

УДК 581.9+502.753

DOI: 10.29039/2413-1733-2025-43-134-147

Редкие и охраняемые виды харовых водорослей (Charales) заливов Черноморского государственного природного биосферного заповедника

Королесова Д. Д.^{1, 2}

¹ Черноморский биосферный заповедник
Голая Пристань, Россия

² Институт биологии южных морей имени А. О. Ковалевского РАН
Севастополь, Россия
susya_ch@mail.ru

На основании собственных и литературных данных описано современное состояние популяций харовых водорослей (Charales) акваторий Черноморского государственного природного биосферного заповедника (ЧГПБЗ), охарактеризованы тенденции динамики, экологические и биотопические особенности редких и охраняемых видов. Материалом послужили пробы макрофитобентоса, отобранные в акваториях Тендровского и Ягорлыцкого заливов по стандартным гидробиологическим методикам на квадратной сети станций в летние сезоны с 2010 по 2021 годы. Приведено описание шести видов харофитов, имеющих национальный и региональный охранный статус, для четырёх из которых выявлены особенности многолетней динамики продукционных показателей. Для Тендровского и Ягорлыцкого заливов ЧГПБЗ в последнее десятилетие отмечено увеличение биомассы и площади произрастания фитоценозов *Chara aculeolata* и *Lamprothamnium papulosum* после периода их частичной деградации. На основе анализа данных о распространении редких и охраняемых харофитов в бассейне Чёрного моря показано, что их основные местообитания приурочены к водоёмам особо охраняемых природных территорий Херсонской области и Республики Крым. По результатам проведённых исследований рекомендовано внесение в проектируемую Красную книгу Херсонской области *C. aculeolata*, *Chara canescens*, и *L. papulosum*, для остальных видов харовых водорослей необходимо ведение регулярного мониторинга состояния популяций и фитоценозов.

Ключевые слова: харовые водоросли, состояние популяций, особо охраняемые природные территории, Красная книга, Чёрное море

ВВЕДЕНИЕ

Харовые водоросли представляют собой относительно небольшую группу преимущественно пресноводных макрофитов, некоторые из которых обитают в солёных и солоноватых водах. В заливах и лагунах морей Европы встречается 27 видов порядка Charales, из них почти 70 % относятся к редким и охраняемым (Schubert et al., 2024). В Красные книги приморских стран внесено 14 видов харофитов, в красный список МСОП – три (Blaženčić et al., 2006; Kontula et al., 2013; IUCN Red List, 2025).

Для бассейна Чёрного моря известно 20 видов харовых водорослей (Воловик и др., 2008; Маслов, Ткаченко, 2008; Борисова, 2016; Schubert et al., 2024; GBIF, 2025), семь из которых имеют охранный статус: два внесены в Красный список МСОП как вызывающие наименьшее беспокойство (Least Concern) (IUCN Red List, 2025), остальные охраняются на национальном или региональном уровне. В Красную книгу Российской Федерации (КК РФ, 2024) включена *Chara baltica* (Hartman) Bruzelius, Республики Болгария (ЧК РБ, 2015) – *Chara kokeilii* A. Braun, Украины (ЧКУ, 2009) – *Chara braunii* C. C. Gmelin, *Chara canescens* Loiseleur и *Nitella tenuissima* (Desvaux) Kützinger; региональный охранный статус имеют *C. braunii*, *C. canescens* (Бойко, Подгайний, 2002) и *Lamprothamnium papulosum* (Wallroth) J. Groves (Красная книга Республики Крым, 2015).

К настоящему времени сведения о харовых водорослях большинства морей Европы остаются отрывочными и неполными (Schubert et al., 2024). Для Charophyta Чёрного моря описаны видовой состав и распространение (Морозова-Водяницкая, 1959; Погребняк, 1965;

Калугина-Гутник, 1975; Маслов, 2002; Садогурский, 2009), тогда как долгосрочная динамика продукционных характеристик и биотопическая приуроченность видов изучены недостаточно (Паламарь-Мордвинцева и др., 2005; Борисова, Ткаченко, 2008; Борисова, 2016).

Регулярные мониторинговые исследования состояния фитоценозов харовых водорослей проводились на акваториях Тендровского и Ягорлыцкого заливов Черноморского государственного природного биосферного заповедника (ЧГПБЗ) с 1961 по 2021 годы (Черняков, 1995; Королесова, 2023). Помимо этого, их местообитания сохраняются в акваториях ещё 13 заповедных объектов прибрежных зон причерноморских государств, из них три в России; пять в Болгарии, два на Украине и один в Румынии (GBIF, 2025; The Natura 2000 protected areas network, 2025).

В связи с необходимостью формирования списков редких видов гидробионтов новых приморских регионов Российской Федерации была поставлена цель работы: охарактеризовать современное состояние, распространение и тенденции многолетней динамики популяций редких и охраняемых видов харовых водорослей Тендровского и Ягорлыцкого заливов, разработать рекомендации для их внесения в Красную книгу Херсонской области.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Материалом послужили данные автора по состоянию популяций редких и охраняемых видов харовых водорослей (пор. Charales), полученные в результате анализа качественных и количественных проб макрофитобентоса, отобранных по регулярной сетке станций в акваториях Тендровского и Ягорлыцкого заливов (ЧГПБЗ), в летний период с 2010 по 2021 годы (рис. 1*b*). На каждой станции для сбора количественных проб макрофитов закладывали учетную рамку размером 20×20 см в трёх повторностях (Калугина-Гутник, 1975), качественные пробы отбирали вручную или скребком с шириной захвата 30 см. Помимо этого описывали тип растительности, донных осадков, измеряли глубину по ручному лоту, определяли солёность воды по рефрактометру ATAGO S/Mill 8409.

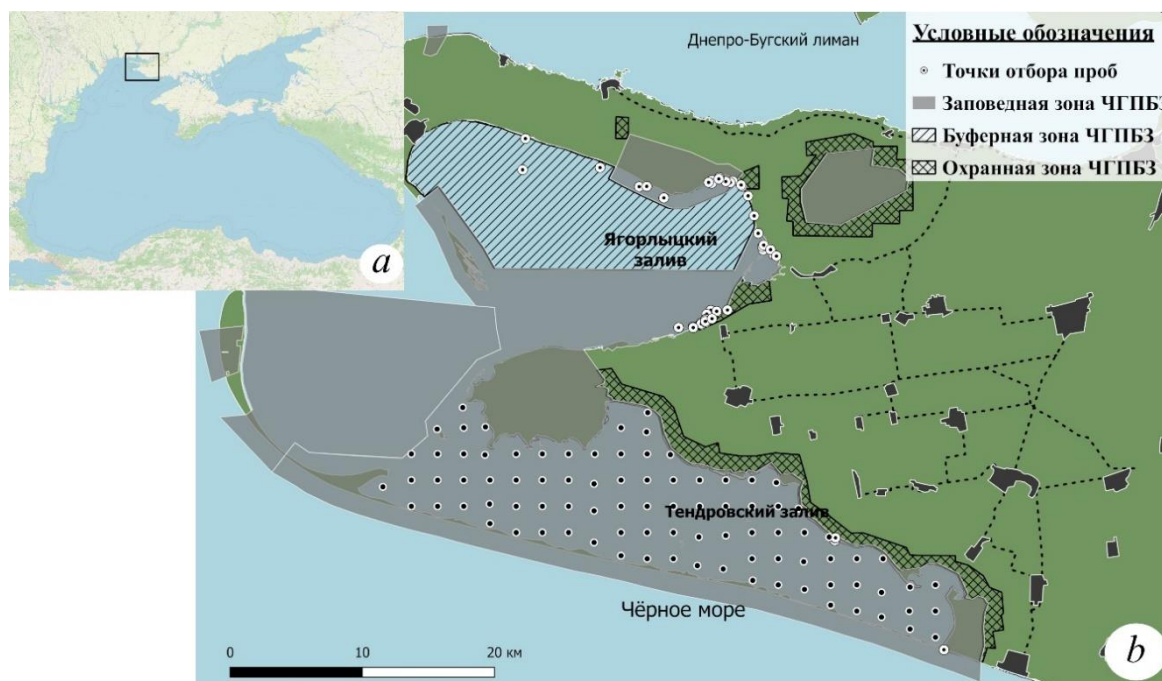


Рис. 1. Карта-схема района исследований (а) и сетки станций отбора проб в акваториях Черноморского государственного природного биосферного заповедника (б)

В лабораторных условиях измеряли длину талломов (мм) и массу (г) макрофитов. Статистическую обработку данных проводили в программной среде R. Площадь произрастания исследуемых видов харовых водорослей рассчитывали картографическим методом с использованием пакета QGIS 3.16.

Идентификацию макрофитов проводили при помощи световой микроскопии (бинокляр МБС-9, микроскоп Микмед-2) по монографическим сводкам и определителям (Зинова, 1967; Голлербах, Красавина, 1983; Schubert et. al, 2024). Виды указывали по AlgaeBase (Guiry, Guiry, 2025).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

За период мониторинговых исследований (1961–2021 годы) для акваторий Тендровского и Ягорлыцкого заливов выявлено 6 редких видов харофитов, из которых два охраняются на международном уровне, четыре – на государственном и два – на региональном (табл. 1). К редким видам мы относим также *Chara aculeolata* Kützinger, не имеющую охранного статуса, но считающуюся уязвимым видом в российском секторе Чёрного моря (Воловик и др., 2008; Маслов, Ткаченко, 2008) и локально вымершим у берегов Болгарии (Temniskova et al., 2008).

Таблица 1

Редкие и охраняемые виды харовых водорослей (Charales) бассейна Чёрного моря

Вид	МС ОП	КК РФ	ЧК У	ЧК Б	КК РК	КС ХО	1
<i>Chara aculeolata</i> (= <i>C. papillosa</i>) Kützinger	-	-	-	-	-	-	Р, У, ЛИ
<i>Chara aspera</i> Willdenow	LC	-	-	-	-	-	НИ
<i>Chara baltica</i> (Hartman) Bruzelius	-	Р	-	-	-	-	-
<i>Chara braunii</i> C. C. Gmelin	-	-	У	-	-	У	-
<i>Chara canescens</i> Loiseleur	-	-	Р	-	-	Р	Р, УИ
<i>Chara kokeilii</i> A. Braun	-	-	-	УИ	-	-	УИ
<i>Lamprothamnium papulosum</i> (Wallroth) J. Groves	-	-	У	-	Р	-	Р, НИ.
<i>Nitella tenuissima</i> (Desvaux) Kützinger	LC	-	Р	-	-	-	У, НИ

Примечания к таблице: МСОП – Красный список Международного союза охраны природы (IUCN Red List, 2025); КК РФ – Красная книга Российской Федерации (2024); ЧК У – Червона книга України (2009); ЧК Б – Червона книга на Република България (2015); КК РК – Красная книга Республики Крым (2015); КС ХО – Красный список Херсонской области (Бойко, Подгайний, 2002); 1 – статус по оценкам (Воловик и др., 2008; Маслов, Ткаченко, 2008; Temniskova et al., 2008); Р – редкий; У – уязвимый; УИ – под угрозой исчезновения; ЛИ – локально исчезнувший; НИ – недостаточно изученный; LC (Least Concern) – вызывающий наименьшие опасение.

В период с 2010 по 2021 годы в акватория обоих заливов обнаружено четыре вида харовых водорослей, имеющих охранный статус (табл. 1): *C. aculeolata*, *C. aspera*, *C. canescens* и *L. papulosum*. Их типичным местообитанием является пологая мелководная зона (рис. 2 а, b, c, d), которая подвергается в летний период значительной инсоляции и прогреву воды, а в суровые зимы промерзает. Согласно классификации биотопов по EUNIS (Davies et al., 2004; EUNIS Habitat Classification, 2025), местообитания харовых водорослей в заливах, лиманах и бухтах Чёрного моря относятся к А5.53 – Поля морских трав с прикреплёнными водорослями на черноморских защищенных инфралиторальных илистых песках, подверженных опреснению в составе А5.5 – Сообщества макрофитов на сублиторальных донных осадках. Для *L. papulosum* отдельно выделен биотоп А5.52F (EUNIS Habitat Classification, 2025). Состояние этих местообитаний оценивается как близкое к

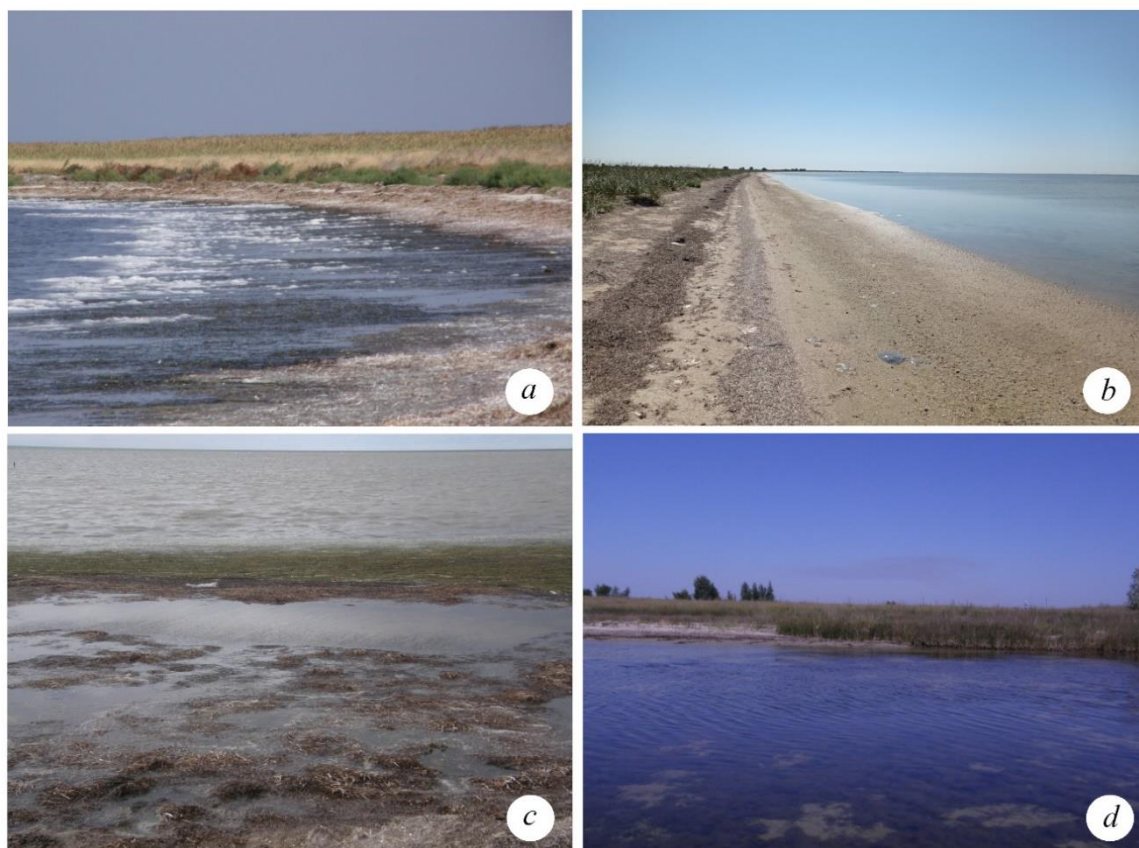


Рис. 2 Типичные местотообитания харовых водорослей в прибрежной зоне на северных (a), восточных мелководьях Ягорлыцкого залива (b, d) и на восточном побережье Тендровского залива (c) (Чёрное море)

угрожаемому из-за снижения количественных характеристик макрофитов в течении последних 50-ти лет (EUNIS Habitat Classification, 2025).

Лампротамниум пупырчатый *Lamprothamnium papulosum* (= *Lamprothamnium alopecuroides* A. Braun = *Lamprothamnium papulosus* (K. Wallroth) A. Béguinot & L. Formiggini) распространён в морях Европы (Langangen, 2007; Schubert et al., 2024; GBIF, 2025), в том числе Средиземном, Ирландском, Балтийском, Чёрном (Калугина-Гутник, 1975; Воловик и др., 2008) и Азовском (Громов, 2012), а также вдоль атлантического побережья Европы, у берегов Африки и Австралии (Индийский океан) (Wood, Imahori, 1965; Naz et al., 2010), встречается на мелководьях Аральского (Жакова, 2013) и Каспийского морей (Киреева, Щапова, 1957);

В бассейне Чёрного моря (рис. 3a) наибольшее число локалитетов известно из северо-западной части (СЗЧМ) (Подлеський, 1936; Морозова-Водяницкая, 1959; Погребняк, Островчук, 1973; Калугина-Гутник, 1975; Борисова, Ткаченко, 2008; Садогурский, 2009; Маслов, 2010; Королесова, 2017), встречается также в лимане Донузлав (Ревков и др., 2021), Таманском заливе (Симакова, 2011; Сушкова и др., 2024), Суджукской лагуне (Афанасьев и др., 2012; Калугина-Гутник и др., 1988) и на побережье Болгарии (Temniskova et al., 2008).

В заливах ЧГПБЗ *L. papulosum* произрастает на пологих мелководьях (рис. 3b) на глубине 0,3–3 м (среднее значение $0,99 \pm 0,45$ м), что соответствует местообитаниям вида в прибрежных зонах морей Европы (Schubert et al., 2024), но превышает нижнюю границу распространения в других акваториях Чёрного моря (Калугина-Гутник, 1975; Садогурский, 2007).

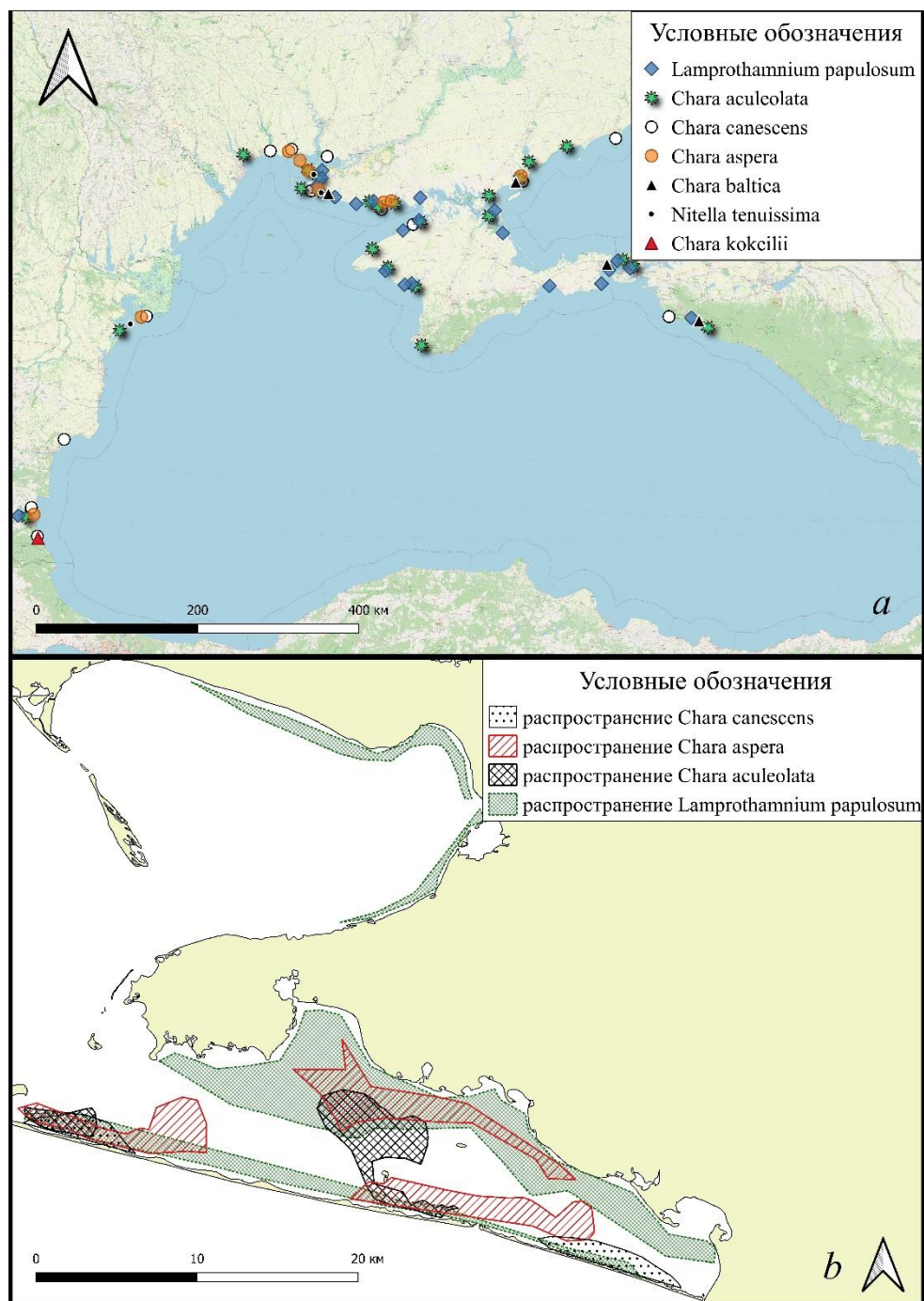


Рис. 3 Карта-схема распространения редких и охраняемых видов харовых водорослей (Charales) в Черноморском бассейне (a) и в акваториях Черноморского государственного природного биосферного заповедника (b)

Растения некустистые, светло-зелёные, реже коричневатые, неинкрустированы известью, обычно с характерно сближенными конечными мутовками и развитыми ризоидальными клубеньками (рис. 4 a, b). Длина таллома варьирует от 13 до 77,2 мм (среднее значение $38,2 \pm 16,7$ мм), что в 2–7 раз меньше, величины, указанной для этого вида в других локалитетах (Калугина-Гутник, 1975; Голлербах, Красавина, 1983, Садогурский, 2007, Schubert et al., 2024).

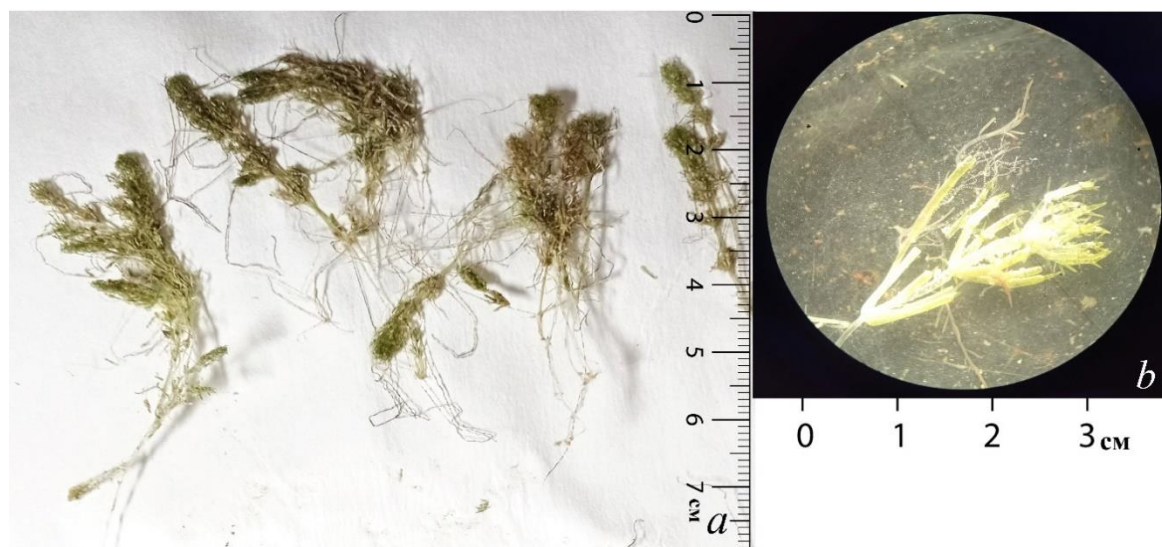


Рис. 4 Внешний вид *Lamprothamnium papulosum* (K. Wallroth) J. Groves: гербарный образец (a), верхушечная часть таллома (b)

L. papulosum относится к гелиофитам, толерантным к изменению освещённости, действию экстремально высоких температур и периодическому осушению (Küster et al., 2000). Является эвригалинным видом, в акваториях заливов произрастает при солёности 11–20 ‰, но способен выдерживать её колебания от 6 до 40 ‰ (Muller et al., 2017; Sanz et al., 2023), по некоторым данным – до 70 ‰ (Soulie-Märsche, 1998).

В составе фитоценоза *Lamprothamnium papulosum* нами зарегистрировано 37 видов макрофитов, ранее их количество варьировало от 20 до 33 (Погребняк, Островчук, 1973; Калугина-Гутник, 1975). Для сообщества характерен высокий уровень доминирования *L. papulosum* (Калугина-Гутник, 1975; Королесова, 2017), доля которого в общей биомассе достигала 99 %.

В период с 2010 по 2021 годы максимальная биомасса вида в Тендровском и Ягорлыцком заливах достигала 848,80 и 570,40 гм⁻², а среднее значение составляло 188,05±46,89 и 104,91±45,72 гм⁻² соответственно.

Впервые для акваторий Тендровского и Ягорлыцкого заливов фитоценоз *Lamprothamnium papulosum* описан в 1960-е годы И. И. Погребняком (Погребняк, 1965), который отнёс его к самым распространённым и продуктивным в СЗЧМ. С 1990-х годов было зафиксировано снижение биомассы *L. papulosum* практически на порядок, при незначительном сокращении площади произрастания (рис. 5a). Колебания продукционных показателей популяции этого вида, вплоть до полного исчезновения некоторых локалитетов, были описаны как в Чёрном море (Калугина-Гутник и др., 1988; Афанасьев и др., 2012; Berezenko, Milchakova, 2018), так и в других морях Европы (Blindow et al., 2016, HELCOM Red List, 2013).

Результаты наших исследований свидетельствуют о восстановлении популяции *L. papulosum* и её стабильном состоянии в акваториях ЧГПБЗ в последнее десятилетие, аналогичные тенденции описаны и для других акваторий бассейна Чёрного моря (Ревков и др., 2021).

Местообитания вида, кроме ЧГПБЗ, сохраняются в границах природного заповедника (ПЗ) «Лебяжий острова», природного парка (ПП) «Джарылгачский», ландшафтно-рекреационного парка (ЛРП) «Донузлав» (Россия); охраняемой территории сети «Натура 2000» Залив Ченгене Скеле (Болгария).

Хара мелкошиповатая. *Chara aculeolata* (= *C. intermedia* A. Braun, *C. papillosa* Kütz.). Номенклатурный статус вида нами приведён по сводкам флоры Charophyta (Голлербах,

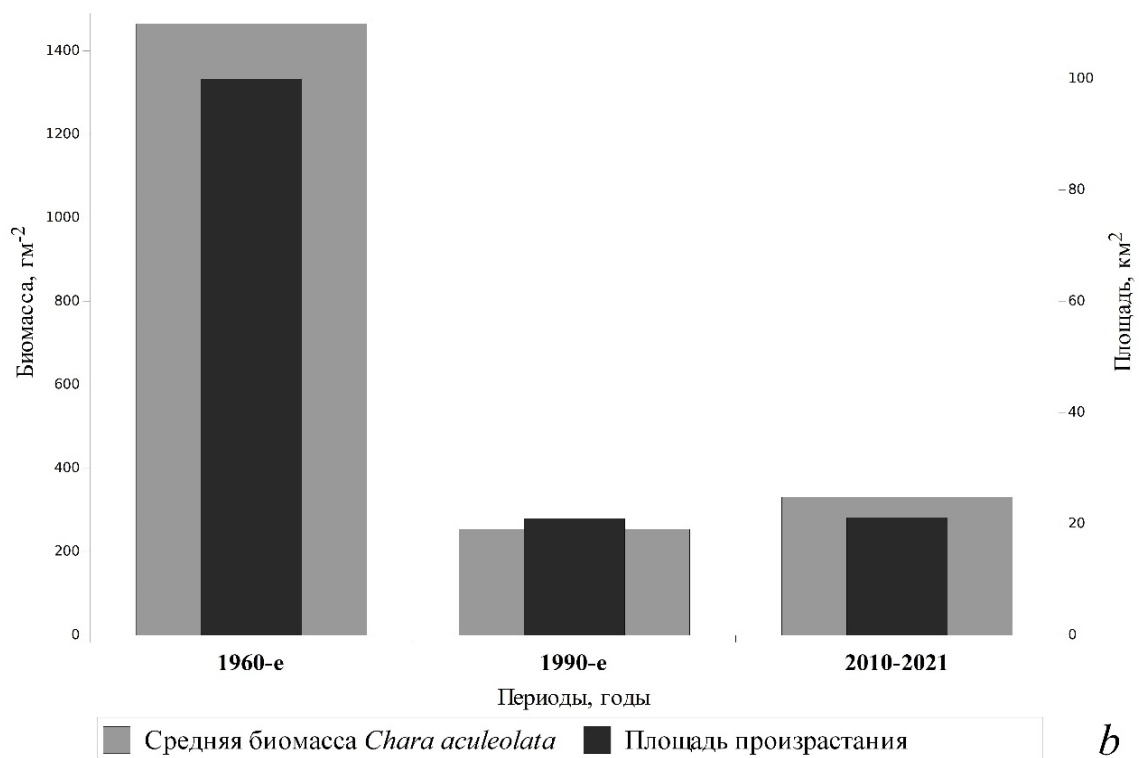
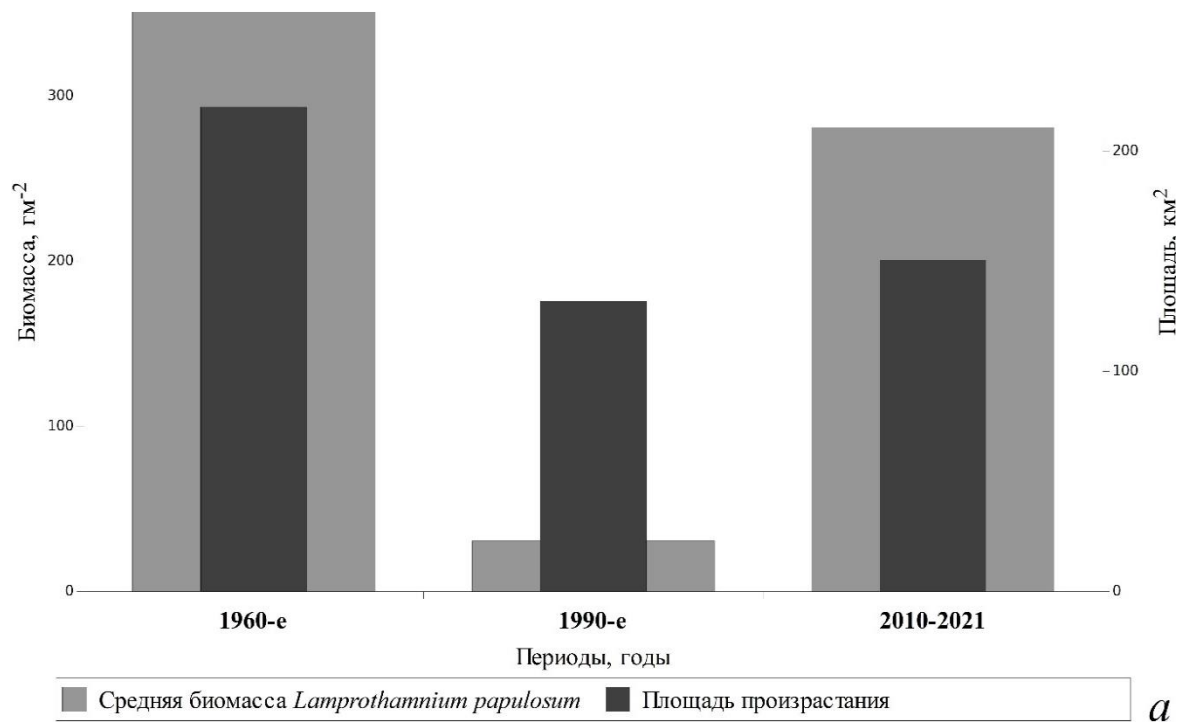


Рис. 5 Изменения биомассы и площади произрастания *Lamprothamnium papulosum* (а) и *Chara aculeolata* (б) в заливах Черноморского государственного природного биосферного заповедника в период 1960–2021 годы

Красавина, 1983; Борисова, Ткаченко, 2008). Согласно обзору харовых водорослей Европы (Schubert et al., 2024), таксономическое положение и объём таксона нуждаются в уточнении.

Вид распространён в прибрежных биотопах Средиземного, Норвежского, Балтийского (Langangen, 2007), Чёрного (Воловик и др., 2008), Азовского (Громов, 2012), Каспийского (Киреева, Шапова 1939) и Аральского морей (Жакова, 2013), а также на атлантическом побережье Франции (Schubert et al., 2024; GBIF, 2025).

В Чёрном море отмечены находки в Куяльницком лимане, Геленджикской лагуне (Митясева и др., 2003), Таманском заливе (Симакова, 2011), в прибрежной зоне Румынии (Сагаус, 2002) (рис. 3а). Наиболее значительные скопления – в Тендровском, Ягорлыцком (Погребняк, 1965; Ерёмченко, Миничева, 1992; Черняков, 1995; Ткаченко, Маслов, 2002; Королёсова, 2017), Каркинитском (Погребняк, Островчук, 1973; Садогурский, 2009) и Джарылгачском заливах (Морозова-Водяницкая, 1959; Рубинштейн, 1991).

В Тендровском заливе вид произрастает на глубине 0,5–2,2 м на илистых и илисто-песчаных грунтах (рис. 3б), что соответствует другим локалитетам в Чёрном море и морях Европы (Калугина-Гутник, 1975, Langangen, 2007; Schubert et al., 2024). Реже встречается на глубине свыше 2–4 м (Торн et al., 2004; Громов, 2012).

C. aculeolata представлена крупными, умеренно кустистыми особями, чаще инкрустированными известью, что соответствует типичному описанию вида (Голлербах, Красавина, 1983; Schubert et al., 2024). Длина таллома варьирует от 300 до 1000 мм (рис. 6 а, б), ранее из Тендровского залива были описаны растения длиной до 1,5 м (Черняков, 1995).



Рис. 6 Внешний вид *Chara aculeolata* Kützinger из Тендровского залива: общий вид (а), верхняя часть таллома (б)

Относится к гелиофитам, однако избегает участков с сильными колебаниями температуры и уровня воды. Произрастает при солёности 10–17 ‰, но способен выдерживать колебания от 0 до 20 ‰ (Голлербах, Красавина, 1983; Langangen, 2007; Schubert et al., 2024).

В Тендровском заливе *C. aculeolata* формирует многовидовой фитоценоз с высоким уровнем доминирования вида-эдификатора, доля которого в общей биомассе сообщества составляет 60–99 %.

До середины 1990-х годов фитоценоз *Chara aculeolata* являлся высокопродуктивным и занимал значительную площадь в заливах и лиманах СЗЧМ (Погребняк, 1965; Калугина-Гутник, 1975; Ерёмченко, Миничева, 1992). Последующая частичная деградация, которая

наблюдалась в Тендровском заливе (Черняков, 1995), привела к сокращению площади произрастания на порядок к 2010 году (Рис. 5b). В период наших исследований отмечена тенденция к восстановлению популяции *C. aculeolata* (Королесова, 2023), при этом площадь произрастания вида возросла в 3,5 раза, а биомасса более, чем в 5 раз (рис. 7).

Следует отметить, что в период 1940–2000-х годов в заливах Балтийского моря также отмечалась деградация популяции хары мелкошиповатой, но при одновременной колонизации ею новых местообитаний (Baastrup-Spohr et al., 2013; Schubert et al., 2024).

В пределах российского сектора Чёрного моря местообитания *C. aculeolata* сохраняются в акваториях ЧГПБЗ, ПЗ «Лебяжий острова», ПП «Джарылгачский», РЛП «Донузлав»; на побережье Украины – в национальном природном парке (НПП) «Куяльницкий»; Румынии – в биосферном резервате (БЗ) «Дельта Дуная», Болгарии – в границах охраняемой территории Бакарлака («Натура 2000»).

Анализ обобщённых данных по продукционным характеристикам *Lamprothamnium papulosum* и *Chara aculeolata* в Чёрном море (табл. 3) показал, что наибольшее значение биомассы их фитоценозов отмечено в лимане Донузлав в 2019 году (Ревков и др., 2021) и в Ягорлыцком заливе в конце 1980-х годов (Ерёменко, Миничева, 1992) соответственно. В некоторых районах СЗЧМ в середине 1990-х годов регистрировалось снижение продукционных характеристик сообществ обоих видов (Рубинштейн, 1988, 1991; Черняков, 1995; Ткаченко, Маслов, 2002), тогда как в последние годы наблюдалась тенденция к их восстановлению (наши данные; Садогурский, 2009; Ревков и др., 2021).

Хара седеющая *Chara canescens* (= *Chara crinita* Wallr.) распространена в прибрежной зоне морей Европы (Балтийское, Средиземное, Чёрное, Азовское, Каспийское) (Борисова, Ткаченко, 2008; Casanova, Nicol, 2009; Громов, 2012; Schubert et al., 2024; GBIF, 2025), встречается у берегов Атлантического океана (Северная Америка) (Mann, 2005) и в солёных озёрах Австралии (Casanova, Nicol, 2009).

В Чёрном море наибольшее количество локалитетов сосредоточено в заливах и лиманах СЗЧМ (Подлеський, 1936; Ткаченко, Ковтун, 2004; Борисова, Ткаченко, 2008; Садогурский, 2009; Борисова, 2016; Королесова, 2017, Romanov et al., 2020) (рис. 3a).

В акваториях ЧГПБЗ *C. canescens* встречалась единично в южной части Тендровского залива (рис. 3b) на глубине 1,3–1,5 м, что сопоставимо с диапазоном, описанным для

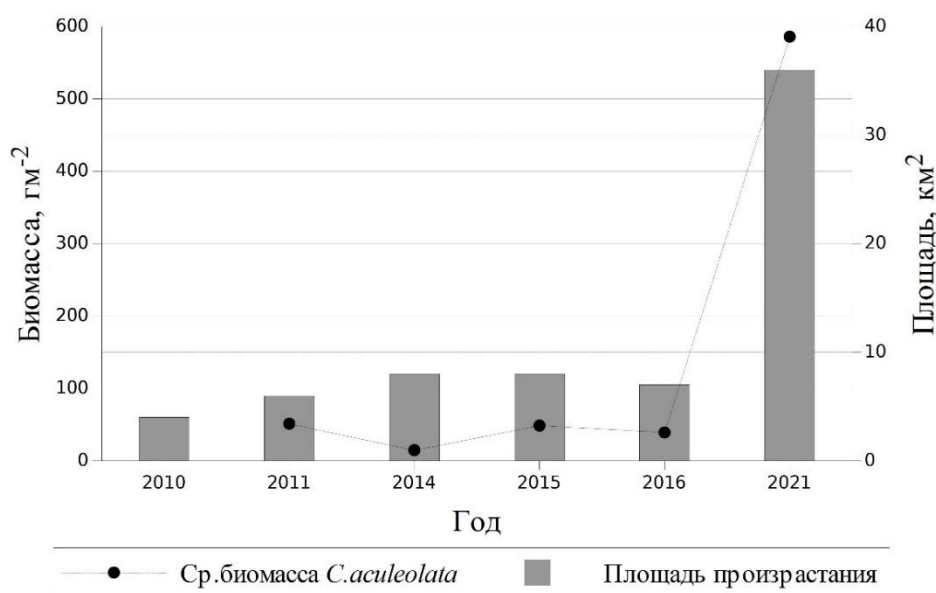


Рис. 7 Динамика биомассы и площади произрастания *Chara aculeolata* в Тендровском заливе в 2010–2021 годах

местообитаний в морях Европы (0,05)0,5–3(5) м (Schubert et al., 2024), но превышает нижнюю границу произрастания в других районах Чёрного моря, где вид отмечен на глубине 0,2–0,7 м (Борисова, Ткаченко, 2008; Садогурский, 2009).

Талломы *C. canescens* плотные, кустистые, со слабой инкрустацией. Длина особей не превышала 60 мм, хотя может достигать 0,5 м (Голлербах, Красавина, 1983). Вид может быть отнесён к гелиофитам, при этом способен адаптироваться к изменению уровня освещённости (Casanova, Nicol, 2009). Нами хара седеющая отмечена при солёности 14 ‰, что соответствует описанному для неё диапазону от 1,5 до 22,4 ‰ (Schubert et al., 2024).

В Тендровском заливе *C. canescens* входит в состав фитоценозов *Lamprothamnium papulosum* и *Chara aculeolata* как второстепенный вид, что характерно и для других локалитетов (Садогурский, 2009; Casanova, Nicol, 2009; Schubert et al., 2024).

Вид был отмечен в акваториях ЧГПБЗ в 1960-е годы (Погребняк, 1965), позднее не регистрировался (Еременко, Миничева, 1992; Ткаченко, Маслов, 2002). С 2010 года после периода деградации встречался единично. Восстановление популяции *C. canescens* отмечено также для Балтийского моря (Schubert et al., 2024).

В бассейне Чёрного моря, кроме ЧГПБЗ, локалитеты хары седеющей сохраняются в ПЗ «Лебяжий острова», ПП «Джарылгачский», ПП «Нижнеднепровский» (Россия); РЛП

Таблица 3

Значения биомассы фитоценозов *Chara aculeolata* и *Lamprothamnium papulosum*
в заливах и лиманах Чёрного моря

Район	Период	Биомасса фитоценоза <i>C. aculeolata</i> , г·м ⁻²	Биомасса фитоценоза <i>L. papulosum</i> , г м ⁻²	Источник
Тендровский залив	1965	5350 (11000*)	1466,4 (1577*)	(Погребняк, 1965; Погребняк, Островчук, 1973)
	1990	300–1167	-	(Рубинштейн, 1988)
	1993	5335*	-	(Ткаченко, Маслов, 2002)
	2010– 2021	225,85±298,97 (2950*)	411,14±65,61 (2047,28*)	Наши данные
Ягорлыцкий залив	1961	2107	-	(Гринбарт, 1968)
	1965– 1975	2107–2520*	-	(Гринбарт, 1968; Погребняк, Островчук, 1973; Григорьев, Пупков, 1977)
	1989	1630,8±240,0 (18500*)	-	(Ерёменко, Миничева, 1992)
	2010– 2021	-	247,69±44,73 (898,11*)	Наши данные
Каркинитский залив	1973	-	1165*	(Погребняк, Островчук, 1973)
	1998– 2003	11237,5– 12466,7	-	(Садогурский, 2009)
Джарылгачский залив	1959	-	>10000	(Морозова-Водяницкая, 1959)
	1990	220–1860	-	(Рубинштейн, 1991)
Тилигульский лиман	1995– 2000	173	-	(Ткаченко, Ковтун, 2004)
Суджукская лагуна	1959	-	700–1500	(Морозова-Водяницкая, 1959)
Лиман Донузлав	2019	-	1087–42423	(Ревков и др., 2021)

Примечание к таблице. * – максимальное значение биомассы; - – данные отсутствуют

«Тилигульский» (Украина); БР «Дельта Дуная» (Румыния), природных резерватах Калиакра и Ропотамо (Болгария).

Хара шероховатая *Chara aspera* (= *Chara globularis* var. *aspera* (Detharding ex Willdenow) R.D.Wood) встречается в Средиземном, Адриатическом, Балтийском (Schubert et al., 2024; GBIF, 2025), Чёрном и Азовском морях (Маслов, 2010), на побережье Атлантического океана (Европа, Северная Америка) (Schubert et al., 2024; GBIF, 2025).

В Чёрном море зарегистрирован в Тендровском, Ягорлыцком, Джарылгачском заливах, Березанском и Днепровском лиманах (Подлеський, 1936; Погребняк, 1965; Погребняк, Островчук, 1973, Ткаченко, Маслов, 2002; Борисова, Ткаченко, 2008; Королесова, 2017) (рис. 3а).

В Тендровском заливе *C. aspera* произрастает в южной и северной прибрежных зонах (рис. 3б) на глубине от 0,5 до 2,6 м (средняя величина $1,60 \pm 0,56$ м). Это совпадает с диапазоном 0,5–6 м, отмеченным для местообитаний вида в морях Европы (Blindow, Schütte, 2007).

Хара шероховатая была представлена слаборазветвлёнными, светло-зелёными особями, почти не инкрустированными, с хорошо развитыми ризоидальными клубеньками. Длина таллома варьировала от 42 до 103 мм, что соответствует данным для прибрежных локалитетов в Чёрном море и морях Европы (Голлербах, Красавина, 1983; Schubert et al., 2024), тогда как в глубоководных биотопах Балтийского моря она может достигать 0,70 м (Blindow, Schütte, 2007).

C. aspera может быть отнесена к гемисциофитам, способным выдерживать дефицит света (Blindow, Schütte, 2007). Произрастает при солёности 9–18 ‰ (среднее значение $14,19 \pm 2,37$ ‰), что соответствует параметрам вод в морских местообитаниях Европы (Schubert et al., 2024).

В Тендровском заливе *C. aspera* входит в состав фитоценозов *Lamprothamnium papulosum* и высших водных растений. Биомасса в период 2010–2021 годы варьировала от 0,93 до 436,00 гм⁻² при среднем значении $275,53 \pm 403,75$ гм⁻².

Вид отмечается в акваториях ЧГПБЗ на протяжении всего периода наблюдений с 1961–2021 годы (Погребняк, 1965; Борисова, Ткаченко, 2008; Королесова, 2017), в небольшом количестве. Для заливов Балтийского моря *C. aspera* также указана как стабильный, но малочисленный вид (Sinkeviciene et al., 2017).

В прибрежной зоне Чёрного моря локалитеты хары шероховатой сохраняются в акваториях ЧГПБЗ, ПП «Джарылгачский», ПП «Нижнеднепровский» (Россия), БР «Дельта Дуная» (Румыния), охраняемой территории сети «Натура 2000» Бакарлака (Болгария).

Помимо описанных видов харовых водорослей в акваториях ЧГПБЗ отмечались также *N. tenuissima* и *C. baltica*, относящиеся к редким и охраняемым (табл. 1). Нителла регистрировалась в Тендровском и Ягорлыцком заливах в 1990-е годы, одно местообитание известно у берегов Румынии (Caraus, 2002). Хотя ареал *N. tenuissima* в морях Европы достаточно широк, в его границах вид отмечен спорадически (Schubert et al., 2024).

Поскольку идентификация хары балтийской по морфологическим признакам затруднена, необходимо проведение дальнейших исследований, в том числе генетических, для уточнения таксономической принадлежности особей из Тендровского залива. Поскольку сведения о *N. tenuissima* и *C. baltica* ограничены, ведение регулярного мониторинга позволит охарактеризовать современное состояние их популяций как в акваториях ЧГПБЗ, так и в других районах Чёрного моря.

Учитывая экосистемную значимость харофитов для мелководных заливов ЧГПБЗ (Паули, 1927; Черняков, 1995), динамику их популяций и сообществ (Королесова, 2017; 2023а; 2023б), нами рекомендуется включение *C. aculeolata*, *C. canescens* и *L. papulosum* в проектируемую Красную книгу Херсонской области, что позволит разработать перечень природоохранных мероприятий, направленных на сохранение и восстановление их фитоценозов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В акваториях Тендровского и Ягорлыцкого заливов Черноморского государственного природного биосферного заповедника зарегистрировано 6 редких и охраняемых видов водорослей порядка Charales: *Chara aspera* и *Nitella tenuissima* (Красный список МСОП); *Chara baltica* (КК РФ, 2024); *Lamprothamnium papulosum* (КК РК, 2005; ЧКУ, 2009), *Chara canescens* (КС ХО, 2002; ЧКУ, 2009) и *Chara aculeolata*, относящаяся к редким и угрожаемым видам.

За период 2010–2021 годов в акваториях ЧГПБЗ встречались *C. aculeolata*, *C. aspera*, *C. canescens* и *L. papulosum*, для которых выявлено восстановление продукционных характеристик популяций после периода их частичной деградации.

Современное состояние популяций редких и охраняемых видов харовых водорослей в акваториях ЧГПБЗ оценивается как стабильное.

Перспективными для включения в проектируемую Красную книгу Херсонской области являются *Chara aculeolata*, *C. canescens* и *L. papulosum*. Для других редких и охраняемых видов рекомендовано ведение регулярного мониторинга для оценки состояния их популяций и сообществ.

Благодарности. Автор выражает глубокую благодарность всему коллективу Черноморского биосферного заповедника и к. г. н. Д. А. Чернякову за помощь в планировании экспедиционных работ и сборе полевого материала, а также руководителю лаборатории фиторесурсов ФИЦ «Институт биологии южных морей им. А. О. Ковалевского РАН» к. б. н. Н. А. Мильчаковой за консультации по теме исследования.

Работа выполнена в рамках научной темы ГАУ «Черноморский биосферный заповедник» – «Мониторинг состояния природных комплексов Черноморского биосферного заповедника (Летопись природы)» и ФИЦ ИнБЮМ «Биоразнообразие как основа устойчивого функционирования морских экосистем, критерии и научные принципы его сохранения» (№ гос. регистрации 124022400148–4).

Список литературы

- Афанасьев Д. Ф., Середа М. М., Березенко Н. С., Мартынов Я. И. Макрофитобентос памятника природы «Суджукская лагуна» Новороссийской бухты // Научные записки природного заповедника «Мыс Мартыан». – 2012. – № 3. – С. 165–175.
- Борисова Е. В., Ткаченко Ф. П. Материалы к флоре Charales юго-запада Украины // Альгология. – 2008. – Т. 18, № 3. – С. 287–298.
- Борисова Е. В. Анализ флоры Charales (Charophyta) Украины // Algologia. – 2016. – Т. 26, № 4. – С. 403–417.
- Бойко М. Ф., Подгайний М. М. Червоний список Херсонської області: Рідкісні та зникаючі види рослин, тварин та грибів (2-е видання перероблене та доповнене). – Херсон, 2002. – 32 с.
- Воловик И. Г., Корпакова С. П., Афанасьев Д. Ф., Федяева В. В., Громов В. В. Флора водных и прибрежно-водных экосистем Азово-Черноморского бассейна. – Краснодар: ФГУП «АзНИИРХ», 2008. – 275 с.
- Голлербах М. М., Красавина Л. К. Определитель пресноводных водорослей СССР: Том 14. Харовые водоросли. – Ленинград: Наука, 1983. – 140 с.
- Григорьев Б. Ф., Пупков В. А. Донные беспозвоночные Ягорлыцкого и Тендровского заливов Чёрного моря // Вестник зоологии. – 1977. – № 2. – С. 76–82.
- Гринбарт С. Г. Зообентос Ягорлыцкого и Тендровского заливов // Биологические исследования Черного моря и его промысловых ресурсов (сб. статей) / [Отв. ред. В. А. Водяницкий]. – М.: Наука, 1968. – С. 99–105.
- Громов В. В. Водная и прибрежно-водная растительность северного и западного побережья Азовского моря // Журнал Сибирского федерального университета. – 2012. – Т. 5, № 2. – С. 121–137.
- Ерёмченко Т. И., Миничева Г. Г. Структурно-функциональная характеристика донной растительности Ягорлыцкого залива // Природные комплексы Черноморского биосферного заповедника (сб. научн. тр.) [Отв. ред. С. В. Таращук] – К.: Наукова думка, 1992. – С. 48–55.
- Жакова Л. В. О влиянии многолетних изменений солёности Аральского моря на динамику сообществ макрофитов // Труды Зоологического института РАН – 2013. – № 3 – С. 113–119.
- Зинова А. Д. Определитель зеленых, бурых и красных водорослей южных морей СССР. – М.– Л.: Наука, 1967. – 398 с.
- Калугина-Гутник А. А. Макрофитобентос Чёрного моря. – К.: Наукова думка, 1975. – 248 с.

- Калугина-Гутник А. А., Халилова М. Р., Миронова Н. В., Березенко Н. С. Современное состояние фитобентоса Суджукской лагуны // Экология моря. – 1988. – Т. 30. – С. 29–36.
- Киреева М. С., Щапова Т. Ф. Материалы по систематическому составу и биомассе водорослей и высшей водной растительности Каспийского моря // Труды института океанологии. – 1957. – Т. 23. – С. 125–136.
- Королесова Д. Д. Сучасний стан макрофітобентосу Тендрівської та Ягорлицької заток Чорноморського біосферного заповідника // Чорноморський ботанічний журнал. – 2017. – Т. 13, № 4. – С. 457–467. DOI: 10.14255/2308-9628/17.134/4
- Королесова Д. Д. Восстановление фитоценоза *Chara aculeolata* Kützinger в Тендровском заливе (Чёрное море) // Морской биологический журнал. – 2023. – Т. 8, № 4. – С. 110–115. DOI: 10.21072/mbj.2023.08.4.09
- Королесова Д. Д. Поширення харових водоростей (Characeae), що занесені до ЧКУ, у морських затоках / Поширення раритетних видів біоти України. Том 2. – Чернівці: Друк Арт, 2023. – С. 157–159.
- Красная книга Российской Федерации. Растения и грибы / [Отв. ред. Д. В. Гельтман]. – Москва: ВНИИ «Экология», 2024. – 944 с.
- Красная книга Республики Крым. Растения, водоросли и грибы / [Отв. ред. А. В. Ена, А. В. Фатерыга]. – Симферополь: ООО «ИТ «АРИАЛ», 2015. – 480 с.
- Маслов И. И. Макрофитобентос некоторых заповедных акваторий Черного моря (Украина) // Альгология. – 2002. – Т. 12, вып. 1 – С. 81–95.
- Маслов И. И. Макрофитобентос Сиваша // Научные записки природного заповедника «Мыс Мартыан». – 2010. – Вып. 1 – С. 143–151.
- Маслов И. И., Ткаченко Ф. П. Фитосозологические аспекты флоры водорослей макрофитов Чёрного моря (Украина) // Бюллетень Никитского ботанического сада. – 2008. – Вып. 96. – С. 12–18.
- Митяева Н. А., Максимова О. В., Георгиев А. А. Флора макроводорослей северной части Российского побережья Чёрного моря // Экология моря. – 2003. – Вып. 64. – С. 24–29.
- Морозова-Водяницкая Н. В. Растительные ассоциации в Чёрном море // Труды Севастопольской биологической станции. – 1959. – Т. 11. – С. 3–28.
- Паламарь-Мордвинцева Г. М., Борисова О. В., Царенко П. М. Підсумки та сучасні завдання вивчення Charales України // Український ботанічний журнал. – 2005. – Вып. 62. – С. 538–547.
- Паули В. Л. Материалы к познанию биоценозов Егорлыцкого залива // Труды Всеукраинской Государственной Черноморо-Азовской Научно-Промысловой Опытной Станции. – 1927. – Т. 2, вып. 2. – С. 63–75.
- Погребняк И. И. Донная растительность лиманов северо-западного Причерноморья и сопредельных им акваторий Чёрного моря: автореф. дис. ... д-ра. биол. наук. – Одесса, 1965. – 31 с.
- Погребняк И. И., Островчук П. П. Фитоценозы мягких грунтов северо-западной части Чёрного моря // Материалы Всесоюзного симпозиума по изученности Чёрного и Средиземного морей, использованию и охране их ресурсов (Севастополь, октябрь 1973) – К.: Наукова думка, 1973. – С. 145–147.
- Подлеский В. I. Charophyta південнозахідної УСРР // Журнал Інституту ботаніки УАН. – 1936. – Т. 15, вип. 7. – С. 65–69.
- Ревков Н. К., Болтачева Н. А., Ревкова Т. Н., Бондаренко Л. В., Щуров С. В., Лукьянова Л. Ф. Донная фауна озера Донузлав (Черное море) в условиях промышленной добычи песка // Экосистемы. – 2021. – Вып. 27. – С. 5–22. DOI: 10.37279/2414-4738-2021-27-5-22
- Рубинштейн И. Г. Влияние добычи песка на флору и фауну Джарылгачского залива (Чёрное море) // Количественное и качественное распределение бентоса: кормовая база бентосоядных рыб (сб. научн. тр.). – М.: ВНИРО, 1988. – С. 73–91.
- Рыбохозяйственный раздел ТЭО охраны заливов Чёрного моря от загрязнения ДВС и сточными водами в зоне Краснознамянской оросительной системы Херсонской области: отчёт о НИР / Рубинштейн И. Г. – Керчь. – 1991. – 26 с.
- Садогурский С. Е. К изучению донной растительности солёных озёр Керченского полуострова (Крым) // Бюллетень Никитского ботанического сада. – 2007. – Вып. 94. – С. 21–24.
- Садогурский С. Е. Флора и растительность акваторий филиала Крымского природного заповедника Лебяжьих островов (Черное море): современное состояние и пути сохранения // Заповідна справа в Україні. – 2009. – Т. 15, вип. 2. – С. 41–50.
- Симакова У. В. Структура и распределение сообществ макрофитобентоса в зависимости от рельефа дна: Северокавказское побережье Черного моря: дис. ... канд. биол. наук. – Москва, 2011. – 203 с.
- Сушкова Е. Г., Афанасьев Д. Ф., Беспалова Л. А. Анализ пространственной структуры распределения фитобентосных сообществ Таманского залива // Успехи современного естествознания. – 2024. – № 11. – С. 78–84. DOI: 10.17513/use.38336
- Ткаченко Ф. П., Ковтун О. О. Нові знахідки макрофітів у Тилігульському лимані Чорного моря // Вісник Харківського національного аграрного університету. – 2004. – Вып. 1 (4). – С. 108–115.
- Ткаченко Ф. П., Маслов И. И. Морской макрофитобентос Чорноморського біосферного заповідника // Экология моря. – 2002. – Вып. 62. – С. 34–40.
- Червона книга України. Рослинний світ / [За ред. Я. П. Дідуха]. – Київ: Глобалконсалтинг, 2009. – 900 с.
- Червена книга на Република България Том 1. Растения и гъби / [Ред. Пеев Д. и др.]. – София: БАН & МОСВ, 2015. – 887 с.
- Черняков Д. О. Природно-аквальні ландшафтні комплекси Тендрівської та Ягорлицької заток і моніторинг їх стану у Чорноморському біосферному заповіднику: автореф. дис. ... канд. геогр. наук. – Харків. – 1995. – 16 с.

- Baastrop-Spohr L., Iversen L. L., Dahl-Nielsen J., Sand-Jensen K. Seventy years of changes in the abundance of Danish charophytes // *Freshwater Biology*. – 2013. – Vol. 58, iss. 8. – P. 1682–1693. DOI: 10.1111/fwb.12159
- Berezenko N. S., Milchakova N. A. Long-term changes of macrophytobenthos of «Sudzhuk Lagoon» Natural Monument (Black Sea) // *Nature Conservation Research*. – 2018. – Vol. 3, iss. 4. – P. 59–67. DOI: 10.24189/ncr.2018.060
- Blazencic J, Stevanović B., Blaženčić Ž., Stevanović V. Red Data List of Charophytes in the Balkans // *Biodiversity and Conservation*. – 2006. – Vol. 15, iss. 11. – P. 3445–3457. <https://doi.org/10.1007/s10531-005-2008-5>
- Blindow I., Dahlke S., Dewart A., Flügge S., Hendreschke M., Kerkow A., Meyer J. Long-term and interannual changes of submerged macrophytes and their associated diaspore reservoir in a shallow southern Baltic Sea bay: influence of eutrophication and climate // *Hydrobiologia*. – 2016. – Vol. 778, iss. 1. – P. 121–136. DOI: 10.1007/s10750-016-2655-4
- Blindow I., Schütte M. Elongation and mat formation of *Chara aspera* under different light and salinity conditions // *Hydrobiologia*. – 2007. – Vol. 584, iss. 1. – P. 69–76. DOI: 10.1007/s10750-0070578-9
- Caraus I. The algae of Romania // *Studii și Cercetări, Biologie*. – 2002. – Vol. 7. – P. 1–694.
- Casanova M. T., Nicol J. M. *Chara canescens* (Characeae, Charophyceae) in the Southern Hemisphere // *Charophytes*. – 2009. – Vol. 1 (2). – P. 55–60.
- Davies C. E., Moss D., Hill M. O. EUNIS habitat classification revised 2004. – European Environment Agency, 2004. – 307 p. – [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.eea.europa.eu/themes/biodiversity/eunis/eunishabitat-classification/documentation/eunis-2004-report.pdf>
- EUNIS habitat classification - [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://eunis.eea.europa.eu/> (accessed: 15.08.2025)
- Global Biodiversity Information Facility. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.gbif.org/> (accessed: 07.08.2025)
- Guiry M. D., Guiry G. M. 2025. AlgaeBase. World-wide electronic publication, University of Galway. – [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.algaebase.org/>; (accessed: 20.07.2025)
- IUCN. 2025. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2025-1. – [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.iucnredlist.org> (accessed 08.08.2025)
- Kontula T., Haldin J., Karlsson A., Florin A.-B., Fühaupter K., Herrmann C., Karlsson O., Sonntag N., Autio I., Laamanen M., Arrendal J., Brzaks J., Brzeska P., Boedeker D., Bucas M., Chernova N., Fedorov V., Galatius A., Gerb M., Zettler M. HELCOM Red List of Baltic Sea species in danger of becoming extinct. – Helsinki: Baltic Sea Environment Proceedings, 2013. – 106 p.
- Küster A., Schaible R., Schubert H. Light acclimation of the charophyte *Lamprothamnium papulosum* // *Aquatic Botany*. – 2000. – Vol. 68. – P. 205–216. DOI: 10.1016/S0304-3770(00)00122-4
- Langangen A. Charophytes of the Nordic countries. – Oslo: Saeculum ANS, 2007. – 102 p.
- Mann H. Charophytes of Insular Newfoundland II: *Chara evoluta* and *Chara canescens* // *The Canadian Field-Naturalist*. – 2005. – Vol. 119, N 1. – P. 26–37.
- Muller S. D., Rhazi L., Soulie-Märsche I., Benslama M., Bottollier-Curtet M., Daoud-Bouattour A., Belair G. D., Ghrabi-Gammar Z., Grillas P., Paradis L., Zouaïdia-Abdelkassa H. Diversity and Distribution of Characeae in the Maghreb (Algeria, Morocco, Tunisia) // *Cryptogamie Algologie*. – 2017. – Vol. 38. – P. 201–251. DOI: 10.7872/crya/v38.iss3.2017.201
- Naz S., Diba N. J., Ali M. S. *Lamprothamnium papulosum* (Wallr.) J. Groves (Charophyta), a new record from Bangladesh // *Bangladesh Journal of Botany*. – 2010. – Vol. 39, iss. 1. – P. 111–114. DOI: 10.3329/bjb.v39i1.5535
- Romanov R., Korolesova D., Afanasyev D., Zhakova L. *Chara baltica* (Charophyceae, Charales) from the Black Sea Region and Taxonomic Implications of Extrastipulodes // *Botanica*. – 2020. – Vol. 26, iss. 2. – P. 126–137. DOI: 10.2478/botlit-2020-0014
- Sanz B., Ferriol M., Boira H. Water ecological requirements of Characeae taxa in eastern Spain // *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*. – 2023. – Vol. 51, iss. 4. – P. 1–20. DOI: 10.15835/nbha51413483
- Schubert H., Blindow I., Nat E., Korsch H., Gregor T., Denys L., Stewart N., Van De Weyer K., Romanov R., Casanova M. T. Charophytes of Europe. – Cham: Springer, 2024. – 1144 p. DOI: 10.1007/978-3-031-31898-6
- Sinkevičienė Z., Bučas M., Ilginė R., Vaičiūtė D., Kataržytė M., Petkuvienė J. Charophytes in the estuarine Curonian Lagoon: Have the changes in diversity, abundance and distribution occurred since the late 1940s? // *Oceanological and Hydrobiological Studies*. – 2017. – Vol. 46. – P. 186–198. DOI: 10.1515/ohs-2017-0019
- Temniskova D., Stoyneva M. P., Kirjakov I. K. Red List of the Bulgarian algae. I. Macroalgae // *Phytologia Balcanica*. – Vol. 14, iss. 2. – 2008. – P. 193–206.
- The Natura 2000 protected areas network – [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.eea.europa.eu/themes/biodiversity/natura-2000/the-natura-2000-protected-areas-network> (accessed 18.08.2025)
- Torn K., Martin G., Kuk H. Distribution of the charophyte species in the Estonian coastal waters (NE Baltic Sea) // *Scientia Marina*. – 2004. – Vol. 68. – P. 129–136.
- Wood R. D., Imahori K. A Revision of the Characeae // *Taxon*. – 1965. – Vol. 14, N 7. – P. 240–242.

Korolesova D. D. Rare and Protected Species of Charales in the Bays of the Black Sea State Nature Biosphere Reserve // *Ekosistemy*. 2025. Iss. 43. P. 134–148.

The inventory, investigation of distribution, dynamics trends, ecological and biotopic features of the protected species of Charales algae of the Black Sea State Natural Biosphere Reserve (BSSNBR) was conducted based on both original research data and literature sources. Macrophytobenthos samples were collected using standard hydrobiological methodologies at network of stations across the bay waters during summer seasons from 2010 to 2021. Descriptions of six charophytes species with national and regional conservation status are given. For four of these species, specific long-term changes in productivity indices have been identified. The increase in biomass and growth area of *Chara aculeolata* and *Lamprothamnium papulosum* was recorded for Tendrovskiy and Yagorlytskiy bays in the Black Sea State Nature Biosphere Reserve in the last decade, following a period of partial degradation in their respective habitats. The analysis of distribution patterns of rare and protected charophytes in the Black Sea basin indicates that their main habitats are found within the Protected Areas in the Kherson region and the Republic of Crimea. Based on the findings of the long-term research, *Chara canescens*, *C. aculeolata* и *L. papulosum* are recommended to be included in the projected Red Data Book of the Kherson region. Regular monitoring of the state of populations and phytocenoses is essential for the other charophyte species.

Key words: Charales, state of populations, Marine Protected Areas, Red Data Book, Black Sea.

Поступила в редакцию 01.09.25

Принята к печати 14.10.25