УДК 551.435.32

# МОРФОДИНАМИКА АККУМУЛЯТИВНОГО БЕРЕГА БАЛТИЙСКОЙ КОСЫ ПО ДАННЫМ МОНИТОРИНГОВЫХ НАБЛЮДЕНИЙ

***Д. В. Корзинин[1], М. Н. Штремель[1], П. М. Белова[2]***

[1] Институт океанологии им. П. П. Ширшова РАН, Москва, Россия,
korzinin2000@mail.ru, mnshtremel@gmail.com
[2] Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова, Москва, Россия, pbelova97@mail.ru

***Ключевые слова:*** *аккумулятивный берег, подводный вал, морфодинамика, Балтийское море*

# MORPHODYNAMICS OF ACCUMULATIVE COAST OF BALTIC SPIT ACCORDING TO MONITORING DATA

***D. V. Korzinin[1], M. N. Shtremel[1], P. M. Belova[2]***

[1] Shirshov Institute of Oceanology RAS, Moscow, Russia, korzinin2000@mail.ru, mnshtremel@gmail.com
[2] Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia, pbelova97@mail.ru

***Keywords:*** *accumulative coast, underwater bar, morphodynamic, Baltic Sea*

Песчаный береговой профиль при разном наборе рельефообразующих факторов может быть охарактеризован наличием, количеством и формой подводных валов. Динамика подводных валов может быть связана с отдельными штормовыми событиями, сериями штормов, сезонами волновой активности, а также иметь межсезонный характер. Закономерности переформирования берегового профиля с подводными валами в разных масштабах времени и с учетом разных геоморфологических и гидродинамических условий до сих пор не выяснены. В связи с этим неоспоримой ценностью обладают разного рода мониторинговые наблюдения за динамикой подводных валов в течение относительно длительного периода времени.

В период с мая 2019 по март 2022 г. регулярные инструментальные измерения рельефа берегового профиля выполнялись на исследовательском полигоне «Балтийск — 2019», на участке протяженностью 600 м в северной части аккумулятивной пересыпи Балтийская коса (Юго-Восточная Балтика), отделяющей Калининградский залив от морской акватории. Измерения осуществлялись с помощью эхолота Garmin GPSMAP 585 Plus с маломерного судна в интервале глубин 0,7—8 м и с помощью конфигурации из двух GPS-приемников Emlid Reach RS+ (база и ровер) в пределах прибойной зоны и пляжа. Было выполнено 10 этапов измерений, 7 из которых включали измерение подводной и надводной частей береговой зоны, 2 — только подводной части и 1 было выполнено только на берегу.

Согласно открытым данным дистанционного зондирования (https://www.sentinel-hub.com), для данного участка берега характерно наличие одного или двух подводных валов, причем внешний подводный вал может иметь как спрямленную вдоль берега форму, так и слабо вогнутую. В свою очередь, внутренний вал, как правило, имеет ярко выраженную серповидную форму и причленен к берегу своими оконечностями.

За весь период наблюдений был прослежен цикл, включающий эволюцию подводного вала от спрямленного внешнего до серповидного с ритмичным примыканием к берегу (рис. 1). Полное примыкание подводного вала к берегу в виде прислоненной аккумулятивной террасы наблюдалось в сентябре 2021 г. В марте 2022 г. было зафиксировано формирование нового внешнего подводного вала, причем по своим морфометрическим характеристикам он полностью соответствовал подводному валу, который был измерен в мае 2019 г. (рис. 2).

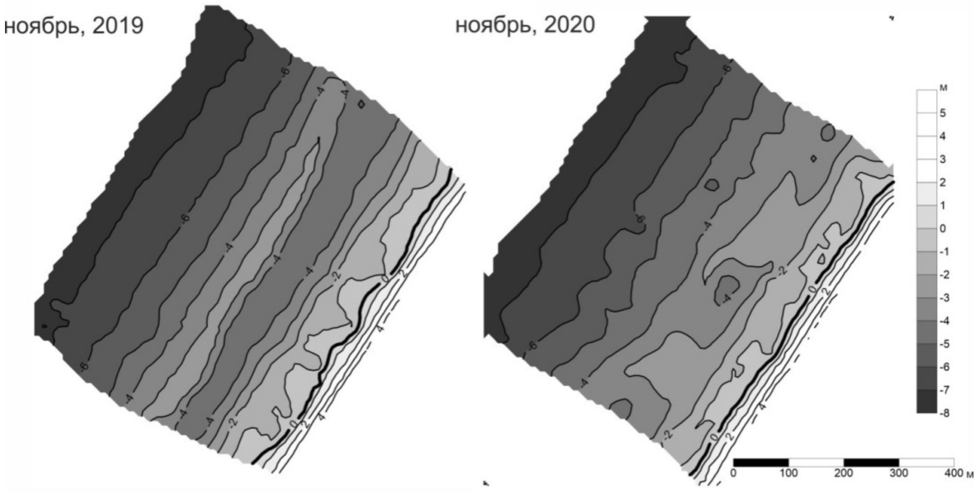


Рис. 1. Топобатиметрические планы береговой зоны исследовательского полигона «Балтийск — 2019», отражающие эволюцию внешнего подводного вала от спрямленного (ноябрь, 2019 г.) до серповидного с примыканием к берегу (ноябрь, 2020 г.)

Fig. 1. Topobathymetric plans of the coastal zone of the “Baltiysk-2019” research site, reflecting the evolution of the outer underwater bar from straightened (November, 2019) to crescent-shaped form adjoining the coast (November, 2020)

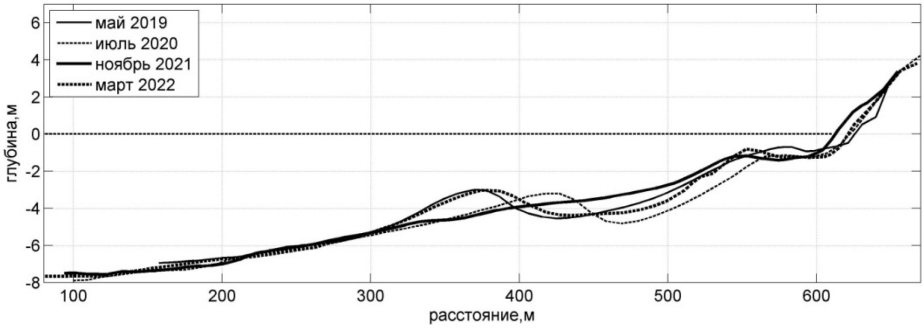


Рис. 2. Динамика берегового профиля в пределах исследовательского полигона «Балтийск — 2019» за период инструментальных наблюдений

Fig. 2. Dynamics of the coastal profile within the "Baltiysk — 2019" research site for the period of instrumental observations

Для сопоставления полученных данных о морфодинамике аккумулятивного берега с параметрами гидродинамического режима на данный момент доступны данные реанализа волнения ERA5, выпущенные Европейским центром среднесрочных прогнозов (ECMWF — European Centre for Medium-Range Weather Forecasts). В период с 11 по 27 июля 2019 г. в районе северной части Балтийской косы на глубине 20 м и на удалении 5,3 км от берега был установлен волноизмерительный буй, что позволило верифицировать данные реанализа волнения ERA5 (Shtremel, 2020).

Набор данных, включающий результаты измерений берегового рельефа, данные реанализа волнения ERA5 для ближайшей доступной точки морской акватории, а также данные измерения параметров морского волнения с помощью волноизмерительного буя доступны для загрузки на интернет-ресурсе figshare [Korzinin, Shtremel, 2020].

*Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ (проекты №18-05-00741 и №20-55-46005).*

**Список литературы**

*Shtremel M.* ERA5 wave data verification with buoy field measurements in the near-shore region of the Baltic Sea // Abstract book of 6th IAHR Europe Congress, Feb 15—18, 2021. Warsaw, 2021. P. 433—434.

*Korzinin D., Shtremel M.* Monitoring observations of section of the sandy coast of the Baltic Spit dynamics // figshare. 2020. URL: https://figshare.=com/projects/Monitoring_observations_of_section_of_the_sandy_coast_of_the_Baltic_Spit_dynamics/132524