

УДК 551.89:551.7(551.794):551.35(262.54)
DOI: 10.7868/S25000640260208

КОМПЛЕКСНЫЕ БИОСТРАТИГРАФИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ВЕРХНЕГОЛОЦЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ АЗОВСКОГО МОРЯ

© 2026 г. Г.В. Ковалева¹, Е.П. Коваленко¹, К.В. Дюжова¹, А.В. Усанова¹

Аннотация. Представлены результаты комплексного исследования древне- и новоазовских отложений Азовского моря методами диатомового, малакологического и спорово-пыльцевого анализов. Образцы для изучения разных стратиграфических групп (диатомовые, моллюски, пыльца и споры) синхронно отобраны из одних и тех же горизонтов колонки К-59.19 и дополнены результатами радиоуглеродного определения возраста. По результатам диатомового анализа граница между древне- и новоазовскими слоями прослеживается на рубеже 3,4–3,2 тыс. л. н. Описаны ключевые виды древнеазовского комплекса диатомовых водорослей, состоящего из морских родов и видов (*Coscinodiscus*, *Chaetoceros*, *Thalassiosira eccentrica*, *Paralia sulcata* и пр.). Для новоазовских отложений отмечено чередование слоев, в которых попеременно доминируют *Actinocyclus octonarius* var. *ralfsii*, *Actinoptychus senarius*, *Thalassiosira decipiens* и споры *Chaetoceros* spp. Два таксона (*Actinocyclus octonarius* var. *tonsurata* и *A. pseudopodolicus*) рассматриваются в качестве маркерных для новоазовских отложений. По результатам малакологического анализа, граница между древне- и новоазовскими слоями отмечается позже (на рубеже примерно 3,1–2,8 тыс. л. н.). Комплекс руководящих видов в древнеазовских слоях представлен морскими моллюсками *Abra prismatica*, *Bittium reticulatum* и многочисленными Rissoidae. В новоазовских слоях в малакоценозе увеличивается роль эвригалинных *Hydrobia acuta* и *Cerastoderma glaucum*, что указывает на понижение солености и снижение гидродинамической активности в это время. Выделенные по данным спорово-пыльцевого анализа периоды наиболее засушливых условий совпадают с фазами фанаторийской и корсуньской регрессий, которые прослеживаются по материалам диатомового и малакологического анализов. Результаты, представленные в статье, показывают, что колонку К-59.19 можно рассматривать в качестве одной из реперных для сопоставления стратиграфических материалов из других кернов, отобранных в Азовском море.

Ключевые слова: древнеазовские слои, новоазовские слои, голоцен, диатомовые водоросли, моллюски, пыльца, Азовское море.

COMPREHENSIVE BIOSTRATIGRAPHIC STUDIES OF THE LATE HOLOCENE SEDIMENTS OF THE SEA OF AZOV

G.V. Kovaleva¹, E.P. Kovalenko¹, K.V. Dyuzhova¹, A.V. Usanova¹

Abstract. The article presents the results of a comprehensive study of the Ancient and New Azov deposits of the Sea of Azov using diatom, malacological, and pollen analysis methods. Samples for studying different stratigraphic groups (diatoms, mollusks, pollen, and spores) were synchronously selected from the same horizons of column K-59.19 and supplemented with the results of radiocarbon dating. According to the results of the diatom analysis, the boundary between the Ancient and New Azov layers can be traced at the turn of 3.4–3.2 thousand BP. The key species of the Ancient Azov complex of diatoms, consisting of marine genera and species (*Coscinodiscus*, *Chaetoceros*, *Thalassiosira eccentrica*, *Paralia sulcata*, etc.), are described. For the New Azov deposits, an alternation of layers is noted, in which *Actinocyclus octonarius* var. *ralfsii*, *Actinoptychus senarius*, *Thalassiosira decipiens* and spores of *Chaetoceros* alternately dominate.

¹ Федеральный исследовательский центр Южный научный центр Российской академии наук (Federal Research Centre the Southern Scientific Centre of the Russian Academy of Sciences, Rostov-on-Don, Russian Federation), Российская Федерация, 344006, г. Ростов-на-Дону, пр. Чехова, 41, e-mail: kovaleva_galina@mail.ru

Two taxa (*Actinocyclus octonarius* var. *tonsurea* and *A. pseudopodolicus*) are considered as markers for the New Azov deposits. According to the results of the malacological analysis, the boundary between the Ancient and New Azov layers is marked later (at the turn of about 3.1–2.8 thousand years BP). The complex of leading species in the Ancient Azov layers is represented by marine mollusks *Abra prismatica*, *Bittium reticulatum* and numerous *Rissoidea*. In the New Azov layers, the role of euryhaline *Hydrobia acuta* and *Cerastoderma glaucum* increases in the malacocenosis, indicating a decrease in salinity and a decrease in hydrodynamic activity at this time. The periods of the driest conditions identified according to the data of the pollen analysis coincide with the phases of regressions (Phanagoria and Korsun), which can be traced by the materials of the diatom and malacological analyses. The results presented in the article show that column K-59.19 can be considered as one of the reference columns for comparing stratigraphic materials from other cores sampled in the Sea of Azov.

Keywords: Ancient Azov layers, New Azov layers, Holocene, diatoms, mollusks, pollen, Sea of Azov.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шнюков Е.Ф., Орловский Г.Н., Усенко В.П., Григорьев А.В., Гордиевич В.А. 1974. *Геология Азовского моря*. Киев, Наукова думка: 248 с.
2. *Стратиграфия СССР. Четвертичная система (полутом 2)*. 1984. М., Недра: 556 с.
3. Павлидис Ю.А., Никифоров С.Л. 2007. *Обстановки морфолито-генеза в прибрежной зоне Мирового океана*. М., Наука: 455 с.
4. Матишов Г.Г., Ковалева Г.В., Коваленко Е.П., Дюжова К.В., Польшин В.В., Титов В.В. 2025. Биостратиграфия донных отложений и палеогеография Азовского моря в древне- и новоазовское время. *Геоморфология и палеогеография*. 56(1): 147–160. doi: 10.31857/S2949178925010085
5. Хрусталеv Ю.П., Щербаков Ф.А. 1974. *Позднечетвертичные отложения Азовского моря и условия их накопления*. Ростов н/Д, изд-во Ростовского университета: 148 с.
6. Невеская Л.А. 1965. *Труды Палеонтологического института. Т. 105. Позднечетвертичные двустворчатые моллюски Черного моря, их систематика и экология*. М., Наука: 391 с.
7. Вронский В.А. 1976. *Маринопалинология южных морей*. Ростов н/Д, изд-во Ростовского университета: 200 с.
8. Гричук В.П. 1940. Методика обработки осадочных пород, бедных органическими остатками, для целей пыльцевого анализа. *Проблемы физической географии*. 8: 53–58.
9. Жузе А.П. 1953. К методике технической обработки горных пород в целях диатомового анализа. В кн.: *Диатомовый сборник*. Л., изд-во ЛГУ: 206–220.
10. Kovaleva G.V., Usanova A.V., Nazarenko A.V. 2025. Diatoms analysis and biostratigraphy of the Sea of Azov bottom sediments in the Middle and Late Holocene. In: *Problems of coastal area management to ensure environmental safety and rational environmental management: Proceedings of International conference on EECS 9–13 September 2024*,

- Novorossiysk, Russia*. Springer Nature Switzerland: 93–110. doi: 10.1007/978-3-031-90873-6_12
11. Вассер С.П., Кондратьева Р.В., Масюк Р.П., Паламарь-Мордвинцева Г.М., Ветрова З.И., Кордюм Е.Л., Мошкова Н.А., Приходькова Л.П., Коваленко О.В., Ступина В.В., Царенко П.М., Юнгер В.П., Радченко М.И., Виноградова О.Н., Бухтиярова Л.Н., Разумна Л.Ф. 1989. *Водоросли. Справочник*. Киев, Наукова думка: 608 с.
- REFERENCES
1. Shnyukov E.F., Orlovskiy G.N., Usenko V.P., Grigor'ev A.V., Gordievich V.A. 1974. *Geologiya Azovskogo morya*. [*Geology of the Sea of Azov*]. Kiev, Naukova dumka: 248 p. (In Russian).
 2. *Stratigrafiya SSSR. Chetvertichnaya sistema (polutom 2)*. [*Stratigraphy of the USSR. Quaternary system (half-volume 2)*]. Moscow, Nedra: 556 p. (In Russian).
 3. Pavlidis Yu.A., Nikiforov S.L. 2007. *Obstanovki morfolitogeneza v pribrezhnoy zone Mirovogo okeana*. [*The situation of morpholithogenesis in the coastal zone of the World Ocean*]. Moscow, Nauka: 455 p. (In Russian).
 4. Matishov G.G., Kovaleva G.V., Kovalenko E.P., Dyuzhova K.V., Polshin V.V., Titov V.V. 2025. [Paleogeography and biostratigraphy of the Sea of Azov bottom sediments in the Ancient and New Azov Periods]. *Geomorfologiya i paleogeografiya*. 56(1): 147–160. (In Russian). doi: 10.31857/S2949178925010085
 5. Khrustalev Yu.P., Shcherbakov F.A. 1974. *Pozdnechetvertichnye otlozheniya Azovskogo morya i usloviya ikh nakopleniya*. [*Late Quaternary deposits of the Sea of Azov and conditions of their accumulation*]. Rostov-on-Don, Rostov University: 148 p. (In Russian).
 6. Neveeskaya L.A. 1965. *Trudy Paleontologicheskogo instituta. Tom 105. Pozdnechetvertichnye dvustvorchatye molluski Chernogo morya, ikh sistematika i ekologiya*. [*Proceedings of the Paleontological Institute. Volume 105. Late Quaternary bivalve mollusks of the Black Sea, their taxonomy and ecology*]. Moscow, Nauka: 391 p. (In Russian).
 7. Vronskiy V.A. 1976. *Marinopalinologiya yuzhnykh morey*. [*Marine pollen analysis of the southern seas*]. Rostov-on-Don, Rostov University: 200 p. (In Russian).
 8. Grichuk V.P. 1940. [Method of processing sedimentary rocks poor in organic residues for the purposes of pollen analysis]. *Problemy fizicheskoy geografii*. 8: 53–58. (In Russian).
 9. Zhuze A.P. 1953. [To the technique of technical processing of rocks for diatom analysis]. In: *Diatomovyy sbornik*. [*The diatom collection*]. Leningrad, Leningrad State University: 206–220. (In Russian).
 10. Kovaleva G.V., Usanova A.V., Nazarenko A.V. 2025. Diatoms analysis and biostratigraphy of the Sea of Azov bottom sediments in the Middle and Late Holocene. In: *Problems of coastal area management to ensure environmental safety and rational environmental management: Proceedings of International conference on EECS 9–13 September 2024, Novorossiysk, Russia*. Springer Nature Switzerland: 93–110. doi: 10.1007/978-3-031-90873-6_12
 11. Vasser S.P., Kondrat'eva R.V., Masyuk R.P., Palamar-Mordvintseva G.M., Vetrova Z.I., Kordyum E.L., Moshkova N.A., Prikhod'kova L.P., Kovalenko O.V., Stupina V.V., Tsarenko P.M., Yunger V.P., Radchenko M.I., Vinogradova O.N., Bukhtiyarova L.N., Razumna L.F. 1989. *Vodorosli. Spravochnik*. [*Algae. Handbook*]. Kiev, Naukova dumka: 608 p. (In Russian).

Поступила 20.11.2025

Принята 25.02.2026