



Исходя из поставленной цели, сформулированы несколько задач: 1) анализ литературных данных о роли фитоценоза харовых водорослей в прибрежных экосистемах, 2) обобщение информации о распространении, качественных и количественных показателях биоценоза харовых в мелководных заливах и лиманах северо-западной части Чёрного моря, 3) анализ видового состава биоценоза харовых водорослей в Тендровском и Ягорлыцком заливах, 4) оценка биоразнообразия и экологической структуры зооценоза, приуроченного к зарослям харовых водорослей.

*Объектом* исследования в данной работе является биоценоз водорослей пор. Charales. *Предметом* – видовой состав, распространение, биоразнообразие и экологическая структура биоценоза харовых водорослей.

Исследуемые акватории – Тендровский и Ягорлыцкий заливы – относятся к водно-болотными угодьями международного значения (номера ВБУ 768 и 116 соответственно) и входят в состав Черноморского биосферного заповедника, крупнейшего морского заповедного объекта в Украине и Черном море. Таким образом, данное исследование имеет не только теоретическое, но и важное природоохранное значение.

## **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Материалом послужили качественные и количественные пробы бентоса, собранные при проведении работ по мониторингу природных комплексов Черноморского биосферного заповедника. Количественные пробы макрозообентоса отобраны в Тендровском и Ягорлыцком заливах в 2010, 2011 и 2014 гг. с помощью стандартной гидробиологической методики с применением дночерпателя Петерсена (площадь захвата 0,025 м<sup>2</sup>) по регулярной сети станций. Для отбора количественных проб макрофитов использовали геоботаническую рамку 25х25 см, качественные пробы отбирали скребком с шириной захвата 30 см. На каждой станции производили замеры глубины, солёности и температуры воды, описание типа донных осадков и типа растительности. В прибрежных частях Тендровского и Ягорлыцкого заливов произведены пешие учёты донной растительности

Всего за период исследования в зарослях харофитов отобрано 54 количественные пробы зооперифитона, 18 качественных и 32 количественные пробы макрофитобентоса.

Камеральная обработка проб проводилась с использованием стандартных методик. Определялся видовой состав, количество и вес организмов в пробе, кроме того для харовых водорослей и высших водных растений определялись длины побегов (талломов), индивидуальный вес растений, наличие эпифитов и органов полового размножения.

Картирование донной растительности для расчёта площадей произрастания исследуемого фитоценоза осуществлялось с помощью свободного кроссплатформенного программного продукта – Quantum Gis (2.0.1).

Оценка биоразнообразия сообщества беспозвоночных в составе биоценоза харовых осуществлялась с использованием индексов доминирования Симпсона (D), видового разнообразия Шеннона по численности (HN) и показателя выравненности видов Пиелу (E).

### ОБЗОР ЛИТЕРАТУРНЫХ ДАННЫХ ПО ПРОБЛЕМЕ

Впервые в Чёрном море хара была обнаружена А. Г. Генкелем в 1902 г. [12], указавшем на значительные заросли в восточной части Каркинитского залива, где высота растений достигала 1,5 м. Позднее С. А. Зернов [4] также упоминает о харовых СЗЧМ, а в 1922 г. опубликованы результаты экспедиции в Ягорлыцкий залив, который В. Л. Паули [14] называет «царством харовых водорослей». Десятилетие спустя, в конце 20-х – начале 30-х гг. харовые исследованы в составе макрофитобентоса Каркинитского залива по материалам трёх экспедиций Севастопольской биологической станции с подробным описанием их условий произрастания [12]. Систематический мониторинг фитобентоса заливов и лиманов СЗЧМ был организован И. И. Погребняком уже в начале 60-х годов прошлого столетия [15].



Рис. 1. Схема распространения харовых водорослей в заливах Азово-Черноморского бассейна [1, 2, 9, 11, 13, 14, 17, 19, 21, 22]

На рис. 1 представлена схема распространения харовых в мезогалинных водоёмах Азово-Черноморского бассейна, однако современные данные по биомассе, плотности и видовому составу харофитов в большинстве этих водоёмов отсутствуют.

Для анализа степени развития биоценоза харовых водорослей проведено обобщение данных по биомассе (табл. 1) в некоторых заливах и бухтах рассматриваемого региона.

Таблица 1

**Величины биомассы харовых водорослей в некоторых заливах и лиманах Азово-Черноморского бассейна**

Водоём	Год	Биомасса, г/м <sup>2</sup>		Автор, источник
		Chara	Lamprothamnium	
Андреевский лиман (Каркинитский залив)	1998-2003	1107-11238*	–	С. Е. Садогурский [22]
Джарылгачский залив	1959	>10000		Н. В. Морозова-Водяницкая [12]
	1990	548	–	И. Г. Рубинштейн [19]
Лиман Донузлав	1993	92	–	Н. А. Мильчакова, В. В. Александров [10]
Каркинитский залив	1973	–	1165*	И. И. Погребняк, П.П. Островчук [17]
Сары-Булатская лагуна	1998-2003	5309-12467*	–	С. Е. Садогурский [22]
Суджукская бухта	1959	–	525-1125	Н. В. Морозова-Водяницкая [12]
Таманский залив	1989	497	–	И. И. Маслов [9]
Тилигульский лиман	1995-2000	173	–	Ф. П. Ткаченко, О.А. Ковтун [19]
Тендровский залив	1965	5350*	351 (1577*)	И. И. Погребняк [16]
	1973	5300-11000*	1177,1	И. И. Погребняк, П.П. Островчук [17]
	1990	5335	–	Ф. П. Ткаченко, И. И. Маслов [25]
	1990	300-1167	–	И. Г. Рубинштейн [19]
Ягорлыцкий залив	1972	2520*	–	В. А. Пупков [18]
	1973	2506*	–	И. И. Погребняк, П. П. Островчук [17]
	1981	1631-18500*	–	Т. И. Ерёменко, Г. Г. Миничева [3]

«\*» – указана общая биомасса макрофитов в ассоциации

«–» – фитоценоз не обнаружен или данные отсутствуют

Опубликованные данные свидетельствуют о том, что начиная с конца 50-х и до середины 90-х гг. прошлого века заросли харовых водорослей в заливах и лиманах северного Причерноморья характеризовались высокими значениями биомассы, которая на некоторых участках превышала 10 кг/м<sup>2</sup>.

Данные о современном состоянии фитоценозов харовых водорослей в черноморских заливах практически отсутствует, в немногочисленных работах по солоноватоводным видам приводятся лишь данные об их распространении [1]. Только для некоторых акваторий указана структура и видовое богатство фитоценоза харовых водорослей [20, 21, 22]. Видовой состав макрофитов ассоциации харовых водорослей приводится в нескольких работах [5, 17, 21, 22], для фитоценоза *Lamprothamnium papulosum* в Тендровском заливе указано 20 видов [17], в других акваториях Чёрного моря для фитоценоза харовых – до 33 видов [5]. Согласно опубликованным данным, видовое разнообразие беспозвоночных, ассоциированных с зарослями харовых водорослей морских заливов и эстуариев СЗЧМ, насчитывает 29 видов макрофауны [27].

Хотя видовое разнообразие биоценоза харовых водорослей относительно слабо изучено [6, 25], отмечают сосредоточение в них некоторых видов рыб и беспозвоночных животных. По некоторым данным, в СЗЧМ к зарослям харовых водорослей приурочены в частности промысловые виды бычков [23, 26]. Генеративные части харофитов составляют значительную часть растительного рациона водоплавающих птиц, наряду с морскими травами [18, 33, 34].

В последние десятилетия в различных заливах Чёрного моря отмечается резкое сокращение площадей фитоценоза харовых. Так, к концу 90-х годов для ряда заливов и лиманов Азово-Черноморского бассейна зафиксировано резкое сокращение площадей, занимаемых зарослями хары. В Тендровском, Ягорлыцком заливах и Суджукской бухте, где фитоценозы харовых достигали наибольшего развития, зафиксировано практически полное их выпадение из состава донной растительности в период с 1991-2008 гг. [2, 29].

Ретроспективный анализ литературных источников выявил тенденцию к сокращению площадей произрастания фитоценоза харовых в водоёмах СЗЧМ, уменьшение их роли в биопродуктивности водных экосистем. Исходя из этого, нами поставлена задача комплексного изучения биоценоза харовых водорослей в мелководных заливах Черноморского биосферного заповедника и анализа многолетней динамики пространственного распределения, биомассы и плотности водорослей порядка Charales в условиях малонарушенных акваторий.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

*Площадь произрастания, плотность и биомасса харофитов.* По нашим данным за 2010-2011 и 2014 гг. средняя плотность *Lamprothamnium papulosum* на исследованных акваториях составила 824,25 экз/м<sup>2</sup>, биомасса – 125,15 г/м<sup>2</sup>. Представители рода *Chara* не образуют плотных зарослей в Тендровском и Ягорлыцком заливах, а выступают второстепенными формами в фитоценозе лампротамниума. *Chara aculeolata* обнаружена на одной станции, (плотность – 210 экз/м<sup>2</sup>, биомасса – 28,56 г/м<sup>2</sup>), а *Chara aspera* на 3 станциях, (средняя плотность – 53,3 экз/м<sup>2</sup>, а биомасса – 15,85 г/м<sup>2</sup>); средняя длина талломов обнаруженных видов харофитов не превышает 4 см.

В настоящее время около 17% площади дна Тендровского залива заняты зарослями харовых водорослей. Современная схема пространственного распределения видов рода *Lamprothamnium* и *Chara* в Ягорлыцком и Тендровском заливах в целом соответствует таковой для начала 90-х годов, однако они повсеместно находятся в угнетённом состоянии и не формируют описанных ранее мощных сомкнутых зарослей.

*Качественный состав биоценоза харовых.* По нашим данным в состав фитоценоза харофитов в Тендровском и Ягорлыцком заливах входит 26 видов макрофитов, из которых 12 видов Rhodophyta, 5 – Chlorophyta, 3 – Charophyta, 1 – Phaeophyta и 5 видов водных цветковых растений (табл. 2). По сравнению с ранее опубликованными данными, нами обнаружено большее количество высших водных растений, меньше представлены зелёные водоросли, а отдел Phaeophyta представлен единственным эпифитирующим видом. Чаще всего в местах произрастания харовых водорослей отмечены *Stuckenia pectinata*, *Zostera noltii*, а также красные водоросли родов *Chondria*, *Polysiphonia* и *Lophosiphonia*. Субдоминантами в большинстве случаев выступают высшие водные растения и *Chondria capillaris*, последний вид часто эпифитирует на талломах харовых.

Таблица 2

**Список видов макрофитов фитоценоза харовых водорослей в Тендровском и Ягорлыцком заливах (2010, 2011 и 2014 гг.)**

CHAROPHYTA	<i>Goniotrichum elegans</i> (Chauvin) Zanardini
<i>Lamprothamnium papulosum</i> (K. Wallroth) J.Groves	<i>Polysiphonia elongata</i> (Huds.) Sprengel
<i>Chara aculeolata</i> F. T. Kützing	<i>Polysiphonia opaca</i> (C. Ag.) Moris & De Notaris
<i>C. aspera</i> C.L.Willdenow	<i>Polysiphonia subulifera</i> (C. Ag.) Harvey
CHLOROPHYTA	<i>Acrochaetium parvulum</i> (Kylin) Hoyt
<i>Ulothrix tenuissima</i> Kütz.	<i>Hydrolithon farinosum</i> (J.V. Lamouroux) Penrose & Y.M.Chamberlain
<i>Cladophora liniformis</i> Kütz.	<i>Asterocytis ramosa</i> (Lakowitz) Rosenvinge
<i>Cladophora albida</i> (Nees) Kütz.	PHAEOPHYTA
<i>Cladophora vagabunda</i> (L.) Hoek	<i>Litosiphon laminariae</i> (Lyngbye) Harvey
<i>Chaetomorpha linum</i> (O. F. Müller) Kütz.	ANGIOSPERMATOPHYTA
RHODOPHYTA	<i>Ruppia cirrhosa</i> L.
<i>Chondria dasyphylla</i> (Woodward) C. Agardh	<i>Ruppia</i> sp.
<i>Chondria capillaris</i> (Huds.) M. J. Wynne	<i>Zostera noltii</i> Hornem.
<i>Ceramium diaphanum</i> (Lightfoot) Roth	<i>Stuckenia pectinata</i> L.
<i>Lophosiphonia obscura</i> (C. Ag.) Falkenberg	<i>Zannichellia palustris</i> L.
<i>Pheophyllum confervicola</i> (Kütz.) Chamb.	

Для восточной части Тендровского залива характерен плавный переход фитоценоза с доминированием харовых в фитоценоз взморника малого. При анализе многолетних изменений в пространственном распределении донных фитоценозов в Тендровском заливе, также отмечено частичное замещение зарослей харофитов *Zostera noltii* [7].

Структура зооперифитона харовых водорослей. В 2010-2011 гг. в фитоценозе *Lamprothamnium rapulosum* нами обнаружено 43 вида (без учёта бродячих полихет, определение которых пока не проводилось) представителей макрофауны (табл. 3).

Таблица 3

**Список видов беспозвоночных в составе биоценоза харовых водорослей  
в Тендровском и Ягорлыцком заливах в 2010 и 2011 гг.**

CNIDARIA	<i>Loripes lucinalis</i> (Lamarck, 1818)
<i>Actinothoe clavata</i> (Ilmoni, 1830)	<i>Mytilaster lineatus</i> (Gmelin, 1791)
<i>Actinia equina</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Venerupis aurea</i> (Gmelin, 1791)
POLYCLADIDA	CRUSTACEA
<i>Leptoplana tremellaris</i> (Müller OF, 1773)	<i>Leptocheilia savignyi</i> (Krøyer, 1842)
ANNELIDA	<i>Microdeutopus damnoniensis</i> (Bate, 1856)
<i>Pectinaria</i> sp.	<i>Microdeutopus gryllotalpa</i> Costa, 1853
<i>Melinna palmata</i> Grube, 1870	<i>Ampelisca diadema</i> (Costa, 1853)
Polychaeta gen. sp.*	<i>Ampithoe vaillanti</i> Lucas, 1864
Olygochaeta *	<i>Corophium bonelli</i> Milne-Edwards, 1830
MOLLUSKA	<i>Dexamine spinosa</i> (Montagu, 1813)
<i>Lepidochitona cinerea</i> (Linnaeus, 1767)	<i>Erichthonius difformis</i> Milne-Edwards, 1830
<i>Hydrobia</i> sp.	<i>Gammarus insensibilis</i> Stock, 1966
<i>Caspiohydrobia convexa</i> (Logvinenko & Starobogatov in Golikov & Starobogatov, 1966)	<i>Sphaeroma puchellum</i> Monod, 1931
<i>Rissoa splendida</i> Eichwald, 1830	<i>Synisoma capito</i> (Rathke, 1837)
<i>Rissoa</i> sp.	<i>Idotea balthica</i> (Pallas, 1772)
<i>Nana donovania</i> (Risso, 1826)	<i>Iphinoe maeotica</i> Sowinskyi, 1893
<i>Cythereella costulata</i> (Dunker, 1860)	<i>Iphinoe tenella</i> Sars, 1878
<i>Cylichnina variabilis</i> (Milachevitch, 1909)	<i>Paramysis</i> sp.
<i>Retusa truncatella</i> (Locard, 1892)	<i>Brachyotus sexdentatus</i> (Risso, 1827)
<i>Parthenina interstincta</i> (J. Adams, 1797)	INSECTA
<i>Ebala pointeli</i> (de Folin, 1868)	<i>Chironomus</i> sp.
<i>Abra ovata</i> (Philippi, 1836)	CHORDATA
<i>Cerastoderma</i> sp.	<i>Botryllus schlosseri</i> (Pallas, 1766)
<i>Parvicardium exiguum</i> (Gmelin, 1791)	<i>Molgula euprocta</i> (Drasche, 1884)

«\*» – определение до вида не проведено

Наиболее широко в составе зооценоза представлены ракообразные, большая часть видов относится к фитофильным амфиподам и изоподам. Значительное количество видов отмечено у мелких брюхоногих моллюсков. Оценка биоразнообразия сообщества беспозвоночных дала следующие результаты. Значение индекса Шеннона ( $HN = 2,94$ ) свидетельствует о достаточно высоком уровне видового разнообразия зооценоза. Значения индекса Симпсона ( $D = 0,07$ ) при высоком значении параметра выравненности ( $E = 0,77$ ) и слабо выраженном доминировании отражает степень видового богатства зооценоза.

Средняя биомасса макрофауны в составе биоценоза харовых составляет  $146,28 \pm 52,02$  г/м<sup>2</sup>, что соответствует средним значениям биомассы по Тендровскому заливу, однако плотность беспозвоночных в зарослях харофитов значительно выше, чем средняя и составляет  $3552 \pm 52,02$  экз/м<sup>2</sup>. Следовательно, даже низкорослые харофиты, не формирующие плотных зарослей, являются важным субстратом для беспозвоночных, что обусловлено, очевидно, особенностями строения их талломов.

Результаты анализа таксономической и экологической структуры сообщества беспозвоночных, приуроченного к зарослям харовых водорослей в Тендровском заливе представлены на гистограммах (рис. 2, 3)

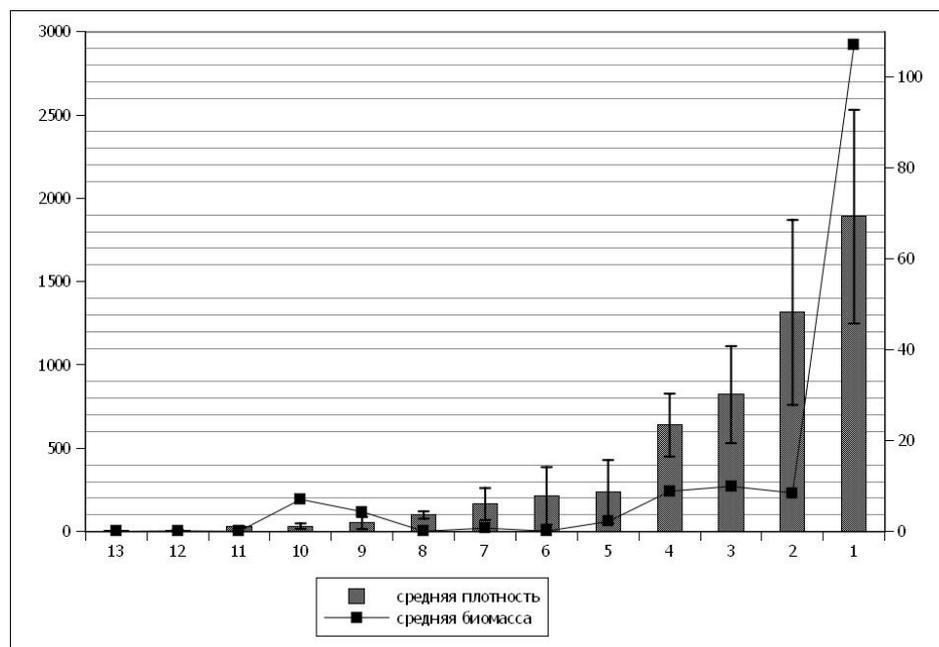


Рис. 2. Средняя биомасса и плотность разных таксономических групп беспозвоночных в составе биоценоза харовых водорослей в Тендровском заливе в 2010–2011 гг.

1-*Bivalvia*; 2-*Amphipoda*; 3-*Gastropoda*; 4-*Polychaeta*; 5-*Isopoda*; 6-*Anisopoda*; 7-*Cumacea*; 8-*Chironomida*; 9-*Actinaria*; 10-*Ascidia*; 11-*Olygochaeta*; 12-*Polycladida*; 13-*Mysida*

Наиболее многочисленной группой беспозвоночных в составе зооперифитона харовых водорослей являются моллюски, по численности преобладают рессоиды и *молодь Mytilaster linneatus*, основу биомассы формируют *Loripes lucinalis* и представители рода *Cerastoderma* (рис. 2.). Значительную роль в формировании сообщества зооперифитона харовых играют фитофильные амфиподы, в частности *Dexamine spinosa*, *Erichthonius difformis* и виды рода *Microdeutopus*. Многочисленны в зарослях харовых водорослей фитофильные равноногие ракообразные, их средняя плотность превышает 350 особей/м<sup>2</sup>.

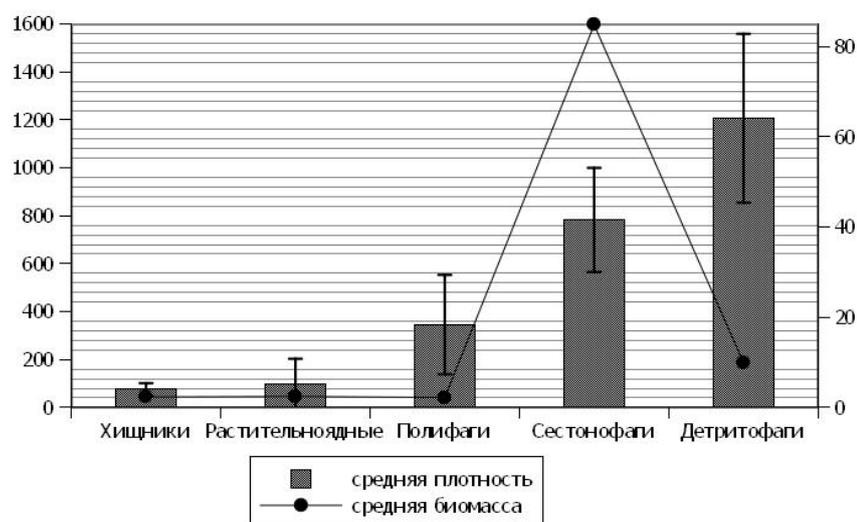


Рис. 3. Количественные характеристики трофогрупп беспозвоночных в составе зооперифитона харовых водорослей в Тендровском заливе в 2010-2011 гг.

Анализ трофологической структуры зооперифитона харовых водорослей (рис. 3) показал, что сестонофаги и детритофаги достоверно преобладают по численности и биомассе. Основу биомассы макрозообентоса в составе биоценоза харовых составляют сестонофаги, тогда как детритофаги характеризуются большей плотностью.

## ВЫВОДЫ

1. Анализ литературных данных показал, что фитоценоз харовых водорослей является важной составной частью экосистемы многих мелководных заливов Чёрного моря. Биомасса харовых на мелководьях заливов достигала очень высоких значений. Для ряда заливов в 90-е гг. отмечено сокращение площадей занимаемых харовыми, снижение показателей биомассы и полное выпадение из состава донного населения.

2. В данной работе биоценоз харовых водорослей впервые изучен комплексно, что даёт возможность оценить его роль в структуре донного населения.

Расширен список видов беспозвоночных, приуроченных к зарослям хары в СЗЧМ. Впервые проанализирована экологическая структура зооценоза в составе биоценоза харовых.

3. В состав фитоценоза харовых водорослей Тендровского и Ягорлыцкого заливов входит 26 видов макрофитов, среди которых преобладают представители Rhodophyta и высших водных растений.

4. Впервые для Тендровского и Ягорлыцкого заливов картирование донной растительности проводилось с использованием современных ГИС-систем, что позволило с большей точностью определить площади произрастания фитоценозов. Площадь произрастания харовых водорослей в Тендровском заливе составляет 17%, схема пространственного распределения соответствует литературным данным.

5. Зарегистрированы существенно сниженные показатели плотности и биомассы.

6. В состав биоценоза харовых входит 40 видов беспозвоночных представителей макрофауны. Оценка биоразнообразия зооценоза показала, что он характеризуется высоким уровнем видового разнообразия, а также высокой степенью *выравненности видового обилия* со слабо выраженным доминированием.

7. Несмотря на угнетённое состояние харофитов, плотность зообентоса в изучаемом биоценозе выше, чем средняя по заливу, что свидетельствует о ценности харофитов, как субстрата для обитания беспозвоночных.

8. Основную роль в формировании биомассы беспозвоночных в составе биоценоза харовых, играют малоподвижные сестонофаги, а именно, крупные двустворчатые моллюски. По численности преобладают мелкие гастроподы.

9. Биоценоз харовых водорослей является важной структурной и функциональной единицей экосистем многих мелководных заливов СЗЧМ, которая, зачастую, формирует облик водоёма. Повсеместное снижение площадей произрастания фитоценоза харовых и снижение его роли в биопродуктивности несёт за собой изменения в функционировании экосистем этих мелководных водоёмов.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Борисова Е. В.* Материалы к флоре Charales юго-запада Украины [Текст] / Е. В. Борисова, Ф. П. Ткаченко // Альгология. – 2008. – Т. 18. – № 3. – С. 287-298.
2. *Ерёменко Т. И.* Генезис и современные черты состояния макрофитобентоса в северо-западной части Чёрного моря [Текст] / Т. И. Ерёменко // Наукові записки Тернопільського педуніверситету. – 2001. – 3(14). – С. 129-131.
3. *Ерёменко Т. И.* Структурно-функциональная характеристика донной растительности Ягорлыцкого залива [Текст] / Т. И. Ерёменко, Г. Г. Миничева // Природные комплексы Черноморского государственного биосферного заповедника (Отв. ред. Тарашук С. В.). – К. – Наук.думка. – 1992. – 161 с.
4. *Зернов С. А.* Отчёт о командировке в северо-западную часть Чёрного моря для изучения фауны и собирания коллекции зоологического музея АН. [Текст] / С. А. Зернов // Ежегодник зоологического музея. – 1908. – Т.13. – 256 с.
5. *Калугина-Гутник А. А.* Макрофитобентос Чёрного моря [Текст] / А. А. Калугина-Гутник. – К.: Наук.думка, 1975. – 248 с.

6. *Киреева М. С.* Донная растительность восточного берега Каспийского моря [Текст] / М. С. Киреева, Т. Ф. Щапова // Бюлетень Московского общества испытателей природы. – 1939. – 48. – С. 32-49.
7. *Королесова Д. Д.* Беспозвоночные, приуроченные к зарослям харовых (Charales) водорослей в Тендровском заливе [Текст] / Д. Д. Королесова // Наукові читання, присвячені дню науки. Херсонська гідробіологічна станція НАН України. – Херсон : ПП Вишемирський В.С., 2011. – 118 с.
8. *Маккавеева Е. Б.* Беспозвоночные зарослей макрофитов Чёрного моря [Текст] / Е. Б. Маккавеева. – Киев: Наукова думка. – 1979. – 227 с.
9. *Маслов И. И.* Макрофитобентос Таманского залива (Керченский пролив) [Текст] / И.И. Маслов // Вісник Луганського державного педагогічного університету ім. Тараса Шевченка. – 2001. – № 11(43). – С. 50-55.
10. *Мильчакова Н. А., Александров В. В.* Донная растительность некоторых районов лимана Донузлав (Чёрное море) [Текст] / Н.А. Мильчакова, В.В. Александров // Экология моря. – 1999. – 49. – С. 68-71.
11. *Морозова-Водяницкая Н. В.* Опыт количественного учёта донной растительности в Чёрном море [Текст] / Н. В. Морозова-Водяницкая // Труды Севастопольской биологической станции. – 1936. – Том V. – С. 45-53.
12. *Морозова-Водяницкая Н. В.* Растительные ассоциации в Чёрном море [Текст] / Н. В. Морозова-Водяницкая // Труды Севастопольской биологической станции. – 1959. – Том XI. – С. 3-28.
13. *Пантелеев П. А.* О роли исходной аксиомы в зоологических исследованиях [Текст] / П. А. Пантелеев // Вестник зоологии. — 1999. — Т. 33. №3. — С.103-109.
14. *Паули В. Л.* Материалы к познанию биоценозов Егорлыцкого залива [Текст] / В. Л. Паули // Труды Всеукраинской Государственной Черноморо-Азовской Научно-Промысловой Опытной Станции. – 1927. – т II, в.2. – С. 63-75.
15. *Погребняк И. И.* Донная растительность Днестровского лимана и низовья Днестра [Текст] / И. И. Погребняк // Мат. по гидробиол. и рыболов. Северо-западного Причерноморья. – К. – 1953. – Вып. 2. – С. 64 – 74.
16. *Погребняк И. И.* Донная растительность лиманов северо-западного Причерноморья и сопредельных им акваторий Чёрного моря [Текст]: автореф. дис.... докт. биол. наук / И. И. Погребняк. – Одесса, 1965. – 31 с.
17. *Погребняк И. И.* Фитоценозы мягких грунтов северо-западной части Чёрного моря [Текст] / И. И. Погребняк, П. П. Островчук // Материалы Всесоюзного симпозиума по изученности Чёрного и Средиземного морей, использованию и охране их ресурсов. – 1973. – С.145-147
18. *Пупков В. А.* Зообентос Ягорлыцкого и Тендровского заливов и его роль в питании водоплавающих птиц Черноморского государственного заповедника: научные фонды ЧБЗ [Текст] / В. А. Пупков – 1980. – 92 с.
19. *Рубинштейн И. Г.* Отчёт о НИР Рыбохозяйственный раздел ТЭО охраны заливов Чёрного моря от загрязнения ДВС и сточными водами в зоне Краснознамянской оросительной системы Херсонской области: рукопись ЮГНИРО [Текст] / И. Г. Рубинштейн. – Керчь: Научные фонды ЧБЗ, инв. №178. – 1991. – С. 8-36.
20. *Садогурский С. Е.* Нові місцезнаходження харових водоростей на Кримському півострові [Текст] / С. Е. Садогурский // Український ботанічний журнал. – 2002. – 59 (2). – С. 179-184.
21. *Садогурский С. Е.* Макрофитобентос водоемов острова Тузла и прилегающих морских акваторий (Керченский пролив) [Текст] / С. Е. Садогурский // Альгология. – 2006. – 16 (3). – С. 337-354.
22. *Садогурский С. Е.* Флора и растительность акваторий филиала Крымского природного заповедника Лебяжьего острова (Черное море): современное состояние и пути сохранения [Текст] / С. Е. Садогурский // Заповідна справа в Україні. – 2009. – 15 (2). – С. 41-50.
23. *Ткаченко П. В.* Рыбы: летопись природы Черноморского биосферного заповедника [Текст] / П. В. Ткаченко // Научные фонды Черноморского биосферного заповедника / – 1997. – С. 159.
24. *Ткаченко Ф. П.* Нові знахідки макрофітів у Тилігульському лимані Чорного моря [Текст] / Ф. П. Ткаченко, О. О. Ковтун // Вісник Харківського аграрного університету. – 2004. – 1(4). – С. 108-115.
25. *Ткаченко Ф. П.* Морской макрофитобентос Черноморского биосферного заповедника [Текст] / Ф. П. Ткаченко, И. И. Маслов // Экология моря. – 2002. – вып.62. – С.34-40.
26. *Черняков Д. О.* Сучасні проблеми збереження природно-аквальної комплексів Тендрівської та Ягорлицької заток [Текст] / Д. О. Черняков, П. В. Ткаченко // Мат. наук. конф., присвяченні 50-річчю Херсонської гідробіологічної станції. – Херсон: Айлант, 2003. – С.221-229.
27. *Albertoni E. F.* Macroinvertebrates associated with Chara in a tropical coastal lagoon (Imboassica lagoon, Rio de Janeiro, Brazil) [Text] / E.F. Albertoni; C. Palma-Silva, de Assis F. Esteves // Hydrobiologia, Kluwer Academic Publishers. – 2001. – 457. – P. 215-224.
28. *Blindow I.* Growth, photosynthesis and fertility of Chara aspera under different light and salinity conditions [Text] / I. Blindow, J. Dietrich, N. Mollmann, H. Schubert // Aquat. Bot. – 2003. – 76(3). – P. 213-234
29. *Chernyakov D.A.* The influence of different winter meteorological conditions on succession processes in the Tendrovsky and Egorlitsky bays: Management and conservation of the northern-western Black sea coast: Pro-

ceedings of the EUCC international symposium (Odessa, 1998) / D.A. Chernyakov. – Odessa: Astroprint. – 1998. – P. 43-47.

30. *Espinar J.L.* Submerged macrophyte zonation in a Mediterranean salt marsh: a facilitation effect from established helophytes? / J.L. Espinar, L.G. García // *Journal of Vegetation Science*. – Vol. 2002. № 13. – P. 831-840.
31. *Kufel L.* Chara beds acting as nutrient sinks in shallow lakes—a review [Text] / L. Kufel, I. Kufel // *Aquatic Botany*. – 2002. – Vol. 72 – P. 249-260.
32. *Palma-Silva F.* The role of Charophytes primary production in a coastal lagoon subjected to human impacts (RJ, Brazil) [Text] / F. Palma-Silva, A. Edelti, E. Francisco // *Acta Limnologica Brasile*. – 2002. – 14. – P. 59-62.
33. *Schmieder K.* Submersed macrophytes as a food source for wintering waterbirds at Lake Constance [Text] / K. Schmieder, S. Werner, H. Bauer // *Aquatic Botany*. – 2006. – 84. – P. 245-250.
34. *Stanevicius V.* Staging and moulting concentrations of the common Pochard (*Aythya ferina*) in lithuania [Text] / V. Stanevicius, S. Svazas, L. Raudonikis, G. Grazulevicius // *Acta Zoologica Lituonica*. – 2010. – Vol. 18. № 4. – P. 273-282.

## REFERENCES

1. Borisova, Ye. V., Tkachenko, F. P. (2008), Materialy k flore Charales yugo-zapada Ukrainy [Materials to flora Charales of the southwest of Ukraine], *Algologiya*, vol. 18, No 3, pp. 287-298.
2. Yeremenko, T. I. (2001), Genezis i sovremennyye cherty sostoyaniya makrofitobentosa v severo-zapadnoy chasti Chernogo morya [Genesis and modern lines of a condition macrofitobentos in a northwest part of Black sea], *Naukovi zapiski Ternopil'skogo peduniversitetu*, No 3 (14), pp. 129-131.
3. Yeremenko, T. I., Minicheva, G. G. (1992), “Strukturno-funktsionalnaya kharakteristika donnoy rastitelnosti Yagorlytskogo zaliva” [“The Structurally functional characteristic of ground vegetation of the Jagorlytsky gulf”], *Natural complexes of the Black Sea state biospheric reserve*, V. – K. : Nauk. dumka, 161 p.
4. Zernov, S. A. (1908), Otchet o komandirovke v severo-zapadnyuyu chast Chernogo morya dlya izucheniya fauny i sobiraniya kolleksii zoologicheskogo muzeya AN [The report on business trip in a northwest part of Black sea for studying of fauna and collecting of a collection of zoological museum AH], *The Year-book of a zoological museum*, vol. 13, 256 p.
5. Kalugina-Gutnik. A. A. (1975), *Makrofitobentos Chernogo morya* [Macrofitobentos of the Black sea], K. : Nauk. dumka, 248 p.
6. Kireeva, M. S., Shchapova, T. F. (1939), Donnaya rastitelnost vostochnogo berega Kaspiyskogo morya [Ground vegetation of east coast of Caspian sea], *Bjuleten of the Moscow society of verifiers of the nature*, No 48, pp. 32-49.
7. Korolesova, D. D. (2011), Bespozvonochnye, priurochennye k zaroslyam kharovykh (Charales) vodorosley v Tendrovskom zalive [The invertebrates dated for thickets харовых (Charales) of seaweed in the Tendrovsky gulf], *Naukovi chitannya, prisvyacheni dnyu nauki. Khersonska gidrobiologichna stantsiya NAN Ukraini*, Kherson: PP Vishemirskiy V.S., 118 p.
8. Makkaveeva, Ye. B. (1979), *Bespozvonochnye zarosley makrofitov Chernogo morya* [Invertebrates of thickets of the macrofit Black sea], Kiev: Naukova dumka, 227 p.
9. Maslov, I. I. (2001), Makrofitobentos Tamanskogo zaliva (Kerchenskiy proliv) [Macrofitobentos the Tamansky gulf (Kerch strait)], *Visnik Luganskogo derzhavnogo pedagogichnogo universitetu im. Tarasa Shevchenko*, № 11(43), pp. 50-55.
10. Milchakova, N. A., Aleksandrov, V. V. (1999), Donnaya rastitelnost nekotorykh rayonov limana Donuzlav (Chernoje more) [Bottom-dwelling vegetation of some areas of estuary Donuzlav (Black sea)], *Sea ecology*. No 49, pp. 68-71.
11. Morozova-Vodyanitskaya, N. V. (1936), Opyt kolichestvennogo ucheta donnoy rastitelnosti V Chernom more [Experience of the quantitative account of bottom-dwelling vegetation In Black sea], *Works of the Sevastopol biological station*, vol V, pp. 45-53.
12. Morozova-Vodyanitskaya, N. V. (1959), Rastitelnye assotsiatsii v Chernom more [Plant associations in Black sea], *Works of the Sevastopol biological station*, vol. XI, pp. 3-28.
13. Pantelev, P. A. (1999), O roli iskhodnoy aksiomy v zoologicheskikh issledovaniyakh [About a role of an initial axiom in zoological researches], *The zoology Bulletin*, vol.33. No 3, pp.103-109.
14. Pauli, V. L. (1927), Materialy k poznaniyu biotsenozov Yegorlytskogo zaliva [Stuffs to knowledge of biocenoses of the Egorlytsky gulf], *Works of Vseukrainsky State Chernomor-Azov Scientifically-trade Experimental station*, vol. II, v. 2, pp. 63-75.
15. Pogrebnyak, I. I. (1953), Donnaya rastitelnost Dnestrovskogo limana i nizovya Dnestra [Bottom-dwelling vegetation of Dnestrovsky estuary and lower reaches of Dnestr], *Stuffs on hydrobiology and fishery of Northwest Black Sea Coast*, K., No 2, pp. 64 – 74.

16. Pogrebnyak, I. I. (1965), Donnaya rastitelnost limanov severo-zapadnogo Prichernomor'ya i sopredelnykh im akvatoriiv Chernogo morya [Bottom-dwelling vegetation of estuaries of northwest Black Sea Coast and adjacent it of water areas of Black sea], *The Extended abstract of Doctor's thesis*, Odesa, 31p.
17. Pogrebnyak, I. I., Ostrovchuk, P. P. (1973), Fitotsenozy myagkikh gruntov severo-zapadnoy chasti Chernogo morya [Phytocenosis of soft soils of a northwest part of Black sea], *Stuffs of the All-Union symposium on a level of scrutiny of Black and Mediterranean seas, to use and preservation of their resources*, pp.145-147.
18. Pupkov, V. A. (1980), *Zoobentos Yagorlytskogo i Tendrovskogo zalivov i ego rol v pitanii vodoplavayushchikh ptits Chernomorskogo gosudarstvennogo zapovednika* [Zoobenthos of Jagorlytsky and Tendrovsky gulfs and its role in a food of waterfowls of the Black Sea national park], Scientific funds CHBZ. The manuscript, 92 p.
19. Rubinshteyn, I. G. (1991), "Otchet o NIR Rybokhozyaystvennyy razdel TEO okhrany zalivov Chernogo morya ot zagryazneniya DVS i stochnymi vodami v zone Krasnoznamyanskoj orositelnoy sistemy Khersonskoy oblasti (Nauchnye fondy ChBZ, Inv. №178)" ["The report on NIR Rybokhozyaystvennyy partition of the FEASIBILITY REPORT of preservation of gulfs of Black sea from contamination ДВС and sewage in a region of Krasnoznamjansky sprinkling system of the Kherson area"], Kerch: Manuscript YuGNIRO, pp. 8-36.
20. Sadogurskiy, S. Ye. (2002), Novi mistseznakhodzhennya kharovykh vodorostey na Kryms'komu pivostrovii [New locations of Charales algae water-plants are on the Crimean peninsula], *The Ukrainian botanic magazine*, No 59 (2), pp. 179-184.
21. Sadogurskiy, S. Ye. (2006), Makrofitobentos vodoemov ostrova Tuzla i prilgayushchikh morskikh akvatoriiv (Kerchenskiy proliv) [Macrofitobentos reservoirs of island Tuzla and adjoining sea water areas (Kerch strait)], *Algologija*. No 16 (3), pp. 337-354.
22. Sadogurskiy, S. Ye. (2009), Flora i rastitelnost akvatoriiv filiala Krymskogo prirodnoho zapovednika Lebyazhi ostrova (Chernoje more): sovremennoe sostoyanie i puti sokhraneniya [Flora and vegetation of water areas of branch of the Crimean connatural reserve Swan islands (Black sea): a current state and conservation paths], *Zapovidna sprava v Ukraini*, No 15 (2). pp. 41-50.
23. Tkachenko, P. V. (1997), *Ryby: Letopis prirody Chernomorskogo biosfernogo zapovednika. – Nauchnye fondy Chernomorskogo biosfernogo zapovednika* [Fish: annals of the nature of the Black Sea biosphere reserve. – scientific funds of the Black Sea biosphere reserve], 159 p.
24. Tkachenko, F. P., Kovtun, O. O. (2004), Novi znakhidky makrofitiv u Ty'ligul's'komu ly'mani Chornogo morya [New finds macrofit in Tiligulsky estuary of Black sea], *Visnik Kharkivskogo agrarnogo universitetu*. No 1(4), pp. 108-115.
25. Tkachenko, F. P., Maslov, I. I. (2002), Morskoy makrofitobento Chernomorskogo biosfernogo zapovednikayu [Sea macrofitobentos the Black Sea biosphere reserve], *Sea ecology*, vol. 62, pp. 34-40.
26. Chernyakov, D. O., Tkachenko, P. V. (2003), Suchasni problemy` zberezhennya pry`rodno-akval`ny`kh kompleksiv Tendrivs`koyi ta Yagorly`cz`koyi zatok [Modern problems of conservation nature-akval complexes of Tendrovsky and Jagorlytsky gulfs], *Mat. nauk. konf., prisvyachennoi 50-richchyu Khersonskoi gidrobiologichnoi stantsii*, Kherson: Ailant, pp. 221-229
27. Albertoni, E. F.; Palma-Silva, C., de Assis Esteves, F. (2001), Macroinvertebrates associated with Chara in a tropical coastal lagoon (Imboassica lagoon, Rio de Janeiro, Brazil), *Hydrobiologia*, Kluwer Academic Publishers, 457, pp. 215-224.
28. Blindow, I., Dietrich, J., Mollmann, N., Schubert, H. (2003), Growth, photosynthesis and fertility of Chara aspera under different light and salinity conditions, *Aquat. Bot.*, No 76(3). pp. 213-234
29. Chernyakov, D. A. (1998), *The influence of different winter meteorological conditions on succession processes in the Tendrovsky and Egorlytsky bays: Management and conservation of the northern-western Black sea coast: Proceedings of the EUCC international symposium (Odesa, 1998)*, Odesa: Astroprint, pp. 43-47.
30. Espinar, J. L., Garcia, L. G. (2002), Submerged macrophyte zonation in a Mediterranean salt marsh: a facilitation effect from established helophytes? *Journal of Vegetation Science*, vol. No 13, pp. 831-840.
31. Kufel, L., Kufel, I. (2002), Chara beds acting as nutrient sinks in shallow lakes—a review, *Aquatic Botany*, vol.72, pp.249-260.
32. Palma-Silva, F., Edelti, A., Francisco, E. (2002), The role of Charophytes primary production in a coastal lagoon subjected to human impacts (RJ, Brazil), *Acta Limnologica Brasile*, No 14, pp. 59-62.
33. Schmieder, K., Werner, S., Bauer, H. (2006), Submersed macrophytes as a food source for wintering waterbirds at Lake Constance, *Aquatic Botany*, No 84, pp. 245-250.
34. Stanevicius, V., Svazas, S., Raudonikis, L., Grazulevicius, G. (2010), Staging and moulting concentrations of the common Pochard (*Aythya ferina*) in lithuania, *Acta Zoologica Lituanica*. vol. 18, No 4, pp. 273-282

Поступила 26.12.2015.

**Д. Д. Королєсова**, молодший науковий співробітник  
Чорноморського біосферного заповідника НАН України  
вул. Лермонтова, 1, Гола Пристань Херсонської обл., 75600, Україна,  
chernyakova.darya@gmail.com

## **БІОЦЕНОЗ ХАРОВИХ ВОДОРОСТЕЙ ЯК ВАЖЛИВИЙ ЕЛЕМЕНТ ПРИБЕРЕЖНИХ ЕКОСИСТЕМ (НА ПРИКЛАДІ ТЕНДРІВСЬКОЇ І ЯГОРЛИЦЬКОЇ ЗАТОК ЧОРНОГО МОРЯ)**

### **Резюме**

У даній роботі узагальнено опубліковані дані щодо поширення та динаміки кількісних показників фітоценозу харових в мілководних затоках ПЗЧМ. Мілководні затоки та лимани Чорного моря є вкрай специфічними водоймами, а акваторії, що досліджуються у даній роботі ще й мають високий природохоронний статус.

На підставі власних даних охарактеризовано якісний і кількісний склад фітоценозу харових водоростей в Ягорлицькій та Тендрівській затоках Чорного моря. Наведено дані щодо видового складу і таксономічної структури зооперіфітону та макрозообентосу в складі біоценозу харових. Проаналізовано рівень біорізноманіття та трофологічна структура угруповання безхребетних тварин, приуроченого до заростей харових водоростей.

Обговорюються питання значення харових як харчового ресурсу і субстрату для різних груп тварин.

**Ключові слова:** біоценоз харових водоростей, затоки та лимани, зооперіфітон, водні екосистеми, структура угруповання

**D. D. Korolesova**, junior researcher  
Black Sea Biosphere Reserve National Academy of Science of Ukraine  
Lermontova st., 1, Golaya Pristan, Kherson region, 75600, Ukraine,  
chernyakova.darya@gmail.com

## **BIOCOENOSIS MEMBRANE OF CHARA ALGA AS AN IMPORTANT ELEMENT OF COASTAL ECOSYSTEMS (ON THE EXAMPLE TENDROVSKY AND YAGORLYTSKY BAYS OF BLACK SEA)**

### **Absrtact**

*The purpose* of of this work is to determine the role and importance of ecological community membrane of chara algae ecosystems of Tendrovsky and Yagorlytsky bays of Blask Sea. The object of study in this paper is biocenose algae Charales. The subject – the species composition, distribution, biodiversity and ecological structure of biocenosis Charales algae.

*As a material* for the research were qualitative and quantitative benthic samples collected during work on the monitoring of natural complexes of the Black Sea Biosphere Reserve. Quantitative samples of macrozoobenthos selected in Tendrovsky and Yagorlytsky bays in 2010, 2011 and 2014. using standard *techniques* using hydrobiological Petersen dredge (capture area 0.025 m<sup>2</sup>) and regular network stations. For the selection of quantitative samples of macrophytes used geobotanical frame 25x25 cm, high-quality samples were taken with a scraper width of 30 cm. At each station to measure the brightness of depth, salinity

and temperature of water, the description of the type of sediment and vegetation type. In the coastal parts of Tendrovsky and Yagorlytsky bays made hiking accounting bottom vegetation.

During the period of study in thickets of charaphytes selected 54 quantitative samples zooperiphyton, 18 qualitative and 32 quantitative samples macrophytobenthos.

*Results.* The published data on the distribution and dynamics of quantitative characteristics of Charales algae phytocenosis in shallow sea bays are generalized in this paper. Shallow bays and estuaries of the Black Sea are very specific waterbodies, besides the water area studied in this work have high nature protection status.

The quantitative and qualitative structure of the Charales algae phytocenosis from Yagorlytsky and Tendryvsky bays of Black Sea are described and analyzed. The data on the species composition and taxonomic structure of zooperiphyton and macrozoobenthos in the structure of Charales biocenosis is provide. The level of the biodiversity and trophological structure of zoocenosis dedicated to the Charales beds are analyzed and evaluated.

Also the importance of Charales algae as food resource and a substrate for different groups of animals are discussed in the paper.

**Keywords:** Charales algae biocenosis, bays and estuaries, zooperiphyton, aquatic ecosystems, community structure