

УДК 581.526.323 (477.75)

С.Е. САДОГУРСКИЙ

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр,  
98648 Ялта, АР Крым, Украина

## МАКРОФИТОБЕНТОС У БЕРЕГОВ ОСОВИНСКОЙ СТЕПИ (АЗОВСКОЕ МОРЕ – КЕРЧЕНСКИЙ ПРОЛИВ, УКРАИНА)

Приведены данные о пространственном распределении, качественном и количественном составе фитобентоса у берегов Осовинской степи. Зарегистрировано 37 видов макрофитов (*Magnoliophyta* – 2, *Chlorophyta* – 17, *Phaeophyta* – 5, *Rhodophyta* – 13). Среди них 10 раритетных таксонов, включенных в IUCN Red List of Threatened Species, в Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats (Appendix I), в Красную книгу Украины, в Black Sea Red Data Book и Black Sea Red Data List. Для Азовского моря впервые указаны *Sahlingia subintegra* (Rosenv.) Kornmann, *Hildenbrandia rubra* (Sommerf.) Menegh. и *Percursaria percursa* (C. Agardh) Rosenv. Макрофитобентос локализован вдоль мелкобухтовых абразионно-аккумулятивных берегов скальных комплексов у мысов Тархан и Хрони. На твердых грунтах в псевдолиторали района доминируют сообщества *Enteromorpha linza* (L.) J. Agardh [*Ulva linza* L.] и *Ceramium elegans* Ducluz. [*C. siliquosum* (Kütz.) Maggs et Hommers. var. *elegans* (Roth) G. Furnari]; в сублиторали на мелководье – сообщества *Cladophora sericea* (Huds.) Kütz. + *Chaetomorpha linum* (O.F. Müll.) Kütz. – *C. elegans* Ducluz. [*C. siliquosum* (Kütz.) Maggs et Hommers. var. *elegans* (Roth) G. Furnari], глубже – сообщества *Cystoseira barbata* (Gooden. et Woodw.) C. Agardh – *Polysiphonia opaca* (C. Agardh) Zanardini + *Ceramium elegans* [*C. siliquosum* (Kütz.) Maggs et Hommers. var. *elegans* (Roth) G. Furnari] (западная часть района) и *Cystoseira barbata* (Gooden. et Woodw.) C. Agardh – *Polysiphonia nigrescens* (Dillwyn) Grev. [*P. fucoides* (Huds.) Grev.] + *C. elegans* Ducluz. [*C. siliquosum* (Kütz.) Maggs et Hommers. var. *elegans* (Roth) G. Furnari] (восточная часть). На мягких грунтах в наиболее защищённых местах отмечены сообщества *Zostera marina* L. и *Z. marina* + *Z. noltii* Hornem. Вершины и центральные части бухт Рифов, Булганак и Борзовской лишены постоянного растительного покрова из-за высокой подвижности субстрата. Прибрежные биотопы подлежат сохранению согласно Директиве ЕС о естественных местообитаниях (92/43/ЕЕС: коды 1160 и 1170). Даны рекомендации по оптимизации природопользования.

Ключевые слова: Азовское море, Керченский пролив, Крымский полуостров, Осовинская степь, биоразнообразие, макрофитобентос, распределение, биомасса, видовой состав, природно-заповедный фонд.

### Введение

В 2010 г. Конференция сторон конвенции о биологическом разнообразии, в соответствии с решением X/17, приняла обновленную версию Глобальной стратегии сохранения растений на 2011–2020 гг. (Global ..., 2012). В соответствии с этим документом, инвентаризация фиторазнообразия, в первую очередь участков с природным или слабо трансформированным растительным покровом, является одной из ключевых задач.

© С.Е. Садогурский, 2014

Растительный покров, в свою очередь, определяет структуру, границы и саму возможность существования большинства экосистем, формируя их автотрофный фундамент. Исследования в водной среде сопряжены с определёнными сложностями, поэтому когда фитобиота аквальных элементов территориально-аквальных комплексов изучена слабее, чем фитобиота их территориальных элементов. В полной мере это относится и к массиву Осовинской степи, расположенному вдоль северного (азово-морского) берега Керченского п-ва. В его границах благодаря относительно низкой плотности населения и неразвитой инфраструктуре сохранились уникальные участки петрофитной и псаммофитной степи, настоящих и галофитных лугов, кустарниковых сообществ, характеризующихся высоким видовым разнообразием (Новосад, 1992; Ключкин и др., 2000). Около 30 таксонов включены в Красную Книгу Украины (Червона ..., 2009), ассоциации пяти формаций – в Зелёную книгу Украины (Зелена ..., 2009). Но сведения о составе и структуре морского макрофитобентоса данного района до последнего времени отсутствовали. Актуальность сведений о биологическом разнообразии определяется не только комплексом вопросов, связанных с его сохранением и восстановлением путём заповедания природных комплексов и формирования экосетей, но и с перспективами социально-экономического развития региона. Последний по закону "Про Генеральну схему планування територіі України" (2002 р.) входит в перечень особо ценных в хозяйственном, экологическом, научном и эстетическом отношении участков, развитие которых нуждается в государственной поддержке. Поэтому определение мест, где допустимо создание инфраструктуры с минимальным ущербом окружающей среде и качеству жизни населения, должно осуществляться параллельно с выделением экологически значимых территориально-аквальных комплексов.

В связи с этим перед нами была поставлена задача – провести гидробиотическое обследование акватории Азовского моря и Керченского пролива у берегов Осовинской степи, представить детальную характеристику макрофитобентоса и предложения по оптимизации природопользования в береговой зоне. В данной статье приведены результаты исследований, проведенных нами на данном участке.

### **Материалы и методы**

Районом отбора проб была береговая зона от бухты Рифов (Азовское море) до северной окрестности пос. Подмаячное (Керченский пролив) общей протяжённостью более 20 км в границах Ленинского р-на АР Крым (рис. 1)<sup>1</sup>. Он характеризуется чередованием мелкобухтовых абразионных и абразионно-аккумулятивных участков, приуроченных к скальным комплексам у мысов Тархан и Хрони (имеющим почти полуост-

---

<sup>1</sup> Граница между акваториями Азовского моря и Керченского пролива проходит по линии м. Хрони – м. Ахиллеон (Гидрометеорологические ..., 1986).

ровную конфигурацию), а также широких вогнутых террас обширных бухт Рифов, Булганак и Борзовской, на которых аккумулируются мигрирующие вдоль берега массы рыхлых наносов. Мысы сложены рифовыми сарматскими и меотическими известняками, подстилаемыми толщей легко размываемых майкопских глин; аккумулятивные образования — четвертичными и современными ракушечно-песчаными, реже гравийными отложениями (Зенкович, 1958; Ключин и др., 2000). В районе наибольшей повторяемостью (35–45 %) и продолжительностью (особенно в холодный период) отличаются восточные и северо-восточные ветра, в т.ч. штормовые (Гидрометеорология ..., 1991).



Рис. 1. Схематическая карта района исследований:

Ⓛ-Ⓜ – заложены профили и отобраны пробы фитобентоса; ⊖ – постоянная растительность не зарегистрирована; ⊗ – слабо развитый растительный покров, пробы не отбирались

Район исследований характеризуется выраженным с запада на восток градиентом солёности от 11–12 до 12–14 ‰ с циклическими (сезонными) и ациклическими (погодными) колебаниями, а также многолетней тенденцией к осолонению (Гидрометеорология ..., 1991; Еремеев и др., 2003; Экологический ..., 2011). Среднегодовая температура воды – 11,5 °С; летом – 24–25 °С (у берегов до +30 °С), зимой она близка или равна точке замерзания; лёд появляется ежегодно, но ледовые фазы отличаются большим непостоянством во времени и пространстве. В проливе градиенты температур на несколько градусов меньше. Осовинская степь при поддержке BSP выделена как участок (№ 21, 12632 га), приоритетный для сохранения биоразнообразия Крыма (Выработка ..., 1999), на базе которого предлагалось создать заповедные объекты различного ранга и площади (Карпенко и др., 2009; Парникоза, 2009, 2011; Садогурский и др., 2009).

Программой формирования региональной экологической сети в Автономной Республике на период до 2015 г. (от 17.09.2008 № 968-5/08) планировался ландшафтный заказник местного значения (до 7 тыс. га, в т.ч. побережье Азовского моря). В настоящее время обследованный район включает памятник природы местного значения "Прибрежный аквальный комплекс у мыса Хрони", а также территорию, объявленную ландшафтным заказником местного значения "Осовинская степь", в которой не включены побережье и акватория.

Пробы отбирали 31.07–03.08.2009 г. по общепринятой в гидробиологии методике (Калугина, 1969) в пятикратной повторности рамкой 25×25 см в сублиторали и рамкой 10×10 см в псевдолиторали. Рекогносцировочные исследования проведены в 11 пунктах, в шести из них (пункты I–VI) зарегистрирована донная растительность и заложены гидробиологические профили, на которых в псевдолиторали расположено по две, а в сублиторали – по две-три станции (рис. 1, табл. 1). В общей сложности обработано 130 проб с 26 станций.

Объектом исследования были бентосные макрофиты. Номенклатура представителей отделов *Chlorophyta*, *Phaeophyta* и *Rhodophyta* приведена в соответствии с определителем А.Д. Зиновой (1967) и национальной сводкой (Algae ..., 2006)<sup>2</sup>, *Magnoliophyta* – по С.Л. Мосякину и Н.М. Федорончуку (Mosyakin, Fedoronchuk, 1999). Эколого-флористические характеристики водорослей приведены по А.А. Калугиной-Гутник (1975); сапробиологическая и галобная характеристики – по неопубл. данным А.А. Калугиной-Гутник и Т.И. Ерёмченко с нашими дополнениями, касающимися морских трав (Садогурский, Белич, 2003). Температуру воды определяли в придонном слое на глубине 0,5–1 м, минерализацию – выпариванием по сухому остатку, высушенному до постоянной массы при температуре 105 °С.

При статистической обработке определяли средние значения параметров ( $\bar{x}$ ), ошибку среднего ( $\pm S\bar{x}$ ). Ярусы в сообществах выделены по аспективным видам с учётом биомассы.

### Результаты и обсуждение

На стенках волноприбойных ниш клифов, глыбово-валунном навале и кекурах растительный покров псевдолиторальной зоны (ПСЛ) дифференцируется на две подзоны – верхнюю (ВПСЛ, где аспект определяется доминированием *Chlorophyta*), и нижнюю (НПСЛ, аспект определяют

---

<sup>2</sup> Третий том сводки "Algae of Ukraine", в которой отражены современные представления о таксономии и номенклатуре водорослей, к моменту завершения рукописи не был доступен (Algae of Ukraine, 2011). В связи с этим для *Phaeophyta* и *Rhodophyta* дополнительно приводим названия в соответствии с Algae of Ukraine, 2006, для представителей *Chlorophyta* – по данным электронного ресурса AlgaeBase (Guiry, Guiry, 2013).

*Rhodophyta*) псевдолитораль. Верхняя граница ВПСЛ поднимается от 0,2–0,4 до 0,5–0,7 (на мысах местами до 1 м н.у.м.). В пунктах I–V (ст. № 1, 6, 14 и 19), расположенных в акватории Азовского моря, развивается сообщество *Enteromorpha linza*, а в пункте VI (ст. № 23) в Керченском проливе – сообщество *Cladophora albida*. При общем проективном покрытии (ПП) 90–100 % в ВПСЛ отмечено 6–9 видов макрофитов (табл. 2). Биомасса сообщества составляет 56–141 г/м<sup>2</sup>, устойчиво уменьшаясь в восточном направлении (при некотором увеличении в проливе). Нижняя граница НПСЛ не опускается ниже 0,3 м. Во всех шести пунктах (ст. № 2, 7, 11, 15, 20 и 24) развивается флористически наиболее бедное, но стабильное по качественному и количественному составу сообщество *Ceramium elegans*: при ПП 95–100 % и биомассе 197–227 г/м<sup>2</sup> в нём отмечено 3–6 видов макрофитов.

В наиболее мелководных участках сублиторали (СБЛ) твёрдый субстрат представлен валунами и (реже) глыбами известняка, на которых во всех шести пунктах (ст. № 3, 8, 12, 16, 21 и 25) развивается сообщество *Cladophora sericea* + *Chaetomorpha linum* – *Ceramium elegans*, где отмечено 10–16 видов макрофитов. Показатели биомассы и ПП существенно варьируют вдоль обследованного берега (346–2084 г/м<sup>2</sup> и 70–95 % соответственно), наиболее высокие значения (преимущественно за счёт массового развития *Cladophora sericea*) зарегистрированы в пунктах I и IV, расположенных к западу от мысов и защищённых от господствующих по силе и частоте восточных и северо-восточных ветров. Здесь талломы доминантов верхнего яруса достигают 30–35 см, по сравнению с 10–20 см на мысах (п. II и V) и к востоку от них (пп. III и VI).

Глубже (ст. № 4, 9, 13, 17, 22 и 26) на более или менее выраженных грядах известняковых глыб (чаще плитчатой формы) развиваются цистозировые сообщества: в пп. I и II это *Cystoseira barbata* – *Polysiphonia opaca* + *Ceramium elegans*, восточнее – *Cystoseira barbata* – *Polysiphonia nigrescens* + *Ceramium elegans* (п. III–VI). В нижнем ярусе существенную роль также играют представители *Ceramium* и *Cladophora*. Вместе с другими водорослями они встречаются также в составе эпифитной синузидии, развивающейся на *Cystoseira*. Это наиболее богатая видами часть данных сообществ. Всего при ПП 90–95 % и биомассе 1567–3523 г/м<sup>2</sup> в сообществе регистрируется 13–19 видов.

Подвижные илисто-песчаные (глубина до 1 м) и песчаные грунты (глубина 1–2 м), доминирующие в привершинных и центральных частях бухты Рифов, Булганак и Борзовской, лишены постоянного растительного покрова. Мысы и подводные гряды экранируют волны, снижая гидродинамику и стабилизируя грунт дна. На прилегающих (преимущественно к западу от мысов) мелководьях локально развиваются участки зарослей морских трав: в п. I зарегистрировано сообщество *Zostera marina* + *Z. noltii*, а в п. IV – сообщество *Zostera marina* (ст. № 5 и 18), в которых при биомассе 1467–1795 г/м<sup>2</sup> и ПП 90–95 % зарегистрировано по 12 видов макрофитов. Макроводоросли развиваются в основном эпи-

фитно на листьях и корневищах взморника и их роль в сложении сообществ невелика — около 2 % общей биомассы. При этом участки зарослей трав занимают абрадирующие формы подводного микро рельефа (Садогурский, 1999), что свидетельствует об их уязвимости. В условиях пониженной гидродинамики на фоне существенного прогресса воды в п. I и IV отмечены плотные придонные разрастания синезелёных водорослей (*Cyanoprokaryota*), под пологом которых макроскопическая растительность повреждается из-за недостатка света.

На западном берегу б. Булганак расположено ур. Камышлык, представляющее собой комбинацию обширных оползневых цирков (рис. 1). Высокая мутность вод в зоне размывания языка оползня не позволила осуществить отбор проб. В ходе рекогносцировочного обследования оползневого побережья (около 2,5 км дл.) установлено наличие небольших участков со слабо развитой водорослевой растительностью. Похожая ситуация, но в гораздо меньших масштабах, наблюдается в б. Борзовской в р-не ур. Широкая Балка.

Вдоль обследованного побережья найдено 37 видов макрофитов. В каждом из пунктов отмечено 16–24 вида (см. табл. 2). В СБЛ обитают 36 видов, а в ПСЛ всего 14 (из которых девять относятся к *Chlorophyta*, причём *Enteromorpha maetotica* — единственный таксон, не отмеченный в СБЛ). Анализ изменения видового богатства вдоль обследованного берега показал следующее. Во-первых, аппроксимация (независимо от выбора функции) показывает (с запада на восток, в сторону пролива) тенденцию к увеличению видового разнообразия при менее выраженном уменьшении средней биомассы макрофитов (рис. 2). Эти же тенденции нагляднее просматриваются при максимальном упрощении ситуации, а именно — при обобщении значений по двум географически обособленным территориально-аквальному комплексам у м. Тархан и у м. Хрони: в сторону пролива количество видов увеличивается с 27 до 34, а биомасса снижается от 942 до 769 г/м<sup>2</sup>. Во-вторых, в границах каждого из этих двух комплексов распределение количества видов и биомассы показывает сходство, что определяет более или менее выраженную периодичность в их изменении вдоль берега (см. рис. 2). Максимальные значения этих показателей (особенно биомассы) характерны для участков, расположенных к западу от мысов (п. I и IV) и наиболее защищённых от господствующих ветров. Минимум числа видов и резкое снижение биомассы характерны для самых открытых участков на мысах (п. II и V). К востоку от мысов (п. III и VI) количество видов вновь возрастает при сохранении слабой тенденции к уменьшению биомассы. Такое положение достаточно характерно для мелкобухтовых участков берега (Садогурский, Белич, 2003).

В целом, по обследованному району в общем количестве видов доминируют *Chlorophyta* — 17 видов (46,0 %) и *Rhodophyta* — 13 видов (35,1 %). Роль *Phaeophyta* и особенно *Magnoliophyta* менее значима — 5 (13,5 %) и 2 вида (5,4 %) соответственно. В то же время по биомассе в среднем по району доминируют *Phaeophyta* и *Chlorophyta* — 44,5 и 26,6 %

Таблица 1

Параметры, характеризующие пункты отбора проб у берегов Осовинской степи (Азовское море – Керченский пролив)

Параметры	Пункты (профили) I–III, станции № 1–13												
	I – восточная часть б. Рифов			II – м. Гархан			III – юго-западная часть б. Булганак						
	ПСЛ	СБЛ		ПСЛ	СБЛ		ПСЛ	СБЛ					
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	№ 6	№ 7	№ 8	№ 9	№ 10	№ 11	№ 12	№ 13
<i>h</i> *	+0,25	-0,20	0,3–0,5	1,0–1,5	1,0–1,5	+0,25	-0,20	1,0–1,2	1,5–2,0	+0,25	-0,20	0,5–1,0	1,5–2,0
<i>l</i>	0	0	5–10	50–70	80–100	0	0	30–50	100–120	0	0	30–50	100–120
<i>t</i>	27,5												
<i>M</i>	11,0												
	11,2												
	11,0												
Параметры	Пункты (профили) IV–VI, станции № 14–26												
	IV – восточная часть б. Булганак			V – м. Хрони			VI – м. Голубинный						
	ПСЛ	СБЛ		ПСЛ	СБЛ		ПСЛ	СБЛ					

Обозначения: *h* – глубина, м; *l* – расстояние от берега, м; *t* – температура воды, °С; *M* – минерализация воды, г/л. Здесь и далее: ПСЛ – псевдоинтервал, СБЛ – субинтервал.

\*Для ПСЛ *h* в пределах вертикального диапазона стонно-нагонных колебаний уровня воды.

Таблица 2

## Видовой состав макрофитобентоса у берегов Осовинской степи (Азовское море – Керченский пролив)

Вид <sup>1)</sup>	Пункты (профилей) I-VI, станции (№ 1–26)																													
	I		II		III		IV		V		VI		I		II		III		IV		V		VI							
	ПС Л	СБЛ	ПС Л	СВ Л	ПС Л	СВ Л	ПС Л	СВ Л	ПС Л	СБЛ	ПС Л	СВ Л	ПС Л	СБЛ	ПС Л	СВ Л	ПС Л	СБЛ	ПС Л	СВ Л	ПС Л	СБЛ	ПС Л	СВ Л						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	4	5	6
<b>Magnoliophyta</b>																														
<i>Zostera noltii</i> Hornem. ●★☉																														
<i>Z. marina</i> L. ●▲★☉																														
<b>Chlorophyta</b>																														
<i>Ulva lens</i> P. Crouan et H. Crouan																														
<i>Pringsheimiella scutata</i> (Reinke) Marchew.																														
<i>Ectochaete leptochaete</i> (Huber) Wille [ <i>Entocladia leptochaete</i> (Huber) Burrows]	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Entocladia viridis</i> Reinke☉																														
<i>Percursaria percursora</i> (C. Agardh) Rosenv.																														
<i>Enteromorpha prolifera</i> (O.F. Müll.) J. Agardh [ <i>Ulva prolifera</i> O.F. Müll.]	+																													
<i>E. clathrata</i> (Roth) Grev. [ <i>Ulva clathrata</i> (Roth) C. Agardh]																														
<i>E. linza</i> (L.) J. Agardh [ <i>Ulva linza</i> L.]	+																													
<i>E. intestinalis</i> (L.) Link. [ <i>Ulva intestinalis</i> L.]																														
<i>E. maeotica</i> Proshk. - Lavr. [ <i>U. maeotica</i> (Proshk. - Lavr.) P. Tsarenko] ☉	+																													







соответственно, при том что доли *Magnoliophyta* и *Rhodophyta* относительно невелики – 12,5 и 16,4 % соответственно. Анализ соотношения сапробиологических группировок показывает ведущую роль олиго- и мезосапробионтов как в общем количестве видов (по 45,4 %), так и по биомассе (51,9 и 45,4 % соответственно) при незначительном участии полисапробионтов.

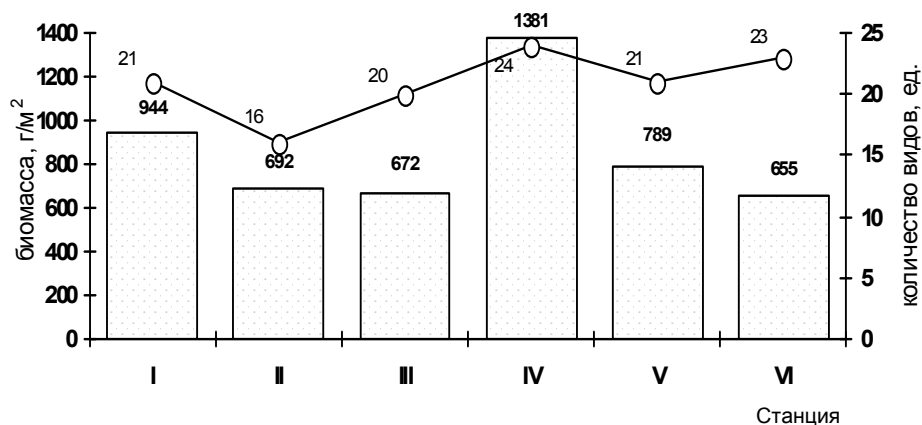


Рис. 2. Распределение макрофитобентоса вдоль берегов Осовинской степи. Здесь и далее диаграмма иллюстрирует биомассу, график – количество видов

Тенденции в изменении соотношения систематических и сапробиологических группировок фитобентоса вдоль обследованного берега слабо выражены (рис. 3, 4). Они становятся более очевидными лишь при обобщении данных по мысам Тархан и Хрони в отдельности: в сторону пролива в общем количестве видов возрастает доля *Rhodophyta* (от 29,6 до 35,3 %); по биомассе увеличивается доля *Phaeophyta* (от 40,1 до 48,2 %) при заметном снижении доли *Chlorophyta* (от 29,8 до 24,0 %). Изменения значений данных показателей для других отделов не столь существенны.

В ходе наблюдений были отмечены макрофиты, представляющие три галобные группировки. В целом, по обследованному району ведущая роль принадлежит морским и солоноватоводно-морским макрофитам как в общем количестве видов (46,0 и 43,2 % соответственно), так и по биомассе (48,3 и 51,4 %). Доля солоноватоводных видов незначительна (а по биомассе вообще ничтожно мала). С запада на восток участие морских и солоноватоводно-морских видов в составе фитобентоса изменяется отчетливо в противофазе (рис. 5). При обобщении данных в отдельности по мысам Тархан и Хрони эта закономерность проявляется ярче: доля морских видов увеличивается по количеству видов (с 40,7 до 50,0 %) и биомассе (с 43,5 до 52,3 %), а доля солоноватоводно-морских по обоим показателям снижается (с 51,9 до 38,2 % и с 56,0 до 47,7 % соответственно). При этом периодичность в изменении значений неко-

торых показателей, которая была описана выше при сопоставлении двух скальных комплексов, обнаруживается лишь для биомассы. Это связано с развитием в наиболее защищенных участках (п. I и IV) зарослей взморников, представляющих солоноватоводно-морскую группировку, и доминированием в открытых районах (особенно на самих мысах в п. III и VI) цистозир, относящейся к морской группировке.

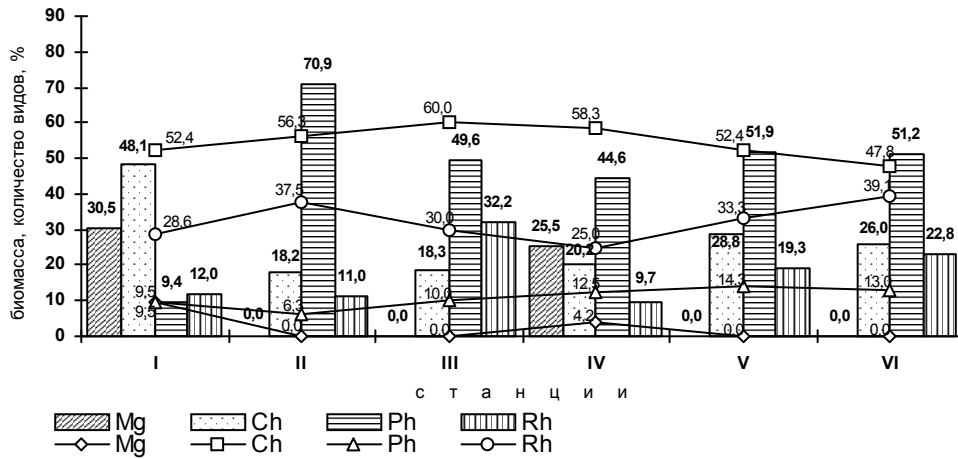


Рис. 3. Систематический состав макрофитобентоса у берегов Осовинской степи: Mg – Magnoliophyta, Ch – Chlorophyta, Ph – Phaeophyta, Rh – Rhodophyta

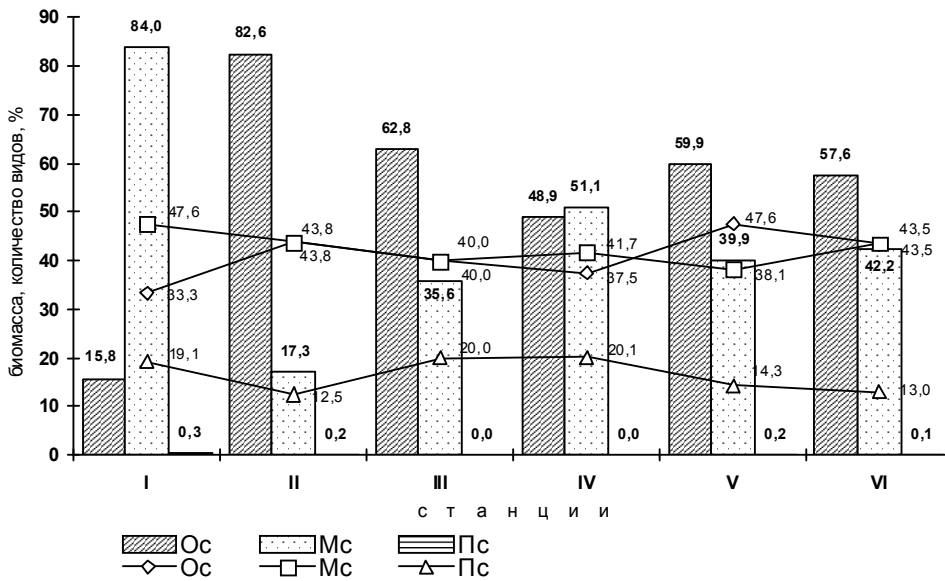


Рис. 4. Сапробиологический состав макрофитобентоса у берегов Осовинской степи: Oc – олигосапробионты, Mc – мезосапробионты, Pc – полисапробионты

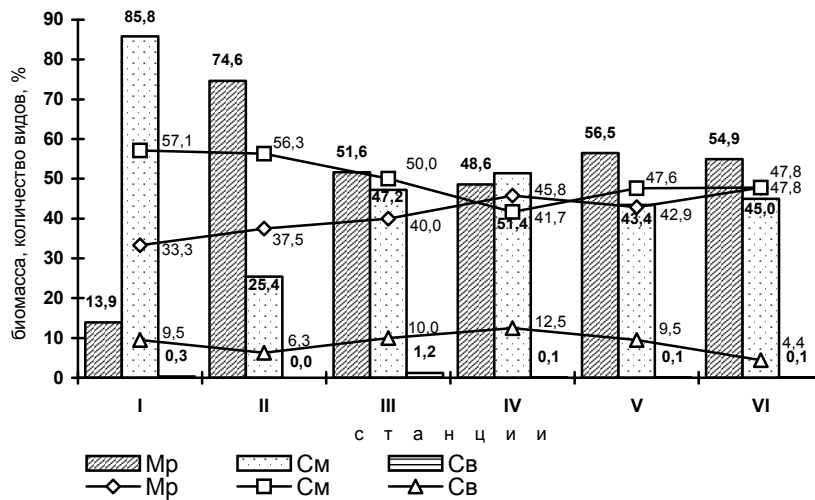


Рис. 5. Галобный состав макрофитобентоса у берегов Осовинской степи: Mr – морские виды, Cm – солоноватоводно-морские виды, Cv – солоноватоводные виды

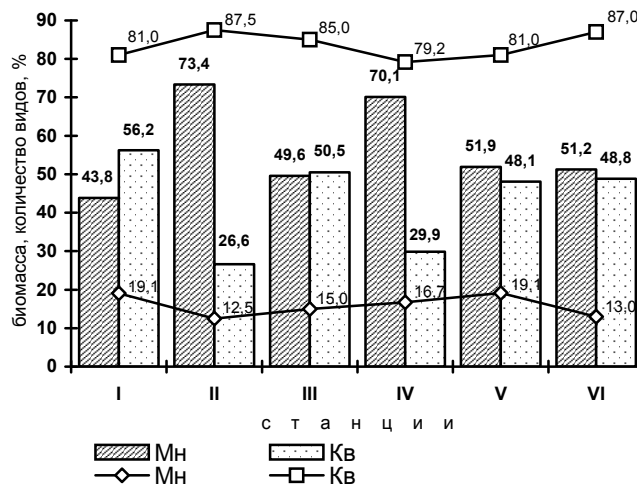


Рис. 6. Состав макрофитобентоса по продолжительности вегетации видов у берегов Осовинской степи: Mn – многолетние виды, Kv – коротковегетирующие виды

В целом, в обследованном районе в соотношении пары группировок коротковегетирующие (однолетние и сезонные) макрофиты/многолетние макрофиты по количеству видов первые доминируют (81,1 %), в то время как по биомассе их участие в формировании фитобентоса отличается в меньшей степени (56 и 44 % соответственно). Колебания значений не показывает выраженных тенденций в изменении данных показателей вдоль обследованного берега (рис. 6). При обобщении данных отдельно по мысам Тархан и Хрони значения показателей близки к уста-

новленным для района в целом (при слабой тенденции к увеличению биомассы короткоцветущих макрофитов от 39,4 до 45,1 %).

Для определения фитогеографической принадлежности флоры морских макрофитов чаще всего применяют коэффициенты Фельдмана и Чени. Но в условиях солоноватых вод и/или загрязнения из-за снижения видового богатства (в первую очередь за счёт наиболее стенобионтных *Phaeophyta*) корректный результат не гарантирован, хотя при определённых условиях не исключено сравнение отдельных пунктов в границах обследованного района (Сотмасі, 2008). Использование фитогеографической принадлежности макрофитов, основанной на районировании прибрежной полосы океанов и морей с объединением группировок в тепловодный и холодноводный фитогеографические комплексы (Зинова, 1962, Калугина-Гутник, 1975) позволяет обойти таксономическую принадлежность макрофитов. Анализ показал, что в целом по району доли тепловодного и холодноводного комплексов составляют 43,2 и 27,0 %. При этом наблюдается тенденция к увеличению тепловодности флоры в сторону пролива (рис. 7). У обследованных берегов на момент отбора проб температура была почти одинакова (изменения в пределах 1,1 °С с минимумами на мысах, см. табл. 1). Но по литературным сведениям, в проливе, в сравнении с азовоморским берегом, несколько менее выражены градиенты температуры. Ранее подобная картина в изменении соотношения фитогеографических комплексов была отмечена с ростом глубины, который тоже сопровождался уменьшением колебаний температуры придонного слоя воды (Садогурский, 1998). Возможно, таксоны холодноводного комплекса скорее более эвритермны, чем холодолюбивы, а представители тепловодного комплекса не только теплолюбивы, но и более стенотермны.

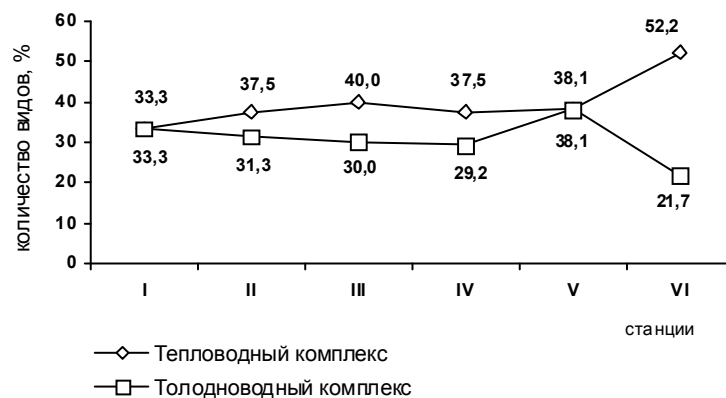


Рис. 7. Фитогеографический состав макрофитобентоса у берегов Осовинской степи

Впервые для Азовского моря указаны *Erythrocladia subintegra* [*Sahlinigia subintegra*], *Hildenbrandtia prototypus* [*Hildenbrandtia rubra*], ранее отмеченные в Керченском проливе (Садогурский, 1998, Лисовская, Степань-

ян, 2009) и *Percursaria percursa*, для которой ближайшее местонахождение — северо-западная часть Чёрного моря (Калугина-Гутник, 1975; Ткаченко, 2004).

В составе макрофитобентоса обследованного района отмечено 10 раритетных таксонов (27 % общего списка видов, см. табл. 2). Семь из них включены в официальные природоохранные документы (международные и национальный), и четыре — в неофициальные (региональные). Природные биотопы, основу которых составляют сообщества макрофитов, подлежат охране согласно Директиве ЕС о сохранении естественной среды обитания, дикой фауны и флоры (Directive 92/43/ЕЕС: коды 1160 — Большие мелководные заливы и бухты, 1170 — Рифы) в связи с созданием европейской экологической сети Natura 2000 (Interpretation ..., 2007; Guidelines ..., 2009).

В последние годы социально-экономическое возрождение восточного Крыма заметно активизировалось. Это объективный и в целом позитивный процесс, но отсутствие контроля и управления может привести к конфликту с природоохранными приоритетами и снизить экономическую привлекательность из-за нарушения экологического баланса и ухудшения качества среды. Располагая информацией об уровне биологического разнообразия конкретных участков, целесообразно заблаговременно обозначить те из них, которые не должны подвергаться антропогенной трансформации (предложив форму заповедания), и те, где возможна определённая хозяйственная деятельность, в первую очередь туризм и рекреация. К сожалению, при создании нового заказника в очередной раз применён традиционный подход и, вопреки нашим рекомендациям об обязательном выделении территориально-аквальных заповедных объектов, морская акватория так и не вошла в его состав.

Мы продолжаем отстаивать позицию, что на Керченском п-ве для эффективного сохранения морской биоты и подводных ландшафтов необходим большой национальный природный парк (НПП) (Садогурский и др., 2009). Его ключевое преимущество перед объектами низкого ранга заключается, во-первых, в обязательном зонировании территории, позволяющем выделить абсолютно заповедные площади (Закон Украины от 16.06.1992 № 2456-ХІІ), во-вторых, включить в их состав побережье, а также морскую акваторию, относящуюся к Государственному водному фонду. С учётом новых данных о распределении и составе морской фитобиоты, формирующей основу прибрежных экосистем, в границах обследованного района необходимо зарезервировать территориально-аквальные участки, охватывающие акваторию (шириной до 1 км) и прилегающее мелкобухтовое побережье для их включения в заповедную зону НПП: в р-не м. Тархан (координаты по урезу воды 45°26'49"с.ш., 36°26'0"в.д. — 45°26'1"с.ш., 36°31'0"в.д.) и в р-не м. Хрони (координаты 45°25'46"с.ш., 36°34'7"в.д. — 45°25'56"с.ш., 36°36'3"в.д.). В рамках развития приоритетного для данного региона зелёного и научного туризма (Исторический ..., 2004) на периферии заповедных участков вдоль берега возможно выделение фрагментов зоны регулируемой рек-

реации. На территориях, прилегающих к аккумулятивным берегам с широкими пляжами в вершинах бухт Рифов и Булганак, а также в юго-восточной части б. Борзовской, допустимо выделение фрагментов зоны стационарной рекреации.

### **Заключение**

В результате обследования акваторий Азовского моря и Керченского пролива, расположенных в береговой зоне Осовинской степи, установлено, что макрофитобентос локализован преимущественно вдоль мелко-бухтовых абразионно-аккумулятивных берегов скальных комплексов у мысов Тархан и Хрони, где твёрдые горные породы формируют субстрат для развития сообществ макроводорослей. Вершины, привершинные и центральные части крупных бухт (Рифов, Булганак и Борзовской) практически лишены постоянного растительного покрова из-за высокой подвижности рыхлых донных отложений. Макро- и мезоформы берегового и подводного рельефа ослабляют прибрежную гидродинамику на прилегающих к ним участках, что несколько стабилизирует рыхлые грунты и способствует локальному развитию сообществ морских трав. В условиях низкой прозрачности вод глубже 2–2,5 м макрофитобентос не обнаружен. Таким образом, характер и распределение бентосной макроскопической растительности обусловлены типом субстрата, уровнем гидродинамики и освещённостью в придонных слоях, которые в различной мере зависят от геоморфологии береговой зоны. Поэтому сходство (и повторяемость) комплекса природных факторов в границах территориально-аквальных комплексов мысов Тархан и Хрони обусловило определённую цикличность в изменении характера и распределении бентосной макроскопической растительности вдоль обследованного побережья.

Повышение солёности в сторону пролива, не оказывает выраженного влияния на характер и распределение макрофитобентоса, но обуславливает увеличение видового богатства и перераспределение биомассы (на фоне её незначительного снижения) в первую очередь за счёт морских видов. Кроме того, отмечено и некоторое увеличение доли тепловодного фитогеографического комплекса. Обнаружение новых для Азовского моря таксонов свидетельствует о дальнейшем продвижении в его предпроливные районы "черноморских" макрофитов. В целом, в границах обследованного района сохранились участки с естественным растительным покровом, типичным для южного (крымского) берега моря, зарегистрированы таксоны и биотопы, подлежащие сохранению в рамках национального и международного законодательства. Очевидно, что создание заказника местного значения, статус и границы которого не предусматривают сохранение морской биоты и прибрежных ландшафтов, не сможет сбалансировать развитие хозяйственной инфраструктуры района и соблюдение природоохранных приоритетов. Наиболее эффективным представляется включение целостных территориально-аквальных комплексов мысов Тархан и Хрони в состав заповедной зоны крупного национального природного парка.



СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- Виноградова К.Л. Виды *Ceramium* (*Ceramiales*, *Rhodophyta*) в северных морях России // Ботан. журн. – 2005. – 90(6). – С. 884–890.
- Вироботка пріоритетів: новий підхід к збереженню біорізноманітності в Криму. Результати програми "Оцінка необхідності збереження біорізноманітності в Криму". – Вашингтон: BSP, 1999. – 257 с.
- Гідрометеорологічні умови шельфової зони морей СРСР. Т. 3. Азовське море. – Л.: Гідрометеоіздат, 1986. – 217 с.
- Гідрометеорологія і гідрохімія морей СРСР. Т. V. Азовське море / Під ред. Н.П. Гоптарєва, А.І. Симонова, Б.М. Затучної, Д.Е. Гершановича. – С.Пб.: Гідрометеоіздат, 1991. – 236 с.
- Еремєєв В.Н., Іванов В.А., Ільїн Ю.П. Океанографічні умови і екологічні проблеми Керченського проливу // Мор. екол. журн. – 2(3). – С. 27–40.
- Зелена книга України / Під заг. ред. Я.П. Дідуха – К.: Альтерпрес, 2009. – 448 с.
- Зенкович В.П. Берега Чорного і Азовського морей. – М.: Географгиз, 1958. – 373 с.
- Зінова А.Д. К вопросу о фитогеографическом (зональном) районировании прибрежной полосы Мирового океана // Комиссия по рыбохоз. исслед. зап. части Тихого океана: Тез. конф. по современным исслед. фауны и флоры. – Л.: ЗИН АН СССР, 1962. – С. 1–11.
- Зінова А.Д. Определитель зеленых, бурых и красных водорослей Южных морей СССР. – М.; Л.: Наука, 1967. – 400 с.
- Історический і зелений туризм в Восточном Криму // Мат. науч.-практ. конф. – Керчь, 2004. – 146 с.
- Калугина А.А. Исследование донной растительности Чёрного моря с применением легководолазной техники // Морские подводные исследования. – М.: Наука, 1969. – С. 105–113.
- Калугина-Гутник А.А. Фитобентос Чёрного моря. – Киев: Наук. думка, 1975. – 248 с.
- Карпенко С.А., Лычак А.И., Рудик А.Н. и др. Разработка схемы региональной экологической сети Автономной республики Крым // Мат. V Междунар. науч.-практ. конф. (Симферополь, 22–24 окт. 2009 г.). – Симферополь, 2009. – С. 66–72.
- Клюкин А.А., Корженевский В.В., Костин С.Ю. и др. Приоритетные территории 3 и 21: Карларская степь. Осовинская степь. – Симферополь, 2000. – 30 с.
- Конвенція про охорону дикої флори і фауни та природних середовищ існування в Європі (Берн, 1979 р.). – К.: Мінекобезпеки України, 1998. – 76 с.
- Лисовская О.А., Степаньян О.В. Разнообразие макроводорослей побережья Таманского п-ва (Россия) в летний период // Альгология. – 2009. – 14(4). – С. 341–348.
- Новосад В.В. Флора Керченско-Таманского региона. – Киев: Наук. думка, 1992. – 275 с.
- Парнікоза І.Ю. Перспективна мережа ПЗФ Керченського півострова // Мат. V Междунар. науч.-практ. конф. (Симферополь, 22–24 окт. 2009 г.). – Симферополь, 2009. – С. 110–115.
- Парнікоза І. Степные экосистемы Керченского полуострова требуют срочной охраны // Степ. бюлл. – 2011. – (33). – С. 10–16.
- Садогурский С.Е. Изменение видового состава водорослей зостеровых фитоценозов в

- Керченском проливе (у Крымского побережья, Украина) // Альгология. – 1998. – 8(2). – С. 146–155.
- Садогурский С.Е. Растительность мягких грунтов Арабатского залива (Азовское море) // Там же. – 1999. – 9(3). – С. 231–238.
- Садогурский С.Е. Предварительные сведения о макрофитобентосе у мыса Тархан (Азовское море) // Міжнар. нарада "Мережа ключових ботанічних територій у Приазовському регіоні" (Мелітополь, 6–7 окт. 2011 р.). – К.: Альтерпрес, 2011. – С. 36–39.
- Садогурский С.Е. Результаты гидробиологических исследований у берегов Осовинской степи (Азовское море, Украина) // Тез. докл. IV Междунар. конф. "Актуальные проблемы современной альгологии" (Киев, 23–25 мая 2012 г.). – Киев, 2012. – С. 260–261.
- Садогурский С.Е., Белич Т.В. Современное состояние макрофитобентоса Казантипского природного заповедника (Азовское море) // Запов. справа в Україні. – 2003. – 9(1). – С. 10–15.
- Садогурский С.Е., Белич Т.В., Садогурская С.А. К вопросу выделения территориально-аквальных элементов региональной экосети в Крыму // Мат. V Междунар. науч.-практ. конф. (Симферополь, 22–24 окт. 2009 г.). – Симферополь, 2009. – С. 134–139.
- Садогурский С.Е., Ена А.В., Белич Т.В., Садогурская С.А. О номенклатуре *Ceramium rubrum* (Rhodophyta) // Альгология. – 2009. – 19(4). – С. 437–439.
- Ткаченко Ф.П. Видовой состав водорослей-макрофитов северо-западной части Черного моря // Там же. – 2004. – 14(3). – С. 277–293.
- Червона книга України. Рослинний світ / За ред. Я.П. Дідуха. – К.: Глобалконсалтинг, 2009. – 912 с.
- Экологический атлас Азовского моря / Гл. ред. Г.Г. Матишов. – Ростов н/Д: Изд-во ЮНЦ РАН, 2011. – 328 с.
- Algae of Ukraine: Diversity, Nomenclature, Taxonomy, Ecology and Geography. Vol. 1. Cyanoprocarvota – Rhodophyta / P. Tsarenko, S. Wasser, E. Nevo. – Ruggell: A.R.A. Gantner Verlag K.-G., 2006. – 713 p.
- Algae of Ukraine: Diversity, Nomenclature, Taxonomy, Ecology and Geography. Vol. 3. Chlorophyta / Eds. P. Tsarenko, S. Wasser, E. Nevo. – Ruggell: A.R.A. Gantner Verlag K.-G., 2011. – 511 p.
- Black Sea Red Data Book / Ed. by H.J. Dumont. – New York: Unit. Nat. Office Project Serv., 1999. – 413 p.
- Cormaci M. Feldmann Index // Encyclopedia of Ecology / Eds. S.E. Jørgensen, B.D. Fath. – Amsterdam: Elsevier, 2008. – Vol. 1. – P. 1544–1547.
- Global Strategy for Plant Conservation: 2011–2020. – Richmond: Bot. Gardens Cons. Int., 36 p.
- Guidelines for the Establishment of Marine Protected Areas in the Black Sea. – Vers. 3. Adopted by 13<sup>th</sup> Meet. AG-CBD (Sept., 2008) and submitted to the Permanent Secretariat of the Black Sea Commis. Updated March 2009. – 43 p.
- Guiry M.D., Guiry G.M. 2013. AlgaeBase. World-wide electronic publication. Nat. Univ. Ireland, Galway. – <http://www.algaebase.org>. – Searched: 21.03.2013.
- Interpretation Manual of European Union Habitats. – Brussels: Europ. Commis., DG Environ., 2007. – 144 p.

IUCN 2012. IUCN Red List of Threatened Species. Vers. 2012.2. – <http://www.iucn-redlist.org>. – Searched: 21.03.2013.

Mosyakin S.L., Fedoronchuk M.M. Vascular plants of Ukraine: A nomenclatural checklist. – Kiev: M.G. Kholodny Inst. Bot., 1999. – 345 p.

Silva P.C., Basson P.W., Moe R.L. Catalogue of the benthic marine algae of the Indian Ocean. – California Press, 1996. – 1259 p.

Поступила 3 апреля 2013 г.

Подписала в печать Г.Г. Миничева

S. Ye. Sadogursky

Nikitsky Botanical Gardens - National Sci. Center,  
Nikita, 98648 Yalta, The Republic of Crimea, Ukraine

MACROPHYTOBENTHOS AT THE COASTS OF OSOVINSKAYA STEPPE  
(AZOV SEA – KERCH STRAIT, UKRAINE)

Data about space allocation, qualitative and quantitative composition of the phytobenthos at the coasts of Osovinskaya Steppe. It has been registered 37 macrophytes species (*Magnoliophyta* – 2, *Chlorophyta* – 17, *Phaeophyta* – 5, *Rhodophyta* – 13) including 10 rare taxons which have been put in IUCN Red List of Threatened Species, Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats (Appendix I), The Red Book of Ukraine, Black Sea Red Data Book and Black Sea Red Data List. Species *Sahlingia subintegra* (Rosenv.) Kornmann, *Hildenbrandia rubra* (Sommerf.) Menegh. and *Percursaria percursa* (C. Agardh) Rosenv. have been noted from the Azov Sea in the first time. Macrophytobenthos has been localized along the shallow bays' abrasive-accumulated shores of the rocky complexes near the capes Tarkhan and the Khrony. On the hard substrates in the pseudolittoral zone of the region associations of *Enteromorpha linza* (L.) J. Agardh [*Ulva linza* L.] and *Ceramium elegans* Ducluz. [*C. siliquosum* (Kütz.) Maggs et Hommers. var. *elegans* (Roth) G. Furnari] predominate, in the sublittoral zone on the shoal associations of *Cladophora sericea* (Huds.) Kütz. + *Chaetomorpha linum* (O.F. Müll.) Kütz. – *Ceramium elegans* Ducluz. [*C. siliquosum* (Kütz.) Maggs et Hommers. var. *elegans* (Roth) G. Furnari] predominate, in the deeper places associations of *Cystoseira barbata* (Gooden. et Woodw.) C. Agardh – *Polysiphonia opaca* (C. Agardh) Zanardini + *Ceramium elegans* [*C. siliquosum* (Kütz.) Maggs et Hommers. var. *elegans* (Roth) G. Furnari] (western part of the region) and *Cystoseira barbata* (Gooden. et Woodw.) C. Agardh – *Polysiphonia nigrescens* (Dillwyn) Grev. [*P. fucooides* (Huds.) Grev.] + *Ceramium elegans* [*C. siliquosum* (Kütz.) Maggs et Hommers. var. *elegans* (Roth) G. Furnari] (eastern part) predominate. In the mostly protected places on the soft substrates associations of *Zostera marina* L. and *Z. marina* + *Z. noltii* Hornem. have been noted. Tops and central parts of the Reef Bay, Bulganak Bay and Borzovskaja Bay don't have permanent vegetative cover because of the intensive movement of substrate. Coastal biotopes are under the preservation according to the EU's Habitats Directive (92/43 EEC: codes 1160 and 1170). Recommendations for the nature usage optimizations have been given.

**Key words:** Azov Sea, Kerch Strait, Crimean Peninsula, Osovinskaya Steppe, biodiversity, macrophytobenthos, distribution, biomass, species composition, Nature Reserve Fund.