

Краткое сообщение

УДК 504.732+551.435+574.58

<https://doi.org/10.35885/1684-7318-2025-2-240-250>

РАСТИТЕЛЬНОСТЬ БЕРЕГОВЫХ ОБРЫВОВ ЧЁРНОГО МОРЯ НА ГРАНИЦЕ ПРИРОДНОГО ЗАКАЗНИКА «АБРАУССКИЙ»

В. В. Соляников¹, Е. А. Ньюченко^{2✉}

¹ Санкт-Петербургский филиал ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии» («ГосНИОРХ» им. Л. С. Берга)

Россия, 199053, г. Санкт-Петербург, ул. Набережная Макарова, д. 26

² Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н. Г. Чернышевского

Россия, 410012, г. Саратов, ул. Астраханская, д. 83

Поступила в редакцию 16.02.2024 г., после доработки 27.10.2024 г., принята 11.11.2024 г., опубликована 24.07.2025 г.

Аннотация. Проанализирована донная и литофильная растительность береговых обрывов полуострова Абрау в пределах природно-исторического заказника «Абраусский» и его восточной границы. Отмечается крайняя неравномерность в распределении фитоценозов, связанная с неоднородностью рельефа. Проведено ландшафтное профилирование с детальным описанием трансект, позволившее оценить особенности пространственного размещения растительных сообществ на абразионно-аккумулятивных берегах. Найдено 70 видов сосудистых растений и 17 видов водорослей, в том числе 15 эндемиков, 27 видов, находящихся в Красной книге Краснодарского края, и 9 видов из Красной книги РФ. Проведен анализ на чистоту прибрежных вод с использованием коэффициентов сапробности (1.94) и Чени (1.42). Рассчитан коэффициент природоохранности (16.4). Предложены меры по оптимизации природоохранного режима заказника.

Ключевые слова: растительные сообщества, петрофиты, макрофиты, абразионные склоны, ООПТ, Чёрное море.

Соблюдение этических норм. В данной работе отсутствуют исследования человека или животных.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования. Соляников В. В., Ньюченко Е. А. Растительность береговых обрывов Чёрного моря на границе природного заказника «Абраусский» // Поволжский экологический журнал. 2025. № 2. С. 240 – 250. <https://doi.org/10.35885/1684-7318-2025-2-240-250>

Введение. Черноморское побережье Кавказа представляет собой уникальный экотон на стыке морских и наземных экосистем, где сосредоточен древний средиземноморский комплекс редких видов, уязвимых к изменениям среды. В условиях

✉ Для корреспонденции. Кафедра ботаники и экологии Саратовского национального исследовательского государственного университета имени Н. Г. Чернышевского.

ORCID и e-mail адреса: Соляников Вадим Владимирович: <https://orcid.org/0009-0005-3889-1237>, lacrimas.777@mail.ru; Ньюченко Екатерина Александровна: <https://orcid.org/0000-0002-1946-4628>, arhipovaea@mail.ru.

глобальной трансформации климата и усиления антропогенного прессинга особую значимость приобретают исследования структуры и динамики растительных сообществ на особо охраняемых природных территориях (ООПТ) и прилегающих к ним аквальных комплексах (Litvinskaya, 2019; Ogureeva et al., 2020). Однако сведения о растительности приграничных к ООПТ зон в этом регионе остаются фрагментарными, что затрудняет прогнозирование последствий климатических и антропогенных изменений. Такие работы позволяют не только оценить устойчивость экосистем к внешним воздействиям, но и разработать меры по сохранению биоразнообразия, особенно в регионах с высоким уровнем эндемизма. Актуальность настоящего исследования также обусловлена растущей рекреационной нагрузкой на прибрежные ландшафты Абраусского полуострова, ведущей к деградации биотопов, фрагментации фитоценозов и сокращению популяций охраняемых видов (Andreeva, Petrushina, 2023). В связи с этим мониторинг таких территорий становится критически важным для баланса между природоохранными целями и рекреационным использованием.

Государственный природно-исторический заказник «Абраусский» расположен на Черноморском побережье Северо-Западного Кавказа. Он занимает значительную часть полуострова Абрау и включает в себя как территорию Навагирского хребта, так и прилегающую к нему акваторию. Заказник находится в административных границах муниципального образования г. Новороссийск. Восточная граница проходит по водоразделу горы Колдун, у подножья которой расположен пос. Мысхако. Данная территория не имеет охранного статуса при идентичной флоре с эндемичными и охраняемыми видами. О необходимости присвоения статуса ООПТ данной территории ранее уже заявлял В. А. Попович (Popovich, 2018a, b).

Вдоль всей береговой линии полуострова простираются гряды абразионных обрывов (клифов), представленных флишевыми отложениями. На осадочных породах склонов формируются уникальные петрофитные сообщества со средиземноморскими элементами. Растительность полуострова характеризуется высоким уровнем крымско-новороссийских эндемиков, которые поддерживаются климатическими условиями с субтропическими чертами (Bocharnikov et al., 2019).

Прибрежная зона акватории заказника характеризуется активным взаимодействием суши и моря, а также их общей геологической основой. Верхняя сублитораль полуострова отличается обилием уникальных местообитаний донной растительности, представленной сообществами морских трав и водорослей (Teubova, 2010).

Своеобразие географического положения заказника с его геоморфологией и климатом обусловило высокую степень биологического и ландшафтного разнообразия, что требует определённого типа природопользования и охраны. Однако клифовая часть и морская акватория ООПТ активно используются как место рекреации и спортивного туризма. Тем не менее, при выраженной антропогенной нагрузке и незначительной площади абразионно-обрывистого пояса и прибрежной зоны, сохраняется аборигенный спектр растительного покрова, который требует более детальных исследований как эоловой, так и осушной зоны.

Цель статьи – оценить характер и состояние литофильной и донной растительности в пределах заказника «Абраусский» и прилегающих к нему территорий



Рис. 1. Карта-схема района исследований (по: <https://www.google.ru/>)

Fig. 1. Research area map (from <https://www.google.ru/>)

ский» (рис. 1). Исследование проводилось от восточной границы заказника до мыса Хако протяженностью 1500 м и береговыми обрывами высотой 40 – 120 м.

При изучении морской и береговой растительности использовался комплекс методов, который включал маршрутный учет, ландшафтное профилирование с детальным описанием трансект и дешифрирование космических снимков высокого разрешения. С учётом геоморфологических и флористических особенностей место исследований было разбито на трансекты, которые пролегали от вершин клифов до верхней сублиторали. Ландшафтные профили закладывались вкост береговой линии на расстоянии до 200 м в сторону моря и не менее 200 м друг от друга. На трансектах проводились описания растительности, рельефа (высота, ширина, уклон) и слагающих его отложений. Общий коэффициент природоохранной значимости вычислялся по (Shalaev, Mozolevskaya, 2004).

Изучение морской растительности проводили по общепринятой методике (Blinova et al., 2005) с использованием учетной рамки размером 0.5×0.5 м. Выделение фитоценозов осуществляли согласно доминантной классификации (Kalugina-Gutnik, 1975). Видовой состав макрофитов определяли в соответствии со справочной литературой (Zinova, 1967). Номенклатура видов водорослей приводится в соответствии с актуальной систематикой (World Register of Marine Species, 2024).

Для оценки качества морских вод применялся коэффициент сапробности (X):

$$X = \frac{C + 3D - B - 3A}{A + B + C + D},$$

где A – количество полисапробных видов, B – α -мезосапробных, C – β -мезосапробных, D – олигосапробных (Kalugina-Gutnik, 1989). Также использовался флористический коэффициент (P), предложенный Д. Т. Ченеем (Cheney, 1977) в качестве критерия при сравнении флоры морских водорослей умеренных и тропических широт.

Статистическая обработка выполнена в пакетах программ Excel 10.0 (Microsoft Corp., USA) и Statistica 6.1 (StatSoft Inc., OK, USA).

(акваторий) в условиях антропогенного воздействия.

Материал и методы.

Комплексные полевые исследования проводились в июле – августе 2023 – 2024 гг., гербарные образцы хранятся в гербарии Саратовского национального исследовательского государственного университета имени Н. Г. Чернышевского (SARAT). Основными объектами изучения стали ландшафты береговой зоны заказника «Абраус-

РАСТИТЕЛЬНОСТЬ БЕРЕГОВЫХ ОБРЫВОВ ЧЁРНОГО МОРЯ

Результаты и их обсуждение. В результате полевых исследований было выявлено 17 видов макрородослей и 70 видов сосудистых растений, из которых 31 являются редкими или эндемичными (таблица). В Красную книгу Российской Федерации (The Red Data Book..., 2024) включены 9 видов. В Красную книгу Краснодарского края (Red Book of Krasnodar Territory..., 2017) занесены еще 27 видов. В красный список МСОП (2017) – 23 вида.

Созологическая значимость охраняемых, редких и эндемичных видов сосудистых растений, выявленных в исследованном районе

Table. Zoological significance of the protected, rare and endemic vascular plant species identified in the study area

№ / No.	Вид / Species	Созологическая значимость / Zoological significance
1	2	3
1	<i>*Agropyron pinifolium</i> Nevski	КК, МСОП, крымско-новороссийский эндемик / RK, IUCN, Crimean-Novorossiysk endemic
2	<i>*Allium psebaicum</i> Mikheev	Запднокавказский эндемик / West Caucasin endemic
3	<i>*Astragalus arnacantha</i> M.Bieb.	КР, КК, МСОП, крымско-новороссийский эндемик / RR, RK, IUCN, Crimean-Novorossiysk endemic
4	<i>*Campanula komarovii</i> Maleev	КР, КК, МСОП, новороссийский эндемик / RR, RK, IUCN, Novorossiysk endemic
5	<i>*Centaurea novorossica</i> Klovov	Новороссийский эндемик / Novorossiysk endemic
6	<i>Cladostephus spongiosus</i> (Hudson) C. Agardh, 1817	КК / RK
7	<i>Codium vermilara</i> (Olivi) Delle Chiaje, 1829	КК / RK
8	<i>*Ephedra distachya</i> L.	КК, МСОП / RK, IUCN
9	<i>*Erysimum callicarpum</i> Lipsky	КК, МСОП, новороссийский эндемик / RK, IUCN, Novorossiysk endemic
10	<i>*Glaucium flavum</i> Crantz	КР, КК, МСОП / RR, RK, IUCN
11	<i>Hedysarum tauricum</i> Pall. ex Willd.	КК, МСОП, крымско-новороссийско-балканский эндемик / RK, IUCN, Crimean-Novorossiysk-Balkan endemic
12	<i>Iris pumila</i> L.	КК, МСОП / RK, IUCN
13	<i>*Juniperus excelsa</i> M.Bieb.	КР, КК, МСОП / RR, RK, IUCN
14	<i>*Juniperus oxycedrus</i> L.	КК, МСОП / RK, IUCN
15	<i>*Jurinea stoechadifolia</i> (M. Bieb.) DC.	КК, МСОП / RK, IUCN
16	<i>Laurencia coronopus</i> J. Agardh, 1852	КК, эндемик Чёрного моря / RK, Black Sea endemic
17	<i>Linum tauricum</i> Willd.	КК, МСОП / RK, IUCN
18	<i>*Lonicera etrusca</i> Santi	КР, КК, МСОП / RR, RK, IUCN
19	<i>*Matthiola odoratissima</i> (M. Bieb.) W. T. Aiton	КК, МСОП / RK, IUCN
20	<i>*Onosma polyphylla</i> Ledeb.	КР, КК, МСОП, крымско-новороссийский эндемик / RR, RK, IUCN, Crimean-Novorossiysk endemic
21	<i>Phyllophora crispa</i> (Hudson) P. S. Dixon, 1964	КР, КК, эндемик Чёрного моря / RR, RK, Black Sea endemic
22	<i>Pinus brutia</i> var. <i>pityusa</i> (Steven) Silba	КР, КК, МСОП / RR, RK, IUCN
23	<i>*Pistacia atlantica</i> subsp. <i>mutica</i> (Fisch. & C. A. Mey.) Rech. f.	КР, КК, МСОП / RR, RK, IUCN
24	<i>*Potentilla taurica</i> Willd. ex D. F. K. Schldtl.	КК, МСОП / RK, IUCN
25	<i>*Psephellus declinatus</i> (M.Bieb.) K. Koch	КК, МСОП, крымско-новороссийский эндемик / RK, IUCN, Crimean-Novorossiysk endemic
26	<i>Lamyra echinocephala</i> (Willd.) Tamamsch	КК, МСОП / RK, IUCN
27	<i>Rhus coriaria</i> L.	МСОП / IUCN

Окончание таблицы
Table. Continuation

1	2	3
28	<i>Salvia ringens</i> Sm.	КК, МСОП / RK, IUCN
29	* <i>Seseli ponticum</i> Lipsky	Новороссийский эндемик / Novorossiysk endemic
30	* <i>Sideritis taurica</i> Stephan ex Willd.	КК, МСОП, крымско-новороссийский эндемик / RK, IUCN, Crimean-Novorossiysk endemic
31	<i>Scutellaria novorossica</i> Juz.	КК, новороссийский эндемик / RK, Novorossiysk endemic

Примечание. * – вид обнаружен за границей заповедной территории; КР – Красная книга Российской Федерации, КК – Красная книга Краснодарского края, МСОП – Международный союз охраны природы.

Note. * – the species was found outside the boundaries of the protected area; RR – The Red Data Book of the Russian Federation, RK – Red Data Book of the Krasnodar region, IUCN – International Union for Conservation of Nature.

Общий индекс природоохранной значимости для района исследований составил 16,4 единиц. Из 31 вида сосудистых растений, имеющих зоологическую значимость, на границе заказника также отмечено 19 видов.

Высота клифов в районе исследования варьирует от 40 до 120 м, крутизна склонов – от 10 до 35°. Геологические слои обрывов могут иметь параллельное (параллельно береговой линии) и угловое простираие (под углом к береговой линии). На вершинах клифов развиваются заросли нарушенного дубового шибляка.

Доминирующими видами в верхнем ярусе являются *Quercus pubescens*, *J. oxycedrus*, *J. excelsa*, *P. atlantica* subsp. *mutica*, *Paliurus spina-christi* и *Cotinus coggygria*. Под такой растительностью образуются рендзины. Подлесок хорошо развит: наиболее часто встречается *Carpinus orientalis*, *Chrysojasminum fruticans*, *L. etrusca* и *Asparagus verticillatus*. В травянистом ярусе характерны *Hedera helix*, *Pentanema germanicum* и *A. psebaicum*.

У краёв обрывов на флише развиваются фриганоидные сообщества петрофитов: *Jurinea stoechadifolia* + *Ephedra distachya* – *Teucrium polium*; *Ephedra distachya* + *Onosma polyphylla* + *Artemisia alpina* – *Galatella villosa* + *Teucrium polium*; *Astragalus arnecantha* + *Onosma polyphylla* + *Ephedra distachya*.

Общее проективное покрытие (ОПП) наголоватко-эфедрового фитоценоза составляет 60%. В вертикальной структуре фитоценоза можно выделить 3 подъяруса высотой 35, 20 и 14 см. Доминирует *E. distachya*, ее проективное покрытие достигает 40%. Содоминантом является *J. stoechadifolia*, с проективным покрытием 20%. Среди сопутствующих видов наибольшая роль принадлежит *A. pinifolium*, *Veronica capsulicarpa*, *Thymus pallasianus*, *Teucrium polium* и *A. psebaicum*.

ОПП эфедрово-оносмово-полынного фитоценоза 70%. Доминирует *Artemisia alpina*, содоминантами являются *O. polyphylla* и *E. distachya*, на их долю приходится 40 и по 15% проективного покрытия соответственно. В вертикальной структуре сообщества чётко выделяется 2 подъяруса. Первый, высотой 25 см, образован такими видами, как *A. alpina*, *O. polyphylla* и *E. distachya*. Во втором подъярусе, высотой 15 см, представлены *Galatella villosa* и *T. polium*. Наибольшая роль среди константных видов принадлежит *J. stoechadifolia*, *I. pumila*, *P. declinatus* и *Bupleurum brachiatum*.

ОПП астраканто-оносмово-эфедрового фитоценоза 65%. В вертикальной структуре сообщества можно выделить 3 подъяруса. Первый, высотой 40 см, образован *Stipa capillata* и *A. pinifolium*. Во втором ярусе доминируют *A. amacantha*, *O. polyphylla* и *E. distachya* с проективным покрытием 30, 20 и 15% соответственно. Его высота 25 см. Высота третьего яруса 16 см. Среди сопутствующих видов наибольшая роль принадлежит *Helianthemum nummularium*, *Centaurea salonitana*, *A. psebaicum*, *S. taurica*.

Клифы имеют преимущественно южную экспозицию, по их расщелинам (стриям) концентрируются хазмофиты, где вне зависимости от крутизны склона доминирует новороссийский эндемик – *S. ponticum* с проективным покрытием до 25%. На склонах с крутизной 30° отмечаются: *Cynanchum acutum*, *Reseda lutea*, *C. novorossica*, *Carpinus orientalis* и *A. pinifolium*. При 10 – 20° встречаются *R. coriaria*, *S. taurica* и *C. coggygia*. К местам с постоянным водотоком приурочены сингузии *Phragmites australis*.

По телам оползней концентрируется петрофитон, представленный микрогруппировками *S. ponticum*, здесь же отмечены *Andrachne telephioides*, *A. verticillatus*, *Rapistrum rugosum*, *C. novorossica* и *S. ringens*. В нижней части береговых обрывов встречены четыре генеративные особи *G. flavum*. Среди литоральных видов высокое обилие вегетативных особей *M. odoratissima*, развивающихся на галечном пляже.

Подножие обрывов переходит в галечный пляж неполного профиля шириной 5 – 10 м. На берегу встречаются глыбовалунные навалы и шtrandы (обнаженные гребни бенча), которые грядами уходят под воду. Такое строение носит название «грядовый бенч». Он характерен для дна прибрежной зоны почти всего северокавказского региона от уреза воды и до глубины 10 – 12 м (Maximova, Luchina, 2002).

Псевдолитораль переходит в сублитораль (глубины 0.5 – 2.0 м), эти биомические зоны образуют верхний этаж фитали. Донная растительности верхней фитали представлена несколькими фитоценозами.

Фитоценоз *Cladophora laetevirens* – монодоминантный, одноярусный, ОПП составляет 40 – 60% (глубина 0.1 – 0.5 м). Доминирует *Cladophora laetevirens* (Dillwyn) Kützinger, 1843. Часто встречается мезосапроб – *Ectocarpus siliculosus* (Dillwyn) Lyngbye, 1819. Общая биомасса в среднем 105 г/м². Вегетирует преимущественно в эвтрофных местах. Фитоценоз приурочен к выходу сточной трубы, расположенной на границе акватории заказника и пляжа для купания «Мысхако». Концентрируется на штрандах и прибрежных гребнях, иногда встречается на валунах (трансекты I и II). Высота яруса 3 см.

Фитоценоз *Ulva compressa* + *Ectocarpus siliculosus* – олигодоминантный, одноярусный, ОПП составляет 60 – 100%. Доминирует *E. siliculosus* с ПП 65%, кодоминантом является *Ulva compressa* Linnaeus, 1753 с ПП 25%. Константными видами выступают *C. laetevirens* и *Ceramium ciliatum* (J. Ellis) Ducluzeau, 1806. Общая биомасса в среднем 210 г/м². Высота яруса 2.5 см. Произрастает на штрандах, галечниках, валунах и глыбах на глубине от 0.1 до 0.5 м. Отмечен для трансекта II и III.

Фитоценоз *Dictyota fasciola* + *Padina pavonica* – олигодоминантный, одноярусный, ОПП составляет 40 – 80%. Доминирует *Padina pavonica* (Linnaeus) Thivy, 1960 с ПП 60%, кодоминантом является *Dictyota fasciola* (Roth) J. V. Lamouroux,

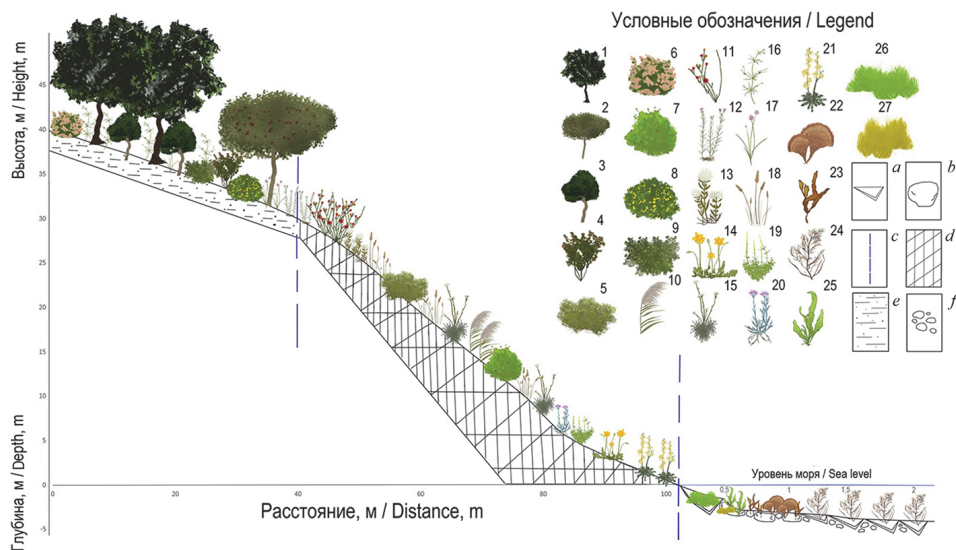


Рис. 2. Ландшафтный профиль через береговую зону в районе границы заказника: 1 – *Quercus pubescens*, 2 – *Pistacia atlantica*, 3 – *Juniperus oxycedrus*, 4 – *Paliurus spina-christi*, 5 – *Astragalus arnicantha*, 6 – *Cotinus coggygria*, 7 – *Carpinus orientalis*, 8 – *Chrysojasminum fruticans*, 9 – *Lonicera etrusca*, 10 – *Phragmites australis*, 11 – *Ephedra distachya*, 12 – *Jurinea stoechadifolia*, 13 – *Teucrium polium*, 14 – *Glaucium flavum*, 15 – *Seseli ponticum*, 16 – *Asparagus verticillatus*, 17 – *Allium psebaicum*, 18 – *Agropyron pinifolium*, 19 – *Reseda lutea*, 20 – *Centaurea novorossica*, 21 – *Matthiola odoratissima*, 22 – *Padina pavonica*, 23 – *Dictyota fasciola*, 24 – *Cystoseira* spp., 25 – *Ulva compressa*, 26 – *Cladophora laetevirens*, 27 – *Ectocarpus siliculosus*; a – гребни бенча, b – валуны, c – граница экотон, d – флиш, e – рендзина, f – крупногалечник

Fig. 2. Landscape profile across the coastal zone near the border of the nature reserve: 1 – *Quercus pubescens*, 2 – *Pistacia atlantica*, 3 – *Juniperus oxycedrus*, 4 – *Paliurus spina-christi*, 5 – *Astragalus arnicantha*, 6 – *Cotinus coggygria*, 7 – *Carpinus orientalis*, 8 – *Chrysojasminum fruticans*, 9 – *Lonicera etrusca*, 10 – *Phragmites australis*, 11 – *Ephedra distachya*, 12 – *Jurinea stoechadifolia*, 13 – *Teucrium polium*, 14 – *Glaucium flavum*, 15 – *Seseli ponticum*, 16 – *Asparagus verticillatus*, 17 – *Allium psebaicum*, 18 – *Agropyron pinifolium*, 19 – *Reseda lutea*, 20 – *Centaurea novorossica*, 21 – *Matthiola odoratissima*, 22 – *Padina pavonica*, 23 – *Dictyota fasciola*, 24 – *Cystoseira* spp., 25 – *Ulva compressa*, 26 – *Cladophora laetevirens*, 27 – *Ectocarpus siliculosus*; a – bench ridges, b – boulders, c – ecotone boundary, d – flysch, e – rendzina, f – coarse pebbles

1809 с ПП 20%. Константными видами выступают *U. compressa* и ювенильные особи *Cystoseira* sp. Общая биомасса в среднем 190 г/м². Высота яруса 4.5 см. Произрастают на галечниках и валунах на глубине от 0.5 до 1.5 м. Отмечен для трансект II и III.

Фитоценоз *Cystoseira crinita* + *Cystoseira barbata* – *Padina pavonica* – *Phymatolithon lenormandii* – полидоминантный, трехъярусный, ОПП составляет 80 – 100%. Характеризуется наибольшим разнообразием видов. В вертикальной структуре

фитоценоза можно выделить 3 яруса. Первый, высотой 19 см, образуют эдификаторы сообщества – *C. crinita* Duby, 1830 и *C. barbata* (Stackhouse) C. Agardh, 1820. Второй ярус, высотой 5 см, образует олигосапроб – *P. pavonica*. Третий, высотой 0.1 см, представлен корками кораллиновой водоросли – *P. lenormandii*. Константными видами выступают *D. fasciola*, *Laurencia obtusa* (Hudson) J. V. Lamouroux, 1813, *L. coronopus*, *C. ciliatum* и *C. spongiosus*. Иногда встречаются *C. vermilara* и *P. crispa*, которым свойственно проникать в заросли цистозир из более глубоководных участков, где они являются доминантами (Afanasyev, Akatov, 2021). Для фитоценоза отмечена эпифитная синузия цистозир, которую формируют *Sphacelaria cirrosa* (Roth) C. Agardh, 1824, *Cladophoropsis membranacea* (Hofman Bang ex C. Agardh) Børgesen, 1905 и *Lithophyllum papillosum* var. *cystoseirae* (Hauck) Me. Lemoine, 1924. Общая биомасса в среднем 420 г/м². Концентрируется по гребням бенча, начиная с глубины 0.7 – 1.0 м. Отмечен для трансект I, II и III.

Растительность в пределах трансект дифференцируется в соответствии с изменением субстрата и интенсивностью антропогенных воздействий (рис. 2).

Большинство видов макрофитов относятся к олигосапробной группе. Полученные данные при сравнении величин коэффициента сапробности и флористического коэффициента свидетельствуют о том, что прибрежная зона заказника «Абраусский» является довольно чистой. Значение X , определенное по сапробному составу альгофлоры, составляет 1.94, а флористический коэффициент – 1.42.

Тем не менее, на глубинах 0.1 – 0.5 м отмечено присутствие мезосапробных видов водорослей, что связано с активным пляжно-купальным туризмом. Как отмечает А. А. Калугина-Гутник, загрязненность прибрежной зоны является одним из основных факторов существования фитоценозов с родами *Ulva*, *Cladophora* и *Ectocarpus* (Kalugina-Gutnik, 1975).

Заключение. Флористическое разнообразие заказника «Абраусский» обусловлено наличием экотонных ландшафтов, формирование которых происходит в зоне контакта суши (клиф, пляж, бенч) и моря (верхняя фиталя). Растительные сообщества клифов района заказника «Абраусский» отличаются сложной пространственно-видовой структурой, связанной с сильной неоднородностью биотопических условий. Преобладание данных экотонных сообществ во многом зависит от типа субстрата, уклона и высоты обрыва, а также наличия водотоков. Как было замечено, на абразионных берегах петрофитная растительность сосредоточена, главным образом, вдоль основания и подножия клифа, а также по стриям. Донная растительность верхнего этажа фитали представлена четырьмя фитоценозами, половина из которых сезонные. Максимальное фиторазнообразие и наибольшая биомасса характерны для цистозирового фитоценоза. Экологическая обстановка ландшафтной структуры на границе заказника «Абраусский» характеризуется полифункциональным использованием и антропогенным воздействием. Здесь отмечено значительное количество кострищ (52) и бытового мусора (110), окурки и активное вытаптывание. Исследуемая зона ООПТ по функциональному зонированию относится к рекреационной, при значительном количестве охраняемых и эндемичных видов. Довольно большая часть видов, занесённых в Красные книги, также отмечена на границе заказника, включая земельные участки (кадастровые

номера: 23:47:0118030:33, 23:47:0000000:5007, 23:47:0118030:503). В связи с вышеказанным разработка стратегии по сохранению экотонных сообществ береговых обрывов заказника «Абраусский» (особенно его границы) должна включать ограничения рекреации, мониторинг популяций охраняемых и эндемичных растений, а также гидрохимические наблюдения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

- Afanasyev D. F., Akatov V. V. Effects of *Cystoseira* sensu lato (Fucales: Phaeophyceae) on species richness, composition, and biomass of Abrau peninsula shelf macrophytobenthic communities (Black Sea). *Oceanology*, 2021, vol. 61, iss 2, pp. 244–253. <https://doi.org/10.1134/S0001437021020028>
- Andreeva A. P., Petrushina M. N. Monitoring of coastal landscapes in the “Utrish” Nature Reserve. *Monitoring of the State and Pollution of the Environment: Surface Climate, Pollutants and Climatically Active Substances: Proceedings of the III All-Russian Scientific Conference with International Participation*. Moscow, Yu. A. Izrael Institute of Global Climate and Ecology Publ., 2023, pp. 328–332 (in Russian).
- Blinova E. I., Pronina O. A., Shtrik V. A. Methodical recommendations on accounting of stocks of commercial seaweeds of the coastal zone. In: *Methods of Landscape Studies and Stock Assessment of Benthic Invertebrates and Algae of the Marine Coastal Zone*. Moscow, All-Russian Research Institute of Fisheries and Oceanography Publ., 2005, pp. 80–127 (in Russian).
- Bocharnikov M. V., Petrushina M. N., Suslova E. G. Spatial organization of the vegetation and landscapes of the sub-mediterranean forest and woodland belt on the Abrau peninsula (NorthWestern Caucasus). *Arid Ecosystems*, 2019, vol. 9, iss. 4, pp. 237–247. <https://doi.org/10.1134/S2079096119040024>
- Cheney D. T. R+C/P – a new and improved ratio for comparing seaweed floras. *Journal of Phycology*, 1977, vol. 13, no. 2, pp. 12.
- Kalugina-Gutnik A. A. *Phytobenthos of the Black Sea*. Kyiv, Naukova dumka, 1975. 248 p. (in Russian).
- Kalugina-Gutnik A. A. Variations in the species composition of phytobenthos in the Laspi bay over 1964–1983. *Ekologiya moray*, 1989, vol. 31, pp. 7–12 (in Russian).
- Litvinskaya S. A. Hydrological natural monuments of the Abrauska Peninsula and their role in the preservation of florocenocomplexes. *Sustainable Development of Specially Protected Natural Areas. Collection of articles of the VI All-Russian scientific-practical conference*. Sochi, Natural Ornithological Park in the Imereti Lowland Publ., 2019, vol. 6, pp. 180–192 (in Russian).
- Maximova O. V., Luchina N. P. Current state of macrophytobenthos off the North Caucasus coast: Phytal response to eutrophication of the Black Sea basin. In: *Multidisciplinary Investigations of the Northeast Part of the Black Sea*. Moscow, Nauka, 2002, pp. 297–308 (in Russian).
- Ogureeva G. N., Bocharnikov M. V., Suslova E. G. Structure of the botanical diversity of the Utrish–Tuapse variant of the Crimean–Novorossiysk orobiom. *Arid Ecosystems*, 2020, vol. 10, iss. 4, pp. 261–268. <https://doi.org/10.1134/S2079096120040162>
- Popovich A. V. B. Valuable natural complex “Myskhako”. In: *Terrestrial and Marine Ecosystems of the Black Sea Region and Their Protection: A collection of abstracts of scientific and practical school-conference*. Sevastopol, Institute of Natural-Technical Systems Publ., 2018a, pp. 126–127 (in Russian).
- Popovich A. V. B. Rare species of vascular plants, entomo- and herpetofauna of the tract “Myskhako”. *Sustainable Development of Specially Protected Natural Areas. Collection of articles of the V All-Russian scientific-practical conference*. Sochi, Natural Ornithological Park in the Imereti Lowland Publ., 2018b, vol. 5, pp. 243–266 (in Russian).

РАСТИТЕЛЬНОСТЬ БЕРЕГОВЫХ ОБРЫВОВ ЧЁРНОГО МОРЯ

Red Book of Krasnodar Territory (Plants and Fungi). Krasnodar, Ministry of Natural Resources of the Krasnodar Territory Publ., 2017. 229 p. (in Russian).

Shalaev V. S., Mozolevskaya E. G., eds. *Monitoring of Forest and Urban Ecosystems*. Moscow, Moscow State Forestry University Publ., 2004. 233 p. (in Russian).

Teyubova V. F. The ecological and phytocenotic characteristic of macrophytobenthos of the Novorossiysk bay (Black sea). *Bulletin of Higher Educational Institutions. North Caucasus Region. Natural Science*, 2010, no. 6, pp. 78–84 (in Russian).

The Red Data Book of the Russian Federation (Plants and Fungi). Moscow, VNII “Ekologiya”, 2024. 944 p. (in Russian).

World Register of Marine Species. Oostende, Flanders Marine Institute, 2024. Available at: <https://www.marinespecies.org/> (accessed January 24, 2024).

Zinova A. D. *Determinant of Green, Brown and Red Algae in the Southern Seas of the USSR*. Leningrad, Nauka, 1967. 398 p. (in Russian).

Vegetation of coastal cliffs of the Black Sea on the border of the Abrausky Natural Reserve

V. V. Solyannikov¹, E. A. Nyushchenko^{2✉}

¹ St. Petersburg branch of All-Russian Scientific Research Institute of Fisheries and Oceanography ("GosNIORKH" named after L. S. Berg")
26 Naberezhnaya Makarova St., St. Petersburg 199053, Russia

² Saratov State University
83 Astrakhanskaya St., Saratov 410012, Russia

Received: February 16, 2024 / revised: October 27, 2024 / accepted: November 11, 2024 / published: July 24, 2025

Abstract. The work analyzes the bottom and lithophilic vegetation of coastal cliffs of the Abrau Peninsula within the Abrausky Natural-Historical Reserve and its eastern border. Extreme unevenness in the distribution of phytocenoses was noted, associated with the relief heterogeneity. Landscape profiling was carried out with a detailed description of transects, which made it possible to assess features of the spatial distribution of plant communities on abrasion-accumulative banks. 70 species of vascular plants and 17 species of algae were found, including 15 endemics, 27 species included in the Red Data Book of the Krasnodar region, and 9 species from the Red Data Book of the Russian Federation. An analysis was carried out for the purity of coastal waters using saprobity coefficient (1.94) and Cheney's coefficient (1.42). The environmental protection coefficient (16.4) was calculated. Measures are proposed to optimize the environmental regime of the nature reserve.

Keywords: plant communities, petrophytes, macrophytes, cliffs, protected areas, Black Sea

Ethics approval and consent to participate: This work does not contain any studies involving human and animal subjects.

Competing interests: The authors have declared that no competing interests exist.

For citation: Solyannikov V. V., Nyushchenko E. A. Vegetation of coastal cliffs of the Black Sea on the border of the Abrausky Natural Reserve. *Povolzhskiy Journal of Ecology*, 2025, no. 2, pp. 240–250 (in Russian). <https://doi.org/10.35885/1684-7318-2025-2-240-250>

✉ *Corresponding author.* Department of Botany and Ecology, Saratov State University, Russia.

ORCID and e-mail addresses: Vadim V. Solyannikov: <https://orcid.org/0009-0005-3889-1237>, lacrimas.777@mail.ru; Ekaterina A. Nyushchenko: <https://orcid.org/0000-0002-1946-4628>, arhipovaca@mail.ru.