina*. Он содержит витамины, каротин, незаменимые аминокислоты, полиненасыщенные жирные кислоты, антиоксиданты, органические формы макро- и микроэлементов, которые могут значительно способствовать их всасыванию в желудочно-кишечном тракте человека. И дают возможность рекомендовать этот продукт для профилактики отравлений микроэлементами и дефицита железа. Препарат из него активизирует и нормализует обмен веществ; повышает неспецифическую сопротивляемость организма неблагоприятным факторам внешней среды; способствует связыванию и выведению из организма вредных веществ.

1.3. Методические различия в изучении соленых и пресных озер

Соленые и пресные озера представляют из себя два совершенно разных мира. С одной стороны они имеют большие сходства в происхождении, формах котловины, ландшафте, но с другой стороны они различаются по химическому составу, иловым отложениям, хозяйственному использованию человеком.

Так есть ли какие-то общие точки соприкосновения в изучении соленых и пресных озер или это совершенно разные в способах изучения природные объекты?

Исследования химического состава озер пресного и соленого типа носит различный характер, поскольку имеют свои цели использования озерных вод. Основными требованиями предъявляемыми к питьевой воде является безопасность в эпидемическом и радиационном отношении, которая безвредна по химическому составу и имеет благоприятные органолептические свойства. Качество воды должно соответствовать гигиеническим нормативам, согласно которым соленость вод должна быть меньше 1-3 г/л; количество биогенных веществ (в частности азота и фосфора) не должно превышать норму, так как содержание большого количества данного вещества вызывает цветение вод, которое негативно влияет на их качество. Конечно, надзорные органы следят за территориями, с которых происходит водозабор, для предотвращения попадания в них вод очистных сооружений.

Пресные озера активно используют в хозяйственной деятельности человека, в качестве орошения для сельскохозяйственных угодий, закрывает продовольственный аспект. В промышленных целях пресные озера играют значительную роль, большое внимание этому уделяется в пищевой промышленности, рыбозаводству, рыбной торговле.

Требования химического состава вод, описанные для пресных озер, не могут быть применены для исследования соленых озер. Высокая минерализация таких озер уже запрещает использование вод для питьевых нужд населения, поэтому изучение озер направлены на получения показателей необходимых для рекреационной деятельности и промышленности.

Существует отдельная международная классификация соленых озер по минерализации (г/л):

Oligosaline — 0,5-5;

Mesosaline — 5-20;
Polisaline — 20-30;
Eusaline — 30-40;
Metasaline — 40-80;
Hypersaline — > 80.

Большое внимание уделяют изучению рапы, которая представляет из себя высоконцентрированный раствор солей. После определения одного из трех видов рапы (карбонатного, сульфатного, хлоридного) и исключения содержания радиоактивных элементов, их используют на грязевых курортах для ванн как в виде самостоятельного лечения, так и в комплексе с грязелечением. В соледобывающей промышленности важна мощность пласта соли и её качества, для определения солевых запасов и разработки месторождения.

Соленые озера, в силу его химико-биологических особенностей, можно назвать экстремальным местом обитания из-за своего расположения. К числу наиболее распространенных неблагоприятных факторов можно отнести: высокую соленость вод, сильную солнечную радиацию, в горных озерах низкая температура, термальные источники имеют высокую температуру, бескислородные условия существования озер, то есть не происходит перемешивания воды.

Казалось бы, в таких экстремальных условиях не могут выжить никакие живые организмы. Это не совсем так. Общее экологическое правило гласит, что с ростом солености видовое разнообразие падает. Даже в небольшом пресном водоеме может сосуществовать несколько десятков видов рачков, а экосистема в этом случае способна функционировать в широком диапазоне внешних условий. Обитающих в озере соленых рачков становится меньше при увеличении солености вод. В такой экстремальной среде способны выжить лишь единичные виды. С одной стороны – происходит уменьшение количества менее жизнеспособных организмов, но с

другой стороны – экосистема перестраивается в новый режим и при этом сохраняет свои свойства, в частности, способность продуцировать органическое вещество. Поэтому можно говорить о существенном различии видового разнообразия.

Промышленность использует в своей деятельности ресурсы соленых озер, большой упор делается на разведение и добычу рачка. Из таких уникальных организмов, живущих на береговой линии, либо в самих озерах, получают лекарственные соединения, в том числе и антибиотики. Фармацевтическая сфера довольно широко внедрила применения данного вида организмов.

В соленых озерах находятся микроорганизмы из которых можно получать красящий пигмент. Биотехнологические фабрики, в которых микроорганизмы массово выращивают для получения коммерческого продукта.

Поэтому более детальное изучение соленых озер очень важно для человечества в целом. Как для науки так и для промышленности, рекреационной деятельности, и других областей применения новых технологий. Прививать интерес к изучению данного типа озер необходимо со школьного периода, пока обучающиеся открыты для изучения неизвестного.

Выводы по первой главе

На земной поверхности располагается большое количество водных объектов, в том числе значительная часть представлена соленными озерами. Такой тип озер располагается в специфических условиях формирования. Для соленых озер характерен аридный климат, которому свойственна жаркая сухая погода.

Значение соленых озер является недооцененным со стороны как исследовательской деятельности, так и хозяйственно-промышленной. Уникальная гидроминеральная среда открывает новые возможности в различных сферах деятельности. Высокая минерализация вод позволяет существовать и размножаться такому организму как Артемия. Различные

формы созревания данного рачка используют как в косметологии, так и в фармакологии, аквакультурной промышленности, радиационных исследованиях и др. Наиболее распространенной формой использования биологических ресурсов является туристско-рекреационная деятельность, в процессе которой используется минеральная грязь, которая в целом улучшает здоровье организма. Стихийное использование ресурсов негативно сказывается на качественном составе рапы.

Исследования и использование соленых озер имеет перспективное направление. Поэтому необходимо акцентировать внимание на промышленное использование данных ресурсов. Повышать интерес следует в школьном возрасте, показывая значимость данных природных объектов, а так же привлекать обучающихся к различной научно-исследовательской деятельности.

ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЬНО-НАУЧНАЯ БАЗА ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ МЕТОДИЧЕСКОЙ РАЗРАБОТКИ

2.1. Физико-географическая характеристика района исследования

Географическое положение

Озеро Горько-Соленое находится в юго-восточной части Чесменского района, а озеро Горькое располагается в Варненском районе, близко к границам Чесменского района. Ближайший населенный пункт д. Клубовка. Озера имеют приграничное положение: озеро Горькое находится в 2 км к западу, а озеро Горько-Соленое в 1 км к северу от государственной границы с Республикой Казахстан (рисунок 2.1). Озера лежат в локальной бессточной области междуречья рек Уя и Верхнего Тогузака. Согласно новой схемы физико-географического районирования Челябинской области [17].

Озера и водосборные территории расположены в зоне степей Западно-Сибирской физико-географической страны в пределах провинции континентально-морской цокольной равнины Южного Зауралья. Относится к Тарутинскому физико-географическому району. Координаты центральной зоны: озеро Горькое – $53^{\circ}38'32''$ с.ш., $60^{\circ}51'18''$ в.д.; озеро Горько-Соленое – $53^{\circ}41'38.2''$ с.ш., $60^{\circ}58'00.9''$ в.д.



Рисунок 2.1- Геоизображение озер [10]

Озера бессточные; в северной (оз. Горькое) и северо-западной (оз. Горько-Соленое) части побережья в озера впадают временные водотоки (рисунки 2.1, 2.2). Прибрежная зона озер в зоне активного водосбора в значительной мере распахана. Озеро Горькое, насколько нам известно, ранее никем не изучалось; впервые проба из озера была отобрана в сентябре 2019 г.

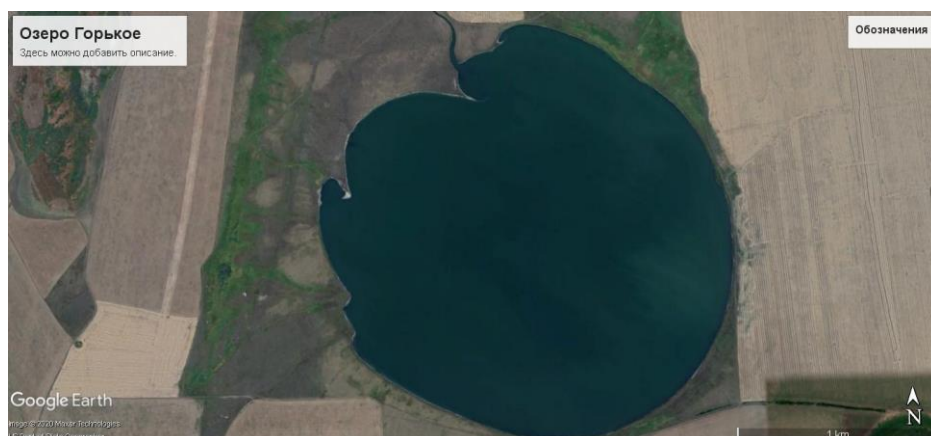


Рисунок 2.2 - Геоизображение озера Горькое [10]



Рисунок 2.3 - Геоизображение озера Горько-Соленое [10]

Форма котловины овальная, глубины небольшие, дно ровное, покрыто иловыми отложениями. Вода щелочной реакции, бромистая, высокой минерализации, хлоридно-натриевого состава. Грязь темно-серого цвета, хорошей пластичности; запасы её превышают 1,5 млн м³. На южном и юго-западном берегах – песчаные пляжи. Западный берег каменистый, остальные

низкие, с прибрежными тростниковыми зарослями. Лесов поблизости нет, окружающая местность представляет собой ровную ковыльную степь. На юго-восточном берегу из щебенчатых наносов вытекает минеральный источник с очень вкусной водой слабой минерализации, но с повышенным содержанием магния [26].

Озеро Горькое находится на территории Варненского района, в 5 км юго-западнее деревни Клубовка, в 8 км южнее поселка Новоукраинский, в 6 км юго-восточнее села Редутово и в 1 км западнее границы с Республикой Казахстан. Лежит в локальной бессточной области междуречья рек Уя и Верхнего Тогузака. Согласно новой схеме физико-географического районирования Челябинской области озеро и его водосбор расположены в зоне степей Западно-Сибирской физико-географической страны в пределах провинции континентально-морской цокольной равнины Южного Зауралья. Относится к Тарутинскому физико-географическому району.

Геология и рельеф

Около 700 млн. лет назад в низких широтах существовал Евразийский континент, который включал нынешние территории Восточной Европы, Сибири, Казахстана, Новой Земли и Таймыра. В конце протерозоя происходит раскол Евразийского континента. В это время материк Северной Америки двигался в сторону Восточной Европы, а между Восточной Европой, Сибирью и Казахстаном возник и расширялся древний Урало-Сибирский океан. Происходило это с помощью действия нескольких субмеридиональных зон спрединга – срединно-океанических хребтов и небольших по протяженности хребтов окраинных морей.

На границе силурийского и девонского периодов происходит полное столкновение Северо-Американского и Восточно-Европейского континентов, объединенный Евро-американский континент начинает движение на восток.

С этого времени начинается сокращение Урало-Сибирского океана и постепенное формирование Уральских гор.

Уральские горно-складчатые сооружения позднего палеозоя в мезозойскую эру были полностью разрушены, и к началу палеогенового периода на их территории простирался Уральский пенепплен. Это была слаборасчлененная, в основном возвышенная равнина. В начале неогенового периода, то есть 15-20 млн. лет назад, начинается возрождение Уральских гор. Происходят сводовые поднятия и глыбовые перемещения. Таким образом, Уральские горы являются остатками древних возрожденных сооружений, которые сохранились в западной части Урала.

Условно территорию Челябинской области можно разделить на западный склон Урала, горную зону и восточный склон Урала, где находится объект исследования. Который представлен Зауральским пенеппленом и Западно-Сибирской равниной. В пределах Зауральского пенепплена имеется большое число мелких, нередко заболоченных, пресных и соленых озер с илистым дном [19].

Озера располагаются в палеогеновой системе отложений, для которой характерны такие горные породы осадочного происхождения как пески, глины, опоки, диатомиты, алевриты [6].

Климат

Чесменский район, в котором находится объект исследования, расположен в умеренных широтах и характеризуется умеренно теплым континентальным климатом с продолжительной холодной зимой, теплым летом и короткими переходными сезонами.

Зима наступает с установлением отрицательных средних суточных температур и устойчивого снежного покрова. Обычно в первой декаде ноября происходит переход средней суточной температуры воздуха через отметку в -5°C в сторону её понижения. При данном переходе на территории образуется устойчивый снежный покров. В среднем продолжительность

зимы составляет 4-4,5 месяца со средними температурами января -17°C . По многолетним наблюдениям абсолютная минимальная температура составила -46°C . Исследования показали, что первая половина зимы (ноябрь-декабрь) теплее, чем вторая (январь-март). Это связано с большой повторяемостью циклонов и теплых адвекций, вхождений теплых воздушных масс.

За начало весны считают дату перехода средней суточной температуры воздуха через 0°C . Такой переход обычно происходит в первой декаде апреля. Переход средней суточной температуры воздуха через 0°C совпадает с разрушением устойчивого снежного покрова. Уже в мае (второй половине апреля) средняя температура воздуха переходит через 10° , и начинается бурное развитие растительности. В Чесменском районе, как и во всей южной части области, довольно рано сходит снежный покров и начинается прогревание почвы, наблюдается быстрый рост температуры за счет трансформации воздушных масс. Кроме того, хорошо прогретые воздушные массы из Средней Азии иногда приносят дополнительное тепло.

С прекращением заморозков (в третьей декаде мая – начале июня) и установлением теплового режима со среднесуточной температурой выше 10°C наступает лето. С переходом воздуха данной отметки в сторону повышения начинается период активной вегетации растений. Продолжительность периода со средней суточной температурой выше 15°C в среднем составляет 2-3 месяца. С увеличением продолжительности дня и высоты солнца над горизонтом возрастает приток суммарной солнечной радиации, достигая максимальных значений в июне. В связи с этим происходит резкое повышение температуры воздуха. Поэтому средняя температура июня выше температуры мая и составляет $16-18^{\circ}\text{C}$. А самым жарким месяцем является июль.

Признаками начала осени являются понижение температуры от августа к сентябрю и появление первых заморозков. Средняя суточная температура воздуха переходит отметку в 10°C в сторону её понижения, обычно это происходит во второй декаде сентября (14-20 сентября). В связи с

закономерным уменьшением количества солнечной радиации и радиационного баланса в сентябре наблюдается значительное понижение температуры воздуха в сравнении с августом. Характерная средняя температура для сентября составляет 10-11°C. При этом средние минимальные температуры воздуха могут составлять 4-5°C, а при вторжении на территорию арктического воздуха понижаются до -13°C. В октябре наблюдается переход средней суточной температуры воздуха через 0°C во второй декаде месяца. С данным переходом температуры связано появление снежного покрова. В первой декаде ноября происходит переход средней суточной температуры воздуха через -5°C в сторону понижения, а образование снежного покрова наблюдается во второй декаде ноября. С образованием устойчивого снежного покрова и установлением устойчивых морозов начинается зимний период.

Годовая сумма осадков не превышает 350-414 мм. Средняя продолжительность без дождей составляет 15-20 дней, но в отдельные года это значение может увеличиваться до 30 и более дней. Засухи и суховеи здесь наиболее продолжительны и интенсивны. Среднее количество суховейных дней достигает 18-26 дней, но также может увеличиваться до 50 дней. Преобладающими ветрами являются юго-западные, со средней скоростью 4,3 м/сек. Дней с сильными ветрами в году 10-17. Наибольшее количество осадков приходится на лето. Но при высоких температурах и низкой влажности воздуха испарение превышает количество осадков, это может приводить к дефициту влаги [15].

Гидрографическая сеть

На территории Челябинской области насчитывается около 3170 озер. Средняя озерность по области составляет 2,4%. Наиболее интересны своими целебными водами, прекрасными пляжами, богатыми зарослями разнообразной водной растительности зауральские озера.

При изучении происхождения озерных котловин Челябинской области, можно сказать, что котловина Горько-Соленого озера образовалась в

результате просадочных явлений, размыва слагающих пород. Предположительно озеро Горькое имеет схожее происхождение.

Озера Зауралья заметно уменьшаются в сравнении с озерами тектонического происхождения. Средние глубины составляют 2-5 м, максимальные достигают 10 м. В большинстве случаев форма озерных котловин овальная в плане и корытообразная в поперечном разрезе. Береговая линия слабо развита. Берега невысокие, сложены в основном рыхлыми отложениями.

Озера располагаются в пределах Зауральской лесостепи, а на данной территории преобладают солоноватые озера гидрокарбонатно-натриевого и гидрокарбонатно-хлоридного состава. Величина минерализации которых изменяется от 500-600 мг/л до 6-8 г/л. Климат здесь недостаточно влажный. Почвогрунты имеют повышенное содержание легкорастворимых солей, которые вымываются стоковыми водами и попадают в озеро [3].

Ландшафт

Почвы

На территории Чесменского района широко распространены черноземы обыкновенные. Которые развиваются на желто-бурых карбонатных суглинках относительно спокойных элементов рельефа. В отличии от выщелоченных обыкновенные черноземы характеризуются наличием карбонатов кальция в нижней части перегнойного горизонта или в начале переходного. Карбонаты кальция консервируют питательные вещества и делают их трудно-растворимыми для растений. Содержание гумуса в горизонте А обыкновенных черноземов колеблется в пределах 5,0-9,8%. Они богаты запасом питательных веществ, имеют достаточно мощный перегнойный горизонт – 30-40 см. Солонцеватые разновидности обыкновенных черноземов содержат значительное количество поглощенного натрия – 5-20%, который снижает качество почвы.

Помимо обыкновенных черноземов на территории исследования должны присутствовать солонцеватые черноземы и незначительное

количество солончаков. Обычно они занимают пониженные участки рельефа, располагаются вокруг болот и озер.

Растительность

Южная часть Челябинской области занята степями. Это территория находится в условиях континентального климата. В северных районах зональными группировками являются настоящие разнотравно-дерновинно-злаковые и частично луговые степи, участки которых сохранились между колками, на полянах в борах и в местах слабого выпаса на северных тучных среднегумусовых обыкновенных черноземах. Травостой их довольно разнообразен: ковыль перистый и ковыль узколистный, шалфей степной, лабазник шестилепестной, горлицы весенний и горлицы волжский, на фоне которого группы караганы кустарниковой, вишни степной, спиреи зверобелой.

Общий характер степной растительности нарушается островами сосновых и березовых лесов. Боры сильно остепнены и приурочены к гранитным выходам Урало-Тобольского водораздела. Чаще всего встречаются молкозлаковые сосновые редколесья. Березовые леса представлены колками и распространены по всей территории, главным образом в блюдцевидных западинах. Травостой в них составляют вейник наземный, типчак, мятлик однолетний, девясил шершавый, вязель разноцветный, чина лесная [19].

Лимнохимическая зональность

Лимнохимическая зональность Урала обусловлена, с одной стороны, широтной климатической зональностью и вертикальной поясностью природных ландшафтов, с другой- меридиональным распределением геологических и морфологических структур, которые местами имеют первостепенное значение в распределении различных природных зон.

На Урале и прилегающих территориях Приуралья выделяются шесть следующих лимнохимических зон преимущественного распространения озер: с гидрокарбонатными ультрапресными водами, с гидрокарбонатно-

хлоридными пресными и реже соленоватыми водами, с хлоридно-гидрокарбонатными, соленоватыми водами, с хлоридно-сульфатными солеными водами, с хлоридными солеными и рассольными водами, с водами различного химического состава и минерализации [1].

По карте можно увидеть, что область исследования лежит в зоне распространения гидрокарбонатно-хлоридных озер с соленоватыми водами. Исходя из классификации типов озер данной зоны распространения, озеро Горько-Соленое, располагающееся восточней, будет относиться к эолово-дефляционному или эрозионно-аккумулятивному типу. В химическом составе таких озер постепенно увеличивается удельный вес всех хлоридов, доходя иногда до таких величин, что хлориды выходят на первое место и воды становятся хлоридно-гидрокарбонатными и даже хлоридными рассольными. Минерализация вод в зоне колеблется в широких пределах.

Анализ материалов по гидрохимии озер Урала показывает, что в направлении с северо-запада на юго-восток происходит закономерное нарастание общей минерализации озерных вод. Наиболее часто встречающиеся и широко распространенные компоненты ионного состава природных вод озер – кальций, магний, натрий и калий. Наряду с хлоридами, гидрокарбонатами и сульфатами они формируют практически всю минерализацию рассматриваемых природных вод. По карте видно, что минерализация озер предположительно будет составлять от 1 до 5 г/л. Но по другому источнику [13]. (Захаров, 2010 Атлас, Карта минерализации), озера Горько-Соленое и Горькое расположены в локальной зоне с минерализацией вод свыше 25 г/л. Если же говорить о катионном составе озера, то исследуемые нами озера будут иметь натриевые воды [12].

2.2. Гидрохимическое состояние озер Горькое и Горько-Соленое и оптимальное использование озерных ресурсов

Методика и материалы исследования

В сентябре 2018 г. (Горько-Соленое) и сентябре 2019 г. (Горькое) нами были отобраны комплексные пробы в центральной зоне акватории изучаемых озер. Каждая проба анализировалась на 22 гидрохимических элемента на базе лаборатории поверхностных вод Челябинского ЦГМС – филиала ФГБУ «Уральское УГМС» согласно аттестованных методик пакета РД 52.24. ---...-- 95 (05). Натрий и калий (суммарно) определялись расчетным путем. Проводился анализ 4 групп элементов: основные ионы, микроэлементы, биогенные элементы, органическое вещество. Изучение последних трех групп для озера Горько-Соленое производилось, по нашим данным, впервые. Для озера Горькое, насколько нам известно, это первое исследование химического состава воды.

Основные ионы воды

В результате проведенных исследований было выявлено, что современная минерализация озер Горькое и Горько-Соленое достаточно близка и составляет по сумме основных ионов 42 г/л – 50 г/л (табл.1); состав основных ионов соответствует водам хлоридного класса хлор-магниевый типа группы натрия (Cl Na/Ша). Тем не менее, наблюдаются значительные различия по ионам хлора и кальция (больше в оз. Горькое) и гидрокарбонатным ионам и сульфат-иону (больше в оз. Горько-Соленое) (таблица 2.1). Для озера Горько-Соленое, по сравнению с данными М.А. Андреевой [2, 3], обнаружено некоторое увеличение минерализации при постоянстве гидрохимического класса и группы вод. Высокая минерализация и жесткость вод озер исключают исследуемые водоемы из источников водоснабжения и рыбоводства.

Таблица 2.1 - Состав основных ионов и минерализация вод оз. Горько-Соленое

Озеро	Ед. изм	HCO ₃	SO ₄	Cl	Ca	Mg	Na+K	Σ
Горько-Соленое	мг/л	735	5744,1	21291,3	130,3	3383,8	10714,0	41998
	мг*экв/ дм ³	12,0	119,67	599,75	6,5	278,5	446,42	
Горькое	мг/л	201,4	1077,8	30533,1	1149,3	3154,7	13653,6	49770
	мг*экв/ дм ³	3,3	22,5	860,1	57,4	259,6	568,9	

Микроэлементы

Концентрации некоторых металлов в воде озер зачастую превышают ПДК – как гигиенические водные, так и водные рыбохозяйственные (ПДК приведены по [7]). Но поскольку вода озер непригодна (как указывалось выше) ни для хозяйственного водоснабжения, ни для рыбозаведения, сравнение с ПДК носит условный характер (таблица 2.2). В водах озера Горько-Соленое обнаружены несколько повышенные относительно фоновых значений концентрации железа (скорее всего, связано с высоким насыщением вод органическим веществом) и никеля. Высокое содержание никеля (на сегодняшний момент – самое высокое из отмеченных в водах озер Челябинской области, ранее рекорд принадлежал озеру Синеглазово [13]) является особенностью озера; возможно, свидетельствует о рудном месторождении никеля в пределах водосбора. Столь высокая концентрация никеля в воде нуждается в уточнении.

В водах оз. Горькое отмечен свинец (ниже ПДК); наблюдаются повышенные концентрации марганца. Такие металлы, как Fe, Cu, Zn, в водах исследуемых озер находятся в близких значениях.

Таблица 2.2 - Концентрация микроэлементов (тяжелых металлов) в воде, мг/дм³

Озеро	Тяжелые металлы	Cu	Fe общ	Zn	Mn	Pb	Cd	Ni
Горько-Соленое	Концентрация	0,0011	0,15	0,0175	0,045	0,0	0,0	0,151
Горькое		0,0012	0,120	0,0197	0,365	0,0021	0,0	0,0095
	ПДКвр*	0,001	0,1	0,01	0,01	0,01	0,0005	0,01
	ПДКв*	1,0	0,3	5,0	0,1	0,03	0,001	0,1

*-ПДКвр – водные рыбохозяйственные; ПДКв – водные, санитарно-гигиенические

Биогенные элементы

Содержание биогенных вещества в водах изучаемых озер очень любопытно: в озере Горькое явно наблюдается некоторый избыток соединений минерального азота (до 1,83 мг/дм³), в то время как в оз. Горько-Соленое – только (0,32 мг/дм³). Но концентрации фосфора общего различаются практически на порядок (таблица 2.3).

Таблица 2.3 - Концентрация биогенных веществ в воде, мг/дм³

Озера	Биогенные вещества	Азот аммония	Азот нитритов	Азот нитратов	Фосфор общий
Горько-Соленое	Концентрация вещества	0,27	0,009	0,045	0,100
Горькое		1,50	0,001	0,327	0,013
	ПДКвр	0,5	0,02	9,1	0,05*

*-Растворимые фосфаты

Это может свидетельствовать о значительном поступлении соединений фосфора в озеро Горько-Соленое в результате антропогенной деятельности (взмучивание грязей при самолечении, сток с с/х освоенных территорий, поступление стоков от объектов животноводства). Концентрация соединений азота и фосфора в оз. Горькое близка ландшафтным параметрам.

Органическое вещество

В водах озер отмечено значительное количество органики. Отмечается большое количество взвешенного вещества, высокая цветность, очень высокие значения перманганатной и бихроматной окисляемости (таблица 2.4). Более высокие концентрации как легкоокисляемого, так и трудноокисляемого органического вещества в оз. Горько-Соленое также может являться следствием антропогенного загрязнения.

Таблица 2.4 - Гидрофизические и гидрохимические параметры вод

Озеро	pH	Взвеш. в-во, мг/л	Цветность, °	Перманганат. окисляемость, мгО/л	ХПК, мгО/л
Горько- Соленое	8,26	23,0	51	59,5	481,1
Горькое	6,74	9	34	50,6	298,9

Характеристики озерных побережий

На южном и юго-западном берегах озера Горько-Соленого – песчаные пляжи (рисунок 2.4). Западный берег каменистый, остальные низкие, с прибрежными тростниковыми зарослями. Лесов поблизости нет, окружающая местность представляет собой ровную ковыльную степь. На юго-восточном берегу из щебенчатых наносов вытекает минеральный источник с очень вкусной водой слабой минерализации, но с повышенным содержанием магния.



Рисунок 2.4 - Побережье озера Горько-Соленого (фото автора)

Вдоль озера Горькое тянется узкая полоса песчаной прибрежной зоны (рисунок 2.5). Вокруг озера простирается типчаково-ковыльная степь и сельскохозяйственные земли (рисунок 2.6). В некоторых областях наблюдаются выходы минеральных грязей (рисунок 2.7).



Рисунок 2.5 - Побережье озера Горького (фото автора)



Рисунок 2.6 – Прибрежная территория озера Горькое (фото автора)



Рисунок 2.7 - Грязевые запасы на побережье озера Горькое (фото автора)

Расположенные водные источники (в нашем случае соленые озера) оказывают большое влияние на формирующиеся рядом почвы, а

соответственно, и растительность. Вблизи таких озер формируются солонцы и солончаки с соответствующей им растительностью.

По берегам озера Горько-Соленого встречается тростник обыкновенный (рисунок 2.8). Это влаголюбивое растение, произрастающее по берегам рек и озер, часто на засоленных почвах



Рисунок 2.8 - Тростник обыкновенный на озере Горько-Соленом (фото автора)

Кермек Гмелина (рисунок 2.9) встречается на солончаках в южных районах европейской части России. Многолетнее растение. По внешнему виду кермек Гмелина имеет маловетвистые побеги. Листья обратно-яйцевидные, на коротких черешках, светло- или сизо-зеленые. Цветоносы до 50 см высотой, в верхней части метельчато-ветвистые. Цветки фиолетовые, есть разновидности с белыми цветками.



Рисунок 2.9 - Кермек Гмелина на озере Горько-Соленом (фото автора)

Солерос – род однолетних травянистых растений (рисунки 2.10, 2.11). Суккуленты, произрастают на сильно засоленных почвах на морских побережьях, берегах солёных озёр. Все виды солероса очень похожи друг на друга и в полевых условиях подчас неотличимы даже на глаз специалиста. В некоторых случаях растения выделяются цветом и общими размерами. В пределах исследуемой территории озера Горького, солеросы встречаются и за пределами прибрежной полосы.



Рисунок 2.10 - Солерос на озере Горьком (фото автора)



Рисунок 2.11 - Солерос на озере Горько-Соленом (фото автора)

Астра солончаковая (рисунок 2.12) - травянистое растение высотой от 30-100 см с коротким корневищем. Растет на очень влажных, засоленных

почвах, на солончаках, на лугах и пастбищах, в низинах и на возвышенностях.



Рисунок 2.12 - Астра солончаковая на озере Горько-Соленом (фото автора)

2.3. Антропогенное воздействие и рекомендации по охране и использованию озер

Местные жители и жители других населенных мест стихийно используют бальнеологические ресурсы озера Горько-Соленое (изъятие грязей для самолечения суставных заболеваний, ревматизма, радикулита и т.д.). При проведении исследовательских работ на озере были выявлены нарушения режима охраны природного объекта – гидрологического памятника природы. В пределах пляжной зоны местные жители п. Клубовка производят забор грунта в строительных целях. В водоохранной зоне часто пасется стадо коров, принадлежащих местным жителям.

Рекомендации по оптимальному использованию озерных ресурсов

В водах озер обитает ценный рачок *Artemia salina*. Это рачок, обитающий в соленых водоемах с концентрацией соли от 25г/л до 250 г/л. Отмирающие тельца рачков столетиями накапливаются на дне минеральных водоемов, смешиваясь с илом и солью, в результате образуется грязь, которая

обладает лечебными свойствами. Грязи, в состав которых входит *Artemia*, используют в косметических целях, для лечения и профилактики кожных заболеваний, заболеваний опорно-двигательного аппарата, заболеваний мочевыделительной системы, заболеваний женской и мужской половой сферы.

Представляется оптимальным организация лечебного грязевого пляжа и грязелечебницы с соблюдением сервитутов памятника природы для озера Горько-Соленое; на озере Горькое рачка можно добывать как ценную кормовую добавку и сырье для парфюмерной промышленности [8].

Для сохранения лечебных илов озер и ценного рачка необходимо запретить распашку в зоне активного водосбора и значительно ограничить выпас скота и иные мероприятия в водоохранной зоне озера, приносящие вред его водам и донным отложениям. Стихийное использование лечебных грязей ведет к их истощению и микробиальному загрязнению. Озера нуждается в проведении защитных мероприятий и комплексном исследовании его лечебно-рекреационных ресурсов с целью их рационального использования, в изучении курортно-рекреационного потенциала озера и прилегающей территории.

Выводы по второй главе

1. Озеро Горько-Соленое и Горькое располагаются в зоне недостаточного увлажнения, что обуславливает повышенную минерализацию вод. В свою очередь бессточный характер водоема, создает благоприятные условия для накопления на дне озер минеральных грязей.

2. Озера Горькое и Горько-Соленое имеют устойчивый многолетний уровенный режим;

3. Минерализация и гидрохимический тип воды озер очень близки (42 – 50 г/л; хлоридно-натриевые воды), но по ряду основных ионов (Cl , Ca , SO_4 , HCO_3) наблюдаются существенные различия.

4. В водах озера Горько-Соленое обнаружены аномально высокие концентрации никеля; требуется дополнительное изучение данного вопроса и анализ подземных вод на содержание никеля.

5. В целом отмечены более высокие концентрации Р общ и органического вещества в озере Горько-Соленое по сравнению с озером Горьким; это может быть следствием выявленной активной антропогенной деятельности на этом водоеме (бесконтрольное использование лечебных грязей и изъятие грунта, выпас скота, поступление вещества с рассеянным стоком с распаханной части водосбора и т.п.).

6. Наиболее оптимальным представляется кластерное использование озер Горькое и Горько-Соленое для организованного лечебного отдыха. Рекреационная деятельность имеет ограничения, накладываемые статусом памятника природы (оз. Горько-Соленое) и режимом пограничной зоны. В озере Горькое возможна добыча ценного рачка *Artemia salina*.

ГЛАВА 3. ПРИМЕНЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ ГЕОГРАФИИ СРЕДНЕЙ ШКОЛЫ

Современные тенденции развития общества говорят о том, что успешность личности во многом зависит от умения ориентироваться в сложных ситуациях, опираясь на творческий потенциал и не забывая о гармоничных отношениях с окружающей природной средой. В связи с этим современное образование нацелено на развитие личностных качеств обучающегося, формирование у ученика активной, творческой жизненной позиции. Особое место в развитии данного направления в условиях внедрения нового стандарта отводится именно внеурочной краеведческой деятельности.

Внеурочная деятельность в настоящий момент является неотъемлемой частью образовательного процесса. В рамках реализации данных программ реализуются следующие направления развития обучающегося как, духовно-нравственное, социальное, общеинтеллектуальное, общекультурное, спортивно-оздоровительное.

Во внеурочной деятельности широко применяются краеведческие методы. Краеведческое направление во всех сферах деятельности воспитывает любовь к своему родному краю, прививает интерес к познанию нового, формирует практические умения и навыки, способствует фундаментальному изучению окружающего пространства, природы, населения, хозяйства своей местности, осмыслению сложных закономерностей развития природы и общества на местном материале.

В процессе краеведческой работы, среда родного края является объектом познания и источником гражданско-патриотического воспитания, нравственного обогащения, целенаправленного вовлечения обучающихся в различные сферы поискового и исследовательского характера, общественно-полезной и массовой работы.

Реализация краеведческого подхода в обучении на базе традиционной школы, сформировавшейся у нас в стране, затруднительна из-за отсутствия в достаточном количестве учебного времени и материально базы. Зато в полной мере может осуществляться на базе внеурочного дополнительного образования.

3.1. Особенности организации внеурочной краеведческой деятельности

В соответствии с ФГОС основная образовательная программа основного общего образования реализуется образовательным учреждением через урочную и внеурочную деятельность с соблюдением требований государственных санитарно-эпидемиологических привил и нормативов [25]. Являясь органической частью всей учебно-воспитательной деятельности школы, внеурочная работа так же подчиняется триединой системе целей «обучение-воспитание-развитие», на которой строится вся система отечественного образования.

Задачи формирования всесторонне развитой личности школьника требуют, чтобы внеурочная работа представляла собой стройную целенаправленную систему. Основными задачами организации внеурочной деятельности детей являются:

- выявление интересов, склонностей, способностей, возможностей учащихся к различным видам деятельности;
- оказание помощи в поисках «себя», самореализации;
- создание условий для индивидуального развития ребенка в избранной сфере внеурочной деятельности;
- формирование системы знаний, умений, навыков в избранном направлении деятельности и создание условий для их реализации;
- развитие опыта творческой деятельности, творческих способностей;
- развитие опыта неформального общения, взаимодействия, сотрудничества, общения с социумом.

Внеурочная деятельность осуществляется посредством реализации рабочих программ внеурочной деятельности, которая является обязательным элементом основной образовательной программы. Организационный раздел основной образовательной программы включает в себя учебный план основного общего образования, календарный учебный график и план внеурочной деятельности. План внеурочной деятельности обеспечивает учет индивидуальных особенностей и потребностей обучающихся через организацию внеурочной деятельности [25].

Формы внеурочной деятельности должны предусматривать активность и самостоятельность обучающихся; сочетать индивидуальную и групповую работу; обеспечивать гибкий режим занятий (продолжительность, последовательность), переменный состав обучающихся, проектную и исследовательскую деятельность (в т.ч. экспедиции, практики), экскурсии (в музеи, парки, на предприятия и др.), походы, деловые игры и пр. При организации внеурочной деятельности возможно использование ресурсов организаций дополнительного образования (помещений, оборудования, а также кадровых ресурсов для проведения отдельных занятий) [18].

Одна из задач внеурочной краеведческой работы школьников заключается в том, чтобы научить ребят самостоятельно работать, т. е. привить им навыки самостоятельной работы с краеведческой литературой, периодической печатью и с другими источниками, обучить их приемам наблюдений за природно-экономическими явлениями родного края, научить находить и обрабатывать необходимый краеведческий материал. Методы и приемы внеурочной краеведческой работы разнообразны. Ранее, они были рассмотрены более подробно. Вспомним основные из них:

- Литературный метод заключается в работе с научной и научно-популярной литературой и периодической печатью;
- Картографический метод;

– Статистический метод в краеведческой работе предполагает изучение количественных показателей, которые служат объективными и точными критериями для выражения многих географических процессов и явлений;

– Метод визуального наблюдения представляет собой непосредственное целенаправленное и планомерное восприятие природно-экономических процессов и явлений родного края;

– Метод полевого исследования является одним из ведущих методов внеклассной краеведческой работы, используемый в процессе природоведческих и производственных экскурсий, походов и экспедиций [22].

Все эти методы и приемы взаимосвязаны и практически могут использоваться в различных сочетаниях. Одной из основных задач учителя в организации внеурочной краеведческой работы заключается в том, чтобы в каждом конкретном случае определить наиболее приемлемые методы и приемы осуществления краеведческого подхода. Непосредственно опорой в этом может послужить базовая организационная модель реализации внеурочной деятельности. Также при организации внеурочной краеведческой деятельности необходимо учитывать требования, обозначенные в ФГОС (количество часов, финансирование, документация, результативность, контроль, методы и формы).

3.2. Методические рекомендации по разработке программ внеурочной деятельности в рамках реализации ФГОС

Согласно требованиям Федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования внеурочная деятельность организуется по следующим направлениям развития личности:

- Спортивно-оздоровительное
- Духовно-нравственное
- Социальное
- Общеинтеллектуальное

•Общекультурное

Направления внеурочной деятельности являются содержательным ориентиром и представляют собой приоритетные направления при организации внеурочной деятельности и основанием для построения соответствующих программ. Внеурочная деятельность в школе организуется по основным направлениям в таких формах, как экскурсии, кружки, секции, круглые столы, конференции, диспуты, школьные научные общества, олимпиады, соревнования, поисковые и научные исследования, общественно полезные практики и т.д. Любые выбранные образовательным учреждением формы должны быть представлены в программах внеурочной деятельности.

Типы программ внеурочной деятельности:

1) комплексные образовательные программы, предполагающие последовательный переход от воспитательных результатов первого уровня к результатам третьего уровня в различных видах внеурочной деятельности;

2) тематические образовательные программы, направленные на получение воспитательных результатов в определенном проблемном поле и использующие при этом возможности различных видов внеурочной деятельности (например, образовательная программа патриотического воспитания, образовательная программа воспитания толерантности т. п.);

3) образовательные программы, ориентированные на достижение результатов определённого уровня. Такие программы могут иметь возрастную привязку, например: для первого класса — образовательная программа, ориентированная на приобретение школьником социальных знаний в различных видах деятельности; для 2—3 классов - образовательная программа, формирующая ценностное отношение к социальной реальности; для 4 класса - образовательная программа, дающая ученику опыт самостоятельного общественного действия;

4) образовательные программы по конкретным видам внеурочной деятельности. К данному типу программ относятся программы кружков, секций, студий, творческих объединений учащихся.

5) индивидуальные образовательные программы для учащихся могут являться составной частью вышеперечисленных типов программ внеурочной деятельности.

Общие правила разработки программ внеурочной деятельности:

1. Программы организации внеурочной деятельности школьников могут быть разработаны образовательными учреждениями самостоятельно или на основе переработки ими примерных программ.

2. Разрабатываемые программы должны быть рассчитаны на школьников определённой возрастной группы. Так, в школе могут реализовываться программы, ориентированные на младших школьников (1—4 классы), младших подростков (5—6 классы) и старших подростков (7—9 классы) или комплексные, тематические программы для всего периода обучения школьников с выделенными этапами для каждой ступени.

3. В определении содержания программ школа руководствуется педагогической целесообразностью и ориентируется на запросы и потребности учащихся и их родителей.

4. В программе описывается содержание внеурочной деятельности школьников, суть и направленность планируемых школой дел и мероприятий. Из описания должно быть видно, на достижение какого уровня результатов направлены эти дела и мероприятия.

5. Если программа предполагает организацию нескольких видов внеурочной деятельности школьников (комплексные, тематические программы внеурочной деятельности), то в содержании должны быть разделы или модули, представляющие тот или иной вид деятельности. При необходимости тот или иной раздел или модуль также может быть подразделён на смысловые части.

6. Программа, предполагающая организацию одного вида внеурочной деятельности школьников (программы, ориентированные на достижение

результатов определённого уровня; программы по конкретным видам внеурочной деятельности), должны соответствовать структуре.

7. В программе должно указываться количество часов аудиторных занятий и внеаудиторных, в том числе активных (подвижных) занятий. При этом количество часов аудиторных занятий не должно превышать 50% от общего количества занятий.

8. Программы могут реализовываться как в отдельно взятом классе, так и в свободных объединениях школьников как одновозрастной, так и разновозрастной группы.

9. Все программы внеурочной деятельности должны быть утверждены решением педагогического совета образовательного учреждения.

Челябинская область, Чесменский район, село Чесма
МБОУ «Чесменская СОШ им. Гаврилова М.В.»

**Программа внеурочной деятельности
«ИССЛЕДОВАТЕЛЬ»
на уровне основного общего образования
по общеинтеллектуальному направлению**

Срок реализуемой программы:
1 учебный год, 34 часа (1 час в неделю)
Возраст обучающихся: 15-16 лет

Составитель:

Корона Анастасия Сергеевна

1. Пояснительная записка

Учреждение: МБОУ «Чесменская СОШ им. Гаврилова М.В»

Название программы: Программа внеурочной деятельности «ИССЛЕДОВАТЕЛЬ» на уровне основного общего образования по общеинтеллектуальному направлению.

Сведения об авторе: Корона Анастасия Сергеевна – студентка Южно-Уральского Государственного Гуманитарно-Педагогического Университета естественно-технологического факультета 5 курса, направление обучения: Экономика. География.

Сведения о программе

Нормативная база:

-Федеральный закон от 29 декабря 2012 года №273-ФЗ «Об образовании в РФ» ;

-Постановление правительства РФ от 15.08.2013г № 706

-Закон РФ «О защите прав потребителей» от 07.02.1992г. № 2300-1

-Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 4 июля 2014 г. N 41 г. Москва "Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14

"Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций»

-Устав и другие локальные акты ОУ

Область применения: Внеурочная деятельность

Направление: общеинтеллектуальное

Целевая направленность программы: обучающиеся 15-16 лет

Срок реализации программы: 1 год (34 часа – 1 час в неделю)

Актуальность:

Программа внеурочной деятельности предназначена для обучающихся 9 классов.

Данный курс предполагает углубленное изучение географического курса, с применением краеведческого аспекта. Курс направлен на изучение

территории своего родного края, создание продукта проектной деятельности, а так же проведение практических исследований.

Программа направлена на формирование у школьников основ географической культуры и способствует формированию высоких моральных качеств, таких как взаимодействие с другими людьми, бережное отношение к природе, чувство гордости за свою малую Родину.

Цель программы:

Вовлечение обучающихся в активную практическую и исследовательскую деятельность по изучению соленых озер.

Задачи программы:

- активизировать познавательную деятельность обучающихся;
- повысить информационную и коммуникативную компетентность обучающихся в области изучения географических объектов;
- формировать у обучающихся умения самостоятельно приобретать и применять знания в изучении соленых озер, в процессе научно-исследовательской деятельности;
- развивать у обучающихся творческие способности, умения работать в группе, вести дискуссию, отстаивать свою точку зрения;
- побудить обучающихся к исследовательской работе;
- развивать практические географические умения извлекать информацию из различных источников знаний;
- совершенствовать навыки работы с географическими картами, приборами;
- на основе историко-географического подхода формировать у обучающихся эмоционально-ценностное отношение к географической среде.

Определение места и роли учебного курса.

Материал, включенный в программу, интересен и полезен для обучающихся, соответствует их развитию, дополняет и расширяет школьный курс географии.

В основу программы положен практический и системно-деятельностный подход к изучению географии.

В соответствии с требованиями государственного стандарта у обучающихся в процессе изучения географии совершенствуются общеучебные умения: коммуникативные, интеллектуальные, информационные, организационные.

Методы работы: предусматривают активное включение учащихся в процесс образовательной деятельности - исследовательский, эвристический, проблемный, частично-поисковый и др.

Формы организации образовательного процесса: полевой сбор данных, уроки изучения нового материала, уроки – практикумы, обобщающие уроки, проектно-исследовательская деятельность, групповая деятельность

Технологии обучения:

- технология личностно-ориентированного обучения;
- здоровьесберегающие технологии;
- технологии коммуникативного общения;
- технология развития критического мышления;
- информационно-коммуникационные технологии;
- технология проблемного обучения.

Механизмы формирования ключевых компетенций обучающихся:

- исследовательская деятельность;
- индивидуальная работа;
- работа в парах;
- работа в группах различного состава.

Формы деятельности: исследовательская работа, проекты-исследования, просветительские проекты.

Формы подведения итогов: занимательные упражнения (викторины, загадки, кроссворды, графические упражнения, составление карт, эссе); индивидуальное моделирование и конструирование; анализ источников информации; подготовка и защита обучающимися проектов, рефератов, стенгазет, презентаций и других творческих работ.

Критерии оценивания научно-исследовательской деятельности:

- значимость и актуальность
- соответствие содержания сформулированной теме, поставленной цели и задачам, структура работы;
- наличие литературного обзора, его качество;
- глубина проникновения в проблему;
- корректность методов, соответствие выбранных методик поставленным задачам, корректность методик исследования;
- умение выделить и обосновать проблему, поставить цели и задачи исследования;
- логичность и полнота доказательств;
- доказательность выводов, соответствие выводов полученным результатам;
- оформление результатов;
- активность участников.

При оценке ученической работы не только проверяется формальное соответствие вышеизложенным критериям, но также оригинальность замысла и построения эксперимента, степень самостоятельности, уровень сложности работы и т.д. На основании данных составляется рецензия на ученическую работу.

2. Планируемые результаты

Личностные результаты освоения курса внеурочной деятельности:

- воспитание российской гражданской идентичности, патриотизма, любви к своей малой родине;

- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учётом устойчивых познавательных интересов;
- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- формирование осознанного, уважительного и доброжелательного отношения к другому человеку, его мнению, мировоззрению;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности;
- развитие опыта экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях.

Метапредметные результаты:

- умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения познавательных задач;
- умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
- умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности её решения;

- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в познавательной деятельности;

- умение, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;

- умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;

- смысловое чтение;

- умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;

- умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей; планирование и регуляция своей деятельности; владение устной и письменной речью, монологической контекстной речью;

- формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (далее ИКТ — компетенции);

Предметные результаты:

- формирование представлений о географии, её роли в освоении планеты человеком, о географических знаниях как компоненте научной картины мира, их необходимости для решения современных практических задач человечества и своей страны;

- овладение основами картографической грамотности и использования географической карты как одного из языков международного общения;

- формирование представлений и основополагающих теоретических знаний о геосистемах;
- овладение элементарными практическими умениями использования приборов и инструментов для определения количественных и качественных характеристик компонентов географической среды;
- овладение основными навыками нахождения, использования и презентации географической информации.

Продукты проектной деятельности обучающихся

- макет географического объекта, реферат, путеводитель, презентация, наглядное пособие, газета, журнал, видеофильм, страница веб-сайта, фотоальбом, выставка, коллекция, викторина, комплексная работа и т.д. Продукт проекта, должен быть значимым не только для создателей и разработчиков проекта, но и для других лиц, чей интерес будет каким-то образом соприкасаться с темой проекта.

3. Содержание курса внеурочной деятельности

Введение (1 час)

Ознакомление обучающихся с содержанием курса. Введение основных понятий и методов исследований. Знакомство с коллективной работой над исследовательским проектом.

Теоретический блок (2 часа)

Выбор темы проекта (1 час)

В ходе беседы (дискуссии) разбираются возможные темы проектов и их продукты, которые станут результатом деятельности обучающихся.

Цели, задачи и методы. Разработка плана работы (1 час)

Исходя из выбранной темы, обучающиеся учатся сами ставить цель и выявлять задачи проекта. При помощи учителя на основе задач вырабатывается последовательность работы.

Практический блок. Работа над проектом (24 часа)

Подготовительный этап полевых исследований (2 часа)

Для проведения полевых исследований требуется подготовить необходимое оборудование. В зависимости от целей и задач проекта, это может быть диск Секки, эхолот, навигатор, батометр Молчанова, оборудование фото- и видеофиксации и др.

Полевые исследования (6 часов)

Сбор необходимых для проекта данных: гидрохимические характеристики озера, исследование прибрежной зоны, изучение растительного и животного мира, создание базы фото- и видео материалов.

Дистанционное исследование (3 часа)

Исследование литературы по данному проекту. Работа с картами и интернет программами.

Обработка полученных данных (4 часа)

Проведение камеральных работ. Анализ полученных данных. В зависимости от полученных данных возможно проведение межпредметного лекционно-практического занятия (например: объяснение учителя химии, особенностей химического состава вод озера).

Работа над проектом (6 часов)

Обобщение полученных результатов исследования. Работа над формой, структурой проекта. Работа в компьютерном классе. При необходимости создание макета, фотоколлажа или видеоролика.

Оформление результата проекта (3 часа)

Заключительный этап разработки проекта. Выбор концепции защиты проекта.

Мониторинг исследовательской деятельности учащихся (7 часов)

Подготовка к защите (2 часа)

Изучение особенностей защиты проекта. Подготовка мультимедийной презентации и доклада.

Предзащита проекта в группе (2 часа)

В присутствии учителя проводится предзащита, проводится корректировка выступления обучающихся.

Защита проекта (2 часа)

Защита проекта в присутствии администрации школы, приглашенных учителей. Ответы на вопросы.

Обсуждение результатов (1 час)

Подведение итогов исследовательской работы обучающихся.

Учебно-тематический план

Тема	Количество часов
Введение	1
Теоретический блок	2
Выбор темы проекта	1
Цели, задачи и методы. Разработка плана работы	1
Практический блок. Работа над проектом	24
Подготовительный этап полевых исследований	2
Полевые исследования	6
Дистанционное исследование	3
Обработка полученных данных	4
Работа над проектом	6
Оформление результата проекта	3
Мониторинг исследовательской деятельности учащихся	7
Подготовка к защите	2
Предзащита проекта в группе	2
Защита проектов	2
Обсуждение результатов	1
Итого:	34

Выводы по третьей главе

1. Рассмотрены особенности организации внеурочной краеведческой деятельности. Изучены разнообразные методы и приемы внеурочной краеведческой работы со школьниками среднего звена.

2. Изучены методические рекомендации по разработке программ внеурочной деятельности в рамках реализации ФГОС.

3. На основе изученных особенностей организации внеурочной краеведческой деятельности, разработана программа внеурочной деятельности школьников средней школы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе работы было проведено дистанционное изучение объектов исследования, которое заключалось в анализе различной литературной базы. Использование данной методики позволило всесторонне изучить и охарактеризовать местность, на которой проводились исследования, особенности многолетнего режима озер, получить первоначальные данные (если такие данные удалось найти), благодаря которым появилось возможность проследить динамику гидрологического режима.

В результате проведения полевых работ отобраны и отправлены на гидрохимическую экспертизу две пробы вод озер Горького и Горько-Соленого. Полученные результаты были обработаны и представлены в табличном виде в работе. Анализ показал, что минерализация вод озер является достаточно высокой и близкой между собой показателями. Имеются различия в концентрации отдельных химических элементов. Так же выявлены высокие показатели значений, которые не свойственны для вод данных озер.

При отборе проб воды в озерах, так же были исследованы прибрежные территории изучаемых объектов. Выявлены характерные особенности таких участков, при которых вокруг озер с высокой минерализацией засаливаются прилегающие к озеру почвы. В таких условиях произрастают солеросы и солончаки, что было подтверждено в ходе исследования.

Важным аспектом в работе был акцент на изучение особенностей уникальных гидрологических объектов с обучающимися среднего звена, для повышения их интереса к таким природным объектам, получению навыков практических и полевых работ, формированию первоначальных навыков исследовательской деятельности. В связи с этим была разработана программа внеурочной деятельности «Исследователь» для школьников 9 класса. Данная программа направлена на исследование территории родного края, углубленное изучение географии и приобретению навыка проектной деятельности.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Андреева М. А. Озера Среднего и Южного Урала. Челябинск: ЮУКИ, 1973. С. 270.
2. Андреева М.А. География Челябинской области / М.А. Андреева, А.С. Маркова. Челябинск: Изд-во ЮУКИ, 2002. - 320 с.
3. Андреева М.А. Горькое, озеро //Челябинская область: Энциклопедия/ гл. ред. К.Н. Бочкарев – Челябинск, Каменный пояс, -- 2003. Т.1, А-Г. -- С.910.
4. Википедия [электронный ресурс]: *Artemia salina*. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Artemia_salina (дата обращения 10.03.2021)
5. Википедия [электронный ресурс]: Аридный климат. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Аридный_климат/ (дата обращения 10.03.2021)
6. География. Челябинская область. 5-11кл.: атлас/ под ред. М.В. Паниной, В.М. Кузнецова. – Челябинск: «Край Ра», 2014. – 48с.
7. Гидрохимические показатели состояния окружающей среды/под ред Т.В.Гусевой – М., Форум, --2007. –192 с.
8. ГОСТ Р 55698-2013. Туристские услуги. Услуги пляжей. Общие требования.
9. Грязи Сакского озера [электронный ресурс]/<http://sakilake.com/novosti/sakskoy-gryazi-hvatit-na-500-let/> (дата обращения: 25.04.2019г.)
10. Гугл Планета Земля [Электронный ресурс] / <https://earth.google.com/web/> (дата обращения 15.09.2018)
11. Захаров С.Г. Озера Челябинской области – Челябинск, Абрис, -- 2010. -- 128 с.
12. Захаров С.Г., Корона А.С. О формировании современного гидрохимического состояния озера Горько-Соленое//Современные исследования природных и социально-экономических систем.

Инновационные процессы и проблемы развития естественно-научного образования/Материалы Международной научно-практической конференции 25-26 октября 2018 г. – Екатеринбург, Урал. гос. пед. ун-т, 2018. С.6-12

13. Захаров С.Г., Корона А.С. Озера Горько и Горько-Соленое (Чесменский район Челябинской области) // Проблемы географии Урала и сопредельных территорий/Материалы II Международной научно-практической конференции (Челябинск, 22-23 мая 2020 г.) – Челябинск, Край Ра, 2020. С.134-141

14. Кара-Богаз-Гол: как все были уверены, что именно это озеро убивает Каспийское море [электронный ресурс] /<http://casp-geo.ru/kara-bogaz-gol-kak-vse-byli-uvereny-chto-imenno-eto-ozero-ubivaet-kaspijskoe-more/> (дата обращения 10.03.2021)

15. Л. Е. Черняева, А. М. Черняев, М. Н. Еремеева Гидрохимия озер. Л., Гидрометеиздат, 1977, с 336.

16. Море в котором добывают соль. Промышленные способы добычи соли [электронный ресурс] /<https://xpolygon.ru/more-v-kotorom-dobyvayut-sol-promyshlennye-sposoby-dobychi-soli/> (дата обращения 10.03.2021)

17. Мусатов В.А. Физико-географическое районирование Челябинской области//Проблемы географии Урала и сопредельных территорий/Материалы Международной научно-практической конференции 26-28 сентября 2018 г – Челябинск, Край Ра, -- 2018. -- С.233-245.

18. О направлении Методических рекомендаций по уточнению понятия и содержания внеурочной деятельности в рамках реализации основных общеобразовательных программ, в том числе в части проектной деятельности [Электронный ресурс]: письмо Минобрнауки РФ от 18.08.2017 № 09-1672. Документ опубликован не был. - Доступ из справочной правовой системы «-КонсультантПлюс»

19. Природа Челябинской области. – 2-е изд., испр. – Челябинск: Изд-во ЧГПУ, 2001. – 269 с.: ил.

20. Решение исполнительного комитета Челябинского областного Совета народных депутатов от 23.12.1985 №553.

21. Руднева И. И. Артемия: перспективы использования в народном хозяйстве / И. И. Руднева. – Киев: Наукова Думка, 1991. – 142 с.

22. Сафиуллин А. З. Географическое краеведение в общеобразовательной школе: Пособие для учителей, – М.: Просвещение, 1979. – 127 с, ил.

23. Сводный список особо охраняемых природных территорий Российской Федерации (справочник). Часть II. Потапова НА, Назырова РИ, Забелина НМ, Исаева-Петрова ЛС, Коротков ВН, Очагов ДМ М.: *ВНИИприроды* (2006) : 364

24. Соль и золото Эльтона [электронный ресурс] /<https://v1.ru/text/gorod/2018/08/13/65260161/> (дата обращения 10.03.2021)

25. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования / Министерство образования и науки Российской Федерации. - М.: Просвещение, 2010

26. Чесменский район : энциклопедия / [сост: Т.Г. Козлова]. – 2-е изд., испр. и доп. – Челябинск : Каменный пояс, 2014. – 584 с. : ил.

27. Эколого-биологические особенности рачка *Artemia* [электронный ресурс]/<http://earthpapers.net/ekologo-biologicheskie-osobennosti-rachka-artemia/>(дата обращения: 19.04.2019г.)