

РАЗДЕЛ 5.

ГЕОЛОГИЯ, ГИДРОГЕОЛОГИЯ, ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОЛОГИЯ

УДК 378:55(1/9)

О ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРАКТИКАХ И ПОЛИГОНАХ В КРЫМУ. ГИДРОЛОГИЧЕСКИЙ ЗАКАЗНИК НА САКСКОМ СОЛЕНОМ ОЗЕРЕ

Егоров Л. В.¹, Васенко В. И.²

¹ООО «Крымское горнопроектное бюро», Симферополь, Российская Федерация

²Государственное научно-производственное предприятие РК «Крымская гидрогеологическая режимно-эксплуатационная станция», Саки, Российская Федерация

E-mail: ¹legoroff@ya.ru, ²v-vasenko@yandex.ru

После первой геолого-минералогической экскурсии в 1876 году, проведенной профессором Головкинским Н.А. для студентов Новороссийского университета, Крым, обладающий чрезвычайно богатым природным разнообразием на сравнительно небольшой по площади территории, стал в России приоритетным регионом по организации полигонов с целью проведения учебно-производственных практик и исследований.

Ключевые слова: геология, гидрогеология, геодинамика, геофизические методы.

ВВЕДЕНИЕ

Несомненно, что полевые практики — важнейший элемент подготовки специалистов по самым различным естественнонаучным и гуманитарным направлениям (геология, гидрогеология, биология, география, археология, история, этнография и др.) [1, 2]. Так, например, в основу геологического образования в России с самого его зарождения вплоть до наших дней был положен принцип триединства: геологическая наука — обучение — геологическая практика. В Стратегии развития геологической отрасли до 2030 года отмечена важность создания научно-производственных полигонов. Они позволят синхронизировать учебный процесс со внедрением в производство новой техники и технологий, что ускорит процесс адаптации молодых специалистов на производстве и в науке, обеспечит тесную связь высшей школы с производством

МЕТОДЫ И ПОДХОДЫ

Уже в 20-х годах прошлого столетия еще не на постоянной основе преподаватели-геологи стали привозить своих студентов в Крым с целью изучения геологических и географических объектов. Постепенно в учебных планах университетов и геологических институтов страны появляются обязательные летние учебные практики стационарного типа. В предгорьях Крыма (юго-западная часть Бахчисарайского района) были созданы учебные базы Санкт-Петербургского (Ленинградского) университета, Московского государственного университета и

Московского геологоразведочного института (МГРИ). В долине реки Бельбек существовала учебная база Ленинградского горного института [4, 5].

В Крыму практически ежегодно проводятся международные конференции, в которых принимают участие с докладами о результатах своих исследований преподаватели, аспиранты и студенты государственных российских университетов, ученые Крымской академии наук и специалисты других научно-практических организаций. В 2022 году к 70-летию юбилею Крымской учебной практики по геологическому картированию Санкт-Петербургского (Ленинградского) государственного университета состоялась VI Всероссийская конференция «Геология и водные ресурсы Крыма. Полевые практики в системе высшего образования». Изданный сборник содержит разнообразные, в том числе новые данные по геологии, палеонтологии, магнитостратиграфии, гидрогеологии и лечебным ресурсам Крыма. В итоге по материалам конференции опубликована Резолюция [6].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Следует отметить, что еще до недавнего времени на обустроенных пунктах постоянных наблюдений сотрудниками Института минеральных ресурсов и объединения «Крымгеология» изучалось геоэкологическое состояние окружающей природной среды, проводились исследования в области сейсмологии, геодинамики абразионных процессов на морском побережье, процессы образования и развития оползней. Так, например, долгие годы функционировала Геодинамическая модель Крыма на Южном Берегу Крыма, а также стационарные базы: в долинах рек Кизилкобинка и Черные воды, в селах: Оползневое, Приветное, в ущелье Большого Каньона и на многочисленных временных (сезонных) пунктах наблюдений на Западном побережье (от Севастополя до мыса Тарханкут), на побережье Азовского моря, Керченского пролива и Южного побережья Керченского полуострова. К сожалению, ИМР и «Крымгеология» прекратили свое существование, но результаты работ и материалы многолетних исследований доступны в Территориальном геологическом фонде Министерства экологии и природных ресурсов Республики Крым, а также сохраняются знания, опыт и традиции геологами, прошедшими хорошую «школу», которые теперь трудятся в Крымском федеральном университете, Крымской академии наук, во многих профильных учреждениях различных министерств и ведомств

Сакский гидрологический заказник

Создание заказника в пределах акватории Западного солёного водоема Сакского озера является очевидной необходимостью, что обусловлено рядом причин, важнейшие из которых следующие:

- необходимость сохранения ресурсной базы, являющейся источником лечебных грязей и рапы для санаторно-курортного комплекса Республики Крым;
- исторически сложившаяся сложная экологическая обстановка, которая связана с постоянно возрастающим уровнем антропогенной нагрузки на все

**О ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРАКТИКАХ И ПОЛИГОНАХ В КРЫМУ.
ГИДРОЛОГИЧЕСКИЙ ЗАКАЗНИК НА САКСКОМ СОЛЁНОМ ОЗЕРЕ**

водоемы Сакского озера из-за непосредственного окружения и негативного воздействия со стороны городских и сельских агломераций;

– возможность создания научно-методического полигона для изучения и мониторинга уникальной системы гипергалинных приморских солёных водоемов.

Донные отложения Сакского озера являются уникальным и важным объектом для проведения палеографических исследований с целью восстановления хронологических рубежей в сложной картине изменений климата и развития биологической жизни в последние 5–7 тыс. лет истории планеты. Этим научным проблемам были посвящены сложнейшие палеоклиматические эксперименты на Сакском озере: доктор Шостакович В.Б. (1935 г.), доктор Колумбийского университета Дж. Кукла (1995 г.), доктор Института озероведения РАН Суббето Д.А. (2006 г.) и др. Их работы, имеющие несомненное общенаучное значение, вместе с открытиями определили многие задачи, которые требуется разрешить по мере совершенствования технологической и методологической базы научных исследований. То есть, на нетронутых участках грязевой залежи озера необходимо выделить площади, которые должны сохраняться в любых обстоятельствах как природные памятники государственного значения.

Выполненные в 30-е годы прошлого столетия геологоразведочные работы под руководством А.И. Дзенс-Литовского представляют собой уникальные фактические данные и могут быть основой для детального изучения современными методами геологического строения осадочных пород Сакского солёного озера (рис. 1).

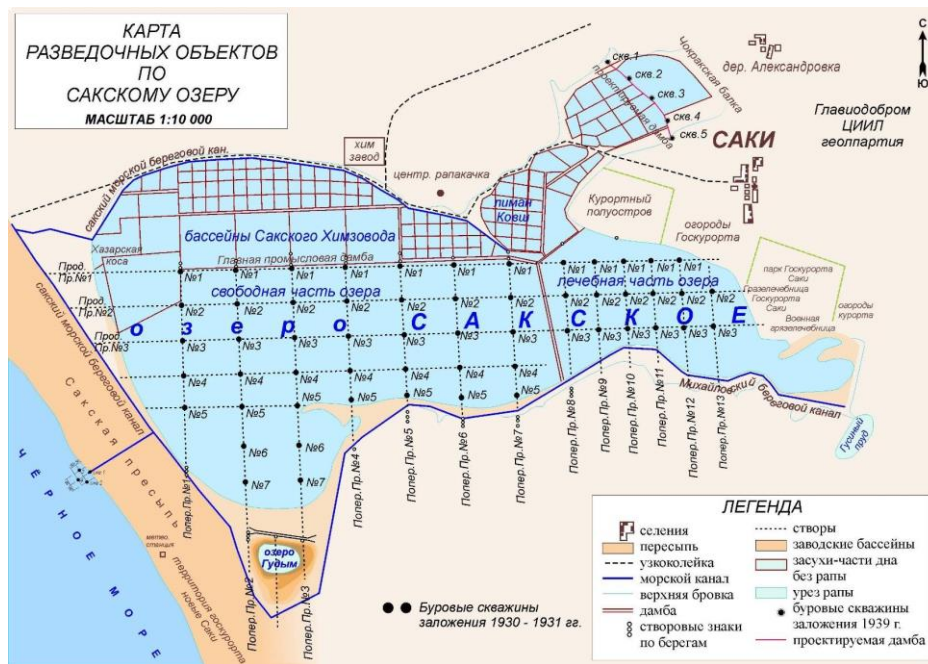


Рис. 1. Схема опробования донных отложений Сакского озера в 1931 году.

Донные отложения Сакского озера были обследованы продольными и поперечными профилями со сплошным опробованием керна на всю глубину. В статье приведены поперечные геологические разрезы грязевой залежи, которые дают представление о её структурных особенностях и составе осадков (рис. 2).

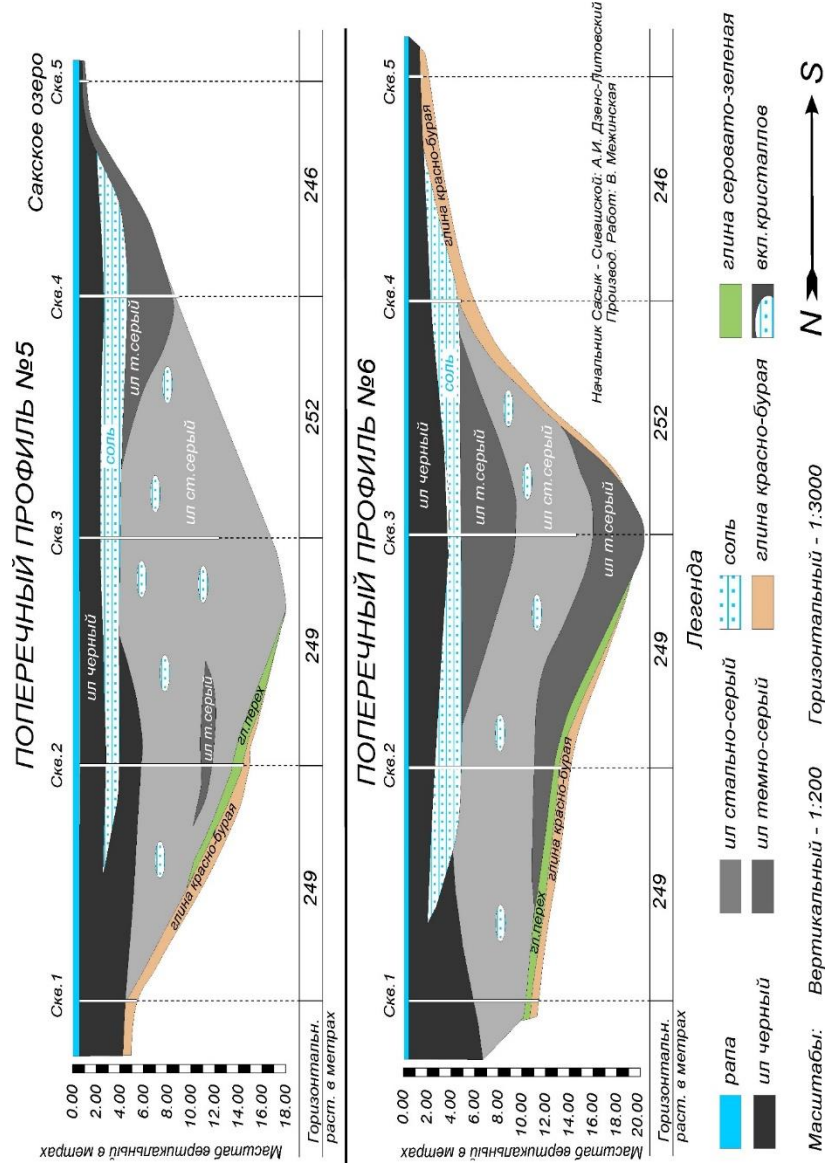


Рис. 2. Геологические разрезы (поперечные профили 5 и 6)

В соответствии с действующей до недавнего времени Технологической схемой эксплуатации Сакского месторождения лечебных грязей и рапы, водно-солевой

режим Восточного и Западного водоемов регулировался переменной подачей морской и пресной воды из Михайловского водохранилища. До 2000-ых годов это сдерживало рост накопления солей в водной среде и иловых отложениях, но меняло содержание сульфатов в сторону увеличения. Со временем это приведет к осадению на поверхности грязевой залежи гипса, который ухудшит качественные характеристики лечебных грязей. Чтобы этого не допустить, в новой технологической схеме предусмотрена подача только морской воды в акватории лечебных водоемов с учетом поступления в них атмосферных осадков.

В настоящее время водно-солевой режим в лечебных водоемах характеризуется неуклонным ростом общей минерализации. Например, в Западном при среднем объеме водной массы 2,1 млн м³ и средней минерализации 260 г/дм³ общее количество солей составляет 546 тыс.т. Для улучшения солевого баланса необходимо в год подавать не менее 1 млн м³ морской воды. При этом общее количество солей будет увеличиваться на 18 тыс. т., а для их снижения необходимо ежегодно удалять не менее 400 тыс. м³ рапы. В этом случае через 3–4 года стабилизируется средняя минерализация (в течение года) на уровне 150 г/дм³.

Снижение средней минерализации рапы в Восточном лечебном водоеме может быть достигнуто при подаче морской воды до 0,5 млн м³ в год и удалении до 50 тыс. м³ покровной рапы для достижения через 3–4 года средней минерализации около 150 г/дм³.

Морская пересыпь за счет длительного антропогенного влияния в настоящее время не обеспечивает природный процесс фильтрации морской воды в необходимых объемах в акваторию Сакского озера. Построенные на берегу Каламитского залива многочисленные санаторно-курортные учреждения, дороги и новая набережная ограничивает естественный приток морской воды в лечебные и защитные водоемы.

В настоящее время необходимый водно-солевой режим в эксплуатируемом ГУНПП РК «Крымская ГГРЭС» месторождении лечебных грязей и рапы осуществляется с помощью морской насосной станции, которая обеспечивает подачу морской воды в лечебные водоемы Сакского озера (рис. 3). Но в прошлом столетии существовал канал, который обеспечивал морской водой водоемы лечебного назначения и галургическое производство Сакского химического завода, что было несравнимо более экономически выгодно (рис. 4).

По-видимому, пришло время решить две задачи: создать гидрологический заказник на Сакском озере с инфраструктурой научного полигона для проведения учебных практик студентов российских ВУЗов и построить новый морской канал.

Сакский гидрологический заказник с функциями учебно-практического полигона, оснащенный современными аналитическими средствами измерения геофизических, физико-химических и иных характеристик объектов окружающей природной среды позволит более детально изучить как ее современное состояние, так и надежно оценить изменения во времени, включая прогноз негативных процессов и разработку рекомендаций для их предотвращения или минимизации последствий. Например, возобновить режимные наблюдения абразионных участков

побережья Каламитского залива с целью предотвращения ситуации, которая возникла в популярном курортном п.г.т. Николаевка (рис. 5).



Рис. 3. Система подачи морской воды в лечебные водоемы Сакского озера



Рис. 4. Морской канал после реконструкции в 1950 году

Сакский гидрологический заказник с функциями учебно-практического полигона, оснащенный современными аналитическими средствами измерения геофизических, физико-химических и иных характеристик объектов окружающей природной среды позволит более детально изучить как ее современное состояние,

О ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРАКТИКАХ И ПОЛИГОНАХ В КРЫМУ. ГИДРОЛОГИЧЕСКИЙ ЗАКАЗНИК НА САКСКОМ СОЛЕНОМ ОЗЕРЕ

так и надежно оценить изменения во времени, включая прогноз негативных процессов и разработку рекомендаций для их предотвращения или минимизации последствий. Например, возобновить режимные наблюдения абразионных участков побережья Каламитского залива с целью предотвращения ситуации, которая возникла в популярном курортном п.г.т. Николаевка (рис. 5).



Рис. 5. Участок побережья Каламитского залива и пляж в Николаевке

Кроме того, требуется оценка и обоснованные предложения для решения вопроса добычи песка в Донузлаве, сохранения Бакальского природного заказника, продуктивности соленой части Кирлеутского озера, целесообразности рисоводства после восстановления Каховской ГЭС и пуска днепровской воды по Северо-Крымскому каналу.

Другим приоритетным районом для создания нового полигона является озеро Тобечик. Природное разнообразие и удобное расположение позволят организовать широкий круг исследований: гидрологических, физико-химических, биологических характеристик озер Керченского полуострова, акваторий Азовского, Черного моря и соединяющего их пролива. Район озера Тобечик «готов» к созданию сети наблюдений за грязевым вулканизмом, динамикой оползневых процессов и сейсмической активности [3].

ВЫВОДЫ

Подготовка квалифицированных специалистов – это инвестиции в ускоренное и устойчивое развитие всех областей знаний и практических решений задач в народно-хозяйственном комплексе страны.

Создание гидрогеологического заказника на Западном водоеме Сакского соленого озера и новых учебных полигонов для проведения геологических практик студентов ВУЗов России была подтверждена в 2022 году на VI Всероссийской конференции «Геология и водные ресурсы Крыма. Полевые практики в системе высшего образования» к 70-летию юбилею Крымской учебной практики по геологическому картированию Санкт-Петербургского (Ленинградского) государственного университета.

Используя базу ГУНПП РК «Крымская ГГРЭС», ООО «Крымское горнопроектное бюро» и научно-исследовательских организаций, а также университетов, имеющих в Крыму учебно-производственные практики данный проект может помочь решить актуальную задачу — создание современного учебно-исследовательского полигона, включающего:

– информационные и аналитико-методические кабинеты по наблюдению и мониторингу изменений гидрологического режима крымских соленых озер и прогноза их геоэкологического состояния в будущем;

– разработки научно обоснованных рекомендаций и предложений по различным видам хозяйственного использования их гидроминеральных, лечебных и биологических ресурсов;

– установку автоматических станций наблюдения и регистрации состояния окружающей природной среды включая: влияние антропогенного фактора на изменение физико-химических, биологических и других параметров, характеризующих состояние водной среды, донных отложений, а также прилегающих к озеру территорий.

Список литературы

1. Аркадьев В.В. Геологические экскурсии по Крыму. – СПбГУ: Издательство «Лема», 2021. 238 с.
2. Васенко А.В. Имя профессора Н.А. Головкинского в топонимах Крыма. Топонимика Крыма 2011: Сб. статей / Сост. Ю.А. Беляев. Симферополь: Универсум, 2011. С. 545–548.
3. Вольфман Ю.М. О необходимости мониторинга сейсмической обстановки в зоне транспортного коридора Тамань-Крым. / Симферополь. Труды Крымской академии наук. ИТ «Ариал», 2022. с 44–58.
4. Каюкова Е.П., Аркадьев В.В., Зеленковский П.С. и др. Резолюция VI Всероссийской конференции «Геология и водные ресурсы Крыма. Полевые практики в системе высшего образования» // Ученые записки КФУ им. В.И. Вернадского. География. Геология. 2022. Том 8(74). № 4. С. 327–329.
5. Аркадьев В.В., Каюкова Е.П., Волин К.А. Полигон геологических практик Санкт-Петербургского государственного университета в бассейне реки Бодрак (юго-западный Крым) // Полигоны учебных геологических практик вузов России: Сб. статей. Ростов-на-Дону–Таганрог: Южный федеральный университет, 2023. С. 147–178.
6. Каюкова Е.П., Аркадьев В.В. Крымская учебная практика по геологическому картированию студентов Санкт-Петербургского государственного университета // Геология Крыма: ученые записки кафедры осадочной геологии СПбГУ. Вып. 3. СПб: Изд-во «ЛЕМА», 2021. С. 23–42.

ABOUT GEOLOGICAL PRACTICES AND POLYGONS IN CRIMEA.

HYDROLOGICAL RESERVE ON THE SAKI SALT LAKE

Egorov L. V.¹, Vasenko V. I.²

¹The Crimean Mining Design Bureau LLC, Simferopol, Russian Federation

²The State Scientific and Production Enterprise of the Republic of Crimea “Crimean GRES”, Saki, Russian Federation

E-mail: ¹legoroff@ya.ru, ²v-vasenko@yandex.ru

After the first geological and mineralogical excursion in 1876, conducted by Professor Golovkinsky N.A. for students of Novorossiysk University, Crimea, which has an

extremely rich natural diversity in a relatively small area, has become a priority region in Russia for organizing training grounds for conducting educational and industrial practices and research.

Using the base of the State Unitary Enterprise of the Republic of Kazakhstan "Krymskaya GGRES", LLC "Crimean Mining Design Bureau" and research organizations, as well as universities with educational and production practices in Crimea, this project can help solve an urgent task — the creation of a modern educational and research ground, including:

- information and analytical and methodological rooms for the observation and monitoring of changes in the hydrological regime of the Crimean salt lakes and the forecast of their geoecological state in the future;
- development of scientifically based recommendations and proposals on various types of economic use of their hydromineral, therapeutic and biological resources;
- installation of automatic stations for monitoring and recording the state of the natural environment, including: the influence of anthropogenic factors on changes in physico-chemical, biological and other parameters characterizing the state of the aquatic environment, bottom sediments, as well as territories adjacent to the lake.

Keywords: geology, hydrogeology, geodynamics, geophysical methods.

References

1. Arkad'ev V.V. Geologicheskie ekskursii po Krymu. – SPbGU: Izdatel'stvo «Lema», 2021. 238 s.
2. Vasenko A.V. Imya professora N.A. Golovkinskogo v toponimakh Kryma. Toponimika Kryma 2011: Sb. statej / Sost. Yu.A. Belyaev. Simferopol': Universum, 2011. S. 545–548.
3. Vol'fman Yu.M. O neobhodimosti monitoringa sejsmicheskoy obstanovki v zone transportnogo koridora Taman'-Krym. /Simferopol'. Trudy Krymskoj akademii nauk. IT «Ariol», 2022. s 44–58.
4. Kayukova E.P., Arkad'ev V.V., Zelenkovskij P.S. i dr. Rezolyuciya VI Vserossijskoj konferencii «Geologiya i vodnye resursy Kryma. Polevye praktiki v sisteme vysshego obrazovaniya» // Uchenye zapiski KFU im. V.I. Vernadskogo. Geografiya. Geologiya. 2022. Tom 8(74). № 4. S. 327–329.
5. Arkad'ev V.V., Kayukova E.P., Volin K.A. Poligon geologicheskikh praktik Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo universiteta v bassejne reki Bodrak (yugo-zapadnyj Krym) // Poligony uchebnyh geologicheskikh praktik vuzov Rossii: Sb. statej. Rostov-na-Donu–Taganrog: Yuzhnyj federal'nyj universitet, 2023. S. 147–178.
6. Kayukova E.P., Arkad'ev V.V. Krymskaya uchebnaya praktika po geologicheskomu kartirovaniyu studentov Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo universiteta // Geologiya Kryma: uchenye zapiski kafedry osadochnoj geologii SPbGU. Vyp. 3. SPb: Izd-vo «LEMA», 2021. S. 23–42.

Поступила в редакцию 18.09.2024 г.