

УДК 551.3.051:551.35:551.795(262.54)  
DOI: 10.7868/S25000640220302

## НОВЫЕ ДАННЫЕ О СТРОЕНИИ БЕГЛИЦКОЙ КОСЫ

© 2022 г. Академик Г.Г. Матишов<sup>1,2</sup>, В.В. Польшин<sup>1</sup>, В.В. Титов<sup>1</sup>,  
К.С. Григоренко<sup>1</sup>, К.С. Сушко<sup>1</sup>, С.А. Мисиров<sup>1</sup>

**Аннотация.** С целью изучения механизмов и факторов образования и трансформации кос Азовского моря, а также разработки средств и подходов для создания прогнозов дальнейшего развития его прибрежной зоны в связи с изменением уровня режима и климата летом 2022 г. были проведены полевые исследования на северном побережье Таганрогского залива. На Беглицкой косе и прилегающем участке акватории Азовского моря было осуществлено бурение скважин с отбором керна, изучение почвенного покрова, вдольбереговых течений и термохалинной структуры прибрежных вод. По результатам бурения 9 скважин глубиной от 5,5 до 9,8 м изучены геологические разрезы, в нижних частях которых залегают известняки-ракушечники среднего сармата. Полевые исследования почвенного покрова Беглицкой косы подтверждают развитие негативных процессов дегумификации, характерных для приазовской природно-сельскохозяйственной зоны Ростовской области, к которой относится и побережье Таганрогского залива. Состав отложений береговых валов Беглицкой косы объясняется различиями литодинамических условий транспортировки осадочного материала. Приведены новые данные высокоточного измерения отметок высот поверхности рельефа по продольному профилю, проложенному от основания к дистальному участку косы. Проанализированы новые данные по температуре, солености, скоростям течений прибрежных вод. Наблюдения, проведенные на гидрологических станциях, позволили выстроить предположительную схему современной литодинамики Беглицкой косы.

**Ключевые слова:** Таганрогский залив, Беглицкая коса, уровень моря, термохалинная структура моря, вдольбереговые течения, береговые отложения, почвенный покров, скважины, лагуна, береговые валы.

## NEW DATA ON THE STRUCTURE OF THE BEGLITSKAYA SPIT

Academician RAS G.G. Matishov<sup>1,2</sup>, V.V. Polshin<sup>1</sup>, V.V. Titov<sup>1</sup>,  
K.S. Grigorenko<sup>1</sup>, K.S. Sushko<sup>1</sup>, S.A. Misirov<sup>1</sup>

**Abstract.** In order to study the mechanisms and factors of the formation and transformation of the Sea of Azov spits, as well as to develop tools and approaches to create forecasts for the further development of its coastal zone due to changes in the level regime and climate, in the summer of 2022, the staff of the Southern Scientific Centre of the Russian Academy of Sciences conducted field studies on the northern coast of the Taganrog Bay. On the Beglitskaya Spit area and the adjacent section of the Sea of Azov water area, wells were drilled with core sampling, and the study of soil cover, long-shore currents and the thermohaline structure of coastal waters was carried out. According to the results of drilling 9 wells with a depth of 5.5 to 9.8 m, geological sections were studied in the lower parts of which limestone shells of the middle Sarmatian are deposited. Field studies of the soil cover of the Beglitskaya Spit confirm the development of negative dehumification processes characteristic of the Azov natural and agricultural zone of the Rostov Region, which includes the coast of the Taganrog Bay. The composition of the sediments of the coastal ramparts of the Beglitskaya Spit is explained by differences in the lithodynamic conditions of transportation of sedimentary material. New data of high-

<sup>1</sup> 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: matishov\_ssc-ras@ssc-ras.ru

<sup>2</sup> Мурманский морской биологический институт Российской академии наук (Murmansk Marine Biological Institute of the Russian Academy of Sciences, Murmansk, Russian Federation), Российская Федерация, 183010, г. Мурманск, ул. Владимирская, 17

precision measurement of elevation marks of the relief surface along the longitudinal profile laid from the base to the distal section of the spit are presented. New data on temperature, salinity, and current velocities of coastal waters are analyzed. Observations carried out at hydrological stations made it possible to build a hypothetical scheme of the modern lithodynamics of the Beglitskaya Spit.

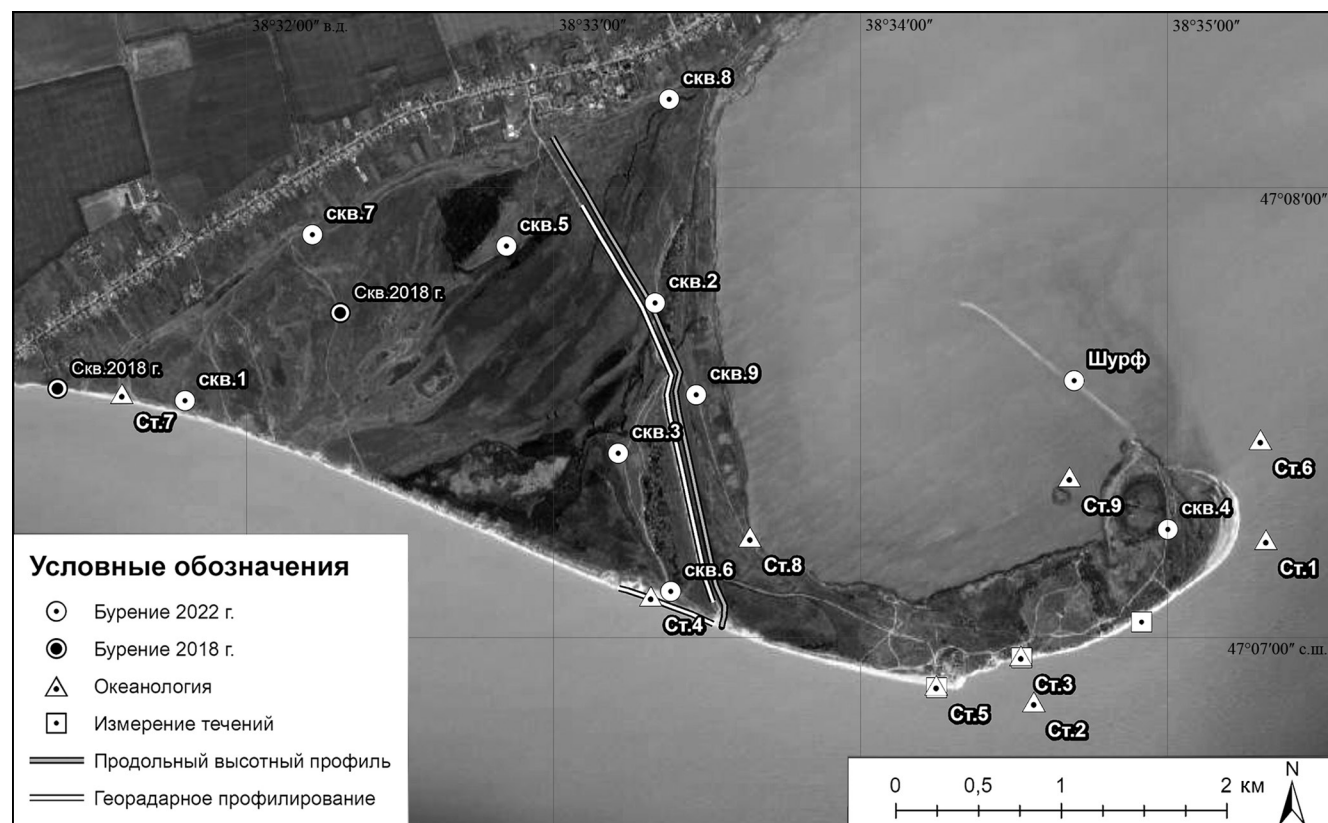
**Keywords:** Taganrog Bay, Beglitskaya Spit, sea level, thermohaline structure of the sea, coastal currents, coastal sediments, soil cover, wells, lagoon, coastal ramparts.

## ВВЕДЕНИЕ

По своему генезису и формированию в условиях эвстатических колебаний уровня океана в голоцене особый интерес представляют косы азовского типа [1–4]. Выделяя разновозрастные серии береговых валов, мы можем изучить различные этапы развития аккумулятивной формы, выяснить направление ее роста и темп нарастания [2; 3; 5–8]. В ходе образования многих кос может одновременно присутствовать элемент огибания выступа. Среди азовских кос выделяются косы-стрелки (Должанская), косы петлевидной формы (Беглицкая), косы с наличием лагун, как отделенных от моря (Должанская), так и соединенных с ним узкими проливами (Беглицкая).

Исследования Азовского моря и его прибрежной зоны, проводимые на основании детального изучения берегов и многочисленных определений абсолютного возраста донных отложений радиоуглеродным методом, позволили сделать вывод о том, что в современном своем виде оно сформировалось в относительно короткое геологическое время (последние 6–8 тыс. лет) [1; 9; 10].

По результатам проведения буровых работ на косах южного побережья Таганрогского залива установлено, что аккумулятивные тела Очаковской и Чумбурской кос сложены отложениями возрастом от 5,5 тыс. лет и моложе [1; 9]. Береговые наносы, формирующие тела кос, залегают на глинистых породах, аллювиальных и морских песках ранне- и среднеплейстоценового возраста.



**Рис. 1.** Схема экспедиционных исследований на Беглицкой косе (июнь 2022 г.).  
**Fig. 1.** Scheme of expeditionary research on the Beglitskaya Spit (June 2022).

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

С целью получения новых и уточнения ранее полученных данных в июне 2022 г. сотрудниками Южного научного центра Российской академии наук (ЮНЦ РАН) проведены комплексные экспедиционные исследования на северном побережье Таганрогского залива. Работы выполнены на Беглицкой косе и прилегающих к ней участках акватории Таганрогского залива Азовского моря (рис. 1). Наземная часть экспедиции исследовала участки косы от уступа коренного берега до ее дистальной части, морская часть экспедиции – участки акватории, непосредственно граничащие с западным и восточным берегами Беглицкой косы. Предусматривалось изучение механизмов и факторов образования и трансформации кос Азовского моря, а также разработка средств и подходов для создания прогнозов дальнейшего развития его прибрежной зоны в связи с изменением уровня режима и климата (на примере Беглицкой косы).

В процессе полевых исследований осуществлены: определение координат точек бурения и высотных отметок береговых валов, формирующих аккумулятивное тело косы; измерение метеорологических показателей (температура воздуха, скорость и направление ветра) и регистрация гидрометеорологических явлений; измерение параметров термохалинной структуры моря; отбор проб донных организмов с поверхностного горизонта дна на прибрежном участке акватории Таганрогского залива; измерение поля течений; экологический мониторинг с отбором проб воды, почв и донных отложений; георадарная съемка, в результате которой были получены радарограммы на различных участках косы; бурение скважин с отбором керна с целью изучения геологического строения; отбор раковинного материала по вертикали вскрытых разрезов для определения абсолютного возраста береговых валов радиоуглеродным методом; изучение естественных выходов пород (обнажений) на Беглицкой косе; изучение фаунистического комплекса пород коренного северного берега Таганрогского залива.

Геофизические исследования верхней части геологического разреза Беглицкой косы проводили с помощью георадара «ОКО-3» (частота сигнала 400 мГц). Измерение отметок высот поверхности рельефа по продольному профилю осуществляли GNSS-станцией EFT M4 с контроллером EFT H3. Для изучения прибрежных течений использована

**Таблица 1.** Координаты и отметки высот (по Балтийской системе высот) устьев скважин и шурфов на Беглицкой косе (июнь 2022 г.)

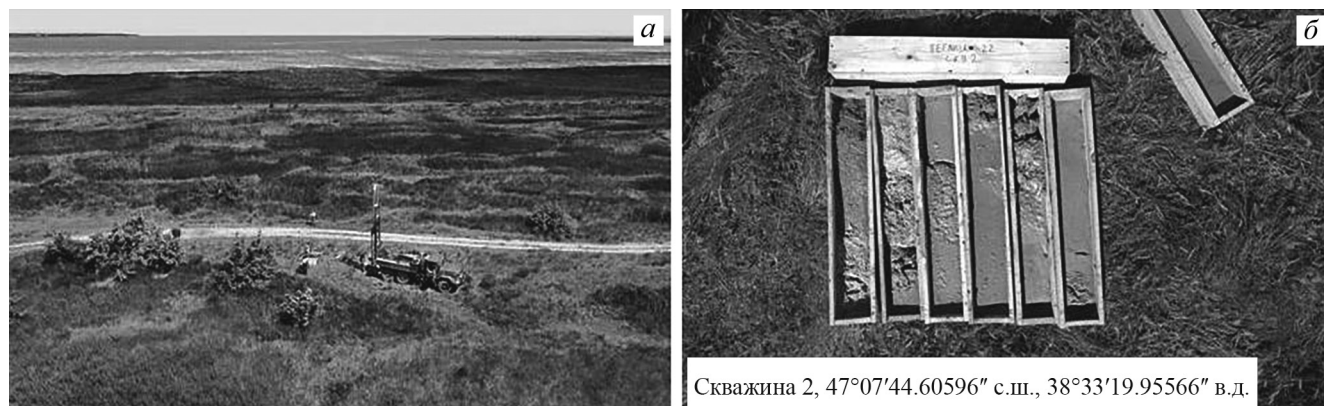
**Table 1.** Coordinates and elevations (according to the Baltic system of heights) of wellheads and pits on the Beglitskaya Spit (June 2022)

Номер скважины, шурф / Well number, hole	N	E	Высота Elevation
1	47°07'31.56221"	38°31'48.08785"	0,95
2	47°07'44.60596"	38°33'19.95566"	1,58
3	47°07'24.55549"	38°33'12.76431"	0,69
4	47°07'14.40724"	38°35'00.20348"	0,78
5	47°07'52.18135"	38°32'50.87205"	0,66
6	47°07'06.16582"	38°33'23.02132"	1,07
7	47°07'53.71872"	38°32'12.94701"	0,62
8	47°08'11.75142"	38°33'22.70091"	0,45
9	47°07'32.35244"	38°33'28.03384"	0,67
Шурф Pit	47°07'34"	38°34'42"	0,76

буйковая станция Aanderaa RCM 9LW, оснащенная датчиками температуры и электропроводности. Бурение скважин осуществляли ударно-канатным способом с использованием буровой установкой ПБУ-2 (диаметр 168 мм). Полученные керны скважин длиной от 5,5 до 9,8 м хранятся в кернохранилище ЮНЦ РАН. Ручное бурение шурфа проводили при помощи пробоотборника Eijkelkamp. В ходе экспедиционных исследований на Беглицкой косе было пробурено 9 скважин и пройден 1 шурф (табл. 1).

РЕЗУЛЬТАТЫ

В ходе проведения буровых работ было пройдено 67 погонных метров скважин. Максимальная глубина пробуренной скважины (скв. 3) составила 9,8 м (рис. 2), а минимальная – 5,5 м. Вскрытые скважинами отложения представлены преимущественно мелкозернистыми неслоистыми песками и супесями серого и желто-серого цвета, иногда с фрагментами раковин пресноводных и солоноватоводных моллюсков. Только в некоторых кернах, полученных ближе к основанию косы, в верхних пяти метрах встречаются слои голубовато-серых и серых тугопластичных глин.



**Рис. 2.** Процесс бурения (а) и отобранный керн (сква. 2) (б).  
**Fig. 2.** Drilling process (a) and core sample (from well 2) (б).

Бурение проводили до уровня размытого известняка. Обломки плотного раковинного известняка содержат отпечатки и ядра характерных позднемиоценовых моллюсков среднего подъяруса сарматского яруса *Sarmatimactra fabreana* (d'Orbigny, 1844), *Plicatiforma fittoni fittoni* (d'Orbigny in Murchison et al., 1845), *Obsoletiformes obsoletum obsoletum* (Eichwald, 1830), *Ervilia dissita dissita* (Eichwald, 1830).

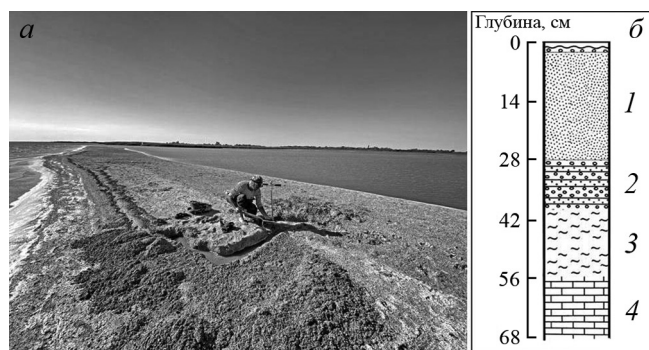
Почвенный покров на Беглицкой косе обследован на трех ключевых (эталонных) участках (рис. 1). На каждом участке косы были отобраны образцы почв для последующих исследований. В лабораторных условиях будут выполнены определения агрофизических показателей почв (общее содержание гумуса, плотность, засоленность, влажность и др.). В процессе проведения полевых исследований на оконечности Беглицкой косы был

заложен шурф (рис. 3). Глубина шурфа составила 0,68 м. Дальнейший отбор был невозможен по причине высокого уровня грунтовых вод.

Разрез шурфа сложен преимущественно ракушечным детритом и песком с примесью терригенного материала (в том числе антропогенного происхождения). С глубины 0,28 м отмечается слой иловатого суглинка черного цвета мощностью 0,12–0,16 м. Максимальный характер увлажнений отложений в разрезе отмечен в интервале 0,29–0,37 м (рис. 3).

Части Беглицкой косы отличаются между собой не только характером микрорельефа, высотой над уровнем моря, но и составом отложений. Это связано с тем, что на участках вблизи коренного берега больше всего оседает комковатого, гравийного и глинистого материала, а в центральной и приморской частях – супесчаного и пылевидного. Кроме того, имеют место различия в гидрологических условиях, в характере перераспределения атмосферных осадков, в растительности и, как следствие, в почвенном покрове.

При изучении почв побережья Таганрогского залива наиболее информативным показателем является содержание гумуса. Данный параметр относится к интегральным показателям почвенного плодородия и во многом определяет степень деградации природно-территориальных комплексов. Важным является сравнение состояния верхних почвенных горизонтов в районах активных экзогенных процессов. Интразональные аллювиально-луговые почвы составляют 3,8 %, что связано со спецификой почвообразования, а также накопления органического материала. Можно предположить, что в районах с высокой абразией усугубляются



**Рис. 3.** Участок закладки шурфа на оконечности Беглицкой косы: а – работы по проходке шурфа; б – геологический разрез шурфа: 1 – преимущественно ракушечный детрит, 2 – темно-окрашенный иловатый суглинок, 3 – детрит, ракуша и терригенный материал, 4 – детрит с примесью песка.

**Fig. 3.** Site of pit laying on the tip of the Beglitskaya Spit: а – work on the sinking of the pit; б – geological section of the pit: 1 – mainly shell detritus, 2 – dark-colored silty loam, 3 – detritus, shell and terrigenous material, 4 – detritus with an admixture of sands.

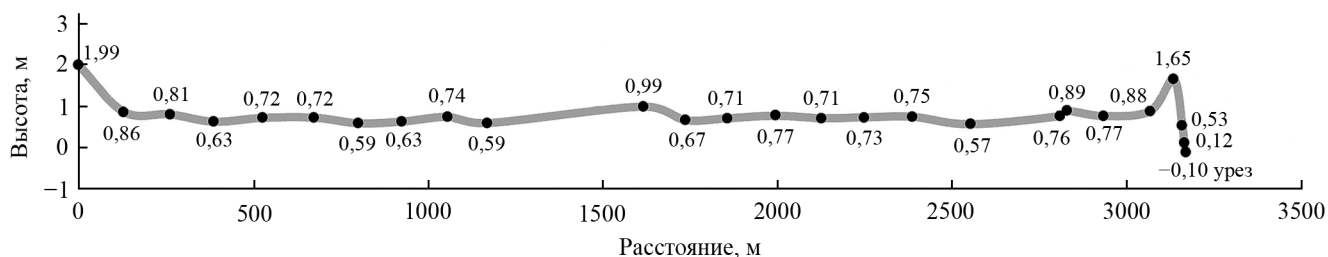


Рис. 4. Продольный высотный профиль поверхности Беглицкой косы от основания косы (слева) до береговой линии в районе скв. 6 (по Балтийской системе высот).

Fig. 4. Longitudinal vertical profile of the surface of the Beglitskaya Spit from the base of the spit (left) to the coastline in the area of well 6 (according to the Baltic system of heights).

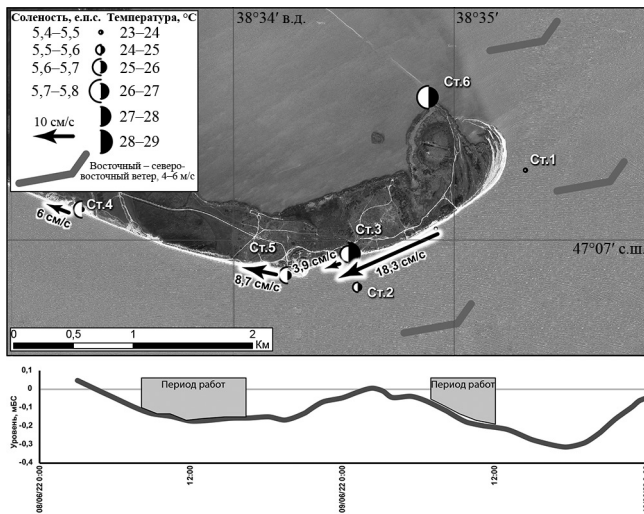
Таблица 2. Точки высотного профиля (по Балтийской системе высот) на Беглицкой косе  
Table 2. Altitude profile points (according to the Baltic system of heights) on the Beglitskaya spit

Название Name	N	E	Высота Elevation	Протяженность профиля, м Profile length, m
проф_2_1	47°08'06.20368"	38°32'58.12560"	1,99	0
проф_2_2	47°08'03.74326"	38°33'00.19918"	0,86	128,61
проф_2_3	47°08'01.24024"	38°33'02.38927"	0,81	260,70
проф_4	47°07'58.87684"	38°33'04.50520"	0,63	386,42
проф_2_5	47°07'56.19868"	38°33'06.74264"	0,72	526,10
проф_2_6	47°07'53.37157"	38°33'09.14856"	0,72	674,15
проф_2_7	47°07'50.97673"	38°33'11.27894"	0,59	801,21
проф_2_8	47°07'48.60467"	38°33'13.30224"	0,63	925,57
проф_2_9	47°07'46.12768"	38°33'15.47787"	0,74	1056,53
проф_2_10	47°07'43.98489"	38°33'17.36688"	0,59	1169,58
проф_2_11	47°07'34.90910"	38°33'23.06050"	0,99	1616,84
проф_2_12	47°07'32.34429"	38°33'22.15673"	0,67	1735,91
проф_2_13	47°07'29.68316"	38°33'22.74620"	0,71	1857,84
проф_2_14	47°07'26.73184"	38°33'23.72789"	0,77	1994,95
проф_2_15	47°07'23.90639"	38°33'24.63823"	0,71	2126,39
проф_2_16	47°07'21.27406"	38°33'25.46935"	0,73	2248,38
проф_17	47°07'18.26430"	38°33'26.41366"	0,75	2387,19
проф_2_18	47°07'14.69377"	38°33'27.55701"	0,57	2552,70
проф_2_19	47°07'09.12876"	38°33'29.30327"	0,76	2810,51
проф_2_20	47°07'08.68558"	38°33'29.25234"	0,89	2829,82
проф_2_21	47°07'06.43871"	38°33'30.07921"	0,77	2934,61
проф_2_22	47°07'03.75536"	38°33'31.85913"	0,88	3067,36
проф_2_23	47°07'02.23783"	38°33'31.69250"	1,65	3135,16
проф_2_24	47°07'01.70993"	38°33'31.47640"	0,53	3159,89
проф_2_25	47°07'01.59396"	38°33'31.43172"	0,12	3165,34
проф_2_26_урез	47°07'02"	38°33'31.43172"	-0,10	3169,50

процессы дегумификации, связанные с комплексом природных и антропогенных причин. В целом результаты полевых исследований состояния почв подтверждают развитие негативных процессов дегумификации, характерных для приазовской

природно-сельскохозяйственной зоны Ростовской области, к которой относится и побережье Таганрогского залива.

В процессе изучения микрорельефа поверхности Беглицкой косы были измерены отметки высот



**Рис. 5.** Схема расположения океанологических станций с измеренными на них значениями температуры, солености, скоростей течений и уровня воды (8–9.06.2022 г.).

**Fig. 5.** Scheme of the location of oceanological stations with the measured values of temperature, salinity, current velocities and water level (June 8–9, 2022).

по продольному профилю, проложенному от основания к дистальному участку косы (рис. 4, табл. 2).

В ходе проведения океанологических исследований в прибрежной зоне Беглицкой косы изучены термохалинная структура и вдольбереговые течения. Измерения значений температуры, солености, скоростей течений, а также уровня воды были проведены на 6 станциях (рис. 5). Работы на станциях 3 и 6 выполнены под прямым солнцем, на станции 5 – при облачности, на станции 4 – в период захода солнца.

Беглицкая коса отличается исключительно мелководной прибрежной зоной, что в значительной мере осложнило работы. Исследования на станциях 1 и 2 были проведены с весельной лодки при глубине моря 0,5 м, остальные – на урезе береговой линии. Полученные результаты показали, что вода



**Рис. 6.** Зона заплеска волн и наносов при штормовых западных ветрах на Беглицкой косе (июнь 2022 г.).

**Fig. 6.** Wave and sediment splash zone during stormy westerly winds on the Begliцkaya Spit (June 2022).

на береговых станциях заметно теплее – 27–28 °С при 23–24 °С на станциях, выполненных с лодки. Значения солености находились в пределах 5,4–5,8 е.п.с. Все измерения проводили при восточном – северо-восточном ветре, на фазе ветрового гона. В ночные часы скорость ветра понижалась до 3–5 м/с, днем повышалась до 4–7 м/с (рис. 5).

Вдольбереговые течения измеряли в условиях понижения уровня воды. При этом наибольшая скорость, более 18 см/с, была зафиксирована у дистальной части косы. За поворотом косы скорости течений падают и находятся в диапазоне 6–8 см/с. Наименьшая скорость течений была зафиксирована в небольшой искусственной заводи в районе маяка – 3,9 см/с. Данная заводь образована с одной стороны изгибом берега, с другой – настилом для спуска лодок, с обеих сторон которого сформировался аккумулятивный песчано-ракушечный пляж (рис. 5).

При сильных гонах полоса береговой осушки может достигать ширины нескольких километров, что четко прослеживается на спутниковых снимках Sentinel-2 во время гона 22.11.2019 г. величиной более 1,5 м.

Проведенные наблюдения позволяют выстроить предположительную схему современной литодинамики Беглицкой косы. Ежедневные сейшевые колебания уровня воды составляют 40–60 см. При таких перепадах большие площади берегового мелководья не осушаются, но течения 5–20 см/с легко взмучивают и переносят взвесь, которая накапливается в виде илов с обеих сторон косы. Внутренняя заводь косы, ограниченная с востока цепью песчаных островов, работает для взвесей как ловушка, поэтому мощность илов здесь больше. На западном берегу косы сформирован вал наносов высотой около 2 м от уреза (рис. 6). Отложения такого типа соответствуют интенсивным нагонам. Наиболее высокий в период апрель – июнь 2022 г. был зафиксирован 13–14.04. Подъем уровня в это время достигал 2,2 м. Береговые течения при нагонах переносят крупные частицы взвешенных наносов вдоль морского края косы, размывают берега и способствуют отложению осадков с востока, где формируется заворот дистали косы и цепь песчаных островов.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Беглицкая коса имеет петлевидную форму и характерную лагуну с глубинами 0,5–1 м, соединен-

ную с морем узким проливом (рис. 7). Лагуна защищена от Таганрогского залива намывным узким ракушечным валом (от оконечности косы), в отложениях которого присутствуют как ракушечный детрит, так и отдельные раковины. Эта уникальная лагуна требует детального изучения (с привлечением данных бурения).

Начало создания береговых форм Беглицкой косы следует отнести к периоду древнеазовской (новочерноморской) (6–4 тыс. лет назад) и нимфейской (2,4–1,5 тыс. лет назад) трансгрессий. Однако строение осадочной толщи голоценового возраста Азовского моря отражает изменение условий осадконакопления начиная с субэвральное (Меотийское озеро) этапа развития территории вплоть до настоящего времени [11; 12].

Анализ новых данных по бурению побережья Азовского моря ставит ряд новых задач. Предстоит сосредоточиться на исследовании системы палеодельты Дона, погребенных бенчей, подводных продолжений кос, состава и биостратиграфии голо-



Рис. 7. Геоморфологические особенности Беглицкой косы – характерная лагуна.

Fig. 7. Geomorphological features of the Beglitskaya Spit – a characteristic lagoon.

ценовых отложений, а также изменения уровня режима. Такой порядок решения палеогеографических задач расширит познания истории голоцена этого мелкого морского водоема.

Публикация подготовлена при поддержке гранта РНФ № 20-17-00196.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Матишов Г.Г., Польшин В.В. 2019. Новые результаты по истории Азовского моря в голоцене. *Доклады Академии наук*. 489(2): 190–194. doi: 10.31857/S0869-56524892190-194
2. Матишов Г.Г., Польшин В.В., Коваленко Е.П., Григоренко К.С. 2021. Палеоокеанология Азовского моря в голоцене (по данным бурения и изучения малакофауны на косе Долгой). *Океанология*. 61(4): 609–619. doi: 10.31857/S0030157421030084
3. Артюхин Ю.В., Артюхина О.И., Родионова Н.Б. 2015. *Ейское морское побережье: история и проблемы освоения, природные основы реконструкции*. Ейск, Фонд науки и образования: 205 с.
4. Зенкович В.П. 1958. *Берега Черного и Азовского морей*. М., Географгиз: 374 с.
5. Крыленко В.В., Крыленко М.В., Алейников А.А. 2021. Возможности изучения рельефа и динамики береговой линии аккумулятивных форм по данным дистанционного зондирования на примере геосистемы косы Долгая. *Вестник СГУГиТ*. 26(3): 58–70. doi: 10.33764/2411-1759-2021-26-3-58-70
6. Измайлов Я.А., Арсланов Х.Ф., Тертычная Т.В., Чернов С.Б. 1989. Реконструкция и датирование голоценовых береговых линий моря в дельте Кубани. *Вестник Ленинградского университета. Геология и география*. 3: 61–69.
7. Измайлов Я.А. 2010. Позднеголоценовые морские береговые валы в дельте реки Кубани. В кн.: *Черноморский регион в условиях глобальных изменений климата: закономерности развития природной среды за последние 20 тыс. лет и прогноз на текущее столетие*. М., МГУ: 71–78.

8. Каплин П.А., Поротов А.В. 2012. Изменения климата в позднем голоцене и развитие морских берегов Черного моря. *Геоморфология*. 4: 64–72. doi: 10.15356/0435-4281-2012-4-64-72
9. Матишов Г.Г., Польшин В.В., Ковалёва Г.В., Титов В.В. 2019. Литология и биостратиграфия голоценовых отложений Азовского моря: итоги 15-летних исследований. *Наука Юга России*. 15(3): 24–34. doi: 10.7868/S25000640190303
10. Балабанов И.П., Измайлов Я.А. 1988. Изменение уровня и гидрохимического режимов Черного и Азовского морей за последние двадцать тысяч лет. *Водные ресурсы*. 6: 54–62.
11. Хрусталев Ю.П., Щербаков Д.А. 1974. *Позднечетвертичные отложения Азовского моря и условия их накопления*. Ростов н/Д, изд-во Ростовского университета: 148 с.
12. Шнюков Е.Ф., Орловский Г.Н., Усенко В.П., Григорьев А.В., Гордиевич В.А. 1974. *Геология Азовского моря*. Киев, Наукова думка: 248 с.

REFERENCES

1. Matishov G.G., Polshin V.V. 2019. New results on the history of the Sea of Azov in the Holocene. *Doklady Earth Sciences*. 489(1): 1339–1344. doi: 10.1134/S1028334X19110138
2. Matishov G.G., Polshin V.V., Kovalenko E.P., Grigorenko K.S. 2021. Paleooceanology of the Sea of Azov in the Holocene (based on geological survey data and investigation of malacofauna on the Dolgayaya Spit). *Oceanology*. 61(4): 533–542. doi: 10.1134/S0001437021030085
3. Artyukhin Yu.V., Artyukhina O.I., Rodionova N.B. 2015. *Eyskoe morskoe poberezh'e: istoriya i problemy osvoeniya, prirodnye osnovy rekonstruktsii*. [Yeysk sea coast: history and problems

- of development, natural foundations of reconstruction*]. Yeysk, Science and Education Foundation: 205 p. (In Russian).
4. Zenkovich V.P. 1958. *Berega Chernogo i Azovskogo morey. [Shores of the Black and Azov seas]*. Moscow, Geografiz: 374 p. (In Russian).
  5. Krylenko V.V., Krylenko M.V., Aleynikov A.A. 2021. [Study of the relief and coastline dynamics of large coastal accumulative forms according to remote sensing data]. *Vestnik SGUGiT*. 26(3): 58–70. (In Russian). doi: 10.33764/2411-1759-2021-26-3-58-70
  6. Izmaylov Ya.A., Arslanov Kh.F., Tertychnaya T.V., Chernov S.B. 1989. [Reconstruction and dating of the Holocene coastlines of the sea in the Kuban delta]. *Vestnik Leningradskogo universiteta. Geologiya i geografiya*. 3: 61–69. (In Russian).
  7. Izmaylov Ya.A. 2010. Late Holocene coastal ridges in the delta of the Kuban River. In: *Chernomorskiy region v usloviyakh global'nykh izmeneniy klimata: zakonomernosti razvitiya prirodnoy sredy za poslednie 20 tys. let i prognoz na tekushchee stoletie. [The Black Sea region in the context of global climate change: regularities in the development of the natural environment over the past 20 thousand years and a forecast for the current century]*. Moscow, Moscow State University: 71–78. (In Russian).
  8. Kaplin P.A., Porotov A.V. 2012. [The Late Holocene climate change and coastal evolution of the Black Sea]. *Geomorfologiya*. 4: 64–72. (In Russian). doi: 10.15356/0435-4281-2012-4-64-72
  9. Matishov G.G., Polshin V.V., Kovaleva G.V., Titov V.V. 2019. [Lithology and biostratigraphy of the Sea of Azov Holocene deposits: results of 15 years researches]. *Nauka Yuga Rossii*. 15(3): 24–34. (In Russian). doi: 10.7868/S25000640190303
  10. Balabanov I.P., Izmaylov Ya.A. 1988. [Changes in the level and hydrochemical regimes of the Black and Azov Seas over the past twenty thousand years]. *Vodnye resursy*. 6: 54–62. (In Russian).
  11. Khrustalev Yu.P., Shcherbakov D.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).
  12. 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).

Поступила 06.07.2022