

ISSN 0868-854 (Print)

ISSN 2413-5984 (Online). *Algologia*. 2019, 29(3): 322–351

<https://doi.org/10.15407/alg29.03.322>

САДОГУРСКИЙ С.Е., БЕЛИЧ Т.В., САДОГУРСКАЯ С.А.

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр,
Никита, Ялта 98648, Крым
ssadogurskij@gmail.com

МАКРОФИТЫ ПРИБРЕЖНО-МОРСКИХ АКВАТОРИЙ ПРИРОДНЫХ ЗАПОВЕДНИКОВ КРЫМСКОГО ПОЛУОСТРОВА (ЧЁРНОЕ И АЗОВСКОЕ МОРЯ)

Проведена номенклатурно-таксономическая ревизия флоры морских макрофитов природных заповедников Крымского п-ова на основании результатов собственных гидробиотических исследований и литературных данных. Крым со всех сторон омывается водами морей и большинство объектов природно-заповедного фонда (ПЗФ) расположено вдоль берегов, где сконцентрированы населенные пункты и рекреационная инфраструктура. Мероприятия по сохранению природного фиторазнообразия береговой зоны моря наиболее эффективны в границах единых по площади и управлению территориально-аквальных заповедных объектов. Основу ПЗФ и экологических сетей образуют природные заповедники (ПЗ). В Крыму пять ПЗ представляют собой целостные территориально-аквальные комплексы либо имеют в своём составе территориально-аквальные участки (включая прибрежные лагуны). Структурный и функциональный фундамент большинства прибрежно-морских биотопов формирует макрофитобентос. Но имеющаяся на сегодняшний день информация о составе флоры уже не отражает реальную ситуацию. Ревизия флоры морских макрофитов ПЗ Крымского п-ова показала, что за полуторавековой период наблюдений в их прибрежно-морских акваториях (включая лагуны) зарегистрировано 240 видов макрофитов (с учётом внутривидовых таксонов), что составляет 53% флоры Азово-Черноморского бассейна. Представлены 5 отделов, 9 классов, 34 порядка, 62 семейства и 120 родов. Во всех надвидовых рангах наиболее разнообразен отдел *Rhodophyta*. Раритетная фракция, насчитывающая 49 видов, наиболее богата у Мыса Мартьян и у Карадага (39 и 37 видов соответственно). Установлено, что морская макрофлора филиала Крымского ПЗ «Лебяжьих островов» включает 97 видов, ПЗ «Мыс Мартьян» – 154 вида, ПЗ «Карадагский» – 191 вид, ПЗ «Опукский» – 84 вида, ПЗ «Казантипский» – 73 вида. В границах акваторий крымских ПЗ локализованы биотопы, подлежащие особой охране согласно Директиве ЕС о местообитаниях (Council Directive 92/43/ЕЕС). Все пять ПЗ являются структурными элементами экосети «Emerald», четыре из них выделены как водно-болотные угодья международного значения. Основной угрозой природному фиторазнообразию морских акваторий ПЗ Крыма остается антропогенная трансформация биотопов в результате влияния прилегающих рекреационных, урбанизированных и аграрных участков. Возникла необходимость в ревизии границ

© Садогурский С.Е., Белич Т.В., Садогурская С.А., 2019

и пересмотре статуса некоторых заповедных объектов. Полученные данные свидетельствуют о ключевой роли ПЗ Крыма в системе сохранения природного фиторазнообразия и поддержания экологического баланса в одном из наиболее густонаселённых районов Восточной Европы.

Ключевые слова: макрофитобентос, флора, природные заповедники, Крымский полуостров, Чёрное море, Азовское море

Введение

В глобальной стратегии сохранения растений на 2011–2020 гг. одним из ключевых заданий названо сохранение и восстановление разнообразия растений, растительных сообществ и экосистем *in situ* (Global..., 2012). Крымский п-ов, как один из девяти регионов Европы, выделен Всемирным фондом дикой природы (WWF) и Международным союзом охраны природы (IUCN) в качестве мирового центра разнообразия дикорастущих растений (Johnson, 1995). Он со всех сторон омывается морем, что определяет специфику распределения его природного фиторазнообразия (и биологического разнообразия в целом) и, соответственно, объектов природно-заповедного фонда (ПЗФ), а также структурных элементов экологических сетей. Они сконцентрированы вдоль или вблизи морских берегов, к которым традиционно тяготеют население и туристические потоки, рекреационная и транспортная инфраструктура (Атлас, 2003). Поэтому проблема сохранения и восстановления природного фиторазнообразия береговой зоны моря в регионе весьма актуальна. Ключевым элементом в решении этой проблемы является резервирование и заповедание участков с природным и квазиприродным растительным покровом, который, в свою очередь, определяет границы, состав и структуру биотопов.

Учитывая неразрывную структурно-функциональную взаимозависимость между сухопутными и водными компонентами экосистем, в береговой зоне моря наиболее эффективны единые по площади и управлению территориально-аквальные заповедные объекты высокого ранга (Садогурский та ін., 2017а, б). Основу ПЗФ и экологических сетей образуют природные заповедники (ПЗ). В Крыму пять из них представляют собой целостные территориально-аквальные комплексы либо имеют в своём составе территориально-аквальные участки (включая прибрежные лагуны). Структурный и функциональный фундамент прибрежно-морских биотопов формирует макрофитобентос. Описания характера и особенностей донной растительности крымских ПЗ, которые даны в монографической сводке (Фіторізноманіття..., 2012) до сих пор актуальны, а вот информация о составе флоры уже не отражает реальную ситуацию. У берегов полуострова регистрируют новые таксоны, но сведения о них не всегда оперативно публикуются, а в чеклистах имеются неточности и разночтения. Кроме того, в последние годы принят ряд существенных номенклатурно-таксономических изменений. До настоящего времени нет итоговой

флористической сводки по макрофитобентосу ПЗ полуострова. Нам предстояло восполнить этот пробел.

Цель данной работы – по результатам собственных гидробиотанических исследований (1993–2019 гг.) и литературным данным осуществить номенклатурно-таксономическую ревизию флоры морских макрофитов природных заповедников Крымского п-ова.

Методы исследования

Объект исследования – бентосные макрофиты прибрежно-морских акваторий природных заповедников Крымского п-ова (рис. 1).



Рис. 1. Схематическая карта района исследований: 1 – филиал Крымского ПЗ «Лебяжьего острова»; 2 – ПЗ «Мыс Мартьян»; 3 – ПЗ «Карадагский»; 4 – ПЗ «Опукский»; 5 – ПЗ «Казантипский»

Номенклатура и таксономия макроводорослей отделов *Chlorophyta*, *Ochrophyta*, *Rhodophyta* и *Charophyta* приведены согласно AlgaeBase (Guiry, Guiry, 2019), *Tracheophyta* – по Catalogue of Life (Catalogue..., 2019); имена авторов таксонов представлены в соответствии с рекомендациями IPNI (The International..., 2019; Authors..., 2001), кроме случаев цитирования из первоисточников. При необходимости дополнительно приведены номенклатурные комбинации по определителям, служившим базовыми руководствами при идентификации таксонов (Зинова, 1967; Доброчаева и др., 1987). Для видов, которые не представлены в базовых определителях, синонимы при необходимости приведены по оригинальным публикациям или по данным AlgaeBase (Guiry, Guiry, 2019). Эколого-флористические характеристики макроводорослей даны по А.А. Калугиной-Гутник (1975), сапробиологическая и галобная характеристики – по неопубликованным данным А.А. Калугиной-Гутник и Т.И. Ерёмченко с нашими дополнениями, касающимися морских трав (Садогурский, Белич, 2003б). Учитывая небольшие размеры Азово-Черноморского бассейна, а также взаимосвязь и взаимозависимость его отдельных прибрежных районов, при выделении раритетной фракции учтены все опубликованные национальные и международные фитосозологические источники, касающиеся его макрофитобиоты.

Результаты и обсуждение

Территориально-аквальные крымские ПЗ в береговой зоне морей были созданы в разное время и прошли различный путь становления. В большинстве из них специальные исследования (в т. ч. гидробиотанические) начались ещё до присвоения им заповедного статуса. Мы не приводим полную библиографию по данному вопросу, хотя все известные литературные источники по данному вопросу нами учтены и проанализированы. Упомянуты приоритетные и наиболее значимые публикации, а также те, что необходимы для уточнения некоторых номенклатурно-таксономических аспектов. В данной работе при формировании флористических списков для каждого ПЗ за основу принят список последней и наиболее полной из опубликованных сводок, а к нему добавлены новые и (или) ранее неучтённые данные.

На северо-западе Крыма расположен территориально-аквальный комплекс орнитологического филиала «**Лебяжий острова**» (9612 га в т. ч. острова – 52 га) Крымского ПЗ (см. рис. 1). Сары-Булатские (Лебяжий) о-ва заповеданы в 1949 г. В настоящее время по факту Крымский ПЗ функционирует в статусе национального парка, а его филиал «Лебяжий острова» (ЛО) с 2018 г. выделен в качестве самостоятельного ПЗ. Акватории ЛО входят в состав Егорлыцко-Тендровско-Джарылгачско-Перекопского флористического района (Калугина-Гутник, 1975). Бентосный растительный покров морских мелководий и лагун (а также соединяющих их проток) развивается в основном на рыхлых грунтах; твёрдые антропогенные субстраты локальны и не влияют на общее положение (Корженевский та ін., 2012б).

В первых публикациях, посвященных флоре и растительному покрову ПЗ, их биотопическое разнообразие было представлено по материалам исследований 1998–2003 гг. (Садогурский, 1999–2003). В дальнейшем эти данные вошли в отдельную сводку, в которой приведено 66 видов макрофитов (Садогурский, 2009). И.И. Маслов (2004а) указывал для акваторий ЛО 63 вида, из которых только 12 были опубликованы (Маслов, 2002а). В 2005–2007 гг. исследования проводились специалистами ИнБЮМ, которые в морской акватории и лагунах идентифицировали 47 видов макрофитов (Евстигнеева, Танковская, 2010). За основу представленного в данной статье списка взята сводка (Садогурский, 2009), к которой добавлены отсутствовавшие в ней таксоны. Его анализ с учётом оригинальных данных показал, что на сегодняшний день макрофлора заповедных морских и лагунных акваторий ЛО насчитывает 97 видов (здесь и далее учтены также внутривидовые таксоны): *Chlorophyta* – 30 (30,93%), *Ochrophyta* – 11 (11,34%), *Rhodophyta* – 47 (48,45%), *Tracheophyta* – 7 (7,22%), *Charophyta* – 2 (2,06%); раритетная фракция включает 23 вида (табл. 1, 1S*). При этом

* Табл. 1S в виде электронного приложения к статье см. на сайте журнала:

<https://algologia.co.ua/archive/29/3>

для ЛО: *Enteromorpha linza*** и *E. ahlnneriana*, ныне являющиеся синонимами *Ulva linza*, приводились как два самостоятельных вида; *Chaetomorpha chlorotica* и *C. crassa*, ныне являющиеся синонимами *Chaetomorpha aërea*, приводились как три самостоятельных вида; *Ceramium pedicellatum* и *C. rubrum*, ныне рассматриваемые как *nom. illeg.* для *Ceramium virgatum*, приводились как два самостоятельных вида; *Ceramium diaphanum* и *C. tenuissimum*, ныне являющийся его синонимом, приводились как два самостоятельных вида (Садогурский, 2001б, 2002а, б, 2003; Маслов, 2004а).

В одном из анализируемых списков присутствует *Dasya hutchinsiae* Harv. (Евстигнеева, Танковская, 2010) без указания синонимов, однако он не представлен в определителе А.Д. Зиновой (1967), упомянутом авторами в методической части их публикации. Вместе с тем, в этом определителе представлен таксон *Dasya arbuscula* (Dillwyn) C. Agardh. На сегодняшний день его признанным правильным названием является комбинация *Gaillona seposita* (Gunnerus) Athanas. [≡ *Aglaothamnion sepositum* (Gunnerus) Maggs & Hommers.; = *Dasya arbuscula* (R.Br. ex Dillwyn) C. Agardh] (Guiry, Guiry, 2019). При этом авторы и модераторы ресурса AlgaeBase отмечают, что в отношении синонимии *Dasya hutchinsiae* Harv. существуют разногласия. Синонимичной комбинацией для данного таксона указана *Dasya arbuscula* sensu Harv., но в разделе «Taxonomic notes» отражена точка зрения, когда в качестве его синонима цитируется именно *Dasya arbuscula* (Dillwyn) C. Agardh: «John et al. (2004) cite *Dasya arbuscula* (Dillwyn) C. Agardh as a synonym of this species. Furnari et al. (2003) note that «although *D. arbuscula* (Brown ex Dillwyn) C. Agardh is a taxonomic synonym of *Aglaothamnion sepositum* (Gunnerus) Maggs & Hommersand, we follow Gymez Garreta et al. (2001) in considering Italian records of *D. arbuscula* as sensu Harvey. Therefore, they are here referred to *D. hutchinsiae*» (Guiry, Guiry, 2019)***. Очевидно, это стало основанием для записи названия таксона в первоисточнике (Евстигнеева, Танковская, 2010). Учитывая морфологию известных нам черноморских образцов, полагаем, что эта точка зрения справедлива и в их отношении, что также определяет запись названия таксона № 156 в нашем списке видов (см. табл. 1S). Таксономическая структура флоры макрофитов ЛО включает 8 классов, 22 порядка, 31 семейство, 51 род (см. табл. 1).

** Полные номенклатурные комбинации представлены в списке видов (табл. 1S).

*** Мы полностью приводим цитату, т. к. информация на ресурсе AlgaeBase (Guiry, Guiry, 2019) достаточно динамична и через некоторое время будет сложно понять основания для такой позиции.

Таблица 1

Таксономическая структура флоры макрофитов в прибрежно-морских акваториях природных заповедников Крымского п-ова

Отдел	Класс	Порядок	Семейство	Род	Вид
ЛО					
<i>Chlorophyta</i>	1	4	6	8	30
<i>Ochrophyta</i>	2	6	7	11	11
<i>Rhodophyta</i>	3	10	14	26	47
<i>Tracheophyta</i>	1	1	3	5	7
<i>Charophyta</i>	1	1	1	1	2
Всего 5	8	22	31	51	97
ММ					
<i>Chlorophyta</i>	1	4	10	15	37
<i>Ochrophyta</i>	1	8	13	21	30
<i>Rhodophyta</i>	4	16	23	43	85
<i>Tracheophyta</i>	1	1	1	1	2
Всего 4	7	29	47	80	154
КД					
<i>Chlorophyta</i>	1	4	9	7	46
<i>Ochrophyta</i>	2	10	14	30	47
<i>Rhodophyta</i>	4	17	26	53	98
Всего 3	7	31	49	90	191
ОП					
<i>Chlorophyta</i>	1	4	8	9	21
<i>Ochrophyta</i>	1	6	10	14	18
<i>Rhodophyta</i>	4	11	14	26	44
<i>Tracheophyta</i>	1	1	1	1	1
Всего 4	7	22	33	50	84
КЗ					
<i>Chlorophyta</i>	1	4	7	10	33
<i>Ochrophyta</i>	2	6	8	9	11
<i>Rhodophyta</i>	3	8	10	15	25
<i>Tracheophyta</i>	1	1	3	3	4
Всего 4	7	19	28	37	73
Все ПЗ					
<i>Chlorophyta</i>	1	4	13	21	61
<i>Ochrophyta</i>	2	11	17	35	57
<i>Rhodophyta</i>	4	17	27	58	113
<i>Tracheophyta</i>	1	1	4	5	7
<i>Charophyta</i>	1	1	1	1	2
Всего 5	39	34	62	120	240

Ранее отмечалось, что обширный территориально-аквальный комплекс ЛО представляет собой результат адаптивной трансформации экосистемы к антропогенному влиянию, в первую очередь, к сбросу в лагуны через системы рыбообразных прудов и рисовых чеков вод Северо-Крымского канала (Садогурский, 2001б, 2003, 2009). При условии сохранения связи лагун с морем контролируемое поступление пресных вод способствовало поддержанию экологического баланса, сложившегося за полвека в этой квазидельтовой экосистеме. Нами был дан невероятный на то время прогноз, что его прекращение кардинально изменит весь облик заповедного территориально-аквального комплекса. Предполагалось, что на фоне повышения минерализации вод и снижения степени заиливания грунтов тростниковые заросли деградируют, а наиболее продуктивные и ценные в кормовом аспекте бентосные сообщества харофитов на мелководьях ЛО заменятся сообществами морских трав, зелёных и красных водорослей (хотя макроальгофлора и станет разнообразнее за счёт возвращения видов из прилегающих морских участков), что в итоге негативно отразится на орнитофауне. После перекрытия канала исследования макрофитобентоса в районе ЛО не проводились, однако результаты последних орнитологических наблюдений показали, что, к сожалению, этот прогноз подтвердился (Тарина, Костин, 2018).

На юге Крыма расположен территориально-аквальный комплекс природного заповедника «**Мыс Мартьян**» (ММ) (см. рис. 1), заповеданный в 1973 г. (в настоящее время по факту функционирует в статусе природного парка). Прибрежно-морская акватория (составляющая 120 га из 240 га общей площади) входит в границы гидрботанического района Южный берег Крыма (Калугина-Гутник, 1975). Растительный покров бентали развивается на твёрдых грунтах, но на глубине его участки регистрируются и на рыхлых отложениях (Крайнюк, Маслов, 2012). Первым гидрботаническим исследованием в районе ММ следует считать материалы 1867 г., содержащиеся в работе Г.Ф. Шперка (1869), после чего этот участок изучался лишь однажды (Чернов, 1929). Планомерные гидрботанические исследования у ММ начаты с момента организации заповедника И.И. Масловым: вначале под руководством И.И. Погребняка, а затем самостоятельно (Погребняк, Маслов, 1976, 1980). Безусловным этапом стал каталог, в который по результатам его многолетних исследований и по материалам двух диссертационных проектов вошли 127 видов макрофитов (Белич, 1993; Садогурский 1996; Маслов и др., 1998). В следующей сводке приводилось 138 видов (Маслов, 2011), но сведения о новых флористических находках (Белич и др., 2006а, б; Садогурский и др., 2018а), а также номенклатурно-таксономические изменения обусловили необходимость инвентаризации макрофитобентоса, в результате которой для ММ было указано 142 вида макрофитов (Белич и др., 2018). Но

позже выяснилось, что в более ранних сводках никогда не учитывались данные старых публикаций, а также некоторые материалы из Летописи природы ММ. Так, например, в работе Г.Ф. Шперка для ММ указана *Chorda filum* (таксон № 63, см. табл. 1S), которую после того никто более не регистрировал, хотя второй вид этого рода недавно был выявлен в северо-западном районе Чёрного моря (Шперк, 1869; Миничева, 2015). *Laurencia pyramidalis* (№ 180, см. табл. 1S), упомянутая В.К. Черновым (1929), недавно обнаружена нами на мелководье в заповедной акватории (неопубл. данные). Всего в упомянутой работе В.К. Чернова для ММ среди прочих указан ряд таксонов, отсутствующих в современных сводках, но в настоящую ревизию мы включили лишь шесть из них: № 19, 29, 137, 179, 180, 198 (см. табл. 1S)*. Однако следует учитывать, что, по мнению ряда специалистов, присутствие *Codium tomentosum* (№ 29) в бассейне Средиземного моря нуждается в переоценке и все известные черноморские образцы тогда, вероятно, следует относить к *C. vermilara* (Guiry, Guiry, 2019). Также в представленный список добавлены пять таксонов по материалам, переданным в Летопись природы специалистами ИнБЮМ (Евстигнеева, Танковская, 2006, Евстигнеева и др., 2007): № 12, 20, 205, 210, 225 (см. табл. 1S). Анализ имеющихся сведений (за основу списка взята наша сводка 2018 г., к которой добавлены отсутствовавшие в ней таксоны) показал, что к настоящему времени макрофлора заповедной морской акватории ММ насчитывает 154 вида макрофитов: *Chlorophyta* – 37 (24,03%), *Ochrophyta* – 30 (19,48%), *Rhodophyta* – 85 (55,19%), *Tracheophyta* 2 (1,30%); раритетная фракция включает 39 видов (см. табл. 1, 2). При этом ранее для ММ приводились как самостоятельные виды: *Enteromorpha linza* и *E. ahlnneriana*; *Chaetomorpha chlorotica* и *C. aërea*; *Ceramium pedicellatum* и *C. rubrum*; *C. diaphanum* и *C. tenuissimum*; *Feldmannia irregularis* и *Ectocarpus arabicus* (ныне синонимы); *Ectocarpus siliculosus* и *E. confervoides* (ныне синонимы); *Desmotrichum undulatum* и *Entonema effusum* (ныне синонимы); *Kylinia virgatula* и *K. secundata* (ныне синонимы) (Маслов и др., 1998; Маслов, 2011).

В бентосном растительном покрове ММ на твёрдых грунтах

* Некоторые таксоны, упоминаемые В.К. Черновым (1929), не включены в список видов для ММ по следующим соображениям: *Laurencia uncinata* Zanard. указана в качестве синонима для *Laurencia pyramidalis* Vory ex Kütz., что неверно, т.к. оба таксона на сегодняшний день самостоятельны и валидны; *Dilophus furcula* Woron., *Enteromorpha intestinalis* var. *flagelliformis* (Le Jolis) Batters и *Cladophora glomerata* f. *marina* (Kütz.) Hauck требуют критической переоценки (из-за чего первые два таксона даже не рассматриваются как представители *Dictyota* J.V. Lamourg. и *Ulva* L., как того требуют современные представления); комбинация *Ulva compressa* L. var. *nana* Grev. не идентифицируется (Guiry, Guiry, 2019).

доминируют представители рода *Cystoseira* С. Agardh, при этом некоторые специалисты считают, что *Cystoseira crinita* (№ 71, см. табл. 1S) является средиземноморским эндемиком и в Чёрном море не встречается, а экземпляры, идентифицируемые как *C. crinita* f. *crinita* и *C. crinita* f. *bosphorica*, на самом деле относятся к *Cystoseira bosphorica* Sauv. (Berov et al., 2015). Данный вопрос требует специального комплексного исследования, в т.ч. у берегов Крыма. Некоторые авторы рассматривают *Cladostephus spongiosum* f. *verticillatum* в качестве гетеротипного синонима *Cladostephus spongiosum* (Guiry, Guiry, 2019), однако в настоящей публикации мы приводим их как самостоятельные таксоны (№ 66, 67, см. табл. 1S).

Из списка видов ММ нами исключены *Ulva maeotica* (анализ данных свидетельствует о том, что к *U. maeotica* были отнесены молодые экземпляры *U. intestinalis*) и *Cladophora siwaschensis* (сравнение с образцами из Сиваша и других гипергалинных водоёмов даёт основание отнести сборы у ММ к *C. albida*) (Белич и др., 2018). Полагаем, что пересмотру подлежат и локалитеты *C. siwaschensis* в ряде других районов Чёрного моря, особенно вдоль его южных берегов. Сразу отметим, что автором номенклатурной комбинации (№ 25, см. табл. 1S) ошибочно указан С.Ж. Мейер (Guiry, Guiry, 2019), в то время как стандартным сокращением имени Константина Игнатьевича Мейера (1881–1965) является "К.И. Мей." (The International..., 2019; Authors..., 2001). Таксономическая структура флоры макрофитов ММ включает 7 классов, 29 порядков, 47 семейств, 80 родов (см. табл. 1). Наблюдения свидетельствуют о том, что у приглубого открытого берега в условиях относительно слабого антропогенного влияния флора акватории разнообразна, а изменения в структуре растительного покрова имеют флуктуационный характер.

В юго-восточном Крыму располагается территориально-аквальный комплекс **Карадагского природного заповедника** (КД) с самой обширной абсолютно-заповедной акваторией на полуострове: из 2874,2 га общей площади КД она составляет 809,1 га и входит в границы гидрботанического района Южный берег Крыма (Калугина-Гутник, 1975). КД был создан в 1979 г. Растительный покров бентали развивается на твёрдых грунтах (Миронова и др., 2012). История становления заповедника и гидрботанических исследований в его морской акватории подробно изложены в работе Н.С. Костенко (2015). Но первый опубликованный список, в котором для данной акватории указано 73 вида макрофитов, составлен Н.В. Морозовой-Водяницкой (1936). Вместе с тем, укрепившееся мнение, что он базируется лишь на её собственных результатах 1931 г., абсолютно неверно. Автор указывает, что обработаны также гербарные сборы и видовые списки других коллекторов, наиболее ранние из которых датированы 1916 г. В.Н. Генералова (по данным 1940–1949 гг.) увеличила первый список вдвое; позднее А.А. Калугина-Гутник по собственным и литературным

данным указала для КД 170 видов макрофитов (Генералова, 1950, Калугина-Гутник, 1992).

С 1981 г. изучение макрофитобентоса у берегов Карадага (и в целом Юго-Восточного Крыма) неразрывно связано с деятельностью Н.С. Костенко. Результаты ее многолетних исследований приведены в многочисленных работах, первый итог которых подведен в чеклисте (2004). Пока готовилась настоящая публикация, вышла в свет статья, посвящённая фитобентосу Юго-Восточного Крыма. В ней содержится перечень макрофитов и для КД, насчитывающий 184 позиции (Костенко и др., 2018). Это большая итоговая работа, но анализ списка видов свидетельствует о том, что более половины приведенных в нем номенклатурных комбинаций, к сожалению, содержит неточности, которые иногда затрудняют понимание, о каком таксоне идёт речь. Поэтому здесь для КД в качестве базового нами был принят наиболее полный и корректный список видов из чеклиста 2004 г., содержащий 178 видов, и к нему уже добавлялись более поздние и неучтенные более ранние данные (Морозова-Водяницкая, 1936; Евстигнеева, Танковская, 2014; Костенко, 2016, Костенко и др., 2018). В работе Н.В. Морозовой-Водяницкой (1936) в списке видов присутствует ряд номенклатурных комбинаций, которые синонимичны таксонам, указанным для КД, другие же требуют критической переоценки (Guiry, Guiry, 2019). В наш список они не включены. Но 12 позиций, по современным представлениям, закреплены за самостоятельными таксонами, при этом ни в одной из более поздних работ нет критических замечаний или сообщений о неверном определении и т.п. Поэтому мы сочли необходимым ввести (вернуть) эти таксоны в список видов: № 21, 29, 74, 87, 91, 117, 130, 165, 179, 180, 202, 216 (см. табл. 1S)*. Инвентаризация показала, что к настоящему времени с учетом современных номенклатурно-таксономических представлений макрофлора заповедной акватории КД насчитывает 191 вид: *Chlorophyta* – 46 (24,09%), *Ochrophyta* – 47 (24,61%), *Rhodophyta* – 98 (51,31%); раритетная фракция включает 37 видов (см. табл. 1, 1S). Ранее для КД приводились как самостоятельные виды: *Enteromorpha linza* и *E. ahlneriana*; *Chaetomorpha chlorotica*, *C. crassa* и *C. aërea*; *Feldmannia irregularis* и *Ectocarpus arabicus*; *Ectocarpus siliculosus* и *E. confervoides*; *Kylinia virgatula* и *K. secundata*; *Ceramium pedicellatum* и *C. rubrum*; *Ceramium diaphanum* и *C. tenuissimum* (Калугина-Гутник, 1992). Также необходимы пояснения для понимания, почему некоторые таксоны, особенно из последней сводки (Костенко и др., 2018), вызвали

* В первоисточнике (Морозова-Водяницкая, 1936) присутствует запись «*Gelidium corneum* Lma.», что воспринято нами как опечатка в имени «J.V. Lamouroux». В старых работах мы встречали для него неверное сокращение «Lam.», которое закреплено за Ж.-Б. Ламарком (Jean-Baptiste Pierre Antoine de Monet de Lamarck) (The International..., 2019; Authors..., 2001). Таксон добавлен в список под № 165 (см. табл. 1).

обоснованные сомнения и были либо удалены из списка видов, либо их названия и статусы были представлены соответственно новым требованиям.

Так, в указанной сводке запись *Punctaria tenuissima* приведена дважды с указанием в качестве синонимов в одном случае *Desmotrichum undulatum*, в другом – *Entonema effusum* (Костенко и др., 2018). Учитывая то, что последние ныне рассматриваются как стадии развития одного организма, но ранее оба приводились для КД как самостоятельные таксоны (Калугина-Гутник, 1992), нами в списке информация сведена в одну запись № 105 (см. табл. 1S).

Там же *Myriotrichia repens* Науск ошибочно приводится как синоним *Myriotrichia clavaeformis* Harv. (Костенко и др., 2018), хотя они всегда рассматривались как самостоятельные таксоны. Неверная запись восходит к компилятивной сводке (Мильчакова, 2003). Учитывая это, а также то, что в ранних сводках для Карадага (Калугина-Гутник, 1992; Костенко и др., 2004) приводятся как *Myriotrichia repens*, так и *Streblonema sphaericum*, мы в списке даём две отдельные записи № 96 и № 97 (см. табл. 1S).

К наиболее «пострадавшим» следует отнести род *Ceramium* Roth. В сводке (Костенко и др., 2018) есть запись «*Ceramium siliquosum* (Kütz.) Maggs et Hommers. var. *siliquosum* (= *Ceramium diaphanum* var. *diaphanum* G. Feldm.)». Она появилась ещё в чеклисте (Костенко и др., 2004) без данных о распространении таксона у Карадага, но со ссылкой на источник информации (Мильчакова, 2003). Запись неверна и не учтена в нашем списке, т.к. эти комбинации не синонимичны. Для прочих видов рода *Ceramium* Roth, указанных для КД, названия приведены в соответствии с современными номенклатурно-таксономическими представлениями (Guiry, Guiry, 2019).

Так, в сводке (Костенко и др., 2018) есть две записи: «*Ceramium siliquosum* (Kütz.) Maggs et Hom. var. *elegans* (Roth.) G. Furnari» и «*Ceramium diaphanum* (Lightf.) Roth var. *elegans* (Roth.) Roth (= *Ceramium elegans* (Roth.) Ducluz.)». Их также находим в сводке Н.А. Мильчаковой (2003). Обе записи мы свели в одну корректную – № 139 (см. табл. 1S).

Там же (Костенко и др., 2018) дана неверная запись «*Ceramium deslongchampii* Chauv. et Duby (*Ceramium strictum* (Kütz.) Harv.)», которая появилась в сводке (Костенко и др., 2004) со ссылкой на публикацию Н.А. Мильчаковой (2004). Это самостоятельные таксоны и оба они указывались для КД (Калугина-Гутник, 1992). Поэтому нами в списке даны две записи: № 134 и № 141 (см. табл. 1S).

Там же (Костенко и др., 2018) появились две неверные записи, которых не было в оригинальных публикациях и в более ранней сводке: «*Palisada thuyoides* (Kütz.) Cassano (= *Chondrophyucus paniculatus* (C.Ag.) G.Furnari)» и «*Palisada paniculata* (Kütz.) J.N.Norris (= *Laurencia paniculata* (C.Ag.) J.Ag.)». Первоисточник нами не выявлен, они сведены в одну запись № 196 (см. табл. 1).

Там же (Костенко и др., 2018) появилась запись «*Osmundea truncata*

(Kützing) K.W.Nam & Maggs in K.W.Nam, Maggs & Garbary». Она удалена нами как ошибочная, поскольку ранее в сводке (Костенко и др., 2004) приводилась неверная запись «*Osmundea truncata* (Kütz) K.W.Nam et Maggs (= *L. pinnatifida* (Huds.) Lamour., *L. truncata* Kütz.)», куда она попала из сводки Н.А. Мильчаковой (2003). В настоящее время правильным названием таксона является комбинация *Osmundea pinnatifida* (Huds.) Stackh. Последняя также присутствует в сводке (Костенко и др., 2018), её мы и приводим в нашем списке под № 194 (см. табл. 1).

В сводке (Костенко и др., 2018) появилась запись «*Vertebrata fucoides* (Huds.) Kuntz. (= *Polysiphonia fucoides* (Huds.) Grev., *P. nigrescens* (Huds.) Grev. ex Harv., *P. violacea* (Roth) Spreng.)». Она с учетом более ранних оригинальных публикаций и сводки (Костенко и др., 2004) рассматривается нами как ошибочная потому, что в ней в качестве синонимов приведены названия организмов с различным строением талломов (в первую очередь, с разным количеством сифонов). Поэтому в списке мы даём две отдельные записи для двух разных диагнозов (видов) из определителя А.Д. Зиновой (1967), которые уже были ранее использованы нами и авторами упомянутых выше публикаций: № 228 (*Vertebrata fucoides* – 12–17 периферических сифонов) и № 217 (*Polysiphonia subulata* – 4 периферических сифона) (см. табл. 1). Надеемся, что это позволит разрешить путаницу, которая, вероятно, заложена в самом определителе А.Д. Зиновой (1967).

В списке под № 5 мы приводим таксон *Bryopsis cupressina* var. *adriatica* (см. табл. 1S), но его нахождение в КД вызывает сомнение. Он есть в сводке (Костенко и др., 2018), но впервые упоминается ранее (Костенко, 2016) со ссылкой на справочник (Мильчакова и др., 2015), в котором нет указаний на источник первичной информации (нам он также неизвестен).

Одним из наиболее загадочных раритетов является *Siphonocladus pusillus* (C. Agardh ex Kütz.) Nauck (Садогурский та in., 20186). За последние полвека в регионе его никто не находил (будем благодарны, если нас поправят), а например, в Красной книге Украины (ККУ) даны ссылки только на сводки и определители, базирующиеся на данных 60-х гг. XX ст. и на предыдущее издание ККУ (Червона..., 2009). При этом в качестве одного из двух известных локалитетов указан КД, хотя для этого участка берега ни в одной из известных нам публикаций (оригинальных и компилятивных) таксон не упомянут.

Правильное название таксона, который мы приводим как *Polysiphonia arenaria* (№ 208, см. табл. 1S), требует уточнения, поскольку данная номенклатурная комбинация до настоящего времени не верифицирована (Guiry, Guiry, 2019).

Таксономическая структура флоры макрофитов КД включает 7 классов, 31 порядок, 49 семейств, 90 родов (см. табл. 1).

Территориально-аквальный комплекс природного заповедника

«Опукский» (ОП) создан в 1998 г. Расположен он на Черноморском побережье Керченского п-ова (см. рис. 1). Занимает 1592,3 га, в т. ч. 62 га морской акватории (с островами Скалы-Корабли), которая входит в границы Прикерченского гидробиотического района (Калугина-Гутник, 1975). Прибрежно-аквальный комплекс (ПАК) у мыса Опук и островов Скалы-Корабли площадью 150 га был заповедан еще в 1972 г. Растительный покров бентали ОП развивается преимущественно на твёрдых грунтах (Корженевский та ін., 2012в). Первые сведения о его макрофитобентосе были получены И.И. Масловым по весенним сборам 1983 г. (2002б). Вместе с неопубликованными материалами наблюдений 2001 г. они вошли в его докторскую диссертацию (2004а). В двух пунктах (обозначенных «восток» и «запад») им было выявлено 52 вида макрофитов.

По результатам собственного комплексного обследования, охватывавшего всё морское побережье ОП и лагунное оз. Кояшское, было выявлено 66 видов макроводорослей (Садогурский, Белич, 2003а). В дальнейшем для ОП было указано уже 77 видов (Белич и др., 2006а, б, 2017). Но затем выяснилось, что была упущена информация об обнаружении нескольких видов водорослей – № 52, 66, 95, 119, 200, 223 (Садогурська, 2012) и о выявлении фрагментов зарослей *Zostera marina* – № 237 (см. табл. 1S) (Урюпова, Шадрин, 2009). В настоящее время с учётом этой информации флора Опукского ПЗ включает 84 вида макрофитов: *Chlorophyta* – 21 (25,00%), *Ochrophyta* – 18 (21,43%), *Rhodophyta* – 44 (52,38%), *Tracheophyta* – 1 (1,19%); раритетная фракция насчитывает 18 видов (см. табл. 1, 1S). При этом ранее для ОП приводились как самостоятельные виды: *Enteromorpha linza* и *E. ahlnneriana*; *Chaetomorpha chlorotica* и *C. aërea*; *Ceramium pedicellatum* и *C. rubrum*; *Ceramium diaphanum* и *C. tenuissimum*; *Feldmannia irregularis* и *Ectocarpus arabicus*, *Desmotrichum undulatum* и *Entonema effusum* (Садогурский, Белич, 2003а; Маслов, 2004а).

Ранее мы писали, что в ККУ указан ложный локалитет *Chaetomorpha zernovii* в ОП, отчего вид периодически ошибочно упоминается для этого объекта (Червона..., 2009; Садогурський та ін., 2018б).

Таксономическая структура флоры макрофитов ОП включает 7 классов, 22 порядка, 33 семейства, 50 родов (см. табл. 2).

Территориально-аквальный комплекс природного заповедника «Казантипский» (КЗ) расположен на азовском побережье Керченского п-ова (см. рис. 1). С 1964 г. п-ов Казантип – памятник природы, а с 1980 г. – заповедное урочище. Примыкающий к полуострову ПАК площадью 240 га статус памятника природы получил лишь в 1972 г., а весь территориально-аквальный комплекс площадью 450,1 га (в т.ч. 56 га морской акватории) заповедан в 1998 г. Растительный покров бентали развивается на твёрдых и мягких грунтах (Корженевский та ін., 2012а).

Таблица 2

Эколого-флористическая характеристика флоры макрофитов в прибрежно-морских акваториях природных заповедников Крымского п-ова

Группа	Количество видов, ед./%					
	ЛО	ММ	КД	ОП	КЗ	Всего
Ос	47/48,45	84/54,55	109/57,07	48/57,14	24/32,88	132/55,00
Мс	35/36,08	48/31,17	52/27,23	26/30,95	31/42,46	69/28,75
Пс	13/13,40	14/9,09	15/7,85	9/10,72	12/16,44	18/7,50
Нд	2/2,06	8/5,19	15/7,85	1/1,19	6/8,22	21/8,75
Сл	11/11,34	23/14,94	28/14,66	11/13,10	6/8,22	32/13,33
Сз	2/2,06	11/7,14	18/9,43	4/4,76	9/12,33	22/9,17
Од	55/56,70	66/42,86	79/41,36	40/47,62	42/57,53	95/39,58
Мн	26/26,81	43/27,92	54/28,27	26/30,95	11/15,07	67/27,92
Нд	3/3,09	11/7,14	12/6,28	3/3,57	5/6,85	24/10,00
Мр	54/55,67	105/68,18	136/71,21	53/63,10	29/39,73	160/66,67
См	36/37,12	43/27,92	48/25,13	27/32,14	37/50,68	66/27,50
Св	5/5,15	5/3,25	4/2,09	4/4,76	5/6,85	8/3,33
Пв	1/1,03	0	0	0	0	1/0,42
Нд	1/1,03	1/0,65	3/1,57	0	2/2,74	5/2,08
Тв	42/43,30	77/50,00	96/50,26	42/50,00	29/39,73	104/43,33
Хв	34/35,06	55/35,71	69/36,13	33/39,29	25/34,24	89/37,08
Кс	13/13,40	10/6,49	9/4,71	7/8,33	10/13,70	15/6,25
Эн	3/3,09	4/2,60	1/0,52	1/1,19	1/1,37	7/2,92
Нд	5/5,15	8/5,20	16/8,38	1/1,19	8/10,96	25/10,42
Всего	97/100	154/100	191/100	84/100	73/100	240/100

Сапробиологические группировки: Ос – олигосапробы; Мс – мезосапробы; Пс – полисапробы. *Группировки по продолжительности вегетации:* Од – однолетние; Сл – сезонные летние; Сз – сезонные зимние; Мн – многолетние. *Галобность:* Мр – морские; См – солоноватоводно-морские; Св – солоноватоводные. *Фитогеографический состав:* Хв – холодноводные; Тв – тепловодные; Кс – космополиты; Эн – эндемики; Нд – нет данных.

Первые сведения опубликованы Л.И. Волковым (1940), указавшим для берегов Казантипа 21 вид макрофитов. Согласно исследованиям И.И. Маслова (2004а, б), здесь встречаются 35 видов макрофитов. Исследования также велись В.В. Громовым (1999), но отсутствие списка видов не дает полного представления об их результате. По материалам собственных комплексных исследований 2001 г. всего морского побережья КЗ, для него указано 48 видов макрофитов (Белич и др., 2002; Садогурский, Белич, 2003б). В сводке 2006 г. для КЗ указаны 74 вида макрофитов (Садогурская и др., 2006). Именно она взята за основу

списка видов данной публикации, в который с учетом данных исследования 2006 г. (Мурина и др., 2006) добавлены таксоны № 5 и № 116 (см табл. 1S). Наши наблюдения 2006–2008 гг. не выявили новых таксонов в акватории КЗ (неопубл. архивные материалы). Кроме того, в процессе анализа данных выяснилось, что 3 вида, указанные для Казантипа Л.И. Волковым (1940), никогда не учитывались в сводках (они добавлены нами в список: № 21, 23, 130, см. табл. 1S). В результате к настоящему времени с учетом всех номенклатурно-таксономических изменений макрофлора заповедной акватории КЗ насчитывает 73 вида: *Chlorophyta* – 33 (45,21%), *Ochrophyta* – 11 (15,07%), *Rhodophyta* – 25 (34,25%), *Tracheophyta* – 4 (5,48%); раритетная фракция включает 11 видов (см. табл. 1, 2). Ранее для КЗ приводились как самостоятельные виды: *Enteromorpha linza* и *E. ahlnieriana*; *Chaetomorpha chlorotica*, *C. crassa* и *C. aërea*; *Ceramium pedicellatum* и *C. rubrum*; *Ceramium diaphanum* и *C. tenuissimum*; *Feldmannia irregularis* и *Ectocarpus arabicus*; *Ectocarpus siliculosus* и *E. confervoides* (Садогурский, Белич, 2003б; Садогурская и др., 2006).

В ходе исследований зарегистрированы два таксона, которые не были идентифицированы (Садогурский, Белич, 2003б), но их нельзя не учитывать (см. табл. 1). Морфологические и анатомические особенности талломов *Ceramium* sp. (№ 140) отличаются от диагностических признаков других представителей рода *Ceramium* Roth, известных для акваторий Азовского и Черного морей, поэтому необходимы специальные исследования. *Laurencia* sp. (№ 181) была выявлена в виде проростков, что не позволило установить видовую (а возможно, и родовую) принадлежность, но до сих пор это единственный зарегистрированный представитель трибы *Laurencieae* F. Schmitz в данном районе.

Таксономическая структура флоры макрофитов КЗ включает 7 классов, 19 порядков, 28 семейств, 37 родов (см. табл. 1).

История флористического изучения морских макрофитов в акваториях ПЗ Крыма насчитывает полтора века, причём первые отдельные наблюдения были проведены в границах современного ММ, а через 50–60 лет – в КЗ и КД (в последнем наиболее масштабно и планомерно). В границах ЛО и ОП работы в этом направлении начались лишь в конце XX ст. Полагаем, что именно с давностью первых наблюдений связано наличие неучтённых видов в КЗ, ММ и особенно в КД. Еще недавно при ограниченном доступе к зарубежным базам данных старые (часто неполные или некорректные) номенклатурные комбинации было сложно сопоставить с актуальными названиями и диагнозами в современных определителях. Ныне ситуация изменилась и самое время вновь обратиться к незаслуженно забытым первоисточникам. Таксоны, представленные в оригинальных публикациях, но по неустановленным причинам (при отсутствии данных об ошибочном определении и т.п.) неучтённые в сводках,

целесообразно восстановить, включив в чеклисты различного ранга. Продолжительное отсутствие в пробах не является основанием для их игнорирования, поскольку мы на собственном опыте убедились, что забытые виды макроводорослей, будучи пульсирующими элементами флор, через десятки лет не просто «возвращаются»* в акваторию ММ, как, например, *Halopteris scoparia* (№ 88) или *Laurencia pyramidalis* (№ 180), но даже становятся доминантами в растительных сообществах, как например, *Nereia filiformis* (№ 98) (Белич и др., 2006а, б; Садогурський та ін., 2018б; Sadogurska et al., 2017). Следует признать, что не только природные условия (хотя именно они определяющие), но в известной мере продолжительность и регулярность наблюдений тоже повлияли на количественные показатели флор.

На сегодняшний день в прибрежно-морских акваториях ПЗ Крыма (в т.ч. лагуны) идентифицировано 240 видов макрофитов: *Chlorophyta* – 61 (25,97%), *Ochrophyta* – 57 (22,94%), *Rhodophyta* – 113 (47,19%), *Tracheophyta* – 7 (3,03%), *Charophyta* – 2 (0,87%) (см. табл. 1, 1S). Они представляют 5 отделов, 9 классов, 34 порядка, 62 семейства и 120 родов. В целом и в отдельных ПЗ во всех надвидовых рангах также наиболее разнообразно представлен отдел *Rhodophyta*, за ним следуют отделы *Ochrophyta* и *Chlorophyta*. Раритетная фракция насчитывает 49 видов. Видовое разнообразие макрофитов наиболее высоко у берегов Южного Крыма: максимум отмечен в КД, на втором месте – ММ, при этом раритетная фракция наиболее богата в ММ, затем – в КД (рис. 2). Доля раритетной фракции по отдельным ПЗ и для всех ПЗ колеблется в пределах 20–25% и лишь в КЗ едва превышает 15%.

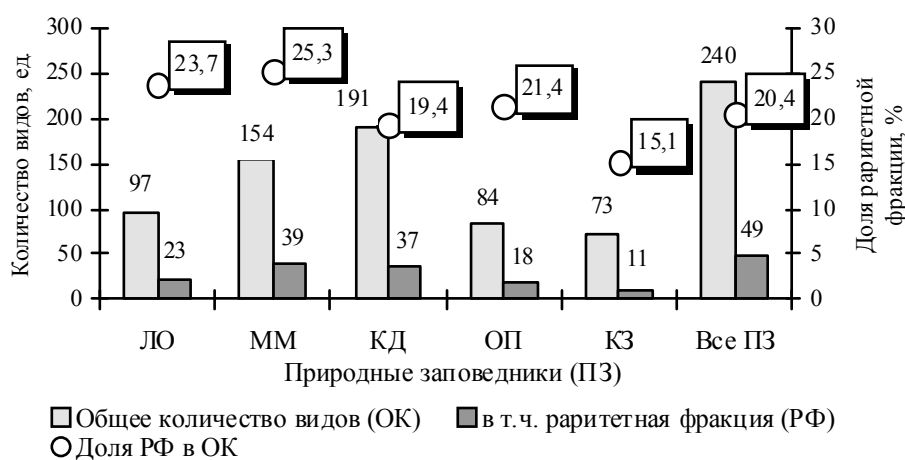


Рис. 2. Общее количество видов и раритетная фракция во флоре макрофитов в прибрежно-морских акваториях природных заповедников Крымского п-ова

* Мы взяли слово «возвращаются» в кавычки, т.к. полагаем, что в этих или в прилегающих акваториях пульсирующие элементы альгофлоры не исчезают совсем, а присутствуют в крайне незначительном количестве.

У берегов КД и ММ зарегистрировано также максимальное число надвидовых таксонов в рангах от рода до порядка (см. табл. 1). Но по представленности таксонов в рангах классов и отделов лидирует ЛО, а КД по этому показателю на последнем месте из-за полного отсутствия во флоре трахеофитов и харофитов.

Ранее мы указывали, что для отмелей берегов (в первую очередь, с системами полуизолированных лагун), где формируются пространственные комплексные градиенты среды (в широких пределах изменяются минерализация, температура, уровень воды, характер субстрата и т.д.), характерны относительно небогатый видовой состав макрофитов и высокое ценогическое разнообразие (Садогурский, 2010, 2014), а также более высокое разнообразие надвидовых таксонов высокого ранга. У приглубых берегов в достаточно стабильных условиях среды (постоянная минерализация и характер субстрата, относительно невысокие градиенты температур и уровня вод) растительный покров более однороден, но наблюдается максимальное видовое богатство, а также богатство надвидовых таксонов в ранге до порядка, при меньшей представленности таксонов более высокого ранга.

Из анализа соотношения эколого-флористических группировок следует, что в большинстве ПЗ флора макрофитов имеет достаточно выраженный олигосапробный характер: доля олигосапробионтов превышает 50% общего количества видов, наиболее высока она в ОП и у берегов Южного Крыма (КД и ММ) (табл. 2). Исключение составляет КЗ с показателем около 33% (при максимальной участии мезо- и полисапробионтов).

Доля многолетних видов колеблется в пределах 27–31% с максимальным показателем в ОП, в КЗ она составляет порядка 15%. Среди коротковегетирующих макрофитов, как обычно, лидируют однолетние, при этом доля сезонных (особенно летних) видов наиболее велика у берегов Южного Крыма (КД и ММ) и в ОП (см. табл. 2).

Максимальная доля сезонных зимних видов отмечена во флоре КЗ, где наблюдаются самые низкие зимние температуры воды и регулярное замерзание (вплоть до промерзания) прибрежных вод. В соотношении галобных группировок в большинстве ПЗ доминируют морские виды, доля которых наиболее высока у берегов Южного Крыма (максимум 68–71% в КД и ММ) (см. табл. 2). Схожее положение наблюдается и в ОП, лишь в КЗ лидирует солоноватоводноморская группировка. Один сугубо пресноводный вид водорослей отмечен лишь в альгофлоре ЛО, где в лагунах при устьях сбросных каналов локально формировались соответствующие условия среды (Садогурский, 20016). Также достаточно закономерно соотношение фитогеографических группировок, объединённых в два комплекса: доминирует тепловодный комплекс, доля которого гораздо выше у берегов Южного Крыма (КД и ММ) и в ОП (см. табл. 2). В КЗ и ЛО его доля во флоре заметно уменьшается на

фоне роста доли видов-космополитов, отличающихся эврибионтностью. Число эндемичных видов наиболее высоко в акваториях ЛО и ММ. Таким образом, богатством, разнообразием и раритетностью выделяются флоры макрофитов акваторий КД и ММ, расположенных в Южном Крыму. Кроме того, их эколого-флористические характеристики близки. К «южнобережным» эколого-флористическим показателям тяготеет флора ОП (Садогурский, Белич, 2003а). Закономерно обособлена флора КЗ, что определяется спецификой условий водной среды в Азовском море (низкая минерализация, эвтрофикация, существенные сезонные градиенты температур и пр.).

В прибрежно-морских акваториях ПЗ Крыма отмечено около 53% макрофитов, встречающихся в Азово-Черноморском бассейне (Black..., 2014). Соотношение большинства эколого-флористических группировок во флоре Крымских ПЗ в целом приближается к установленному для всего бассейна (Калугина-Гутник, 1975). В границах Крымских ПЗ локализованы биотопы, подлежащие особой охране согласно Директиве ЕС о местообитаниях (Council Directive 92/43/ЕЕС). Все пять ПЗ являются структурными элементами экосети «Emerald», а четыре выделены как водно-болотные угодья международного значения, что закрепляет их высокий заповедный статус (Updated..., 2018; Ramsar..., 2019). Вполне очевидно, что эти заповедные прибрежно-морские участки выполняют функцию депо флористического разнообразия макрофитов Северного Причерноморья и Азово-Черноморского региона в целом. Выявление и инвентаризация уровня природного фиторазнообразия – это лишь начальный этап комплекса мер по его сохранению. Целесообразно включить в Красную книгу ключевые ценозообразующие виды фитобентоса, а их сообщества – в Зелёную книгу (Садогурский та ін., 2016, 2018б), поскольку основной угрозой природному фиторазнообразию морских акваторий ПЗ Крыма традиционно является трансформация природных биотопов в результате антропогенного влияния со стороны прилегающих рекреационных, урбанизированных и аграрных районов. Возникла необходимость в пересмотре статуса и функционального зонирования некоторых заповедных объектов.

Заключение

Номенклатурно-таксономическая ревизия флоры морских макрофитов природных заповедников Крымского п-ова, выполненная по результатам собственных гидрботанических исследований и литературных данных, показала, что за полуторавековой период наблюдений в прибрежно-морских акваториях ПЗ Крыма (включая лагуны) зарегистрировано 240 видов макрофитов (с учётом внутривидовых таксонов), что составляет 53% флоры Азово-Черноморского бассейна. Представлены таксоны из 5 отделов, 9 классов, 34 порядков, 62 семейств и 120 родов. Во всех надвидовых рангах наиболее разнообразно в ПЗ представлен отдел *Rhodophyta*.

Раритетная фракция насчитывает 49 видов, её доля составляет 20–25% полных видовых списков ПЗ. По составу таксонов в рангах от вида до порядка включительно наиболее богаты ПЗ Южного Крыма, при этом максимум видового и таксономического разнообразия регистрируется в КД, а раритетная фракция макрофитов наиболее богата в ММ. По представленности классов и отделов лидирует ЛО.

Значения большинства эколого-флористических характеристик флоры макрофитов Крымских ПЗ близки к установленным для всего бассейна: флора ПЗ имеет выраженный олигосапробный и морской характер, доля многолетних видов колеблется от $\frac{1}{4}$ до $\frac{1}{3}$. Исключение по всем показателям составляет флора азовоморского КЗ, флора ОП по совокупности показателей приближается к флорам ПЗ Южного Крыма. В границах Крымских ПЗ, которые являются структурными элементами экосети «Emerald», а четыре выделены как водно-болотные угодья международного значения, локализованы биотопы, подлежащие особой охране согласно Директиве ЕС о местообитаниях (Council Directive 92/43/ЕЕС). Территориально-аквальные ПЗ Крыма сохраняют функцию депо флористического разнообразия морских макрофитов и это выводит их в категорию ключевых звеньев системы сохранения природного фиторазнообразия и поддержания экологического баланса в одном из наиболее густонаселённых районов Восточной Европы.

Изменения, выявленные в составе флоры в целом и по отдельным ПЗ, обусловлены перераспределением и динамикой ареалов тех видов, которые уже были отмечены в прилегающих гидробиотических районах (это относится также к видам, ранее указанным для акваторий ПЗ, но в последствии забытым). Учитывая интенсивный трафик судов через черноморские проливы на фоне глобальных климатических изменений и локальной динамики условий морской среды, следует ожидать появления и распространения новых для бассейна видов-вселенцев. Исследования в этом направлении продолжаются.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Атлас. Автономна Республіка Крим.* 2003. Під ред. М.В. Багорова, Л.Г. Руденка. Київ, Сімферополь. 80 с.
- Белич Т.В. 1993. *Распределение макрофитов псевдолииторального пояса на Южном берегу Крыма*: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Ялта. 244 с.
- Белич Т.В., Садогурская С.А., Садогурский С.Е. 2002. Организация мониторинга морского фитобентоса Казантипского природного заповедника. *Наук. вісн. Чернів. ун-ту.* Сер. Біологія. 144: 24–31.
- Белич Т.В., Садогурская С.А., Садогурский С.Е. 2006а. Аннотированный список фитобентоса Опукского природного заповедника. *Сб. науч. тр. Никит. бот. сада.* 126: 74–88.
- Белич Т.В., Садогурский С.Е., Садогурская С.С. 2006б. Новые для природного заповедника «Мыс Мартьян» (Чёрное море) виды макрофитобентоса. *Заповід. справа в Україні.* 12(2): 21–23.

- Белич Т.В., Садогурский С.Е., Садогурская С.А. 2017. Видовой состав водорослей-макрофитов морской акватории Опуцкого природного заповедника. *Бюл. Никит. бот. сада*. 122: 22–30.
- Белич Т.В., Садогурский С.Е., Садогурская С.А. 2018. Ревизия флоры макрофитов заповедника «Мыс Мартьян». *Тр. Карадаг. науч. ст.* 3(7): 3–21. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.17236.45440>
- Волков Л.И. 1940. Материалы к флоре Азовского моря. *Тр. Ростов. обл. биол. общ.* 4: 114–137.
- Генералова В.Н. 1950. Водоросли Черного моря района Карадагской биологической станции. *Тр. Карадаг. биол. ст.* 10: 106–147.
- Громов В.В. 1999. Донная морская и прибрежно-водная растительность. В кн.: *Современное развитие эстуарных экосистем на примере Азовского моря*. Апатиты: Изд-во КНЦ РАН. С. 130–166.
- Декенбах К.Н. 1901. О водорослях Черного моря. *Дневник XI съезда рус. естествоиспыт. и врачей в Москве*. 10: 10–12.
- Доброчаева Д.Н., Котов М.И., Прокудин Ю.Н. и др. 1987. Определитель высших растений Украины. Киев: Наук. думка. 548 с.
- Евстигнеева И.К., Танковская И.Н. 2007. Отчет о результатах гидрботанических исследований ИнБЮМ НАНУ в акватории заповедника «Мыс Мартьян». В кн.: *Летопись природы природного заповедника «Мыс Мартьян» за 2006 г.* Ялта. С. 91–111.
- Евстигнеева И.К., Танковская И.Н. 2010. Макрофитобентос и макрофитоперифитон заповедника «Лебяжий острова» (Черное море, Украина). *Альгология*. 20(2): 176–191.
- Евстигнеева И.К., Танковская И.Н. 2014. Макроводоросли биологического литоконтур акватории Карадагского природного заповедника (Крым). *Альгология*. 24(3): 388–393.
- Евстигнеева И.К., Танковская И.Н., Маслов И.И. 2008. Отчет о результатах гидрботанических исследований в акватории природного заповедника «Мыс Мартьян» В кн.: *Летопись природы природного заповедника «Мыс Мартьян» за 2007 г.* Ялта. 34: 57–68.
- Зинова А.Д. 1967. *Определитель зеленых, бурых и красных водорослей Южных морей СССР*. М., Л.: Наука. 400 с.
- Калугина-Гутник А.А. 1975. *Фитобентос Чёрного моря*. Киев: Наук. думка. 248 с.
- Калугина-Гутник А.А. 1992. Водоросли-макрофиты. В кн.: *Флора и фауна заповедников СССР. Водоросли, грибы, мохообразные Карадагского заповедника*. М.: Наука. С. 19–35.
- Корженевський В.В., Квітницька О.О., Садогурський С.Ю. 2012а. ПЗ Казантипський. В кн.: *Фіторізноманіття заповідників і національних природних парків України. Ч. 1. Біосферні заповідники. Природні заповідники*. Київ: Фітосоціоцентр. С. 139–150.
- Корженевський В.В., Руденко М.І. Садогурський С.Ю. 2012б. ПЗ Кримський. В кн.: *Фіторізноманіття заповідників і національних природних парків України. Ч. 1. Біосферні заповідники. Природні заповідники*. Київ: Фітосоціоцентр. С. 198–220.
- Корженевський В.В., Садогурський С.Ю., Квітницька О.О. 2012в. ПЗ Опуцький. В кн.: *Фіторізноманіття заповідників і національних природних парків України. Ч. 1. Біосферні заповідники. Природні заповідники*. Київ: Фітосоціоцентр. С. 291–300.

- Костенко Н.С. 2015. Гидробиологические исследования на Карадаге (Обзор). В кн.: *100 лет Карадагской научной станции им. Т.И. Вяземского: сборник научных трудов*. Симферополь: Н. Оріанда. С. 385–440.
- Костенко Н.С. 2016. Раритетные виды флоры и фауны Карадагского природного заповедника. *Тр. Карадаг. науч. ст.* 1: 56–85.
- Костенко Н.С., Евстигнеева И.К., Дикий Е.А. 2004. Водоросли-макрофиты. В кн.: *Карадаг. Гидробиологические исследования*. Сб. науч. трудов. Симферополь: СОНАТ. С. 275–307.
- Костенко Н.С., Евстигнеева И.К., Танковская И.Н. 2018. Фитобентос. В кн.: *Биология Черного моря у берегов Юго-Восточного Крыма*. Симферополь: АРИАЛ. С. 172–233.
- Крайнюк К.С., Маслов И.И. ПЗ Мис Мартьян. 2012. В кн.: *Фіторізноманіття заповідників і національних природних парків України. Ч. 1. Біосферні заповідники. Природні заповідники*. Київ: Фітосоціоцентр. С. 277–290.
- Красная книга Российской Федерации (растения и грибы)*. 2008. Гл. ред. Ю.П. Трутнев. М.: Тов. науч. изданий КМК. 855 с.
- Маслов И.И. 2002а. Фитобентос акватории филиала Крымского государственного заповедника «Лебяжий острова». В кн.: *Экологический контроль и сохранение биологического разнообразия в Крыму: Мат. выполнения региональных экологических программ*. Ялта: ЯГООП. С. 68–71.
- Маслов И.И. 2002б. Макрофитобентос некоторых заповедных акваторий Черного моря (Украина). *Альгология*. 12(1): 81–95.
- Маслов И.И. 2004а. *Морской фитобентос Крымского побережья*: Автор. дис. ... докт. биол. наук. Ялта. 358 с.
- Маслов И.И. 2004б. Фитобентос некоторых заповедных и естественных аквальных комплексов Азовского моря. *Сб. науч. тр. Никит. бот. сада*. 123: 68–75.
- Маслов И.И. 2011. Аннотированный список морского макрофитобентоса природного заповедника «Мыс Мартьян». *Науч. зап. Природ. заповед. «Мыс Мартьян»*. 2: 62–71.
- Маслов И.И., Саркина И.С., Белич Т.В., Садогурский С.Е. 1998. *Аннотированный каталог водорослей и грибов заповедника «Мыс Мартьян»*. Ялта. 31 с.
- Милячакова Н.А. 2003. Макрофитобентос. В кн.: *Современное состояние биоразнообразия прибрежных вод Крыма (Черноморский сектор)*. Севастополь: ЭКОСИ-Гидрофизика. С. 152–208.
- Милячакова Н.А. 2004. Красные водоросли (*Rhodophyceae* Rabenh.) Черного моря. *Ceramiales*. Систематический состав и распространение. *Альгология*. 14(1): 73–85.
- Милячакова Н.А., Александров В.В., Бондарева Л.В., Панкеева Т.В., Чернышева Е.Б. 2015. *Морские охраняемые акватории Крыма*: Науч. справочник. Симферополь: Н. Оріанда. 312 с.
- Миничева Г.Г. 2015. Новый вселенец в Черном море: бурая водоросль *Chorda tomentosa* Lyngb. *Альгология*. 25(3): 323–329.
- Миронова Л.П., Костенко Н.С., Дідух Я.П., Онищенко В.А., Войцехович А.О. ПЗ Карадазький. В кн.: *Фіторізноманіття заповідників і національних природних парків України. Ч. 1. Біосферні заповідники. Природні заповідники*. Київ: Фітосоціоцентр. С. 170–197.

- Морозова-Водяницкая Н.В. 1936. Водоросли окрестностей Карадага. *Тр. Севастоп. биол. ст.* 5: 233–271.
- Мурина В.В., Евстигнеева И.К., Гринцов В.А., Лисицкая Е.В., Ковригина Н.П., Чекменева Н.И., Богданова Т.А., Танковская И.Н. 2006. К изучению био-разнообразия прибрежной акватории Казантипского природного заповедника и прилегающих районов. *Сб. науч. тр. Никит. бот. сада.* 126: 295–305.
- Погребняк И.И., Маслов И.И. 1976. К изучению донной растительности района мыса Мартьян. *Сб. науч. тр. Никит. бот. сада.* 70: 105–113.
- Погребняк И.И., Маслов И.И. 1980. О сезонной динамике биомассы макроскопических водорослей псевдолиторального пояса акватории морского участка заповедника «Мыс Мартьян». *Сб. науч. тр. Никит. бот. сада.* 81: 64–76.
- Садогурская С.А., Садогурский С.Е., Белич Т.В. 2006. Аннотированный список фитобентоса Казантипского природного заповедника. *Сб. науч. тр. Никит. ботан. сада.* 126: 190–208.
- Садогурська С.С. 2012. Якісний та кількісний склад штормових викидів макрофітів в Опукському природному заповіднику та природному заповіднику «Мис Мартьян». В кн.: *Молодь і поступ біології*: Мат. VIII Міжнар. наук. конф. Львів. С. 111–112.
- Садогурский С.Е. 1996. *Эколого-флористическая характеристика фитоценозов морских трав у берегов Крыма*: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Ялта. 175 с.
- Садогурський С.Ю. 1999а. Видовий склад макрофітобентосу Сари-Булатської лагуни (заповідник «Лебедині острови»). В кн.: *Заповідна справа в Україні на межі тисячоліть (сучасний стан, проблеми і стратегія розвитку)*: Мат. Всеукр. наук.-практ. конф. Канів. С. 151–157.
- Садогурский С.Е. 1999б. Орнитогенное влияние на донную растительность лиманов, прилегающих к заповеднику «Лебяжьих острова». В кн.: *Фауна, экология и охрана птиц Азово-Черноморского региона*. Симферополь: Сонат. С. 68–69.
- Садогурский С.Е. 2001а. К изучению макрофитобентоса заповедника «Лебяжьих острова» (Чёрное море). *Сб. науч. тр. Никит. бот. сада.* 120: 131–139.
- Садогурский С.Е. 2001б. К изучению макрофитобентоса заповедных акваторий Каркинитского залива (Чёрное море). *Альгология.* 11(3): 342–359.
- Садогурский С.Е. 2002а. *Stilophora rhizodes* в акватории заповедника «Лебяжьих острова» (Чёрное море). *Вісті біосфер. заповід. «Асканія-Нова».* 4: 50–54.
- Садогурский С.Е. 2002б. Макрофитобентос морской акватории заповедника «Лебяжьих острова» (Чёрное море). *Заповід. справа в Україні.* 8(1): 39–48.
- Садогурский С.Е. 2003. К изучению макрофитобентоса прибрежных лагун северо-западного Крыма. *Вісті біосфер. заповід. «Асканія-Нова».* 5: 55–61.
- Садогурский С.Е. 2009. Флора и растительность акваторий филиала Крымского природного заповедника «Лебяжьих острова» (Чёрное море): современное состояние и пути сохранения. *Заповід. справа в Україні.* 15(2): 41–50.
- Садогурский С.Е. 2010. Макрофитобентос территориально-аквального комплекса Бакальской косы и прилегающей акватории Чёрного моря. *Заповід. справа в Україні.* 16(1): 29–43.

- Садогурский С.Е. 2014. Состав и распределение макрофитобентоса у мыса Святой Троицы (Черное море, Украина). *Мор. экол. журн.* 13(1): 53–62.
- Садогурский С.Е., Белич Т.В. 2003а. Современное состояние макрофитобентоса Опускского природного заповедника (Чёрное море). *Альгология* (13)2: 185–203.
- Садогурский С.Е., Белич Т.В. 2003б. Современное состояние макрофитобентоса Казантипского природного заповедника (Азовское море). *Заповід. справа в Україні.* 9(1): 10–25.
- Садогурський С.Ю., Беліч Т.В., Садогурська С.О. 2016. До питання охорони прибережно-морських біотопів В кн.: *Рідкісні рослини і гриби України та прилеглих територій: реалізація природоохоронних стратегій*. Мат. IV Міжнар. конф. Київ. С. 42–45.
- Садогурський С.Ю., Беліч Т.В., Садогурська С.О. 2017а. Про деякі аспекти виділення структурно-функціональних елементів екомереж в береговій зоні моря. В кн.: *Мережа НАТУРА 2000 як інноваційна система охорони рідкісних видів та оселищ в Україні*. Мат. наук.-практ. сем. Київ. С. 208–209.
- Садогурський С.Ю., Рифф Л.Е., Садогурська С.О., Беліч Т.В. 2017б. До стратегії збереження природного фіторізноманіття берегової зони моря. В кн.: *Матеріали 14 з'їзду УБТ* (Київ, 25–26 квітня 2017 р.). Київ. С. 134.
- Садогурский С.Е., Белич Т.В., Садогурская С.А. 2018а. О новых для заповедника «Мыс Мартьян» видах фитобентоса (Крым, Чёрное море). *Nat. Conservat. Res.* 3(1): 100–102. <https://doi.org/10.24189/ncr.2018.013>
- Садогурський С.Ю., Беліч Т.В., Садогурська С.О. 2018б. До питання включення морських макрофітів в нове видання Червоної книги України (пропозиції і доповнення). В кн.: *Рослинний світ у Червоній книзі України: впровадження Глобальної стратегії збереження рослин*. Мат. V Міжнар. конф. Херсон. С. 126–129.
- Тарина Н.А., Костин С.Ю. 2018. Динамика орнитокомплексов Лебяжьих островов, сопредельных территорий и акваторий в 2013–2017 гг. *Науч. зап. природ. заповед. «Мыс Мартьян».* 9: 145–147.
- Урюпова Е.Ф., Шадрин Н.В. 2009. Ракообразные зоны заплеска и верхней сублиторали Опускского заповедника (Крым, Черное море). *Вестн. МГУ. Сер. Биология.* 1: 48–52.
- Фіторізноманіття заповідників і національних природних парків України. Ч. 1. Біосферні заповідники. Природні заповідники.* 2012. За ред. В.А. Онищенко, Т.Л. Андрієнко. Київ: Фітосоціоцентр. 406 с.
- Червона книга України. Рослинний світ.* 2009. Ред. Я.П. Дідух. Київ: Глобалконсалтінг. 912 с.
- Чернов В.К. 1929. К биологии водорослей у Южного берега Крыма. *Рус. бот. журн.* 8(8–9): 222–229.
- Шперк Г.Ф. 1869. *Очерки альгологической флоры Чёрного моря в систематическом, морфологическом и физиологическом отношении.* Харьков. 160 с.
- Authors of plant names: A list of authors of scientific names of plants, with recommended standard forms of their names, including abbreviations.* 2001. Eds R.K. Brummitt, C.E. Powell. Kew: Roy. Bot. Gardens, 1992, reprint. 732 p.

- Berov D., Ballesteros E., Sales M., Verlaque M. 2015. Reinstatement of species rank for *Cystoseira bosporica* Sauvageau (*Sargassaceae*, *Phaeophyceae*). *Cryptogamie, Algologie*. 36(1): 65–80.
- Black Sea phytobenthos check-list*. 2014. Black Sea Monitoring Guidelines. Macrophyto-benthos. http://emblasproject.org/wp-content/uploads/2013/12/Manual_macrophytes_EMBLAS_ann.pdf. (searched on 06.04.2019)
- Black Sea Red Data Book*. 1999. Ed. H.J. Dumont. New York: Unit. Nat. Office Project Services. 413 p.
- Black Sea Red Data List*. 1997. <http://www.grid.unep.ch/bsein/redbook/about/datalist.htm> (searched on 06.04.2019)
- Catalogue of Life*. 2019. <http://www.catalogueoflife.org>. (searched on 06.04.2019)
- Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats*. 1979. Europ. Treaty Ser. No. 104. Bern. 19.IX.1979. Appendix I – Strictly protected flora species. 24 p.
- Global Strategy for Plant Conservation: 2011–2020*. 2012. Bot. Gardens Conservation Int., Richmond, UK. 40 p.
- Guiry M.D., Guiry G.M. 2019. *AlgaeBase*. World-wide electron. publ. Nat. Univ. Ireland, Galway. <http://www.algaebase.org> (searched on 06.04.2019)
- IUCN 2019. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2019-1*. 2019. <http://www.iucnredlist.org>. (searched on 06.04.2019)
- Johnson N.C. 1995. *Biodiversity in the Balance: Approaches to Setting Geographic Conservation Priorities*. Biodiversity Support Program. Washington, DC. 116 p.
- Proposal for a Council Decision COM*. 2009. Brussels, 26.10.2009. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52009PC0585&from=EN>. – 13 p. (searched on 06.04.2019)
- Ramsar List (The List of Wetlands of International Importance. Publ. 31 January 2019)*. 2019. 54 p. <https://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/library/sitelist.pdf> (searched on 06.04.2019).
- Red Data Book of the Republic of Bulgaria. Vol. 1. Plants and Fungi*. 2011. Eds D. Peev et al. Sofia: BAS & MOEW. 848 p.
- Sadogurska S.S., Sadogurskiy S.Ye., Belich T.V., Sadogurskaya S.A. 2017. New locations of *Halopteris scoparia* (L.) Sauv. (*Phaeophyceae*) along the seacoast of the Crimean Peninsula. *Int. J. Algae*. 19(1): 51–58. <https://doi.org/10.1615/InterJAlgae.v19.i1.40>
- The International Plant Names Index (IPNI)*. 2019. <http://www.ipni.org> (searched on 06.04.2019)
- Updated List of Officially Adopted Emerald Sites (November 2018). T-PVS/PA(2018)22*. 2018. Strasbourg. 37 p. <https://rm.coe.int/updated-list-of-officially-adopted-emerald-sites-november-2018-/16808f184d> (searched on 06.04.2019).

Поступила 26.06.2019

Подписала в печать О.Н. Виноградова

REFERENCES

- Atlas. Autonomous Republic of Crimea.* 2003. Eds M.V. Bagrova, L.G. Rudenko. Kiev, Simferopol. 80 p. [Ukr.]
- Authors of plant names: A list of authors of scientific names of plants, with recommended standard forms of their names, including abbreviations.* 2001. Eds R.K. Brummitt, C.E. Powell. Kew: Roy. Bot. Gardens, 1992, reprint. 732 p.
- Belich T.V. 1993. *The distribution of macrophytes of the pseudolittoral zone on the southern coast of Crimea:* PhD (Biol.). Abstract. Yalta. 244 p. [Rus.]
- Belich T.V., Sadogurskaya S.A., Sadogurskiy S.Ye. 2002. Monitoring organization of sea phytobenthos of Kazantip nature-reservation. *Nauk. visn. Cherniv. univ. Ser. Biology.* 144: 24–31.
- Belich T.V., Sadogurskaya S.A., Sadogurskiy S.Ye. 2006a. Annotated list of phytobenthos of the Opuk Nature Reserve. *Sbornik nauch. trudov Nikit. bot. sada.* 126: 74–88.
- Belich T.V., Sadogurskiy S.Ye., Sadogurska S.S. 2006b. New species of macrophytobenthos for «Mys Martyan» Nature Reserve (Black Sea). *Zapovid. sprava v Ukraini.* 12(2): 21–23.
- Belich T.V., Sadogurskiy S.Ye., Sadogurskaya S.A. 2017. Species composition of algae-macrophytes of sea aquatory of the Opuk Nature Reserve. *Bull. Nikit. bot. sada.* 122: 22–30.
- Belich T.V., Sadogurskiy S.Ye., Sadogurskaya S.A. 2018. Revision flora of makrofytes of the «Mys Martyan» Nature Reserve. *Trudy Karadag. nauch. st.* 3(7): 3–21. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.17236.45440>
- Berov D., Ballesteros E., Sales M., Verlaque M. 2015. Reinstatement of species rank for *Cystoseira bosporica* Sauvageau (*Sargassaceae*, *Phaeophyceae*). *Cryptogamie, Algologie.* 36(1): 65–80.
- Black Sea phytobenthos check-list.* 2014. Black Sea Monitoring Guidelines. Macrophytobenthos. http://emblasproject.org/wp-content/uploads/2013/12/Manual_macrophytes_EMBLAS_ann.pdf. (searched on 06.04.2019)
- Black Sea Red Data Book.* 1999. Ed. H.J. Dumont. New York: Unit. Nat. Office Project Services. 413 p.
- Black Sea Red Data List.* 1997. <http://www.grid.unep.ch/bsein/redbook/about/datalist.htm> (searched on 06.04.2019)
- Catalogue of Life.* 2019. <http://www.catalogueoflife.org>. (searched on 06.04.2019)
- Chernov V.K. 1929. To the biology of algae at the Southern coast of Crimea. *Rus. Bot. J.* 8(8–9): 222–229.
- Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats.* 1979. Europ. Treaty Ser. No. 104. Bern. 19.IX.1979. Appendix I – Strictly protected flora species. 24 p. <https://rm.coe.int/CoERMPublicCommonSearchServices/DisplayDCTMContent?documentId=0900001680304354> (searched on 06.04.2019)
- Dekenbach K.N. 1901. About algae of the Black Sea. *Dnevnik XI s'yezda rus. Yestestvoispyt. i vrachey v Moskve.* 10: 10–12.
- Dobrochaeva D.N., Kotov M.I., Prokudin Yu.N. et al. 1987. *Identification manual of higher plants of Ukraine.* Kiev: Naukova Dumka Press. 548 p. [Rus.]
- Evstigneeva I.K., Tankovskaya I.N. 2007. In: *Chronicles of Nature of the «Mys Martyan» Nature Reserve for 2006 yr.* Yalta. Pp. 91–111. [Rus.]

- Evstigneeva I.K., Tankovskaya I.N. 2010. Macrophytobenthos and macrophytoperiphyton of reserve «Swan Islands» (Black Sea, Ukraine). *Algologia*. 20(2): 176–191.
- Evstigneeva I.K., Tankovskaya I.N. 2014. Macroalgae of biological lithocontour in aquatorium of Karadag Nature Reserve (Crimea). *Algologia*. 24(3): 388–393.
- Evstigneeva I.K., Tankovskaya I.N., Maslov I.I. 2008. In: *Chronicles of Nature of the «Mys Martyan» Nature Reserve for 2007 yr*. Yalta. 33: Pp. 57–68. [Rus.]
- Generalova V.N. 1950. Algae of the Black Sea area of the Karadag Biological Station. *Trudy Karadag. biol. st.* 10: 106–147.
- Global Strategy for Plant Conservation: 2011–2020*. 2012. Richmond, UK: Bot. Gardens Conservat. Int. 40 p.
- Gromov V.V. 1999. In: *Contemporary development of estuarine ecosystems on example of the Azov Sea*. Apatity: KSC RAS Publ. Pp. 130–166. [Rus.]
- Guiry M.D., Guiry G.M. 2019. *AlgaeBase*. World-wide electron. publ. Nat. Univ. Ireland, Galway. <http://www.algaebase.org> (searched on 06.04.2019)
- IUCN 2019. *The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2019-1*. 2019. <http://www.iucnredlist.org>. (searched on 06.04.2019)
- Johnson N.C. 1995. *Biodiversity in the Balance: Approaches to Setting Geographic Conservation Priorities*. Biodiversity Support Program: Washington, DC. 116 p.
- Kalugina-Gutnik A.A. 1975. *Phytobenthos of the Black Sea*. Kyiv: Naukova Dumka Press. 248 p. [Rus.]
- Kalugina-Gutnik A.A. 1992. In: *Flora and fauna of nature reserves of the USSR. Algae, fungi, bryophytes of the Karadag Nature Reserve*. Moscow: Nauka. Pp. 19–35. [Rus.]
- Korzhenevskiy V.V., Kvitnitska O.O., Sadogurskiy S.Ye. 2012a. In: *Phytodiversity of nature reserves and national nature parks of Ukraine. Pt 1. Biosphere reserves. Nature reserves*. Kyiv: Phytosociocenter. Pp. 139–150. [Ukr.]
- Korzhenevskiy V.V., Rudenko M.I., Sadogurskiy S.Ye. 2012b. In: *Phytodiversity of nature reserves and national nature parks of Ukraine. Pt 1. Biosphere reserves. Nature reserves*. Kyiv: Phytosociocenter. Pp. 198–220. [Ukr.]
- Korzhenevskiy V.V., Sadogurskiy S.Ye., Kvitnitska O.O. 2012c. In: *Phytodiversity of nature reserves and national nature parks of Ukraine. Pt 1. Biosphere reserves. Nature reserves*. Kyiv: Phytosociocenter. Pp. 291–300. [Ukr.]
- Kostenko N.S. 2015. In: *100 years of the T.I. Vyazemsky's Karadag Scientific Station: issue of scientific papers*. Simferopol: N. Orianda. Pp. 385–440. [Rus.]
- Kostenko N.S. 2016. Raritet species of flora and fauna at the Karadag Nature Reserve. *Trudy Karadag. nach. st.* 1: 56–85.
- Kostenko N.S., Evstigneeva I.K., Dikiy Ye.A. 2004. In: *Karadag. Hydrobiological observations. Scientific works dedicated to 90th anniversary of T.I. Vyazemsky Karadag Scientific Station and 25th anniversary of Karadag Natural Reserve of Ukraine National Academy of Sciences*. Simferopol: SONAT. Pp. 275–307. [Rus.]
- Kostenko N.S., Evstigneeva I.K., Tankovskaya I.N. 2018. In: *The biology of the Black Sea offshore area at the South-Eastern Crimea*. Simferopol: ARIAL. Pp. 172–233. [Rus.]
- Krainyuk K.S., Maslov I.I. 2012. In: *Phytodiversity of nature reserves and national nature parks of Ukraine. P.1. Biosphere reserves. Nature reserves*. Kyiv: Phytosociocenter. Pp. 277–290. [Ukr.]

- Maslov I.I. 2002a. In: *Ecological control and conservation of biological diversity in the Crimea: Materials of implementation of regional environmental programs*. Yalta: YAGOOOP. Pp. 68–71. [Rus.]
- Maslov I.I. 2002b. Macrophytobenthos of some reserved areas of the Black Sea (Ukraine). *Algologia*. 12(1): 81–95.
- Maslov I.I. 2004a. *Sea phytobentos of the Crimean coast*. PhD (Biol.). Abstract. Yalta. 358 p. [Rus.]
- Maslov I.I. 2004b. Phytobenthos of some reserved and natural aquatic complexes of the Azov Sea. *Sbornik nauch. trudov Nikit. bot. sada*. 123: 68–75.
- Maslov I.I. 2011. The checklist of sea macrophytobenthos of «Cape Martyan» Nature Reserve. *Nauch. zap. prirodnogo zapovednika «Mys Martyan»*. 2: 62–71.
- Maslov I.I., Sarkina I.S., Belich T.V., Sadogurskiy S.Ye. 1998. *The annotated catalog of algae and fungi of the «Mys Martyan» Nature reserve*. Yalta. 31 p. [Rus.]
- Milchakova N.A. 2003. In: *Modern condition of biological diversity in near-shore zone of Crimea (the Black Sea sector)*. Sevastopol: EKOSI-Gidrophizika. Pp. 152–208. [Rus.]
- Milchakova N.A. 2004. Red algae (*Rhodophyceae* Rabench.) of the Black Sea. *Ceramiales*. Taxonomic composition and distribution. *Algologia*. 14(1): 73–85.
- Milchakova N.A., Aleksandrov V.V., Bondareva L.V., Pankeeva T.V., Chernysheva E.B. 2015. *Marine protected areas of the Crimea. Scientific handbook*. Simferopol: N. Orianda. 312 p. [Rus.]
- Minicheva G.G. 2015. New invader in the Black Sea: brown algae *Chorda tomentosa* Lyngb. *Algologia*. 25(3): 323–329.
- Mironova L.P., Kostenko N.S., Didukh Ya.P., Onishchenko V.A., Voitsekhovich A.O. 2012. In: *Phytodiversity of nature reserves and national nature parks of Ukraine. Pt 1. Biosphere reserves. Nature reserves*. Kyiv: Phytosociocenter. Pp. 170–197. [Ukr.]
- Morozova-Vodyanitskaya N.V. 1936. Algae in the vicinity of Karadag. *Trudy Sevastop. biol. st.* 5: 233–271.
- Murina V.V., Evstigneeva I.K., Grintsov V.A., Lisitskaja E.V., Kovrigina N.P., Chekmeneva N.I., Bogdanova T.A., Tankovskaja I.N. 2006. Study of biodiversity of the coastal water area of Kazantip Nature Reserve and its locality. *Sbornik Nauch. Trudov Nikit. Bot. sada*. 126: 295–305.
- Phytodiversity of nature reserves and national nature parks of Ukraine. Pt 1. Biosphere reserves. Nature reserves*. 2012. Kyiv: Phytosociocenter. 406 p. [Ukr.]
- Pogrebnyak I.I., Maslov I.I. 1976. To the study of the bottom vegetation of the cape Martyan area. *Sbornik nauch. trudov Nikit. bot. sada*. 70: 105–113.
- Pogrebnyak I.I., Maslov I.I. 1980. About the seasonal dynamics of the biomass of macroscopic algae of the pseudolittoral zone of the marine area of the «Mys Martyan» Nature Reserve. *Sbornik nauch. trudov Nikit. bot. sada*. 81: 64–76.
- Proposal for a Council Decision COM*. 2009. Brussels, 26.10.2009. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52009PC0585&from=EN>. – 13 p. (searched on 06.04.2019)
- Ramsar List (The List of Wetlands of International Importance. Publ. 31 January 2019)*. 2019. 54 p. <https://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/library/sitelist.pdf> (searched on 06.04.2019)
- Red Data Book of Russian Federation (plants and fungi)*. 2008. Ed. Yu.P. Trutnev et al. Moscow: Tovarishestvo nauch. izdaniy KMK. 885 p. [Rus.]

- Red Data Book of Ukraine. Plant Kingdom.* 2009. Ed. Ya.P. Didukh. Kyiv: Globalconsalting. 912 p. [Ukr.]
- Red Data Book of the Republic of Bulgaria. Vol. 1. Plants and Fungi.* 2011. Eds D. Peev et al. Sofia: BAS & MOEW. 848 p.
- Sadogurska S.S. 2012. In: *Youth and Progress of Biology: Abstr. VIII Int. Sci. Conf. Lviv.* Pp. 111–112. [Ukr.]
- Sadogurskaya S.A., Sadogurskiy S.Ye., Belich T.V. 2006. Annotated list of phytobenthos of the Kazantip Nature Reserve. *Sbornik nauch. trudov Nikit. bot. sada.* 126: 190–208.
- Sadogurskiy S.Ye. 1996. *Ecologo-floristical characteristics of seagrass phytocoenosis near the Crimean sea-shore*: PhD (Biol.). Abstract. Yalta. 175 p. [Rus.]
- Sadogurskiy S.Ye. 1999a. In: *Nature conservation in Ukraine at the turn of the millennium (current state, problems and development strategy)*: Mat. All. Ukr. Conf. (Kaniv). Kaniv. Pp. 151–157. [Ukr.]
- Sadogurskiy S.Ye. 1999b. In: *Fauna, ecology and protection of birds of the Azov-Black Sea region.* Simferopol: Sonat. Pp. 68–69. [Rus.]
- Sadogurskiy S.Ye. 2001a. To studying of a macrophytobenthos of the «Swan Islands» Nature Reserve (Black Sea). *Sbornik nauch. trudov Nikit. bot. sada.* 120: 131–139.
- Sadogurskiy S.Ye. 2001b. To study of macrophytobenthos of reserve waters of Karkinitiski Bay (Black Sea). *Algologia.* 11(3): 342–359.
- Sadogurskiy S.Ye. 2002a. *Stilophora rhizodes* in the water area of the «Swan Islands» Nature Reserve (Black Sea). *Visti biosfernoho zapovidnyka «Askaniya-Nova».* 4: 50–54.
- Sadogurskiy S.Ye. 2002b. Macrophytobenthos of sea water area of the «Swan Islands» Nature Reserve (Black Sea). *Zapovidna sprava v Ukraini.* 8(1): 39–48.
- Sadogurskiy S.Ye. 2003. To the study of macrophytobenthos in coastal lagoon of northwest Crimea. *Visti biosfernoho zapovidnyka «Askaniya-Nova».* 5: 55–61.
- Sadogurskiy S.Ye. 2009. Aquatic flora and vegetation in the filial «Swan islands» of the Crimean Nature Reserve (Black Sea): its modern state and the ways of preservation. *Zapovidna sprava v Ukraini.* 15(2): 41–50.
- Sadogurskiy S.Ye. 2010. Macrophytobenthos of territory-aquatic complex of Bakalskaya spit and adjacent Black Sea aquatory (Crimea peninsular). *Zapovidna sprava v Ukraini.* 16(1): 29–43.
- Sadogurskiy S.Ye. 2014. Composition and distribution of macrophytobenthos near the cape of Svyatoy Troitsy (Black Sea, Crimea, Ukraine). *Mor. ekol. J.* 13(1): 53–62.
- Sadogurskiy S.Ye., Belich T.V. 2003a. Contemporaneous state of macrophytobenthos in Opuk Nature Reserve (Black Sea). *Algologia.* 13(2): 185–203.
- Sadogurskiy S.Ye., Belich T.V. 2003b. Contemporaneous state of macrophytobenthos in Kazantip Nature Reserve (Azov Sea). *Zapovidna sprava v Ukraini.* 9(1): 10–25.
- Sadogurskiy S.Ye., Belich T.V., Sadogurskaya S.A. 2016. In: *Rare plants and fungi of Ukraine and adjacent areas: implementing conservation strategies*: Mat. IV Int. Conf. (Kyiv). Kyiv: Palyvoda. Pp. 42–45. [Ukr.]
- Sadogurskiy S.Ye., Belich T.V., Sadogurskaya S.A. 2017a. In: *NATURA 2000 network as an innovative system for the protection of rare species and habitats in Ukraine*: Mat. sci.-pract. workshop. Kyiv. Pp. 208–209. [Ukr.]
- Sadogurskiy S.Ye., Ryff L.E., Belich T.V., Sadogurskaya S.A. 2017b. In: *Proc. 14th Congr. Ukr. Bot. Soc.* Kyiv. Pp. 134. [Ukr.]

- Sadogurskiy S.Ye., Belich T.V., Sadogurskaya S.A. 2018a. About new species of the phytobenthos for the «Cape Martyan» Nature Reserve (Crimea, Black Sea). *Nat. Conservat. Res.* (3)1: 100–102. <https://doi.org/10.24189/ncr.2018.013>
- Sadogurskiy S.Ye., Belich T.V., Sadogurskaya S.A. 2018b. In: The Plant Kingdom in the Red Data Book of Ukraine: Implementing the Global Strategy for Plant Conservation: Proc. 5th Int. Conf. (Kherson). Kherson: FOP Vyshemyrskiy. Pp. 126–129. [Ukr.]
- Sadogurska S.S., Sadogurskiy S.Ye., Belich T.V., Sadogurskaya S.A. 2017c. New locations of *Halopteris scoparia* (L.) Sauv. (*Phaeophyceae*) along the seacoast of the Crimean Peninsula. *Int. J. Algae.* 19(1): 51–58. <https://doi.org/10.1615/InterJAlgae.v19.i1.40>
- Shperk G.F. 1869. *Essays on the algological flora of the Black Sea in systematic, morphological and physiological relationships*. Kharkov. 160 p. [Rus.]
- Tarina N.A., Kostin S.Yu. 2018. Dynamics of ornithocomplexes of the Swan Islands, neighbouring territories and water areas in 2013–2017 yrs (Crimea). *Nauch. zap. prirodnogo zapovednika «Mys Martyan»*. 9: 145–147. *The International Plant Names Index* (IPNI). 2019. <http://www.ipni.org> (searched on 06.04.2019).
- Updated List of Officially Adopted Emerald Sites (November 2018)*. T-PVS/PA(2018)22. 2018. Strasbourg. 37 p. <https://rm.coe.int/updated-list-of-officially-adopted-emerald-sites-november-2018-/16808f184d> (searched on 06.04.2019)
- Uryupova E.F., Shadrin N.V. 2009. Crustaceans in splash and upper subintertidal zones of Nature Reserve “Opukskiy” (the Crimea, the Black Sea). *Vestn. MGU. Ser. Biology.* 1: 48–52.
- Volkov L.I. 1940. Materials to the flora of the Azov Sea. *Trudy Rostov. obl. biol. obshch.* 4: 114–137.
- Zinova A.D. 1967. *Identification manual of green, brown and red algae of the Southern seas of the USSR*. Moscow, Leningrad: Nauka. 400 p. [Rus.]

Algologia 2019, 29(3): 322–351
<https://doi.org/10.15407/alg29.03.322>

Sadogurskiy S.Ye., Belich T.V., Sadogurskaya S.A.

Nikitsky Botanical Gardens – National Scientific Center,
Nikita, Yalta 98648, Crimea

MACROPHYTES OF THE MARINE WATER AREAS OF THE NATURE RESERVES IN THE CRIMEAN PENINSULA (BLACK SEA AND AZOV SEA)

Paper presents a nomenclature-taxonomic revision of the flora of marine macrophytes of nature reserves of the Crimean Peninsula based on the results of original studies and literature data. During the one and a half-century period of observations in the coastal-marine areas now included in Crimean nature reserves, 240 taxa of macrophytes (both of species and intraspecific rank) were recorded, which makes up 53% of the flora of the Azov-Black Sea basin. They belong to 5 divisions, 9 classes, 34 orders, 62 families, and 120 genera of algae. *Rhodophyta* especially stands out because of its taxonomic diversity. Marine macroflora in nature reserves varies in species richness from 191 species found in

Karadagsky NR and 154 in Cape Martian to 97 species cited for Swan Islands, 84 for Opuksky, and 73 species found in Kazantipsky NR. The rare taxa fraction consists of 49 species in total; Cape Martian (39 taxa) and Karadagsky (37) NR are the richest in its representatives. In the coastal areas of studied reserves, a number of biotopes under the special protection of the EU Habitats Directive are located (Council Directive 92/43/EEC). All mentioned NR are structural elements of the Emerald Network, four of them designated as Wetlands of International Importance. The main threat to the natural phytodiversity of the Crimean NR marine areas is the anthropogenic transformation of biotopes. Also, there is a problem associated with the change of the borders and the status of some protected objects. The data obtained indicate that Crimean NRs remain a key link in the system of conservation of natural phytodiversity and maintaining the ecological balance in one of the most densely populated areas of Eastern Europe.

Key words: macrophytobenthos, flora, nature reserves, Crimean Peninsula, Black Sea, Azov Sea