

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЁЖИ
РЕСПУБЛИКИ КРЫМ

Муниципальное бюджетное образовательное учреждение дополнительного
образования «Центр детского и юношеского творчества» города Саки
Республики Крым
муниципального образования городской округ Саки Республики Крым

**Всероссийский конкурс юных исследователей окружающей среды
им. Б. В. Всесвятского**

Номинация: «Экологический мониторинг»

**Современное состояние гидроминеральных ресурсов
оз. Мойнаки и оз. Ялы-Мойнак**

Работу выполнила:

**Попущалова Ирина
Витальевна**, обучающаяся 9
класса МБОУ «Школа-лицей им.
Героя Советского Союза Ф.Ф.
Степанова» г. Саки РК, МБОУ
ДО «ЦДЮТ» г.Саки РК

Научный руководитель:

Ткаченко Светлана Олеговна,
педагог дополнительного
образования МБОУ ДО «ЦДЮТ»
г.Саки РК

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
РАЗДЕЛ 1. Объект, методы и условия проведения исследований.....	5
РАЗДЕЛ 2. Результаты исследования.....	6
ВЫВОДЫ.....	14
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	15
СЛОВАРЬ ОСНОВНЫХ ПОНЯТИЙ.....	16
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	18

ВВЕДЕНИЕ

В последние годы в пределах Западной части Крымского полуострова вновь оживился интерес к местным гидроминеральным ресурсам, включая лечебные грязи и рапу соляных озер, которые традиционно используются здесь в бальнеологической практике санаторно-курортных учреждений для оздоровления и реабилитации больных с различными заболеваниями (опорно-двигательного аппарата, ЦНС, гинекологическими, кожи, ЛОР-органов и др.

Актуальность данной исследовательской работы заключается в том, что за последние 50 лет многие соляные озера утратили свое значение как источники лечебных гидроминеральных ресурсов. Интенсивное промышленное и сельскохозяйственное производство, антропогенное воздействие на окружающую природную среду вообще, а на соленые озера в частности привели к их необратимой техногенной трансформации и как следствие разубоживанию природных лечебных ресурсов. По данным О.А. Гулова и В.И. Васенко до 50 % некогда соленых озер Крымского полуострова в настоящее время таковыми уже не являются, а некоторые ликвидированы вовсе.

Цель и задачи работы:

Цель – проведение экологической оценки прибрежно-морских озер Мойнаки и Ялы-Мойнак и определение современного состояния их гидроминеральных ресурсов.

Задачи:

- провести экологическую оценку прилегающей к озерам территории;
- изучить строение донных отложений при помощи бура-пробоотборника;
- выполнить сравнение донных отложений оз. Мойнаки и Ялы-Мойнак с лечебными грязями Сакского озера;
- определить современное состояние гидроминеральных ресурсов озер.

Объект исследования - прибрежно-морские озера Мойнаки и Ялы-Мойнак

Предмет исследования - определение современного состояния их гидроминеральных ресурсов.

Природные условия района исследований

Климатические условия района исследования описаны в работах и определяются географическим положением в пределах юго-западной части степного Крыма и формируются под влиянием трех факторов: прихода солнечной радиации, атмосферной циркуляции, подстилающей поверхности.

Исследуемый район относится к области степного атлантико-континентального климата, который отличается наибольшей континентальностью и засушливостью (западный степной причерноморский район Крыма с очень засушливым, умеренно жарким летом и мягкой зимой). Радиационные условия определяются высотой солнца над горизонтом, продолжительностью дня и состоянием атмосферы (развитием облачности и др.). Годовая величина суммарной радиации составляет 125 ккал/см² и является одной из самых высоких. Максимальное значение суммарной солнечной радиации (51-54 ккал/см²) наблюдается летом.

Степной Крым беден поверхностными водами, что объясняется несколькими причинами, основными из которых являются: преобладание засушливого или недостаточно влажного климата, равнинный рельеф местности (на большей территории полуострова), незначительные уклоны, практически полное отсутствие подземного питания. Почти все реки Крыма берут свое начало на северном и южном склонах Главной гряды Крымских гор, но не одна из них не проходит через район исследований [5].

Генетически район озер - это аккумулятивная приморская равнина в границах Альминской впадины, сложенной толщей мезозойских и палеогеновых отложений, которые перекрыты неогеновыми известняками и континентальными красно-бурыми плиоценовыми и четвертичными глинами. Последние, мощность которых достигает нескольких десятков метров, придают своеобразию ландшафту и оказывают существенное влияние на развитие рельефа [3].

Ландшафтная структура района наиболее сложная по сравнению с другими фрагментами степной подобласти. На общем фоне равнинного рельефа, занимающего 54% площади Сасык-Альминской низменности с абсолютными высотами до 40-60 м, четко вырисовываются разработанные палеоэрозией в глинистой толще лощины и балки, связанные с речными долинами и сухоречьями, направленными в сторону Черного моря [4]. Долинно-балочный тип местности характеризуется сочетанием урочищ концевых участков речных долин и балок (19% площади района). Долины достигают 300-500 м ширины и имеют пологие склоны. Балки широкие, несут на себе черты хорошей разработанности. Развитые на их склонах слабогумусированные карбонатные черноземы эродированы. В долинах балок распространены аллювиальные почвы. Наиболее крупными в районе работ являются балки Джилга-Банг, Чеботарская и Кызыл-Ярская. Все они имеют широтное или близкое к нему направление [6].

В приозерных и прибрежных местностях преобладает приморско-аккумулятивный тип местности – сочетание генетически связанных лиманно-озерных урочищ и приморских аккумулятивных участков (22% площади района). Здесь значительную часть площади занимают водные пространства пресных и соленых озер (Сасык-Сиваш, Сакское, Богайлы и Кызыл-Яр). В приозерных и прибрежных местностях наряду с южными черноземами и карбонатными слабогумусированными почвами развиты солонцеватые почвенные разности [7].

Море на всем протяжении побережья рассматриваемого района образует один большой и широкий Каламитский залив [3]. Все ранее существовавшие на этом побережье узкие заливы отшнуровались от моря и представляют собой в настоящее время соляные озера. На всем Евпаторийском побережье насчитывается 15 соленых озер, самое большое из которых - озеро Сасык-Сиваш.

РАЗДЕЛ 1. ОБЪЕКТ, МЕТОДЫ И УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

Объект исследования - прибрежно-морские озера Мойнаки и Ялы-Мойнак

Предмет исследования - определение современного состояния их гидроминеральных ресурсов.

Полевые работы проводились в конце августа 2023 г. и заключались в экологической оценке берегов озер и изучения строения донных отложений.

Экологическая оценка берегов озера проводилась при пешеходном обследовании, обнаруженные факторы техногенного влияния на водоем детально описывались и заносились в полевой дневник.

Изучение строения донных отложений озер выполнялось с помощью лепесткового бура-пробоотборника [2]. Данный бур позволяет отбирать пробы рыхлых донных отложений без нарушения их стратификации. Отобранная таким буром проба представляет колонку длиной до 1 м. Определение и сравнение структуры донных осадков проводилось визуально, определение засоренности выполнялось при механическом растирании отобранных образцов [1].

Камеральные работы заключались в анализе литературных данных по району исследования в дешифрировании космоснимков.

РАЗДЕЛ 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Экологическая оценка прибрежно-морских озер Мойнаки и Ялы-Мойнак и определение современного состояния их гидроминеральных ресурсов

В современном состоянии озеро Мойнаки представляет собой два водоема разделенных капитальной дамбой. Северная (малая) часть озера имеет длину до 450 м и ширину около 400 м. Берега пологие, с большими отмелями, в восточной части расположены остатки регенерационных бассейнов, почти на 200 м уходящие в акваторию водоема. Южная часть (большая) на период исследования имела длину до 2000 м и ширину около 1000 м. Берега пологие, поросшие камышом. Южная часть отделена от моря морской пересыпью.

За последние 50 лет озеро Мойнаки, как и большинство соленых озер Крымского полуострова, претерпело существенные изменения связанные, прежде всего, с техногенной трансформацией и изменением водно-солевого баланса в обоих водоемах.

По результатам полевых работ и дешифрированию космоснимков установлены следующие техногенные факторы оказывающие негативное влияние на малую и большую часть оз. Мойнаки:

- кладбище домашних животных на западном берегу;
- примыкание неканализованных жилых массивов с северной и восточной части;
- дренаж загрязнённых вод с полей орошения расположенных на западном берегу и жилых массивов с северной и восточной части;
- скопление неорганизованных отдыхающих на территории морской пересыпи, западном берегу большой части, разделительной дамбы и по периметру малой части (см. фото 5 приложение А);
- замусоривание берегов (фото. 3.1-3.5).





Фото. 3.1-3.5 – Санитарное состояние берегов оз. Мойнаки

По результатам проведённой оценки экологического состояния водоема построена карта-схема источников техногенного загрязнения оз. Мойнаки (рис. 3.1).



Условные обозначения

- 1 - кладбище домашних животных на западном берегу;
- 2 - примыкание неканализованных жилых массивов с северной и восточной части;
- 3 - дренаж загрязненных вод с полей орошения расположенных на западном берегу и жилых массивов с северной и восточной части;
- 4 - скопление неорганизованных отдыхающих на территории морской пересыпи, западном берегу большой части, разделительной дамбы и по периметру малой части;
- 5 - замусоривание берегов.

Рис 3.1. Карта-схема источников техногенного загрязнения оз. Мойнаки

Для оценки состояния гидроминеральных ресурсов озера проведен отбор донных отложений в двух частях водоема в различных точка (см. фото 1,2 приложение А). Как видно из фото. 3.6-3.7 верхний слой донный отложений покрыт соляной коркой мощности от 3 до 5 см, далее следуют темные илы мощностью 15 см сильно засоренные кристаллами соли, гипса и частицами песка, далее идет ил от темно-серого до серого. Таким образом, мощность донных отложений малой части оз. Мойнаки по своей структуре, близких к лечебным илам Сакского озера порядка 15 см, но с учетом сильного засорения кристаллами

соли и гипса, а так же малой мощности залегания рассматривать их как перспективный гидроминеральный ресурс нельзя.

Покровная рапа в исследуемой части озера отсутствует.



Фото. 3.6-3.7. – Донные отложения малой части оз. Мойнаки

Донные отложения большей части оз. Мойнаки представляют собой светло-серые плотные глины (см. фото 3.8-3.9) не имеющие ничего общего с лечебными грязями. Вода в озере солоноватая, поэтому для рапных процедур не пригодная.



Фото 3.8-3.9. – Донные отложения большей части оз. Мойнаки

В современном состоянии озеро Ялы-Мойнак представляет собой два водоема разделенных искусственной дамбой. Северо-восточная (большая) часть озера имеет длину до 1000 м и ширину около 670 м. Западный берег пологий, заросший камышом, имеются выходы грунтовых вод на поверхность. Северный и восточный берега крутые, отсыпанные грунтом и строительным мусором. Юго-западная (малая, изолированная часть озера) на период исследования имеет длину до 380 м и ширину около 160 м. В период полноводья эти параметры могут

увеличиваться до 470 м и 480 м, соответственно. Берега пологие, поросшие камышом. В летние месяцы озеро частично пересыхает.

По результатам полевых работ и дешифрированию космоснимков установлены следующие техногенные факторы оказывающие негативное влияние на малую и большую часть оз. Ялы-Мойнак (см. фото 6 приложение А):

- примыкание неканализованных жилых массивов с северной части;
- дренаж загрызенных вод с полей орошения расположенных на западном берегу и жилых массивов с северной;
- замусоривание берегов и акватории строительным мусором (см. фото 3.10-3.13).

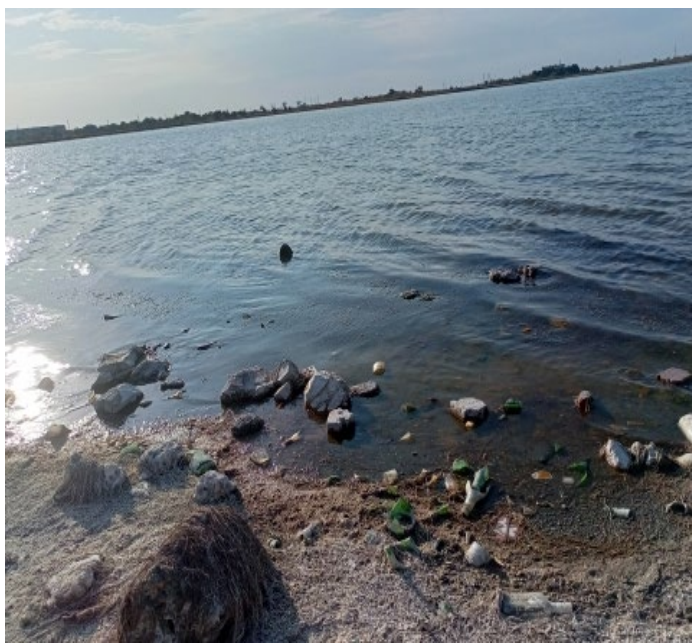




Фото 3.10-3.13. – Санитарное состояние берегов оз. Ялы-Мойнак

По результатам проведённой оценки экологического состояния водоема построена карта-схема источников техногенного загрязнения оз. Ялы-Мойнак (рис. 3.2).



Условные обозначения

- 1 - примыкание неканализованных жилых массивов с северной части;
- 2 - дренаж загрязненных вод с полей орошения расположенных на западном берегу и жилых массивов с северной;
- 3 - замусоривание берегов и акватории строительным мусором

Рис. 3.2. – Карта-схема источников техногенного загрязнения оз. Ялы-Мойнак

Для оценки состояния гидроминеральных ресурсов озера проведен отбор донных отложений в двух частях водоема в различных точка (см. фото 3,4 приложение А). Донные отложения малой части озера представлены темно-серым песком покрытым соляной коркой (см. фото 3.14-3.15) и не представляют гидроминеральные ресурсы. Вода сильно солёная, о чем свидетельствует плотная соляная корка в местах высыхания, поэтому может применяться для рапных процедур при проведение предварительного более детального обследования и подтверждении лечебных свойств.



Фото 3.14-3.15– Донные отложения меньшей части оз. Ялы-Мойнак

Донные отложения большей части озера представлены темно-серыми и темно-оранжевыми глинами высокой плотности. Плотность глин настолько велика, что отобрать образец отложений в периферийной части озера буром-пробоотборником невозможно. В толще воды активно развиваются зеленые и сине-зеленые водоросли - что свидетельствует о сукцессионном состоянии экосистемы водоема и отсутствие в нем гидроминеральных ресурсов.

ВЫВОДЫ

1. В результате многолетнего воздействия процессов техногенеза на оз. Мойнаки произошла его трансформация из гипергалинного водоема прибрежно-морского (лиманного) типа в распресненный водоем. Проведенная современная оценка состояния гидроминеральных ресурсов показала отсутствие в нем природных лечебных факторов присущим другим озерам Крыма (например, Сакское озеро, Джарыгач, Чокрак и др.). Распространённые в малой части озера черные илы имеют малую мощность и сильную засорённость солью, гипсом и песком, поэтому не представляется возможным их использование в медицинских целях.

2. Озеро Ялы-Мойнак, так же, как и предыдущий исследованный водоем, претерпело сильную техногенную трансформацию. Но, благодаря искусственному отделению от большей части озера, чья грязевая экосистема полностью разрушена, маленькой соленой части, куда отсутствует поверхностный сброс воды с полей орошения и жилых массивов, водоем частично сохранил свои природные гидроминеральные ресурсы в виде рапы. При проведении более детального обследования малой части оз. Ялы-Мойнак и подтверждение наличия в нем лечебных факторов рапа может успешно применяться в лечебно-оздоровительных санаториях г. Евпатории.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ревич Б.А., Сает Ю.Е., Смирнова Е.П., Сорокина Е.В. Методические рекомендации по геохимической оценке загрязнения территории городов химическими элементами. М.: ИМГРЭ, 1982 – 112 с.
2. Соботович Э.В., Ольштынский С.П. Геохимия техногенеза. Киев: Наукова думка, 191 – 228 с.
3. Королев В.А. Мониторинг геологической среды. М.,: МГУ, 1995 – 270 с.
4. Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем. Том 4. Ленинград: Гидрометиздат, 1982 – 280 с.
5. Отчет о режимной эксплуатации и горно-санитарной охране месторождений минеральных вод и лечебных грязей в зоне действия Крыской ГГРЭС за 2014 год. Саки, 2015 г.
6. Отчет о режимной эксплуатации и горно-санитарной охране месторождений минеральных вод и лечебных грязей в зоне действия Крыской ГГРЭС за 2015 год. Саки, 2016 г.
7. <https://rg.ru/2015/10/15/reg-kfo/ozera.html>
8. <http://ecostaff.ru/krym/2480-tekhnogennoe-zagryaznenie-solyanykh-ozjor>

СЛОВАРЬ ОСНОВНЫХ ПОНЯТИЙ

Гипергалийный водоём - водоем, имеющий соленость воды свыше 40 промилле.

Промилле (лат. per mille — на тысячу) — одна тысячная доля, 1/10 процента; обозначается (‰); используется для обозначения количества тысячных долей чего-либо в целом.

Техногенная трансформация природной среды - процесс изменения природных компонентов и комплексов под воздействием производственной деятельности. Заключается в преобразовании биосферы и ее частей (экосистем), вызываемом совокупностью геохимических процессов, связанных с технической и технологической деятельностью людей по извлечению из окружающей среды, концентрированию и перегруппировке минеральных и органических соединений. Изменение природных компонентов приводит к нарушению метаболизма, функционирования и структуры исходных природных комплексов, вплоть до перехода их в результате смен состояний (фаз) из ряда биогенных в ряд абиогенных.

Плиоценовые и четвертичные глины - плиоценовые глины близки к глинам из нижней части соликамской свиты нижнего антропогена. Четвертичные отложения развиты практически повсеместно, перекрывая сплошным чехлом сильно эродированную дочетвертичную поверхность.

Гидроминеральные ресурсы - это огромный природный потенциал подземных вод, применение которым находят в пищевых и лечебно-оздоровительных отраслях. Такие ресурсы могут быть подземными пресными водами и подземными минеральными водами, обогащенными полезными элементами и минералами из подземных водных источников земли.

Космоснимки - собирательное название данных, получаемых посредством космических аппаратов (КА) в различных диапазонах электромагнитного спектра, визуализируемых затем по определённом алгоритму.

Как правило, под понятием космические снимки в широких массах понимают обработанные данные дистанционного зондирования Земли, представленные в виде визуальных изображений.

Рапа - вода минеральных (соляных) озёр, лиманов и искусственных водоёмов, представляющая собой насыщенный солевой раствор (рассол). Концентрация и состав Р. зависят от климатич. условий района, состава солей, вносимых из области стока, возраста водоёма, состава пород его ложа и могут колебаться под действием гидрометеорологич. условий в течение года и мн. лет.

Покровная рапа - это уникальный природный ресурс, который образуется на поверхности Сакского озера. Это тонкий слой покровной воды, который накапливается в результате оседания атмосферных осадков на поверхности озера. Рапа вода покровная обладает рядом особенностей, которые делают ее ценным и полезным для различных сфер жизни. Одной из главных особенностей рапа воды покровной является её чистота.

Сукцессии - это смена биоценозов. Если биоценоз устойчив, то он существует неопределённо долго. Но часто приходится наблюдать, как один биоценоз (экосистема) превращается в другой.

Рельеф - форма, очертания поверхности, совокупность неровностей твёрдой земной поверхности и иных твёрдых планетных тел, разнообразных по очертаниям, размерам, происхождению, возрасту и истории развития. Слагается из положительных и отрицательных форм. Рельеф является объектом изучения геоморфологии. Рельеф является важнейшим компонентом географической оболочки.

Дренаж — это система труб, каналов и/или резервуаров, которые используются для управления водой на определенной территории. Система дренажа позволяет удалить излишки влаги из почвы и уменьшить негативное воздействие влаги на объекты. Для создания дренажной системы используются различные материалы: керамика, пластик, камень, бетон.

Регенерационные бассейны - бетонное или железобетонное сооружение в виде бассейна, предназначенное для хранения и регенерации лечебных грязей.

Палеоэрозией-разрушение горных пород и почв поверхностными водными потоками и ветром, включающее в себя отрыв и вынос обломков материала и сопровождающееся их отложением.

Лощина - долина с пологими склонами. Одна из фаз водного режима реки, ежегодно повторяющаяся в один и тот же сезон года. Это относительно длительное и значительное увеличение водности реки, вызывающее подъём её уровня. Обычно сопровождается выходом вод из меженного русла и затоплением поймы.

Дешифрированию космоснимков - представляет собой двумерное изображение. Они содержат визуализированные данные, полученные при съёмке поверхности Земли в различных диапазонах электромагнитного спектра.

Лиманно-озерные урочища- заливы с извилистыми невысокими берегами при впадении реки в море.

Приморские аккумулятивные участки - это одна из наиболее распространенных групп арктотундровых ландшафтов, особенно на островах и полуостровах западной части подзоны.

Отмели - мель, идущая непосредственно от береговой черты.

Бур-пробоотборник - готовлен из стали, и состоит из наконечника и штанги, которая может удлиняться в зависимости от необходимой глубины взятия пробы. Бур представляет собой наконечник из закаленной стали), который соединяется со штангой с помощью стопорных винтов. Штанга может удлиняться до необходимой длины другой штангой, находящейся в комплекте. Штанга на конце имеет рукоятку для вращения пробоотборника.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение А



Фото 1,2- Состояние гидроминеральных ресурсов оз.Мойнаки



Фото 3,4- Состояние гидроминеральных ресурсов оз. Ялы-Мойнак



Фото 5,6 –Экологическое состояние озер