

УДК 581.526.323.3

DOI: 10.18522/2308-9709-2025-51-9

К мониторингу трех видов альгофлоры черноморского побережья в пределах Краснодарского края

Березенко Н.С.¹, Литвинская С.А.²

¹Государственный морской университет имени адмирала Ф. Ф. Ушакова, Новороссийск, Россия; n-berezenko6753@rambler.ru

²Кубанский государственный университет, Краснодар, Россия; litvinsky@yandex.ru

Аннотация

Сведения по видам альгофлоры, занесенным в Красную книгу Краснодарского края (2017) немногочисленны, мониторинг не проводился с 2017 г. На основе литературных и архивных данных, авторских полевых исследований 2022–2024 гг. в прибрежной зоне Черноморского побережья Кавказа достоверно отмечено произрастание трёх краснокнижных видов макрофитов (*Codium vermilara* (Olivi) Delle Chiaje, 1829, *Phyllophora crispa* (Hudson) P. S. Dixon, *Nereia filiformis* (J. Ag.) Zanardini) с категорией охраны и статуса редких и находящихся под угрозой исчезновения. Исследовано 12 локусов. Проведен сравнительный анализ пространственного распространения указанных видов в многолетнем аспекте наблюдений. По результатам мониторинговых исследований 2024 г. рекомендованы природоохранные меры с учетом выявленных лимитирующих факторов морской среды.

Ключевые слова: Краснодарский край; Черное море; прибрежная зона; макрофитобентос; мониторинг; популяция; Красная книга.

Monitoring of three species of algaeflora of the Black Sea coast within the Krasnodar Territory

Berezenko Natalia S.¹, Litvinskaya Svetlana A.²

¹ Admiral F. F. Ushakov State Maritime University, Novorossiysk, Russia
n-berezenko6753@rambler.ru

² Kuban State University, Krasnodar, Russia
livinsky@yandex.ru

Abstract

Information on the algaflora species listed in the Red Book of Krasnodar Region (2017) is scarce; and monitoring has not been conducted since 2017. Based on literary and archival data, as well as the authors' field studies carried out from 2022 to 2024 in the coastal waters of the Black Sea, three Red Book macrophyte species have been reliably recorded: (*Codium vermilara* (Oliv.) Delle Chiaje, 1829, *Phyllophora crispa* (Hudson) P. S. Dixon, *Nereia filiformis* (J. Ag.) Zanardini) which are classified as rare and endangered species. A total of 12 locations were investigated. A comparative analysis of the spatial distribution of these species has been carried out in the long-term aspect of observations. Based on the results of the monitoring studies of 2024, environmental measures have been recommended, taking into account the identified limiting factors of the marine environment.

Keywords: Krasnodar Krai; Black Sea; coastal zone; macrophytobenthos; monitoring; population; Red Book.

Введение

Прибрежная Азово-Черноморского зона в границах Краснодарского края характеризуется уникальными сообществами макрофитобентоса, где отдельные виды, входящие в их состав, имеют природоохранный статус на региональном, федеральном и международном уровнях. Например, филлофора курчавая (*Phyllophora crispa* (Huds.) P. S. Dixon (= *Ph. nervosa*)), занесена в Красные книги Краснодарского края (2017), Российской Федерации (2024) и Чёрного моря (Dumont, 1999). Негативное влияние природных и антропогенных факторов и трансформация донных фитоценозов, наблюдаемые практически повсеместно, указывают на необходимость придания охранного статуса не менее 20 видам альгофлоры прибрежной акватории.

В последние десятилетия большинство альгологических работ посвящено детальному изучению макрофитобентоса портовых акваторий Чёрного и Азовского морей, что отвечает требованиям управления прибрежно-морским природопользованием. При этом совершенно упускается тот факт, что большинство макрофитов, в их числе, редких и

находящихся под угрозой исчезновения, произрастает в районах открытого моря и/или в акваториях, прилегающих к портам.

Сведения о биологическом разнообразии водорослей, ключевых фитоценозах, популяциях охраняемых видов и их природоохранной ценности обобщены, в основном, в региональной Красной книге (2017). В Красную книгу РФ (2024) включено 4 региональных вида (филлофора курчавая (*Phyllophora crispa* (Hudson) P. S. Dixon), ломентария сдавленная (*Lomentaria compressa* (Kutzing) Kylin,), сифонокладус крохотный (*Siphonocladus pusillus* (C. Agardh ex Kutzing) Hauck), стилофора нежная (*Stilophora tenella* (Esper) P. C. Silva). В Красную книгу Краснодарского края (2017) включено 20 видов. Мониторинговые исследования альгофлоры в регионе после 2017 г. не проводились. Опубликованных материалов по результатам регулярных исследований видов водорослей, имеющих природоохранный статус, практически нет. Между тем, именно мониторинг – первый и самый важный шаг для создания системы охраны макрофитобентоса. Только на основании данных о численности и распространении вида можно адекватно оценить угрозы его исчезновения.

Цель данной работы – оценка состояния и пространственное распределение трех краснокнижных видов макрофитов по результатам мониторинговых исследований 2022–2024 гг. Районы исследования характеризуются разными физико-географическими условиями (своеобразием геоморфологического сложения дна, особенностями гидродинамических процессов и др.) и различной антропогенной нагрузкой, что существенно влияет на степень фрагментации ареала популяций, динамику численности/плотности (встречаемости), изолированность и экологическую характеристику локальных местообитаний охраняемых видов.

Объекты и методы

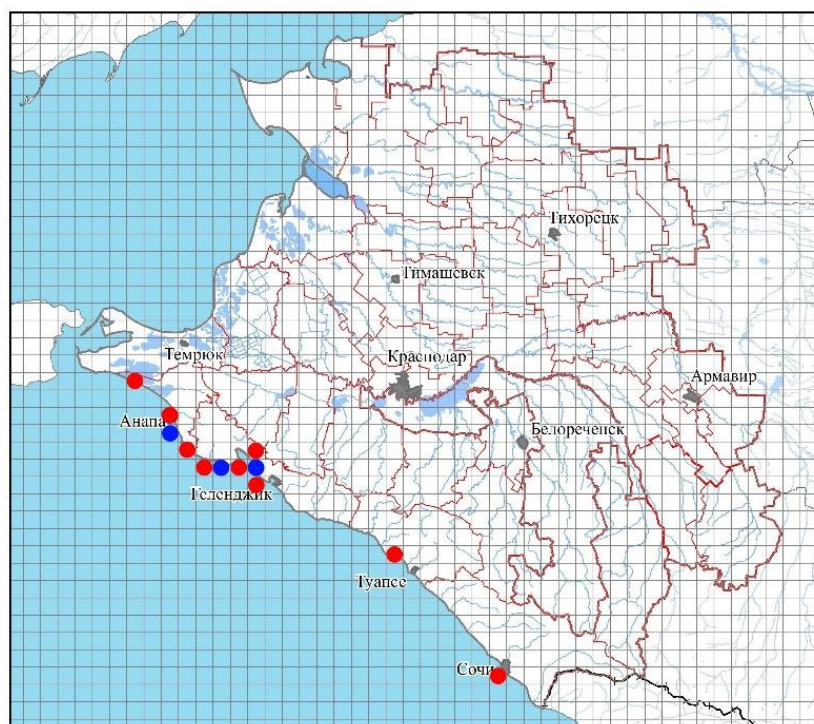
Объект исследований: геоботанические описания макрофитобентоса по результатам сборов трёх видов водорослей (*Codium vermilara*, *Phyllophora crista*, *Nereia filiformis*). Место и время исследований: прибрежная зона Черноморского побережья Краснодарского края в 2022–2024 гг. В ходе реализации программы мониторинга был проведен комплекс полевых работ, которые включали альгологические исследования известных и потенциальных мест обитания исследуемых видов водорослей.

Для выявления и уточнения ранее известных мест произрастания вида использованы материалы Красной книги Краснодарского края (2017), Красной книги РФ (2008, 2024) и ретроспективные материалы полевых и мониторинговых исследований авторов в период 1982–2022 гг. (Березенко, 2022, 2014, 2002). Работы выполнялись с использованием легководолазной техники (рис. 1а) и маршрутных обследований выбросов водорослей на береговой полосе после штормов (рис. 1б).



Рис. 1а – Отбор проб водорослей с использованием легководолазной техники; 1б – Маршрутные обследования выбросов водорослей на береговой полосе после штормов (К. С. Баранник, 10.03.2024)

Всего в границах черноморской прибрежной зоны Краснодарского края исследовано 9 известных и 3 потенциальных района местонахождений водорослей (рис. 2).



Условные обозначения:

- - изучение ранее выявленных мест обитания
- - поиск новых локальных популяций

Рис. 2 – Районы обследования ареала макрофитов в 2022–2024 гг.

Сборы водорослей с использованием легководолазной техники выполнялись на отдельных станциях (точечно), что связано с существующими ограничениями на погружение аквалангистов в некоторых районах моря. Исследования проводились по стандартной методике (Громов, 1973) на гидроботанических разрезах, расположение которых было аналогично исследованиям предыдущих лет, станции охватывали глубины от 0,3 до 10–12 м, где закладывались учётные рамки 25×25 см или 50×50 см. К работе привлекались аквалангисты с опытом отбора проб донных водорослей. Для выявления («наличия» вида), особенностей

пространственного распространения и плотности водорослей на каждой станции аквалангист глазомерно оценивал проективное покрытие и обилие видов по О. Друде и А.А. Уранову (Шенников, 1964; Василевич, 1969; Петров, 1999; Лавренко, 1964). Параметры градации учитывали наименьшее расстояние между растениями: 0–20 см (*Cop₃*); 20–40 см (*Cop₂*); 40–100 см (*Cop₁*) и более 150 см (*Sol*). Также в работе использовали метод видео- и фотофиксации, что особенно ценно при изучении охраняемых видов макрофитобентоса. Местонахождения вида фиксировались навигационным оборудованием, координаты приведены в международной системе координат WGS-84.

Береговые маршрутные обследования пляжей проведены как в ранее известных местах произрастания вида, так и прогнозируемых. Общепринятой методики изучения водорослей в составе штормовых выбросов нет. В бухтах изучались штормовые выбросы в местах их скопления у молов, причалов, в «ловушках» волнозащитных сооружений набережной. На гравийно-галечных, валунно-галечных и отсыпных пляжах побережья штормовые выбросы распределяются относительно равномерно, поэтому выбирался характерный участок береговой полосы протяженностью 50–100 м на 2–3 день после шторма (рис. 3).



Рис. 3 – Исследование штормовых выбросов водорослей на берегу

Особое внимание уделялось направлению волновой деятельности моря относительно береговой линии и течениям, что позволяло более точно определить район произрастания. В сборах учитывались все находки исследуемых видов водорослей.

Для выявления возможных причин изменения пространственного распространения видов проводился анализ условий произрастания водорослей (по геоморфологическим особенностям морского дна) и факторов, прежде всего, негативных, которые могут привести к деградации фитоценозов: эвтрофикация, разрушение и/или изменение биотопов в ходе хозяйственной деятельности, гидростроительство, снижение прозрачности воды, рекреация и другие (Калугина-Гутник, 1973; Мильчакова, 2001, 2023). Все сведения (район, станция, рельеф морского дна, глубина, тип донных грунтов, популяционные характеристики, координаты и др.) заносились в полевой журнал.

При создании картосхем использован метод сеточного картографирования (метод формальных квадратов), который позволяет регистрировать вид с помощью бинарного подхода («наличие» или «отсутствие») и выявить динамические тренды в распространении или исчезновении охраняемых видов альгофлоры в многолетнем аспекте наблюдений, что особенно ценно для мониторинга и природоохранной оценки отдельных районов Азово-Черноморского региона Краснодарского края при выборе задач природоохранного планирования. Идентификацию водорослей проводили по определителю (Зинова, 1967). Номенклатура и систематическое положение водорослей приведены по AlgaeBase (Guiry, Guiry, 2025).

Результаты и обсуждение

Результаты исследований прибрежной зоны Чёрного моря в границах территории Краснодарского края отражают в целом особенности распространения и распределения водорослей, имеющих природоохранный статус, в подводных ландшафтах открытых побережий и в бухтах.

Кодиум червеобразный – *Codium vermilara* (Olivi) Delle Chiaje: отдел Chlorophyta, класс Ulvophyceae. Статус в Красной книге Краснодарского края (2017) – ЗУВ «Уязвимые», вид, сокращающийся в численности.

Региональные популяции относятся к категории редкости Vulnerable VU A2ac; B1b(ii,iii)c(ii). Популяция *C. vermilara* приурочена к твердым грунтам с небольшими накоплениями ракушечного и галечного материалов между скальными грядами. С целью уточнения ранее выявленных мест произрастания *C. vermilara* исследованы следующие прибрежные зоны: коса Бугазская, Анапская бухта (м. Анапский), ГПЗ «Утриш» – нп. Дюрсо, Новороссийская бухта, Геленджикская бухта, м. Кодош, Сочи (район м. Бытха, ОЦ «Сириус») (рис. 4). В прибрежной акватории Бугазской косы вид не обнаружен. На других участках прибрежной зоны моря локальные

популяции найдены в средней сублиторальной зоне на глубинах от 3÷5 до 10 м. Вид единично или небольшими группами, входит в состав трёх фитоценозов: *Ericaria crinita* + *Gongolaria barbata*–*Cladostephus spongiosus*–*Ellisolandia elongata*; (*Gongolaria barbata*)–*Phyllophora crispa*+*Codium vermilara* и *Phyllophora crispa*+*Codium vermilara*.

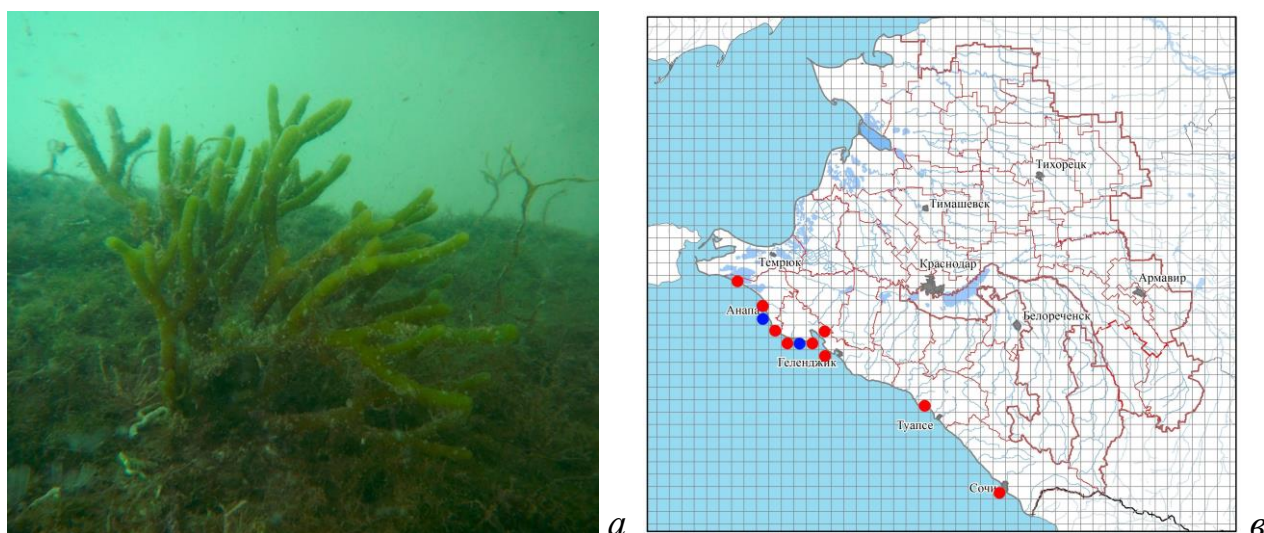


Рис.4 – *Codium vermilara* (Olivi) Delle Chiaje (a), районы отбора проб (b)

Условные обозначения:

- - изучение ранее выявленных мест обитания
- - поиск новых локальных популяций

Популяции локальные, небольшие, специальные исследования численности не выполнялись. Экологические условия относительно стабильные. В большем числе обследованных популяций показатель обилия по шкале О. Друде (здесь и далее) соответствует Sop_1 (расстояние между особями 40–100 см). Заметные изменения параметра выявлены в популяции при градации обилия на участке побережья Голубая бухта – м. Тонкий (Геленджикская бухта). Здесь при неизменном общем проективном покрытии морского дна водорослями (40–60 %) обилие *C. vermilara* (по шкале О. Друде) снизилось и соответствует параметру Sol . Вероятно, снижение

показателя связано с обширным проведением гидростроительства близ м. Тонкий.

В результате исследования двух новых, потенциально возможных мест произрастания кодиума червеобразного (Малая Анапская бухта и акватория района нп. Широкая балка) были обнаружены его локальные популяции. В Малой Анапской бухте и в прибрежье севернее нп. Широкая балка популяция располагается в диапазоне глубин 3÷4 м (большие глубины не исследованы) в составе 2-го яруса фитоценоза *Ericaria crinita* + *Gongolaria barbata*–*Cladostephus spongiosus*–*Ellisolandia elongata*. Существование локальных популяций *C. vermilara* в новых районах также подтверждены сборами в штормовых выбросах водорослей (рис. 5).



Рис. 5 – Кодиум червеобразный (*Codium vermilara*) в выбросах на пляже

На всех обследованных местообитаниях вида степень изоляции популяций невысокая, что в целом характерно для районов простирающихся твердых скальных грунтов и грядового рельефа морского дна у

Черноморского побережья Кавказа. Тревожная тенденция сокращения ареала отмечается в районах гидростроительства и искусственной отсыпки пляжей для расширения зон рекреации (организованный отдых).

Нерея нитевидная – *Nereia filiformis* (J. Ag.) Zanardini: отдел Ochrophyta, класс Rhaeophyceae. Статус в Красной книге Краснодарского края (2017) ЗУВ «Уязвимые». Вид распространён спорадически. Региональные популяции относятся к категории редкости Vulnerable VU B1ab(ii,iii)c(ii). Популяция имеет небольшое число локалитетов, расположенных в границах исследованных прибрежных акваторий Чёрного моря, омывающих территории пяти муниципальных образований Краснодарского края.

Популяции *N. filiformis* найдены в ранее выявленных местах произрастания на глубинах от 2 до 8 м и в основном в районах открытого побережья моря, к которым приурочены наиболее распространенные в Чёрном море сообщества бурых водорослей. Водоросль обнаружена в зонах простирающихся твердых скальных грунтов на участках от м. Утриш до м. Хако, в бухтах (Новороссийская, Геленджикская) и в районе Большого Сочи (рис. 6). Проективное покрытие низкое (не более 10%). Показатель обилия соответствует параметру Cor_1 . Небольшая локальная популяция *N. filiformis* найдена в прибрежье м. Пенай (Новороссийская бухта) на глубине 3 м в составе 2-го яруса фитоценоза *Ericaria crinita* + *Gongolaria barbata*–*Cladostephus spongiosus*–*Ellisolandia elongata*. В штормовых выбросах на берегу водоросль встречалась единично.

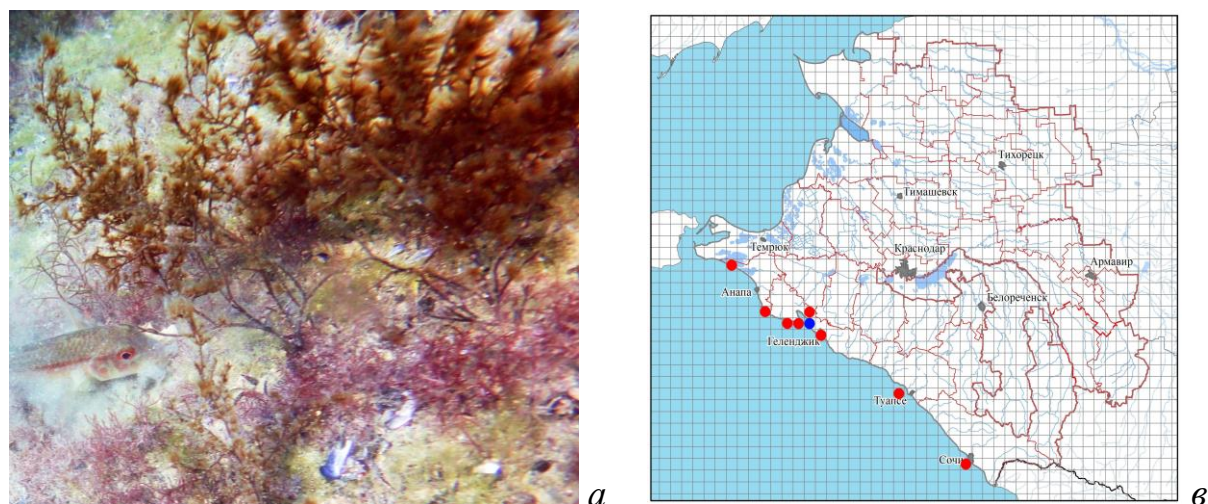


Рис. 6 – *Nereia filiformis* (J. Ag.) Zanardini (а), районы отбора проб (в)

Условные обозначения:

- - изучение ранее выявленных мест обитания
- - поиск новых локальных популяций

Популяция *N. filiformis* не обнаружена в районе Бугазской косы и в Анапской бухте, а также в сборах штормовых выбросов на берегу.

Филлофора курчавая – *Phyllophora crispa* (Huds.) P. S. Dixon: отдел Rhodophyta, класс Florideophyceae. Статус в Красной книге Краснодарского края (2017) ЗУВ «Уязвимые», вид, сокращающийся в численности.

Региональная популяция отнесена к категории редкости Vulnerable VU B1b(ii)c(ii). Вид занесен в Красную книгу РФ (2024), категория и статус угрозы исчезновения 3 (редкий вид), У (уязвимый), III приоритет природоохранных мер. *Ph. crispa* – эндемик Средиземного и Чёрного морей, редкий, уязвимый к антропогенному воздействию стенобионтный вид, имеющий узкую экологическую амплитуду, поэтому должен иметь высокую природоохранную категорию.

Филлофора обитает на относительно больших глубинах, что вызывает определенные сложности для изучения всех популяционных показателей и характеристик. В границах территории региона популяция имеет небольшое число локалитетов. Ранее выявленные местообитания вида – Анапская бухта,

акватория ГПЗ «Утриш», Новороссийская, Голубая и Имеретинская бухты, близ м. Кодош и м. Бытха. Все места произрастания вида, за исключением Бугазской косы (р-он банки Марии Магдалины) и м. Тонкий (Геленджикская бухта), были подтверждены в ходе мониторинговых исследований (рис. 7).

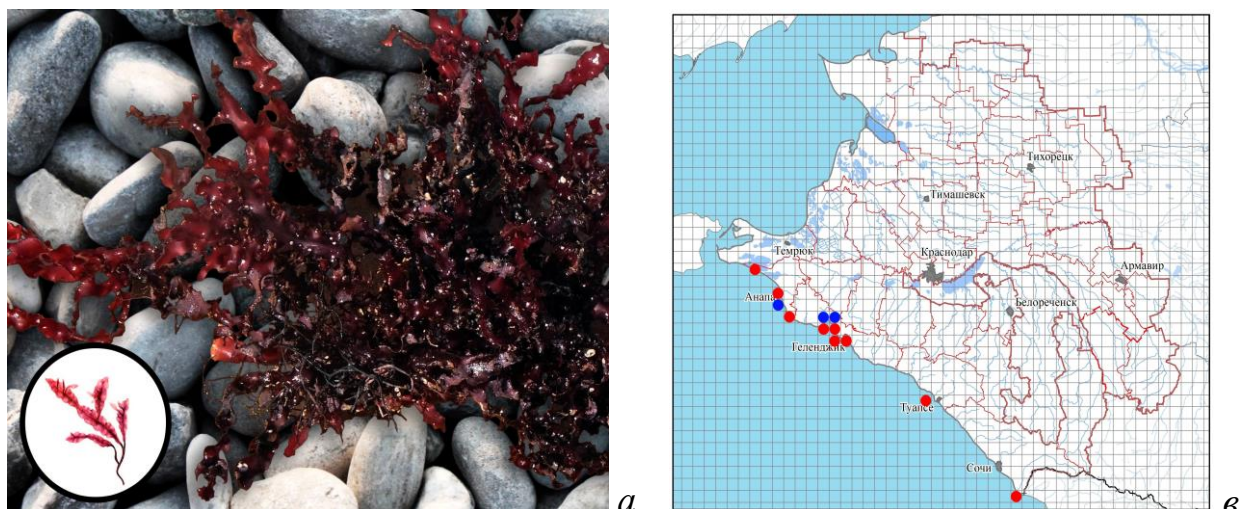


Рис. 7 – *Phyllophora crispa* (Huds.) P. S. Dixon (а), районы отбора проб (в)

Условные обозначения:

- - изучение ранее выявленных мест обитания
- - поиск новых локальных популяций

Небольшие локальные популяции филлофоры курчавой были впервые найдены в новых районах: Малая Анапская бухта и Новороссийская бухта (у м. Пенай и старого рыбозавода). Здесь популяции занимают глубины от 5 до 10 м, в основном, располагаясь на нижней границе цистозировых фитоценозов, где скальные грунты перемежаются крупной и мелкой галькой, ракушей, линзами песка. Вид входит в состав четырех фитоценозов: *Ericaria crinita* + *Gongolaria barbata*–*Cladostephus spongiosus*–*Ellisolandia elongata*; (*Cystoseira barbata*)–*Phyllophora crispa*–*Cladophora dalmatica*; (*Gongolaria barbata*)–*Phyllophora crispa*+*Codium vermilara*) и *Phyllophora crispa*+*Codium vermilara*. Проективное покрытие низкое, варьирует в интервале 5–15 %. Средние значения обилия соответствуют параметру Cor_1 . Существование

новой локальной популяции *Ph. crisper* в Малой Анапской и Новороссийской бухтах подтверждается находками водоросли в штормовых выбросах на пляжах.

На всех обследованных биотопах степень изоляции популяции *Ph. crisper* невысокая, что в целом характерно для морского дна переходной зоны простирания твердых скальных и песчано-ракушечных грунтов. Выявлено сокращение площади цистозировых фитоценозов с участием филлофоры, особенно в Новороссийской бухте и прилегающей к ней акватории открытого побережья моря. Нижняя граница произрастания водорослей сместилась к берегу и проходит на глубине 10–15 м. В ранее найденных местообитаниях (Бугазская коса, м. Тонкий) вид не найден.

Сравнительный анализ списков альгофлоры 80-90-х годов XX в. (Березенко, 2022, 2014, 2002 и др.) и результатов мониторинга 2022–2024 гг. выявил заметные изменения характеристик популяций видов *Codium vermilara*, *Phyllophora crisper*, *Nereia filiformis*. Практически во всех ранее выявленных районах они имели более широкое распространение по вертикали, общее проективное покрытие достигало 30 % и более, степень изоляции была самая низкая, показатели обилия соответствовали параметру Cor_2 (расстояние между растениями 20–40 см). В настоящее время в переходной зоне средней и нижней сублиторали (около 10 м) отмечено уменьшение филлофоровых и кодиумовых популяций, особенно в составе фитоценоза *Phyllophora crisper*+*Codium vermilara*. Вид *N. filiformis* поднялся к верхней границе средней сублиторали (3–5 м), где чаще встречается как эпифит цистозир. Популяции рассматриваемых видов не были обнаружены в районах Бугазской косы (банка Марии Магдалены), в Анапской (вблизи маяка) и Геленджикской (м. Тонкий) бухты, где ранее они обнаруживались.

Выводы

По результатам мониторинговых исследований, выполненных в 2022–2024 гг., дана оценка современного состояния и пространственного распределения трёх краснокнижных видов макрофитов (*Codium vermilara*, *Phyllophora crispa*, *Nereia filiformis*), обитающих в прибрежье Чёрного моря в границах прилегающих территорий Краснодарского края.

Все три вида водорослей занесены в Красную книгу Краснодарского края (2017). *Ph. crispa* является эндемиком Средиземного и Чёрного морей и занесена в Красную книгу Российской Федерации (2024).

В ходе исследований достоверно подтверждено местообитание ранее выявленных популяций видов *C. vermilara*, *Ph. crispa*, *N. filiformis* на 9 участках прибрежной зоны Чёрного моря. Новые местообитания популяций были найдены в акваториях Малой Анапской и Новороссийской (м. Пенай, старый рыбозавод) бухтах и севернее нп. Широкая балка. Это небольшие локальные популяции водорослей на нижней границе цистозировых фитоценозов. Произрастание водорослей в этих районах также подтверждены сборами в штормовых выбросах на пляжах.

Рассматриваемые виды входят в состав четырех фитоценозов: *Ericaria crinita* + *Gongolaria barbata*–*Cladostephus spongiosus*–*Ellisolandia elongata*; (*Cystoseira barbata*)–*Phyllophora crispa*–*Cladophora dalmatica*; (*Gongolaria barbata*)–*Phyllophora crispa*+*Codium vermilara*) и *Phyllophora crispa*+*Codium vermilara*.

Экологическое состояние популяций рассматриваемых видов на участках открытого побережья моря можно характеризовать, как относительно стабильное. Общее проективное покрытие не превышает 15 %. Степень пространственной изоляции небольшая. Среднее значение показателя обилия по шкале О. Друде соответствует *Cor*₁. В акваториях Новороссийской и Геленджикской бухт, особенно в местах обустройства

мест рекреации, гидростроительства, выпуска сточных вод показатель обилия приближается к критическим значениям (*Sol*). Изменения вызваны, главным образом, сужением фиталя, уменьшением прозрачности воды, нарушением орографии и увеличением антропогенной нагрузки при осуществлении хозяйственной и иной деятельности в водоемах.

Сравнительный анализ результатов мониторинга и опубликованных материалов в 80-90-х годах XX в. указывает на некоторые изменения ареала распространения водорослей *C. vermilara*, *Ph. crispa*, *N. filiformis*. В конце прошлого столетия популяции имели более широкое распространение в средней и нижней сублиторальных зонах, произрастали в районах, где в настоящее время не были обнаружены: коса Бугазская (банка Марии Магдалены), Анапская (близ маяка) и Геленджикская (м. Тонкий) бухты.

Практически во всех исследованных районах в последние десятилетия отмечено поднятие на меньшие глубины и смещение к берегу нижней границы произрастания цистозировых и филлофоровых фитоценозов, в составе которых водоросли *C. vermilara*, *Ph. crispa* и *N. filiformis* были найдены. В настоящее время характеризуемые популяции видов располагаются, главным образом, на глубинах до 10 м. Тогда как, ранее эти виды даже в бухтах произрастали на глубине 15–20 м.

Несмотря на выявление новых местообитаний видов, однозначно утверждать о положительной динамике популяций некорректно, т.к. популяции этих видов не найдены в районах, где они обнаруживались в предшествующие годы (Бугазская коса, р-он банки Марии Магдалины, м. Тонкий, Анапская бухта). Необходимо продолжить исследования районов, где ранее были популяции, а также в потенциально возможных местообитаниях на участках прибрежных зон от Геленджикской бухты до м. Кодош и от м. Бытха до м. Видный.

Для сохранения локальных популяций видов *S.vermilara*, *Ph. crispa* и *N. filiformis* вблизи районов существующего и перспективного интенсивного хозяйственного использования морских акваторий (порты) необходимо определить буферные зоны, а в прибрежных зонах открытого побережья с низким уровнем антропогенного влияния (Геленджикские флиши, м. Кодощ, от м. Толстый до нп. Дивноморское и др.) создать новые морские охраняемые акватории.

Результаты мониторинговых исследований 2022–2024 гг. могут быть использованы при составлении списков макрофитов находящихся в угрожаемом положении и рекомендуемых для включения в новую Красную книгу Краснодарского края (4-е издание).

Список литературы

1. Березенко Н. С. Анализ фитоценотической структуры макрофитобентоса сублиторальной зоны Новороссийской бухты: современное состояние и динамика изменений // «Морская биология в 21 веке: систематика, генетика, экология морских организмов»: тез. докл. Всеросс. конф. (памяти академика О. Г. Кусакина), 20–23 сентября 2022 г., Владивосток, Россия / сост. В. М. Серков. Владивосток: ННЦМБ ДВО РАН, 2022. – С.48–51.
2. Березенко Н. С. Анализ изменений фитоценотической структуры макрофитобентоса в районе выпуска нефтесодержащих сточных вод / Н. С. Березенко, С. А. Литвинская // Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе. 2014. № 4. – С. 45–49.
3. Березенко Н. С. Изменение донной растительности Новороссийской бухты (1997–2001 гг.) // Геоэкологические исследования и охрана недр. – М.: Геоинформцентр, 2002. Вып. 2. – С. 67–77.

4. Василевич В. И. Статистические методы в геоботанике. Л.: Наука, 1969. – 232 с.
5. Громов В. В. Методика подводных фитоценологических исследований. // Гидробиологические исследования северо-восточной части Чёрного моря. – Ростов-на-Дону: Изд-во Ростовского университета, 1973. – С. 69–72.
6. Зинова А. Д. Определитель зелёных, бурых и красных водорослей южных морей СССР. М., Л., 1967. – 398 с.
7. Калугина-Гутник А. А. Фитобентос Чёрного моря. Киев: Наукова думка, 1975. – 248 с.
8. Мильчакова Н. А. Ресурсы макрофитов Черного моря: проблемы охраны и рационального использования // Экология моря. 2001. Т. 57. – С. 7–12.
9. Мильчакова Н. А., Александров В. В., Ковардаков С. А., Павшенко Д. А. Макрофитобентос памятника природы «Прибрежный аквальный комплекс у мыса Фиолент» (г. Севастополь) // Научные записки природного заповедника «Мыс Мартьян». 2023. № 14. – С. 183–188.
10. Петров К. М. Биогеография океана. Биологическая структура океана глазами географа. СПб.: Изд-во СПбГУ, 1999. – 232 с.
11. Полевая ботаника / Ред. Е. М. Лавренко, А. А. Корчагина. Л.: Изд-во Академии наук СССР, 1964. Т. 3. – С. 209–300.
12. Приказ Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 23.05.2023 № 320 «Об утверждении Перечня объектов растительного мира, занесенных в Красную книгу Российской Федерации» (Зарегистрирован 21.07.2023 № 74362).
13. Шенников А. П. Введение в геоботанику: учебное пособие. Л.: Изд-во Ленинградского университета им. А. А. Жданова, 1964. – 447 с.
14. Dumont H. J., ed. Black Sea Red Data Book. NY: United Nations Office for Project Services, 1999. – 413 p.

15. Guiry M. D., Guiry G. M. AlgaeBase. World-wide electronic publication [Электронный ресурс]. Galway: National University of Ireland, 2025. – Режим доступа: <http://www.algaebase.org> (просмотрено 05.04.2025).

References

1. Berezenko N. S. Analysis of the phytocenotic structure of macrophytobenthos in the sublittoral zone of Novorossiysk Bay: current state and dynamics of changes // «Marine biology in the 21st century: systematics, genetics, ecology of marine organisms»: report summary. All-Russian Conf. (in memory of Academician O. G. Kusakin), September 20 - 23, 2022, Vladivostok, Russia / compiled by V. M. Serkov.–Vladivostok: NSCMB FEB RAS, 2022. – P. 48-51.
2. Berezenko N. S. Analysis of changes in the phytocenotic structure of macrophytobenthos in the area of oil-containing wastewater discharge / N. S. Berezenko, S. A. Litvinskaya // Environmental protection in the oil and gas complex. – 2014. – No. 4. – P. 45-49.
3. Berezenko N. S. Changes in the bottom vegetation of Novorossiysk Bay (1997–2001) // Geoecological research and protection of subsoil resources. – M.: Geoinformcenter, 2002. Issue 2. – P. 67-77.
4. Vasilevich V. I. Statistical methods in geobotany. – L.: Nauka, 1969. – 232 p.
5. Gromov V. V. Methodology of underwater phytocenotic studies. // Hydrobiological studies of the north-eastern part of the Black Sea. – Rostov-on-Don: Rostov University Publishing House, 1973. – P. 69-72.
6. Zinova A. D. Identifier of green, brown and red algae of the southern seas of the USSR. - M., L., 1967. – 398 p.
7. Kalugina-Gutnik A. A. Phytobenthos of the Black Sea. - Kyiv: Naukova Dumka, 1975. – 248 p.

8. Milchakova N. A. Macrophyte resources of the Black Sea: problems of protection and rational use // Ecology of the sea. - 2001. – Vol. 57. – P. 7-12.
9. Milchakova N. A., Aleksandrov V. V., Kovardakov S. A., Pavshenko D. A. Macrophytobenthos of the natural monument "Coastal aquatic complex at Cape Fiolent" (Sevastopol) // Scientific notes of the Mys Martyan nature reserve. 2023. No. 14. – P. 183-188.
10. Petrov K. M. Biogeography of the ocean. Biological structure of the ocean through the eyes of a geographer. – SPb.: Publishing house of St. Petersburg State University, 1999. – 232 p.
11. Field botany / Ed. E. M. Lavrenko, A. A. Korchagin. – L.: Publishing house of the USSR Academy of Sciences, 1964. – Т. 3. – P. 209-300.
12. Order of the Ministry of Natural Resources and Environment of the Russian Federation dated 23.05.2023 No. 320 «On approval of the List of flora species listed in the Red Book of the Russian Federation» (Registered on 21.07.2023 No. 74362).
13. Shennikov A. P. Introduction to geobotany: a tutorial / A. P. Shennikov - L.: Publishing house of Leningrad University named after A. A. Zhdanov, 1964. – 447 p.
14. Dumont H. J., ed. Black Sea Red Data Book. - NY: United Nations Office for Project Services, 1999. – 413 p.
15. Guiry M. D., Guiry G. M. AlgaeBase. World-wide electronic publication [Electronic resource]. – Galway: National University of Ireland, 2025. – Access mode: <http://www.algaebase.org> (viewed 05.04.2025).

Статья поступила в редакцию 13 марта 2025 г.

Поступила после доработки 20 марта 2025 г.

Принята к печати 27 марта 2025 г.

Received 13, March, 2025

Revised 20, March, 2025

Accepted 27, March, 2025