

Научная статья
УДК 551.435+581.55
EDN RHZBCT

Ландшафты береговой зоны мыса Хако (полуостров Абрау, Черное море)

В. В. Соляников

*Санкт-Петербургский филиал ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии» («ГосНИОРХ» им. Л. С. Берга),
Санкт-Петербург, Россия
e-mail: lacrimas.777@mail.ru*

Аннотация

Черноморское побережье Северо-Западного Кавказа является ключевым центром биоразнообразия, однако его ландшафты испытывают растущую антропогенную нагрузку. Мыс Хако, расположенный в границах природного заказника «Абрауский», представляет собой уникальный модельный объект для изучения взаимодействия геоморфологических процессов и растительного покрова в условиях прибрежной зоны. Цель работы – комплексный анализ ландшафтной структуры береговой зоны мыса Хако, включающий изучение геоморфологического строения, пространственной организации наземной и донной растительности, а также оценку современного состояния экосистем. Исследование выполнено на основе ландшафтно-экологического профилирования, геоботанических и гидробиологических описаний, дешифрирования космических снимков и геоинформационного картографирования. Впервые для этой территории составлена крупномасштабная геоморфологическая карта и детализирована пространственная организация наземных и донных фитоценозов. Установлено, что ландшафтная структура характеризуется доминированием абразионно-денудационных клифов, осложненных активными гравитационными процессами (оползни, обвалы), что определяет мозаичность экотопов. Выявлена четкая зональность растительности: от шибляков и реликтовых криволесий сосны пицундской на плакорах до нагорно-ксерофитных группировок на крутых склонах, в составе которых отмечено значительное число охраняемых и эндемичных видов. Показано, что в прибрежной зоне распределение донных фитоценозов строго подчинено геоморфологии подводного берегового склона. Выявлены признаки антропогенной деградации экосистем: пирогенная трансформация растительности на части территории и появление альгоценозов с доминированием родов *Ulva* и *Ectocarpus* как индикаторов начальной стадии эвтрофикации. Полученные результаты подчеркивают высокую уязвимость этого уникального ландшафтного комплекса и необходимость применения системного подхода к его охране, учитывающего не только сохранение отдельных видов, но и целостность всей системы взаимосвязанных геоморфологических и биотических процессов.

© Соляников В. В., 2026



Контент доступен по лицензии Creative Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0)
This work is licensed under a Creative Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0) License

Ключевые слова: клифы, донная растительность, петрофиты, Черное море, полуостров Абрау, природный заповедник

Для цитирования: Соляников В. В. Ландшафты береговой зоны мыса Хако (полуостров Абрау, Черное море) // Экологическая безопасность прибрежной и шельфовой зон моря. № 2. С. 26–42. EDN RHZBCT.

Landscapes of the Coastal Zone of Cape Khako (Abrau Peninsula, Black Sea)

V. V. Solyannikov

*Saint Petersburg Branch of the Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography ("GosNIORKH" named after L. S. Berg), Saint Petersburg, Russia
e-mail: lacrimas.777@mail.ru*

Abstract

The Black Sea coast of the North-Western Caucasus is a key biodiversity hotspot; however, its landscapes are experiencing increasing anthropogenic pressure. Cape Khako, located within the Abrausky State Nature Sanctuary, represents a unique model site for studying the interaction of geomorphological processes and vegetation cover in the coastal zone. The paper aims at a comprehensive analysis of the landscape structure of the coastal zone at Cape Khako, including an examination of its geomorphological structure and the spatial distribution of terrestrial and benthic vegetation, as well as an assessment of the current state of the ecosystems. The study was conducted using landscape-ecological profiling, geobotanical and hydrobiological descriptions, interpretation of satellite imagery and geoinformation mapping. For the first time for this territory, a large-scale geomorphological map has been compiled, and the spatial organization of terrestrial and benthic phytocenoses has been detailed. The study shows that the landscape structure is characterized by the dominance of abrasion-denudation cliffs, complicated by active gravitational processes (landslides, rockfalls), which determines the mosaic pattern of ecotopes. A clear zonation of vegetation was revealed: from shiblyak (deciduous shrubland) and relict krummholz stands of *Pinus pityusa* on upland plains to upland xerophytic communities on steep slopes, which host a number of protected and endemic species. It is shown that in the coastal waters, the distribution of benthic phytocenoses is strictly governed by the geomorphology of the underwater coastal slope. Signs of anthropogenic ecosystem degradation were identified: pyrogenic transformation of vegetation over part of the territory and the emergence of algocenoses dominated by genera *Ulva* and *Ectocarpus* as indicators of the initial stage of eutrophication. The obtained results underscore the high vulnerability of this unique landscape complex and the necessity of applying a systemic approach to its conservation, considering not only the preservation of individual species but also the integrity of the entire system of interconnected geomorphological and biotic processes.

Keywords: cliffs, benthic vegetation, petrophytes, Black Sea, Abrau Peninsula, nature sanctuary

For citation: Solyannikov, V.V., 2026. Landscapes of the Coastal Zone of Cape Khako (Abrau Peninsula, Black Sea). *Ecological Safety of Coastal and Shelf Zones of Sea*, (2), pp. 26–42.

Введение

Побережье Черного моря, особенно в пределах Северо-Западного Кавказа, признано одним из ключевых центров биоразнообразия на границе Европы и Азии. Сложное сочетание горных ландшафтов Большого Кавказа и морской акватории создает в регионе уникальные условия для формирования эндемизма высокого уровня и сохранения третичных реликтов [1, 2]. Прибрежные территориально-аквальные комплексы здесь выступают в роли критически важных экотонных – переходных зон, где происходит интенсивное взаимодействие морских и наземных экосистем, определяющее их устойчивость и биоразнообразие.

Несмотря на свою экологическую ценность, эти ландшафты испытывают растущую антропогенную нагрузку, связанную с рекреационной деятельностью, урбанизацией и изменением климата. Это приводит к фрагментации местообитаний, деградации растительного покрова и нарушению естественных геоморфологических процессов [3, 4]. В таких условиях большую значимость приобретают особо охраняемые природные территории (ООПТ), такие как государственный природный заказник «Абраусский», которые служат рефугиумами для поддержания популяций редких и исчезающих видов.

Мыс Хако расположен в северо-западной части Черноморского побережья п-ова Абрау и входит в границы природно-исторического заказника «Абраусский». Сам мыс представляет собой морфоструктуру с отмершим абразионным обрывом (клифом), к которому примыкает аккумулятивная терраса. Будучи продолжением г. Колдун (вершина Навагирского хребта), мыс относится к горной системе Большого Кавказа. Стратиграфически территория мыса образована отложениями меловой системы. Берег представлен свитой Мысхако (*K₂m₁ms*) и состоит преимущественно из темного флиша, включающего в себя наиболее подверженные к выветриванию глинистые сланцы и мергели-трескуны. Именно здесь проходит граница между темным и светлым флишем [5]. Территории свойственны современные рельефообразующие процессы преимущественно экзогенного характера. При этом вдоль береговой зоны отмечаются древние формы рельефа абразионного и сейсмического происхождения. Сочетание активной геодинамики, разнообразия экотопов и средиземноморского типа климата сформировало здесь мозаику уникальных растительных сообществ – от реликтовых смешанных лесов и можжевеловых редколесий до петрофитных нагорно-ксерофитных группировок, включающих многочисленные эндемичные и охраняемые виды.

Анализ литературных данных показывает, что исследования полуострова преимущественно сосредоточены в границах заповедника «Утриш» [6, 7], имеющего более высокий природоохранный статус, тогда как заказник «Абраусский», включающий м. Хако, остается значительно менее изученным. Существующие работы либо носят обобщающий характер, либо фокусируются на отдельных компонентах флоры, при этом комплексные исследования, интегрирующие геоморфологический и геоботанический подходы для этой территории, почти отсутствуют. Данный пробел не позволяет разработать эффективные меры по сохранению этого уникального природного комплекса и управлению им.

Целью исследования является комплексный анализ ландшафтной структуры береговой зоны м. Хако, включая детализацию геоморфологического строения, характеристику пространственной организации наземной и донной растительности и оценку современного состояния экосистем мыса в условия воздействия природных и антропогенных факторов.

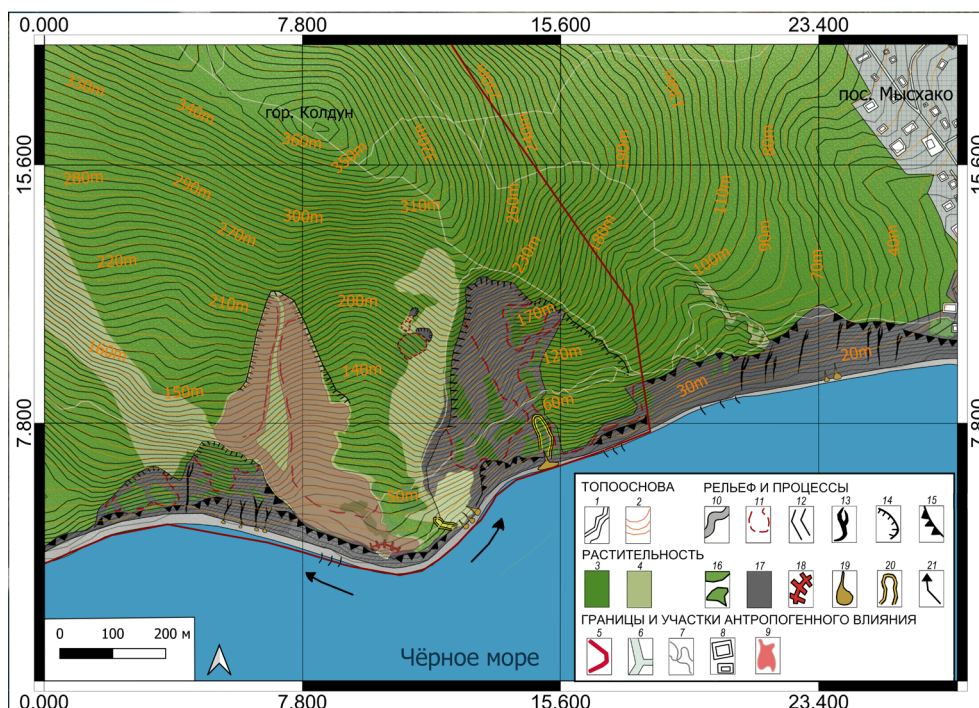
Материалы и методы

Комплексные полевые исследования проводили в июле – августе 2023–2025 гг. и включали ландшафтно-экологическое профилирование, геоботанические и гидробиологические описания. Структуру береговой зоны и многолетнюю динамику береговой линии анализировали с использованием методов дешифрирования разновременных космических снимков (*Landsat*) и полевых маршрутных наблюдений. Были заложены ландшафтные профили (трансекты), ориентированные перпендикулярно береговой линии и охватывающие ключевые геоморфологические элементы мыса. На транsekтах выполнялся комплекс работ: описывался рельеф (высота, экспозиция, уклон) и слагающие породы, закладывались учетные площадки для детального геоботанического описания растительного покрова. Для создания крупномасштабной (1 : 5000) геоморфологической карты с выделением генетических типов рельефа и современных процессов использовали программный пакет *QGIS* 3.0.4. Координаты точек наблюдений фиксировали с помощью *GPS*-приемника (*GPS Fields Area Measure*). Описание петрофитной растительности проводили на вершинах и у подножий клифов. Участок суши разбивали на площадки размерной рамой 1 × 1 м и учитывали проективное покрытие каждого вида. Морскую растительность изучали по общепринятой методике [8] с использованием учетной рамки размером 0.5 × 0.5 м. Донные фитоценозы выделяли согласно доминантной классификации по А. А. Калугиной-Гутник¹⁾. Номенклатуру видов приводили в соответствии с актуальной систематикой: *World Register of Marine Species* (URL: <https://www.marinespecies.org>) – для водорослей и *Plants of the World Online* (URL: <https://powo.science.kew.org>) – для сосудистых растений.

Результаты и обсуждение

Геоморфологический тип берега в районе исследования определяется как абразионно-аккумулятивный с явным преобладанием денудационных процессов на суше и активным взаимодействием абразии и аккумуляции в береговой зоне (рис. 1). Разнообразие геодинамических процессов, оказывающих влияние на контактные зоны, обуславливает вариабельность типологии обрывов. Так, вдоль всего мыса выделены три типа клифов: клиф с преобладанием абразионной переработки у подножия, абразионно-денудационный клиф с широким развитием осыпных процессов и абразионно-денудационный клиф с широким развитием оползней. У подножия клифа первого типа развиты формы волновой переработки (бенч и его гребни).

¹⁾ Калугина-Гутник А. А. Фитобентос Черного моря. Киев : Наукова думка, 1975. 247 с.



Р и с . 1. Рельеф береговой зоны мыса Хако. Обозначения: 1 – горизонтали; 2 – отметки высот, м; 3 – древесная растительность; 4 – травянистая растительность; 5 – граница ООПТ; 6 – дороги; 7 – стихийные тропы; 8 – кадастровые участки; 9 – постпирогенные участки; 10 – аккумулятивная терраса; 11 – тело оползня; 12 – гребни бенча; 13 – карры; 14 – бровка оползня; 15 – абразионный берег; 16 – эрозионный останец; 17 – стенка клифа; 18 – трещина бортового отпора; 19 – осыпь; 20 – овраг; 21 – направление вдольберегового переноса наносов

F i g . 1. Relief features of the coastal zone of Cape Khako. Legend: 1 – contour lines; 2 – spot heights, m; 3 – forest vegetation; 4 – herbaceous vegetation; 5 – protected area boundary; 6 – roads; 7 – informal trails; 8 – cadastral parcels; 9 – post-fire affected areas; 10 – accumulation terrace; 11 – landslide body; 12 – bench ridges; 13 – karren; 14 – landslide head scarp; 15 – abrasional shore; 16 – erosional rock remnant; 17 – cliff face; 18 – lateral detachment crack; 19 – talus (scree); 20 – gully; 21 – direction of alongshore sediment transport

Береговая линия Северо-Западного Кавказа, для которой характерно чередование мысов и бухт [9], имеет ингрессионное происхождение. Формирование такого рельефа связано с неоднократными четвертичными трансгрессиями Черного моря, приведшими к затоплению депрессий расчлененного горного массива и интенсивной абразии наиболее уязвимых участков. Значительное влияние на выравнивание береговой линии оказывают абразионные процессы и климатические факторы, способствующие разрушению и физическому выветриванию породы [10].

Несмотря на активное выравнивание, характерное для флишевых берегов Новороссийского флористического района, м. Хако сохраняет свои очертания и является одним из наиболее устойчивых элементов бухтового побережья.

Относительная устойчивость мыса объясняется не только структурной позицией, но и активными компенсационными процессами. Будучи частью горного массива, мыс получает постоянный приток обломочного материала в результате оползневых, обвально-осыпных и других склоновых процессов. Этот постоянный источник седиментационного материала противодействует работе волн, компенсируя размыв и замедляя выравнивание берега.

Абразионно-аккумулятивные процессы

Берег в районе исследования представлен отмершим клифом: на выдающейся части мыса его высота составляет 20–25 м, а на боковых стенках достигает 100 м. Отсутствие активных волноприбойных ниш и наличие у подножия клифа осыпей и обвального материала свидетельствует о переходе клифа в стадию денудационной переработки. Общий уклон осушной зоны отлогий. По шкале Е. В. Гурьяновой [11] режим волнения характеризуется как почти постоянный прибой (II степень прибойности).

Ключевым фактором современной динамики берега являются экстремальные штормовые процессы. Так, в конце декабря 2023 г. при скорости ветра 12–17 м/с и высоте волн до 3 м был зафиксирован размыв пляжа и возобновление механической абразии. При этом абрадируется лишь нижняя часть берегового уступа до отметки максимального заплеска. Данное событие активизировало гравитационные процессы на верхних частях склона. Однако к июню 2024 г. пляжная полоса полностью восстановилась естественным образом, что демонстрирует цикличность и обратимость аккумулятивных процессов в условиях данного геоморфологического режима. Постоянному воздействию абразии подвержены оголенные гребни подводного бенча, формирующие ландшафт грядового бенча.

Аккумулятивные формы рельефа представлены карманными пляжами, сформировавшимися в зоне волновой тени мыса, где при вдольбереговом переносе происходит разгрузка потока и локальное накопление наносов. Основу аккумулятивной террасы составляют крупногалечники и валуны. Береговые валы, направленные в сторону моря, образуют от одной до трех выраженных ступеней. У подножия клифа широко развиты коллювиальные отложения, представленные глыбами, щебнем и дресвой, что является следствием активных денудационных процессов.

Суффузионно-карстовые и склоновые водно-эрозионные процессы

Значительную часть береговой линии Северо-Западного Кавказа занимает верхнемеловой флишевый комплекс [12]. Слои флиша, слагающие мыс, имеют как параллельное, так и угловое простирание. В их составе преобладают серый плитчатый аргиллит и рассыпчатый известняк. Эти карбонатные породы подвержены карстовым процессам, активно преобразующим рельеф клифов. Наиболее распространенными формами являются карры – неглубокие щели, образованные действием временных водотоков, стекающих со склонов г. Колдун. У подножий обрывов отмечаются выходы грунтовых вод, усиливающие растворение карбонатов и вынос тонкодисперсного материала.

Центральная часть м. Хако рассечена неглубокой балкой, развившейся по линии локального понижения рельефа (ложбины стока). Формирование и дальнейшее развитие балки обусловлены поперечно-вогнутым профилем

склонов. В периоды интенсивных осадков здесь формируются временные водотоки (дождевой сток), вызывающие линейную и плоскостную эрозию. В нижней части балки и у основания мыса наблюдается сглаживание микро-рельефа и формирование слабонаклонной платообразной поверхности. Аналогичные проявления склонового увлажнения и поверхностного стока отмечаются и в прибрежной зоне клифа, где они ослабляют массив и способствуют развитию трещин.

Сочетание суффозионно-карстовых процессов, фильтрации грунтовых вод и водной эрозии в прибрежной зоне клифа способствовало формированию и расширению трещины бортового отпора. К январю 2018 г. по этой трещине от основания мыса отделился фрагмент коренного берега, образовав эрозионный останец (рис. 2). Дальнейший подмыв обусловил его окончательное отделение в 2019 г.

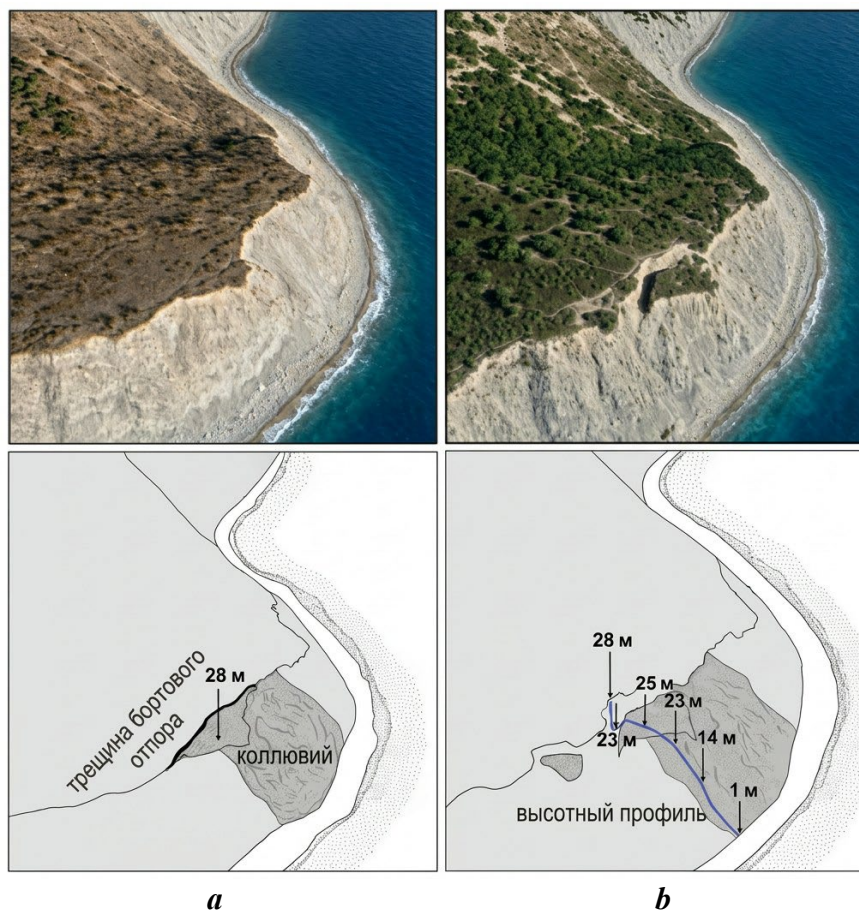


Рис. 2. Эрозионный останец у края м. Хако: *a* – в декабре 2018 г., *b* – сентябре 2021 г. Источник: Google Maps (URL: <https://www.google.ru/maps>)

Fig. 2. Erosional rock remnant at the edge of Cape Khako: *a* – December 2018, *b* – September 2021. Adopted from Google Maps (Available at: <https://www.google.ru/maps>)

Наиболее важным следствием суффозионно-карстовых процессов является формирование биопленок на поверхности обрывов в условиях постоянного капиллярного увлажнения и затенения. Цвет данных образований варьирует от коричневатого-охристого до зеленого. Микроскопический анализ выявил присутствие в них диатомовых водорослей (Bacillariophyta) – *Navicula* sp., харофитовых (Charophyta) – *Mougeotia* sp. и цианобактерий (Cyanobacteria) – *Chroococcus* sp. Подобные биопленки играют значительную роль в первичном почвообразовании и биологическом выветривании, являясь начальным этапом сукцессионных процессов на обнаженных субстратах [13]. Развитие биопленок наглядно демонстрирует тесную связь абиотических и биотических процессов в прибрежной зоне, подчеркивая экологическую значимость данных биотопов.

Гравитационные процессы

Почти для всей клифовой зоны п-ова Абрау характерны древние оползневые блоки [14], формирование которых обусловлено сейсмическим воздействием на горные породы в прошлом [15]. В отличие от близрасположенного м. Большой Утриш, который является языком древнего оползня, м. Хако по своему происхождению представляет собой отрог г. Колдун. Однако оползание боковых стенок мыса привело к формированию контрфорсов – крутых выступов древнего оползневого цирка, сложенного ненарушенными породами. Стенка срыва оползневых масс фиксируется на высотах около 300 м на южном склоне гребня г. Колдун. Анализ данных дистанционного зондирования позволил зафиксировать активизацию гравитационных процессов в августе 2021 г., когда на высотах 190–210 м на юго-западном склоне сошли два инсеквентных оползня. Их спусковым механизмом, вероятно, стало выпадение аномального количества осадков (до 200 % от месячной нормы) в Краснодарском крае²⁾ в этот период [16].

У подножий клифов широко развиты обвалы и осыпи. Обвалы образуются в основном под оползневыми блоками и представлены глыбами диаметром более 1 м. Осыпи преобладают преимущественно на крутых уступах восточной части и состоят из грубого обломочного материала с примесью почвенных частиц. Под оврагом в южной части мыса отмечена наиболее крупная осыпь с крутизной конуса выноса 30–35° и протяженностью до 9 м.

Растительность

Растительный покров м. Хако отличается выраженной мозаичностью, обусловленной сочетанием сложного геоморфологического строения, разнообразия экотопов и значительного антропогенного воздействия. Формирование растительных сообществ происходит под влиянием специфических экологических условий приморской зоны, включая засоления, ветровые процессы, особенности субстрата и динамику склоновых процессов. Флора мыса носит ярко выраженный средиземноморский характер и относится к Новороссийскому флористическому району Крымско-Новороссийской провинции.

²⁾ Государственный природный заповедник «Утриш». Атлас. Научные труды. Анапа, 2013. Т. 2. 88 с.

Пространственная организация растительности наглядно демонстрирует закономерную смену сообществ по направлению к морю, что отражено на ландшафтном профиле (рис. 3).

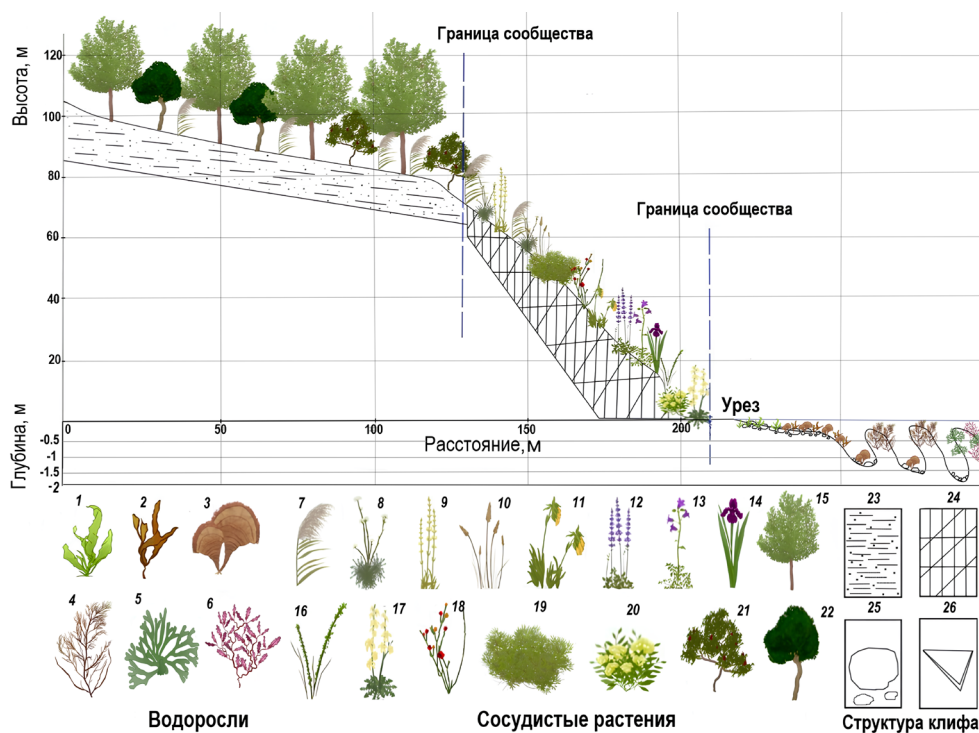
Древесно-кустарниковая растительность

Наиболее сохранившиеся лесные сообщества распространены на выложенных участках и вершинах клифов с развитыми дерново-карбонатными почвами. В восточной части мыса распространен можжевельново-грабинниково-дубовый шибляк с участием фисташки туполистной (*Pistacia mutica*), представляющий собой типичный для Крымско-Новороссийской провинции вариант восточно-средиземноморского шибляка. Эдификаторную роль в древесном ярусе выполняет дуб пушистый (*Quercus pubescens*), содоминируют грабник восточный (*Carpinus orientalis*) и можжевельники (*Juniperus excelsa*, *J. oxycedrus*). Существенную роль в сложении древостоя играют *Juniperus foetidissima* и *P. mutica*. Хорошо развитый подлесок образован характерными видами со средиземноморским ареалом: *Lonicera etrusca*, *Paliurus spina-christi*, *Cotinus coggygia* и *Jasminum fruticans* с обильным подростом *C. orientalis*. Травяной покров отличается высоким флористическим богатством; наиболее типичны и постоянны *Ruscus aculeatus*, *Agropyron pinifolium*, *Asparagus verticillatus*, *Veronica multifida* и *Piptatherum holciforme*.

По телам древних оползневых блоков, обращенных к морю, образуются крутосклонные формации сосны пицундской (*Pinus pityusa*). Эти участки характеризуются сильной эрозийной расчлененностью и крутизной склонов 15–30°. Древостой монодоминантный, у сосен отмечена деформация стволов с формированием криволесий, обусловленная нестабильностью субстрата и сильной ветровой нагрузкой. Подлесок сильно разрежен, представлен преимущественно подростом *P. pityusa* и *J. fruticans*; краевые части сообщества обрамляет *J. excelsa*. На открытых участках встречаются ксерофитные полукустарнички: *Ephedra distachya*, *Teucrium polium*, *Onosma taurica* и *Euphorbia petrophila*. В весенний период (апрель – май) в травяном ярусе развиваются сезонные синузиды эфемероида *Muscari neglectum*.

Центральная часть мыса, рассеченная эрозийной балкой, занята дубово-грабниково-кустарниковым шибляком с примесью *P. pityusa*. По мере продвижения вверх по склону к вершине горы Колдун возрастает роль сосны, которая выступает здесь в качестве содоминанта. Кустарниковый ярус образован преимущественно *J. fruticans*, *A. verticillatus* и *Dictamnus albus* L. В травяное доминируют *Piptatherum holciforme*, *Origanum vulgare*, *Stachys atherocalyx*, *Aegonychon purpureocaeruleum* и *Scariola viminea*. Мозаичность фитоценотической структуры проявляется в наличии окон в пологе древостоя, где развиваются специализированные виды: *Haplophyllum thesioides*, *Fibigia eriocarpa*, *Lomelosia micrantha* и *Galium xeroticum*. Важной фенологической особенностью является формирование в феврале сезонных синузид зимне-весенних эфемероидов *Scilla bifolia* и *Crocus reticulatus*.

На открытых склонах юго-западной и юго-восточной экспозиций, обрамляющих балку, концентрируются разреженные кустарниковые фитоценозы с доминированием сумаха дубильного (*Rhus coriaria*). Данные сообщества представляют собой переход к нагорно-ксерофитным группировкам и характеризуются повышенной степенью инсоляции и дренированности субстрата.



Р и с . 3 . Ландшафтный профиль через береговую зону в районе м. Хако. Обозначения: 1 – *Ulva compressa*, 2 – *Dictyota fasciola*, 3 – *Padina pavonica*, 4 – *Cystoseira sensu lato*, 5 – *Codium vermilara*, 6 – *Phyllophora crispa*, 7 – *Phragmites australis*, 8 – *Seseli ponticum*, 9 – *Sideritis taurica*, 10 – *Agropyron pinifolium*, 11 – *Onosma polyphylla*, 12 – *Salvia ringens*, 13 – *Campanula komarovii*, 14 – *Iris pumila*, 15 – *Pinus pityusa*, 16 – *Andrachne telephioides*, 17 – *Matthiola odoratissima*, 18 – *Ephedra distachya*, 19 – *Astracantha arnacantha*, 20 – *Euphorbia petrophila*, 21 – *Rhus coriaria*, 22 – *Juniperus excelsa*, 23 – рендзины, 24 – флиш, 25 – валуны и камни, 26 – гребни бенча. По вертикали: высоты и глубины приведены в разных масштабах

Fig. 3. Landscape profile across the coastal zone in the area of Cape Hako. Legend: 1 – *Ulva compressa*, 2 – *Dictyota fasciola*, 3 – *Padina pavonica*, 4 – *Cystoseira sensu lato*, 5 – *Codium vermilara*, 6 – *Phyllophora crispa*, 7 – *Phragmites australis*, 8 – *Seseli ponticum*, 9 – *Sideritis taurica*, 10 – *Agropyron pinifolium*, 11 – *Onosma polyphylla*, 12 – *Salvia ringens*, 13 – *Campanula komarovii*, 14 – *Iris pumila*, 15 – *Pinus pityusa*, 16 – *Andrachne telephioides*, 17 – *Matthiola odoratissima*, 18 – *Ephedra distachya*, 19 – *Astracantha arnacantha*, 20 – *Euphorbia petrophila*, 21 – *Rhus coriaria*, 22 – *Juniperus excelsa*, 23 – rendzinas, 24 – flysch, 25 – boulders and stones, 26 – bench. Vertically: the heights and depths are shown at different scales

Таким образом, лесная и кустарниковая растительность м. Хако образует сложный мозаичный покров, пространственная организация которого прямо зависит от геоморфологического строения территории, экспозиции склонов и связанных с ними микроклиматических и эдафических условий. Выявленные закономерности подтверждают роль мыса как рефугиума для средиземноморских флорценокомплексов на Черноморском побережье Кавказа. Важнейшим аспектом является то, что ядро этих сообществ образовано видами, занесенными в Красные книги как регионального (*J. oxycedrus*, *J. excelsa*), так и федерального уровня (*Pinus pityusa*), а также значительным количеством охраняемых и эндемичных видов в травостое, что подчеркивает высокую природоохранную значимость данных лесных массивов.

Нагорно-ксерофитные травяно-кустарничковые сообщества

Крутые склоны разной экспозиции и поверхности оползневых тел заняты фриганоидными формациями, представляющими собой модификации классических средиземноморских типов растительности. Их формирование является прямым следствием исторических связей Черного и Средиземного морей. Характерно преобладание подушковидных жизненных форм и видов с эфирными маслами (сем. *Lamiaceae*). Так, на открытых склонах юго-западной и юго-восточной экспозиций, свободных от сумашников, развиваются томилляры с доминированием *T. Polium* и *Salvia ringens*. Общее проективное покрытие (ОПП) варьирует от 30 до 50 %. Во флористическом ядре сообщества отмечается высокая концентрация крымско-новорооссийских эндемиков – *Sideritis euxina* Juz., *Onosma taurica* Pall. ex Willd. и *A. pinifolium*.

По закрепленным краям клифов разной высоты концентрируется нагорно-ксерофильная растительность, представленная фриганой. Роль губоцветных снижается. Основной фон составляют фитоценозы с преобладанием *E. distachya*, *Galatella villosa* (L.) Rechb. f., *T. polium*, *A. pinifolium*, *Hedysarum tauricum* Pall. ex Willd., *Jurinea stoechadifolia* (M. Bieb.) DC., *O. taurica* и *Artemisia caucasica* Willd. Их состав и строение определяются характером субстрата, крутизной и склоновыми процессами. Наиболее частым вариантом является *A. pinifolium* + *J. stoechadifolia* + *E. distachya*. В наиболее оптимальных эколого-топических условиях на плакорных участках средние показатели ОПП травостоя близки к 60–70 %. Кроме указанных содоминантов, ассектаторами нагорно-ксерофильных сообществ являются *Astragalus arnacantha* M. Bieb., *Astragalus subuliformis* DC., *O. polyphylla*, *Veronica multifida* L., *I. pumila*, *Helianthemum nummularium* (L.) Mill., *Psephellus declinatus* (Bieb.) K. Koch. и *Potentilla taurica* Willd. ex Schltdl.

В зоне сейсмодифформаций между блоками широкое распространение приобретают оползневые отложения (деляпсий). Субстрат характеризуется отсутствием сортировки обломков, совместным нахождением крупных глыб и мелко раздробленного материала. При этом отмечается относительная стабильность отложений, связанная с присутствием глин в составе флиша. Глыбы сцементированы с более мелкими фракциями. Вследствие этого коллювий постепенно зарастает. Здесь характерны фриганоидные группировки, присущие сукцессионным стадиям развития. Например, микрогруппировки с *E. distachya*, *S. euxina*, *Ptilostemon echinocephalus* (Willd.) Greuter (= *Lamyra echinocephala* (Willd.)), *Matthiola odoratissima* (Pall. ex M. Bieb.), *O. polyphylla*, *T. polium*,

S. ringens, *A. pinifolium*, *I. pumila*. Константными видами выступают: *Teucrium nuchense* K. Koch, *Iberis simplex* DC., *Fumana procumbens* (Dunal) Gren. & Godr., *Euphorbia petrophila* C.A. Mey., *Linaria genistifolia* (L.) Mill., *Linum tauricum* Willd., *Odontarrhena obtusifolia* (Steven ex DC.) C. A. Mey., *Picris pauciflora* Willd., *S. viminea*, *Asperula supina* M. Bieb., *B. squarrosus*. Кроме того, встречаются кустарники и небольшие деревья – *C. coggygria*, *R. coriaria* и *J. excelsa*. По эрозионным бороздам распространены синузии *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud.

У подножий клифов развиты современные сейсмогравитационные образования – обвалы и осыпи. Отчетливо выделяются осыпные склоны и склоны отседания. Материал представлен коллювиальными отложениями щебнисто-глибового состава с примесью глин. Здесь отмечены популяции редких и охраняемых видов, таких как *Campanula komarovii* Maleev, *Crambe koktebelica* (Junge) N. Busch, *L. tauricum*, *H. tauricum*, *E. distachya*, *O. polyphylla*, *S. euxina*, а также *Glaucium flavum* Crantz, характерный для литофитона галечных пляжей. Обильно представлены *Sesleria alba* Sm, *E. petrophila*, *Crepis alpina* L., *Sonchus oleraceus* L. и подрост сумаха.

По конусам выноса осыпей концентрируется подвижный петрофитон, который представлен разреженными микрогруппировками *Seseli ponticum*, *Andrachne telephioides* L. и *P. australis*. ОПП на таких участках может варьировать от 5 до 30 %. Для каменистых обнажений стенок клифов разной крутизны характерны группировки хазмофитов (*Reseda lutea* L., *Periploca graeca* L., *Centaurea sarandinakiae* N. B. Ilar. (= *Centaurea novorossica* Klokov), *S. ponticum*, *M. odoratissima*, *L. genistifolia*). Они развиваются в протяженных трещинах, характерных для обрывистого пояса Черноморского побережья [17]. Формирование этих группировок связано со слоистостью флишевых пород и денудационными процессами.

Постпирогенная растительность

Значительное влияние на западную часть м. Хако оказал пожар 2020 г., охвативший площадь около 5.66 га (56 600 м²), по данным анализа космических снимков. Вследствие этого произошла элиминация нагорно-ксерофитного комплекса. Отмечено быстрое формирование сумашников с высоким участием держи-дерева, что характерно для первых стадий вторичных сукцессий п-ова Абрау [18]. Томилляры замещаются на сообщества с доминированием эксплерентов – *Malva setigera* K.F. Schimp. & Spenn. (= *Althaea hirsuta*), *Delphinium consolida* L., *Cephalaria transsylvanica* (L.) Schrad. ex Roem. & Schult., *Echinops sphaerocephalus* L. и злаков (*Achnatherum bromoides*, *Bromus squarrosus* L., *P. holciforme*). Различной степени ущерб также получили дубово-фисташковые редколесья, занимающие небольшой участок юго-западной оконечности мыса.

Растительность западной оконечности мыса, подвергшаяся пирогенной трансформации, резко отличается от сохранившихся неповрежденных участков. На данный момент структуру постпирогенного сообщества определяют растения с активным семенным возобновлением – однолетники *B. squarrosus*, *Carthamus glaucus* M.Bieb., *Carthamus lanatus* L., *C. transsylvanica*, *Rapistrum rugosum* (L.) All. и многолетники *Salvia tesquicola* Klokov & Pobed., *Centaurea salonitana* Vis., *Galatella linosyris* (L.) Rechb. f., *G. villosa*, *A. pinifolium*, а также

корнеотпрысковые молодые особи сумаха дубильного. ОПП здесь может составлять 90 %. На склонах небольших эрозионных борозд сохранилась популяция *E. distachya*.

Антропогенная нагрузка

Помимо пожарной угрозы, значительный ущерб наземным экосистемам мыса наносит нерегулируемая рекреационная деятельность. Проведенные исследования в границах заказника «Абраусский» [4] фиксируют прямые признаки высокой рекреационной нагрузки на прибрежные ландшафты. К таким признакам относятся многочисленные стихийные тропы, ведущие к обрывам, участки с уничтоженным растительным покровом и вытоптанными редкими видами, а также скопления бытового мусора и кострищ, характерные для наиболее посещаемых участков побережья. Эти нарушения способствуют усилению эрозионных процессов и фрагментации местообитаний охраняемых видов.

Особую проблему представляет сеть стихийных троп, пронизывающая лесные массивы. Как отмечалось выше, для лесных фитоценозов м. Хако характерно развитие сезонных синузий эфемероидов, играющих ключевую роль в функционировании экосистемы: завершая вегетацию ранней весной, они отмирают и становятся значительным источником органического вещества для древесного яруса. Интенсивное вытаптывание и уплотнение почвы вдоль троп приводит к угнетению и исчезновению этих уязвимых видов, что нарушает естественный цикл биологического круговорота и ведет к деградации почвенного покрова^{3), 4)}.

Антропогенное воздействие проявляется и в аквальном комплексе. В бухтах, испытывающих повышенную нагрузку, отмечены признаки органического загрязнения. Наиболее ярким примером является участок вблизи выхода трубопровода на границе пляжа «Мысхако» и акватории заказника, по которому в прибрежную зону поступают поверхностные стоки. Здесь зафиксировано формирование локальных микрогруппировок с доминированием нитчатой водоросли *Cladophora laetevirens* (Aresch.) – вида-индикатора мезосапробных условий, что свидетельствует о локальном эвтрофировании прибрежных вод, связанном с поступлением загрязненных стоков. Данный факт, наряду с распространением видов-рудералов (*Ulva*, *Ectocarpus*), подтверждает, что рекреационная нагрузка выступает ключевым фактором деградации как наземных, так и морских экосистем м. Хако.

Донная растительность

Во внутренних морях, таких как Черное, суточные колебания уровня моря незначительны и не превышают 4–9 см. В связи с отсутствием приливно-отливных явлений литораль заменяется псевдолиторалью, существование которой обусловлено сгонно-нагонными колебаниями [19].

³⁾ Работнов Т. А. Фитоценология. 2-е изд. Москва : Изд-во МГУ, 1983. 292 с.

⁴⁾ Злобин Ю. А. Принципы и методы изучения ценологических популяций растений : учебно-методическое пособие. Казань : Изд-во Казанского ун-та, 1989. 148 с.

В псевдолиторали (глубины 0.1–0.5 м) гребни бенча сглажены волнами, их высота составляет 10–50 см. Между ними располагаются участки совершенно гладкого дна, покрытые крупно- и мелкообломочным материалом. Псевдолитораль переходит в сублитораль (глубины 0.5–2.0 м), эти биоэкономические зоны представляют верхний этаж фитали.

Для псевдолиторали характерны валунные навалы, на которых концентрируются однолетние мезосапробные сообщества *Ulva compressa* + *Ectocarpus siliculosus* (ОПП 40–80 %). На погруженных в воду камнях развит сезонный фитоценоз *Padina pavonica* + *Dictyota fasciola* с проективным покрытием 65–100 %. В верхней сублиторали (глубины 0.7–2.0 м) на гребнях бенча развит многолетний фитоценоз *Cystoseira bosphorica* (= *Cystoseira crinita*) + *Treptacantha barbata* (= *Cystoseira barbata*) – *Padina pavonica* (ОПП 80–100 %). Сообщество полидоминантное, многоярусное, нижний ярус представлен корковыми кораллиновыми водорослями. Константными видами выступают *Cladostephus spongiosum*, *Laurencia obtusa*, *Polysiphonia opaca* и *Ceramium rubrum*, характерный для склонов гребней бенча. Эпифитную синузидию формируют *Polysiphonia subulifera*, *Cladophoropsis membranacea*, *Corallina elongata* и *Sphacelaria cirrosa*. Начиная с 2.0 м фрагментарно встречается фитоценоз *Codium vermilara* + *Phyllophora crispa* (ОПП 30–50 %), который достигает своего полного развития на более высоких глубинах.

Выявленная структура донной растительности отражает градиент условий от стрессовых в псевдолиторали к более стабильным в сублиторали. Сообщества с доминированием *Ulva compressa* и *Ectocarpus siliculosus* являются типичными пионерными группировками, заселяющими нарушенные участки донных местообитаний и свидетельствующими о значительной антропогенной нагрузке. В то же время наличие устойчивых многовидовых фитоценозов с участием видов комплекса *Cystoseira sensu lato* указывает на сохранившиеся участки с экологической стабильностью. Созологическая значимость аквального комплекса подтверждается находками видов, включенных в Красные книги различного уровня: *P. crispa*, *C. vermilara*, *C. spongiosus*, *Laurencia coronopus*. Присутствие этих видов подчеркивает высокую природоохранную ценность акватории м. Хако^{5), 6)}.

Заключение

Проведенные исследования позволили дать комплексную характеристику ландшафтной структуры береговой зоны м. Хако. Установлено, что ключевую роль в формировании его облика играют сопряженные абразионно-аккумулятивные и гравитационные процессы, создающие мозаику экотопов с высокой степенью контрастности.

Наиболее важные результаты:

1. Детализирована геоморфологическая структура территории, где доминируют отмерший клиф, осложненный современными оползновыми и осыпными процессами, и аккумулятивные террасы с карманными пляжами.

⁵⁾ Красная книга Российской Федерации. Растения и грибы / Под ред. Д. В. Гельтмана. 2-е офиц. изд. Москва : ВНИИ «Экология», 2024. 944 с.

⁶⁾ Красная книга Краснодарского края. Растения и грибы. Краснодар, 2017. 229 с.

2. Выявлена четкая пространственная организация растительного покрова, определяемая геоморфологическими условиями: от смешанных шибляков на плакорах до нагорно-ксерофитных группировок и подвижного петрофитона на крутых склонах и в местах разрывов.

3. Подтвержден высокий природоохранный статус территории. Флора мыса включает значительное число редких, эндемичных и реликтовых видов, что подчеркивает его роль в качестве важного рефугиума в условиях антропогенного прессинга.

4. Зафиксированы признаки деградации экосистем, обусловленные как природными факторами (оползни), так и деятельностью человека (пожары, рекреационная нагрузка, эвтрофикация прибрежных вод). Сообщества с доминированием рудеральных видов и зеленых водорослей (*Ulva*, *Ectocarpus*) маркируют начальные стадии сукцессии и нарушенности местообитаний.

5. Таким образом, м. Хако представляет собой динамичную и уязвимую природную систему.

Полученные данные являются научной основой для разработки мер по мониторингу и сохранению этого уникального комплекса. Для обеспечения его устойчивости необходим системный подход, включающий не только охрану отдельных редких видов, но и сохранение целостности всего ландшафта и естественных геоморфологических процессов. Первоочередными мерами должны стать ограничение нерегулируемой рекреации и разработка программы постпирогенного восстановления нарушенных фитоценозов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Демина О. Н., Огуреева Г. Н., Рогаль Л. Л., Бочарников М. В. и др. Ценоотическое разнообразие и синтаксономия ксерофитных хвойных лесов и редколесий в заповеднике Утриш // Охрана биоты в государственном природном заповеднике Утриш / Под ред. О. Н. Быхаловой. Анапа : ООО «Полиграф-ЮГ», 2015. Т. 3. С. 80–106. EDN UYCLJB.
2. Бочарников М. В. Пространственная структура растительного покрова полуострова Абрау (на примере Водопадной щели) // Геоботаническое картографирование. 2021. № 2021. С. 62–83. EDN VVKMVW. <https://doi.org/10.31111/geobotmap/2021.62>
3. Калюжный М. А., Пикалова Н. А. Исследование пожароопасных явлений на полуострове Абрау // Практика студентов: от учебной до преддипломной : Материалы III Всероссийской научно-практической конференции, Краснодар, 22–23 ноября 2024 года / Под ред. Е. И. Захарченко. Краснодар : Кубанский государственный университет, 2024. С. 159–163. EDN XTG VKY.
4. Соляников В. В., Нющенко Е. А. Растительность береговых обрывов Черного моря на границе природного заказника «Абрауский» // Поволжский экологический журнал. 2025. № 2. С. 240–250. EDN MBXGZA. <https://doi.org/10.35885/1684-7318-2025-2-240-250>
5. Литвинская С. А. Растительность Черноморского побережья России (Средиземноморский анклав). Краснодар, 2004. 118 с.
6. Попков В. И., Крицкая О. Ю., Остапенко А. А., Дементьева И. Е. и др. Рельеф и геолого-геоморфологические условия формирования ландшафтов заповедника «Утриш» // Наземные и морские экосистемы полуострова Абрау: история, состояние, охрана / Под ред. О. Н. Быхаловой. Анапа : ФГБУ «Государственный природный заповедник „Утриш“», 2021. Т. 5. С. 12–21. EDN VLIEEB.

7. *Бочарников М. В.* Фитоценоотическое разнообразие и пространственная структура растительного покрова Водопадной щели (заповедник «Утриш») // Наземные и морские экосистемы полуострова Абрау: история, состояние, охрана / Под ред. О. Н. Быхаловой. Анапа : ФГБУ «Государственный природный заповедник „Утриш“», 2021. Т. 5. С. 69–78. EDN VNDDXW.
8. *Блинова Е. И., Пронина О. А., Штрик В. А.* Методические рекомендации по учету запасов промысловых морских водорослей прибрежной зоны // Изучение экосистем рыбохозяйственных водоемов, сбор и обработка данных о водных биологических ресурсах, техника и технология их добычи. Москва : Издательство ВНИРО, 2005. Вып. 3. С. 80–127. EDN MEUPNY.
9. *Крыленко В. В., Косьян Р. Д., Крыленко М. В.* Берега северо-западной части Черноморского побережья Кавказа в начале XXI века // Океанологические исследования. 2021. Т. 49, № 1. С. 68–92. EDN RHHHEL. [https://doi.org/10.29006/1564-2291.JOR-2021.49\(1\).5](https://doi.org/10.29006/1564-2291.JOR-2021.49(1).5)
10. *Липка О. Н., Андреева А. П., Богданович А. Ю., Крыленко М. В. и др.* Погодно-климатическая обусловленность динамики флишевых береговых обрывов Черноморского побережья Кавказа // Закономерности формирования и воздействия морских, атмосферных опасных явлений и катастроф на прибрежную зону РФ в условиях глобальных климатических и индустриальных вызовов («Опасные явления – III»). Материалы III Международной научной конференции памяти члена-корреспондента РАН Д. Г. Матишова, Ростов-на-Дону, 15–19 июня 2021 г. Ростов-на-Дону : ФИЦ ЮНЦ РАН, 2021. С. 188–191. EDN PDVKS.
11. *Гурьянова Е. Ф., Закс И. Г., Ушаков П. В.* Условия существования на литорали Кольского залива // Труды Ленинградского общества естествоиспытателей. 1930. Т. 60, вып. 2. С. 2–108.
12. *Срыбная С. В.* Актуальность исследования карста флишевых отложений Западного Кавказа // Геология, география и глобальная энергия. 2008. № 3(30). С. 171–173. EDN KONEZT.
13. *Viles H. A.* Microbial geomorphology: a neglected link between life and landscape // *Geomorphology*. 2012. Vol. 157. P. 6–16. <https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2011.03.021>
14. *Шуляков Д. Ю., Шулякова М. С., Наумова А. И.* Географическое дешифрирование палеосейсмогравитационных дислокаций на полуострове Абрау // Географические исследования Краснодарского края / Под ред. А. В. Погорелова. Краснодар : КГУ. 2015. Вып. 9. С. 25–29. EDN RXHPGS.
15. *Миронюк С. Г., Кропоткин М. П.* Возможный механизм и причины образования утришских оползней суши и шельфа (полуостров Абрау) // Закономерности формирования и воздействия морских, атмосферных опасных явлений и катастроф на прибрежную зону РФ в условиях глобальных климатических и индустриальных вызовов («Опасные явления – II»). Материалы II Международной научной конференции памяти члена-корреспондента РАН Д. Г. Матишова, Ростов-на-Дону, 06–10 июля 2020 года. Ростов-на-Дону : ФИЦ ЮНЦ РАН, 2020. С. 52–57. EDN GKYNXG.
16. *Паршина Л. Н.* Погода на территории Российской Федерации в июне 2021 г. // *Метеорология и гидрология*. 2021. № 9. С. 135–138. EDN NMCHSF.
17. *Агаркова-Лях И. В., Лях А. М.* Особенности структуры ландшафтов морских берегов // *Системы контроля окружающей среды*. 2022. № 3. С. 18–26. EDN BCKULH.

18. *Андреева А. П., Петрушина М. Н.* Мониторинг прибрежных ландшафтов заповедника «Утриш» // Мониторинг состояния и загрязнения окружающей среды: приземный климат, загрязняющие и климатически активные вещества. Материалы III всероссийской научной конференции с международным участием. Москва, 15–17 ноября 2023 г. Москва : ИГКЭ, 2023. С. 323–327. EDN UEXJZG.
19. *Агаркова-Лях, И. В., Фролова К. В., Лях А. М.* Адаптации береговой растительности к экологическим условиям контактной зоны «суша-море» // Системы контроля окружающей среды. 2022. № 2. С. 73–83. EDN WGKCBK. <https://doi.org/10.33075/2220-5861-2022-2-73-83>

Поступила 27.11.2025 г.; одобрена после рецензирования 27.01.2026 г.; принята к публикации 19.03.2026 г.; опубликована 30.06.2026 г.

Об авторе:

Соляников Вадим Владимирович, специалист, лаборатория гидробиологии, Санкт-Петербургский филиал ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии» («ГосНИОРХ» им. Л. С. Берга») (199053, Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Набережная Макарова, д. 26), **SPIN-код: 5988-5128, ORCID ID: 0009-0005-3889-1237, lacrimas.777@mail.ru**

Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.