

-
4. Geology and Earth resources of Viet Nam. Authors collective. Ha Noi: Publishing house for science and technology, 2011.
 5. Explanatory note to Radioactivity map of Vietnam. La Thanh Long et al. Ha Noi, 2008.
 6. Tai nguyen dia chat va khoang san Viet Nam. Authors collective. Ha Noi, 2011.

REFERENCES

1. *Nesterov E. M.* Sistema geologicheskogo obrazovanija v sovremennom pedagogicheskom universitete: Dis. ... d-ra ped. nauk. SPb., 2005. 344 s.
2. Normy radiatsionnoj bezopasnosti (NRB-99) SP 2.6.1. 758-99, 1999.
3. *Solomin V. P., Nesterov E. M.* Sistemnost' i zakony ustojchivogo razvitija v nauke o Zemle // Geologija, geoeologija, evoljucionnaja geografija: Kollektivnaja monografija. SPb.: Izd-vo RGPU im. A. I. Gertsena, 2014.
4. Geology and Earth resources of Viet Nam. Authors collective. Na Noi: Publishing house for science and technology, 2011.
5. Explanatory note to Radioactivity map of Vietnam. La Thanh Long et al. Na Noi, 2008.
6. Tai nguyen dia chat va khoang san Viet Nam. Authors collective. Na Noi, 2011.

*М. А. Морозова, Д. А. Морозов,
В. О. Филиппова, Е. М. Нестеров*

ГЕОХИМИЯ ГОЛОЦЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ОЗЕР СТЕПНОГО КРЫМА

Соленые озера встречаются практически на всех материках, однако они изучены не так подробно, как пресные. Для геохимических и геоэкологических исследований донные отложения соленых озер являются уникальными объектами исследования и могут использоваться в качестве индикаторов природных и антропогенных изменений. Автор приводит результаты изучения литогеохимических особенностей донных отложений Сакского и Караджинского озер Крымского полуострова.

Ключевые слова: соленые донные отложения, геохимический анализ, Сакское озеро, Караджинское озеро.

M. Morozova, D. Morozov, V. Filippova, E. Nesterov

THE GEOCHEMISTRY OF HOLOCENE SEDIMENTS OF THE STEPPE CRIMEA LAKES

Despite the fact that the salt lakes are found practically in all the continents, they have not been studied in detail as freshwater lakes. For geochemical and geoecological studies the sediments of salt lakes are unique objects for investigation and can be used as indicators of natural and anthropogenic changes. The article presents the results of the study of lithogeochemical features of Saki and Karadzhinskoe Lakes' sediments.

Keywords: salt sediments, geochemical analysis, the Saki Lake, the Karadzhinskoe Lake.

Для геоэкологических исследований соленые озера являются уникальным природным объектом изучения. Более выраженная по сравнению с пресными водоемами стратиграфия донных отложений дает важную информацию о роли климатических условий в процессе седиментации донных отложений. Это обусловлено тем, что соленые озера

вследствие особенностей своей физико-химической и биологической структуры скорее, чем пресные водоемы, реагируют на изменение внешних условий, приводящих к достаточно быстрому формированию нового химического состава и колебаниям уровня воды, что позволяет рассматривать их в качестве индикаторов природных и антропогенных изменений. Несмотря на то, что соленосные озера встречаются практически на всех континентах, степень их изученности уступает количеству исследований, которые связаны с изучением пресных водоемов [2; 4; 5; 6].

Наиболее подробно история исследования и освоения соленых озер Крыма (и всего бывшего СССР) освещена А. И. Дзенс-Литовским и охватывает временной период с середины XVIII в. до середины XX в. Именно в это время начинается комплексное изучение как озер степного Крыма, так и всего Крымского полуострова, но прежде всего соляные озера рассматривались как сырьевая база для промышленности и бальнеологии. Во время и после распада СССР исследования в таких масштабах на территории Крыма не проводились [1; 2]. Геоэкологические исследования соленых озер только начинают развиваться: это новое, перспективное направление лимнологии, имеющее большое практическое значение [2; 3; 6].

Целью представленного в данной статье исследования является анализ литогеохимических особенностей донных отложений соленых озер для реконструкции палеогеоэкологических условий среды. Объекты изучения — Сакское и Караджинское озера Крымского полуострова.

Сакское озеро расположено на юго-западе Крымского полуострова (г. Саки). Это мелководный водоем морского происхождения, в настоящее время отделенный от моря пересыпью. Караджинское — самое западное из озер Крыма (с. Оленевка). В отличие от Сакского, Караджинское озеро не потеряло окончательно связи с морем [7].

В районе исследований были заложены две скважины мощностью 440 см (Сакское озеро) и 520 см (Караджинское озеро) с отбором образцов и с последующим выделением различных горизонтов отложений. Отбор кернов донных отложений проводился с плавучей платформы с помощью озерного бура. На основе полученных данных нами были построены сводные колонки донных отложений.

Сводный разрез донных отложений Сакского озера представлен на рисунке 1. На глубине 488–500 см вскрываются темно-серые глины с обломками раковин моллюсков. Вверх по разрезу их сменяет слой мелкозернистого песка с обломками раковин моллюсков мощностью 11 см. Слой на глубине 470–487 см представлен слабо-слоистой зеленовато-серой карбонатной глиной, насыщенной раковинами моллюсков. На глубине 420–470 см залегает ритмично-слоистый ил с прослоями соли. 62–420 см — ритмично-слоистая толща с чередованием светло-серых и черных слоев. На глубине 60–62 см вскрываются илы бежевого цвета.

Сводный разрез донных отложений Караджинского озера представлен на рисунке 2. На глубине 550–670 см вскрывается темно-серая глина с песчаными и галечными прослоями. Вверх по разрезу на глубине 450–550 см залегают серые глинистые илы с раковинами моллюсков. На глубине 360–450 см залегают сине-зеленовато-бурые горизонты с раковинами моллюсков. 350–360 см — обводненный горизонт с раковинами моллюсков. Слой на глубине 250–350 см представлен серыми алевритами с раковинами моллюсков. На глубине 180–250 см вскрываются серые темно-бурые слоистые илы. Слой на глубине 150–180 см представлен светло-серыми однородными илами.

Геохимические исследования проводились на базе лаборатории геохимии окружающей среды имени А. Е. Ферсмана (РГПУ им. А. И. Герцена) методом рентгенофлуоресцентного анализа на вакуумном спектрометре «СПЕКТРОСКАН МАКС-GV».

Геохимические особенности донных отложений озер степного Крыма

Распределение оксидов химических элементов по разрезу донных отложений Сакского озера (рис. 1) показал, что максимальное значение концентраций Fe, Al₂O₃, K₂O, MgO наблюдается в верхней части разреза. Достаточно равномерное распределение значений концентраций по всему разрезу показал TiO₂. Повышенные значения концентраций Na₂O отмечены на глубинах 124–144 см и 340 см. Для P₂O₅ можно выделить зоны повышенных содержаний: от 90–60 см, от 200–170 см, от 400–410 см и от 500–480 см. Максимальные значения SiO₂ отмечены на глубинах от 500–480 см. CaO имеет наименьшие значения концентраций на глубинах 70–60 см и 500–480 см. Для MnO характерно относительно равномерное распределение значений концентраций с пиками на глубинах 240 см, 270 см, 290 см и 350 см. Выделяется несколько глубин, где отмечается изменение геохимических условий осадконакопления, — это глубины 480 см, 460 см и 90 см. Zn и As демонстрируют повышение концентраций в верхней части разреза. Для Ba выделяется резкий пик на глубине 480 см. В целом отмечается распределение концентраций химических элементов на достаточно равномерное с пиками в сторону уменьшения на глубинах 480 см для Rb, La, Y, Nb и увеличения концентраций для Ba и As. Для Cr, Co, Ni, Cu, Zn, Pb наблюдается в целом равномерное распределение концентраций с пиком в сторону уменьшения на глубине 480 см. Для V характерно увеличение значений концентраций на глубинах 90–60 см, для Sr наблюдается обратная тенденция — уменьшение концентраций на глубинах 90–60 см, с резким пиком на глубине 480 см.

Анализируя поведение химических элементов по разрезу донных отложений, можно выделить следующие геохимические зоны: 480–450 см — для этой зоны характерно незначительное повышение значений концентраций для оксидов Ti, Mg, Al, K, Mn, а также для Fe, Rb, Ba, Zr, V, Cr, Co, Sr; вторая геохимическая зона — 450–125 см, для которой характерно равномерное распределение значений концентраций оксидов и элементов, указывающее на стабильные геохимические условия среды; третья зона — 125–60 см, для нее характерно повышение значений концентраций для Fe, V, Zr, As и понижение значений для Y и R.

Распределение оксидов химических элементов по разрезу донных отложений Караджинского озера (рис. 2) показало достаточно равномерное распределение значений концентраций. Максимальные значения CaO наблюдаются на глубинах 400–500 см и 550–570 см. TiO₂, Fe, Al₂O₃, SiO₂, K₂O, MgO демонстрируют повышение значений на глубинах 500–550 см и 570–670 см. Для Na₂O, MnO в целом характерно равномерное распределение значений концентраций. Для P₂O₅ характерно повышение значений на глубинах 170–190 см и 250–350 см, также наблюдаются отдельные пики на глубинах 425 см, 550 см, 670 см. V, Cr, Ni и Cu демонстрируют небольшое повышение значений на глубинах 510–550 см и 570–670 см. Sr характеризуется повышением значений концентраций на глубинах 300–500 см, 550–600 см. Для Zn характерно повышение значений в нижней и верхней частях разреза, с пиком на глубине 560 см. Для Co характерно увеличение концентраций в нижней части разреза. Pb характеризуется равномерным распределением. Rb, Ba, La, Y, Zr и Nb демонстрируют повышение концентраций в основании разреза на глубинах 480–520 см, также для Zr можно отметить повышение значений на глубинах 430–570 см. As и Cl характеризуются относительно равномерным распределением концентраций по всему разрезу донных отложений.

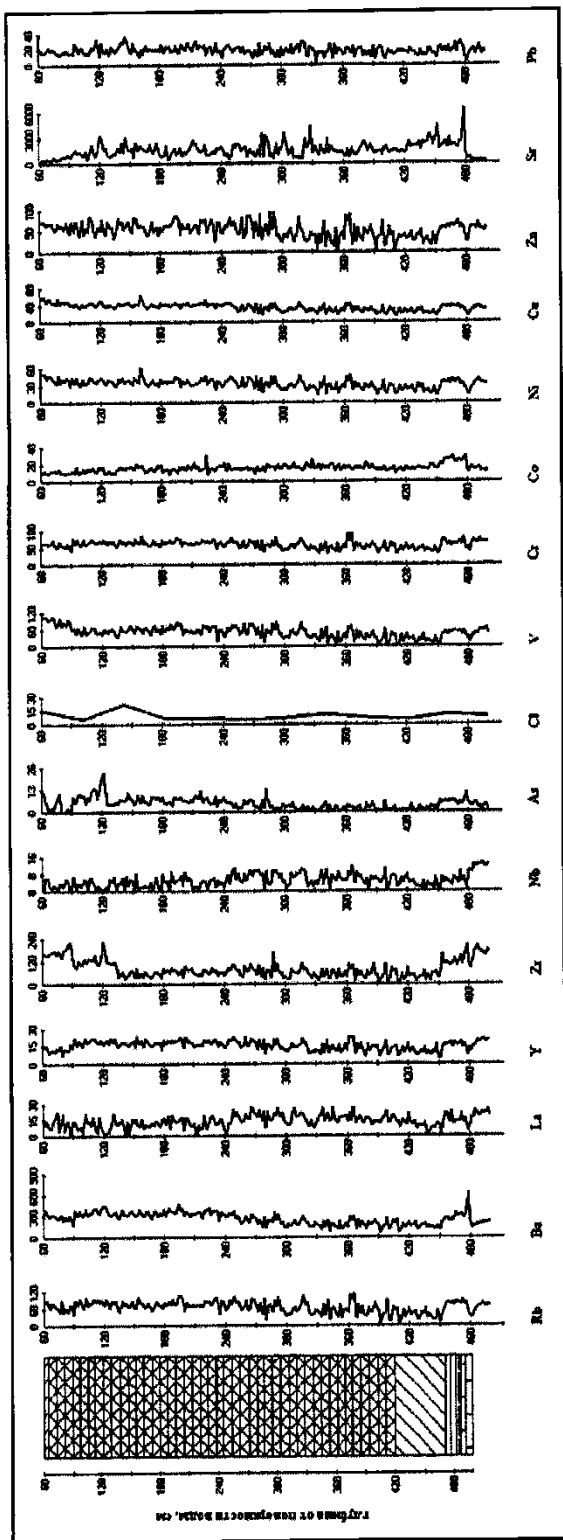


Рис. 1. Распределение химических элементов и оксидов элементов по разрезу озера Саки

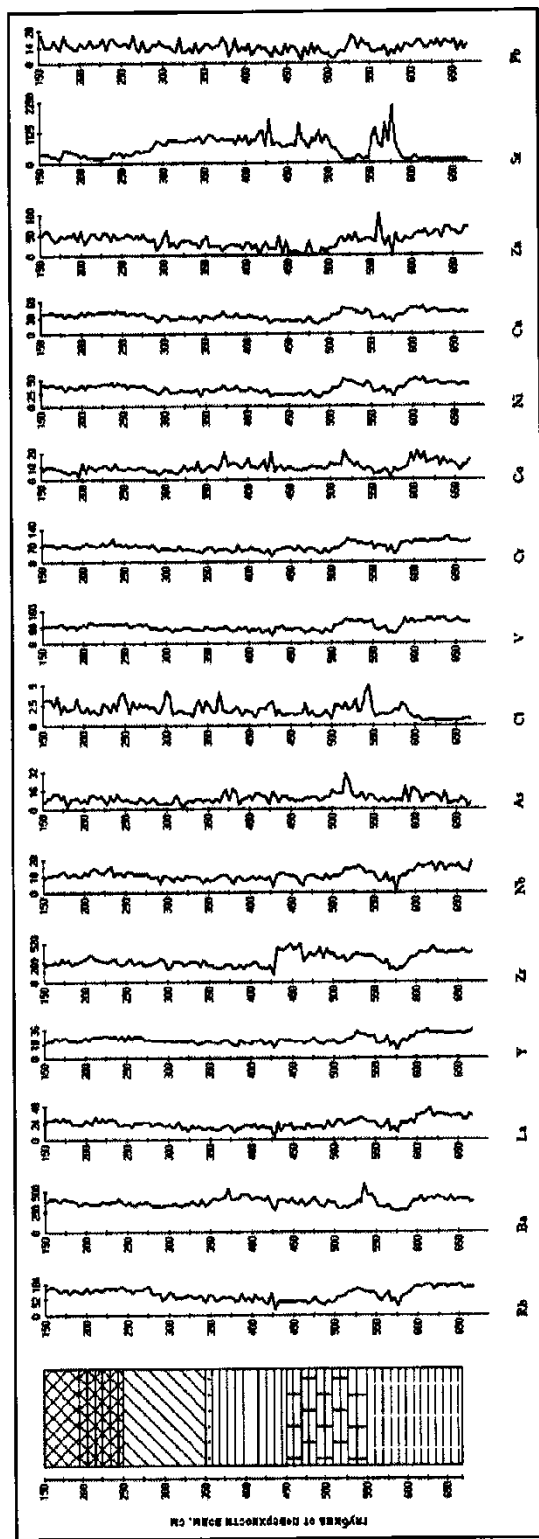


Рис. 2. Распределение химических элементов и оксидов элементов по разрезу Караджинского озера

Таким образом, по результатам анализа распределения элементов и оксидов элементов по разрезу донных отложений Караджинского озера можно выделить следующие геохимические зоны: 590–550 см — понижение значений концентраций для оксидов Ti и Si, Fe, Rb, Y, Zr, V, Co, Nb и повышение содержаний для оксида Ca, Sr; 550–150 см, где большинство элементов показывают равномерное распределение, а оксид Ca и Sr демонстрируют плавное понижение величин содержаний, начиная с глубины 350 см, оксид P показывает обратную тенденцию.

Распределение химических элементов и оксидов по разрезу как озера Саки, так и Караджинского озера позволяет провести зонирование (хемостратификацию) донных отложений.

Полученные данные указывают на сравнительно стабильные условия осадкообразования во время формирования вскрытых нами толщ донных отложений. Выявленные колебания значений ряда элементов, схожие своим поведением в разрезах как Сакского, так и Караджинского озер, могут указывать на характерные изменения геоэкологических параметров среды регионального масштаба, что может быть выявлено при дальнейших более детальных исследованиях.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дзенс-Литовский А. И. Соляные озера СССР и их минеральные богатства. Л.: Недра, 1968. 120 с.
2. Егоров А. Н., Космаков И. В. География и природопользование соленых озер. Новосибирск: Наука, 2010. 183 с.
3. Кулькова М. А. Геохимическая индикация ландшафтно-климатических условий в голоцене // Историческая геология и эволюционная география / Под ред. Е. М. Нестерова. СПб.: НОУ «Амадеус», 2001. С. 171–179.
4. Морозов Д. А., Нестерова Л. А., Малозёмова О. В., Нестеров Е. М. Сравнительный анализ донных отложений озерных систем южного обрамления Фенноскандии // Геология в школе и вузе: геология и цивилизация: VII Международная конференция: Сб. науч. трудов / Под ред. Е. М. Нестерова. СПб.: Изд-во РГПУ им. А. И. Герцена, 2011. Т. 1. С. 94–100.
5. Нестеров Е. М., Кулькова М. А., Егоров П. И., Морозов Д. А., Субетто Д. А., Шмитт Е. В. Геохимические критерии в оценке геоэкологической обстановки береговой зоны Финского залива // Вестник МАНЭБ: Серия «Геоэкология». 2011. Т. 15. № 5. С. 13–24.
6. Нестеров Е. М., Тимиргалеев А. И., Маслова Е. В. Оценка техногенного воздействия на городскую среду на основе изучения геохимии донных отложений // Известия высших учебных заведений: Северо-Кавказский регион: Естественные науки. 2008. № 2. С. 96–99.
7. Субетто Д. А., Сапелько Т. В., Столба В. Ф., Кузнецов Д. Д., Нестеров Е. М. Новые палеолимнологические исследования в Крыму // Геология, геоэкология, эволюционная география / Под ред. Е. М. Нестерова. СПб.: Изд-во РГПУ им. А. И. Герцена, 2010. Т. 10. С. 188–190.

REFERENCES

1. Dzents-Litovskij A. I. Soljanye ozera SSSR i ih mineral'nye bogatstva. L.: Nedra, 1968. 120 s.
2. Egorov A. N., Kosmakov I. V. Geografija i prirodnopol'zovanie solenych ozer. Novosibirsk: Nauka, 2010. 183 s.
3. Kul'kova M. A. Geohimicheskaja indikatsija landshaftno-klimaticheskikh uslovij v golotsene // Istoricheskaja geologija i evoljutsionnaja geografija / Pod red. E. M. Nesterova. SPb.: NOU «Amadeus», 2001. S. 171–179.
4. Morozov D. A., Nesterova L. A., Malozjomova O. V., Nesterov E. M. Sravnitel'nyj analiz donnyh otlozhenij ozernyh sistem juzhnogo obramlenija Fennoskandii // Geologija v shkole i vuze: geologija i tsivilizatscija: VII Mezhdunarodnaja konferentsija: Sbornik nauchnyh trudov / Pod red. E. M. Nesterova. SPb.: Izd-vo RGPU im. A. I. Gertsena, 2011. T. 1. S. 94–100.
5. Nesterov E. M., Kul'kova M. A., Egorov P. I., Morozov D. A., Subetto D. A., Shmitt E. V. Geohimicheskie kriterii v otsenke geoekologicheskoy obstanovki beregovoj zony Finskogo zaliva // Vestnik MANEB. Serija Geojekologija. 2011. T. 15. № 5. S. 13–24.

6. Nesterov E. M., Timirgaleev A. I., Maslova E. V. Otsenka tehnogenного vozdeystvija na gorodskuju sredu na osnove izuchenija geohimii donnyh otlozhenij // Izvestija vysshih uchebnyh zavedenij: Severo-Kavkazskij region: Estestvennye nauki. 2008. № 2. S. 96–99.

7. Subetto D. A., Sapelko T. V., Stolba V. F., Kuznetsov D. D., Nesterov E. M. Novye paleolimnologicheskie issledovanija v Krymu // Geologija, geoekologija, evoljucionnaja geografija / Pod red. E. M. Nesterova. SPb.: Izd-vo RGPU im. A. I. Gertsena, 2010. T. 10. S. 188–190.

A. Н. Паранина

ЭКОЛОГИЯ ЦИВИЛИЗАЦИЙ И МОДЕЛИРОВАНИЕ ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ПРОСТРАНСТВА

В статье рассматривается информационный аспект экологии цивилизаций, отражающий результаты взаимодействия частей информационной модели мира (ИММ) между собой и с окружающей средой. Представлен ретроспективный анализ ИММ, построенной на основе отражения пространства — времени в материальной и нематериальной культуре, понимаемой как опыт освоения географического пространства. Цель исследования состояла в определении роли навигации и — в целом — естественнонаучного знания, в развитии цивилизации с каменного века до настоящего времени. Для достижения цели использовались общенаучные и географические методы: теория отражения, системный, хронологический и генетический подходы, математическое и концептуальное моделирование. В основу теоретических обобщений положен собранный автором эмпирический материал по структуре и функционированию природных геосистем, по отражению семиотики географического пространства в пространственных характеристиках археологических объектов и реконструкция эволюции древних технологий навигации.

Ключевые слова: информация, навигация, моделирование, цивилизация, экология, проточность, развитие.

A. Paranina

ECOLOGY OF CIVILIZATIONS AND MODELING OF GEOGRAPHICAL SPACE

The article discusses the information aspect of ecology of civilizations reflecting the results of the interaction of parts of the information model of the world (IMW) among themselves and with environment. A retrospective analysis is presented of IMW constructed on the basis of reflection of space time in the material and non-material culture understood as experience of development of geographical space. The research objective was to identify the role of navigation, and, in general, natural-science knowledge, in the development of the civilization since the Stone Age. For the achievement of the purpose general scientific and geographical methods were used: theory of reflection, system, horological and genetic approaches, mathematical and conceptual modeling. The theoretical generalizations are based on the collected empirical on the structure and functioning of natural geosystems, on the reflection of semiotics of geographical space in spatial characteristics of archaeological objects and reconstruction of the evolution of ancient technologies of navigation.

Keywords: information, navigation, modeling, civilization, ecology, pro-accuracy, development.

Современная цивилизация испытывает состояние кризиса в экологической, экономической и духовной сферах [1; 16]. Кризис в целом рассматривается как этап смены программы поведения системы. Обсуждаются задачи экологического мониторинга, сценарии