



УДК 581.526.323 (477.75)

С. Е. Садогурский, к.б.н., зав. лаб.

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр, Ялта, Украина

СОСТАВ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ МАКРОФИТОБЕНТОСА У МЫСА СВЯТОЙ ТРОИЦЫ (ЧЁРНОЕ МОРЕ, КРЫМ, УКРАИНА)

У м. Святой Троицы (Крым, Чёрное море) выявлено 80 видов макрофитов (Chlorophyta – 20, Phaeophyta – 13, Rhodophyta – 47), среди них 17 таксонов, включённых в Красную книгу Украины, а также в Black Sea Red Data Book и Black Sea Red Data List. Макрофитобентос развивается на твёрдых грунтах. Для псевдолииторали района характерны сообщества Rhodophyta и Chlorophyta, образующие биомассу около $1.5 \text{ кг} \cdot \text{м}^{-2}$: вдоль берега – *Ceramium ciliatum* + *Ulva intestinalis* + *Laurencia paniculata*, на кекурах в условиях интенсивного орнитогенного эвтрофирования – *Cladophora albida* + *Corallina granifera* + *Ceramium virgatum*. В сублииторали доминируют сообщества Phaeophyta, в которых биомасса колеблется в пределах $4 - 11 \text{ кг} \cdot \text{м}^{-2}$: до глубины 1 – 2 м – *Cystoseira crinita* + *Polysiphonia subulifera* – *Cladostephus spongiosus* – *C. granifera* + *C. virgatum*, глубже до нижней границы распространения твёрдых грунтов – *C. crinita* + *P. subulifera* – *Phyllophora crispa* – *C. granifera* + *C. virgatum*. Прибрежные биотопы подлежат сохранению согласно Директиве ЕС о естественных местообитаниях (92/43/ЕЕС: код 1170). Даны рекомендации по заповеданию объекта.

Ключевые слова: Чёрное море, Крымский п-ов, мыс Св. Троицы, макрофитобентос, распределение, биомасса, видовой состав.

Крымский п-ов – единственный в Украине регион, выделенный Всемирным фондом дикой природы (WWF) и Международным союзом охраны природы (IUCN) в качестве одного из мировых центров разнообразия растений [18]. Южный берег Крыма (ЮБК) и омывающие его воды Чёрного моря выделяются наивысшим уровнем видового, ценотического и ландшафтного богатства [3, 6], однако гидробиотические исследования здесь до сих пор относительно фрагментарны (как правило, детально обследованы лишь существующие объекты природно-заповедного фонда). Вместе с тем, несмотря на возрастающую антропогенную нагрузку, здесь ещё остались места, где в естественном виде сохранились прибрежные морские и наземные экосистемы. Подобные участки перспективны для заповедания в виде целостных территориально-аквальных комплексов [12]. Наши предварительные наблюдения показали, что, в первую очередь, к таковым относятся весьма многочисленные на ЮБК отвесные скальные мысы. Один из них – м. Святой Троицы, расположенный к западу от пгт. Понизовка. Ранее для этого участка был установлен достаточно высокий уровень фиторазнообразия псевдо- и супралииторальной зон моря [9]; на прилегающей суше со-

хранился природный и слабо трансформированный растительный покров, представляющий эволюционную ценность (неопубл. данные к.б.н. Л.Э. Рыфф). Район входит в границы участка "Форос – Алушта", который при поддержке BSP выделен в качестве приоритетного (№10, I-я категория) для сохранения биоразнообразия Крыма [3], но до настоящего времени заповедного статуса не имеет. Перед нами была поставлена цель – выполнить гидробиотическое обследование прибрежной акватории Чёрного моря у м. Св. Троицы, представить детальную характеристику макрофитобентоса и предложения по сохранению экосистемы береговой зоны. Мыс, возвышающийся на 15 – 20 м н.у.м., сложен делювиально-пролювиальными отложениями различного генезиса в виде крупно-глыбово-щебенистого материала известняков с суглинистым заполнителем, залегающими на слабовыветрелых коренных породах таврической серии [13]. Береговой уступ не защищён от волнового воздействия и подвержен интенсивному разрушению. Берег приглубый, подводная часть склона до изобаты 10.0 – 12.0 м представлена глыбово-валунным скоплением (1.5 – 4.0 м, отдельные глыбы до 5.0 – 7.0 м; изредка встречаются абразионные реликты до 10.0 м, нередко возвы-

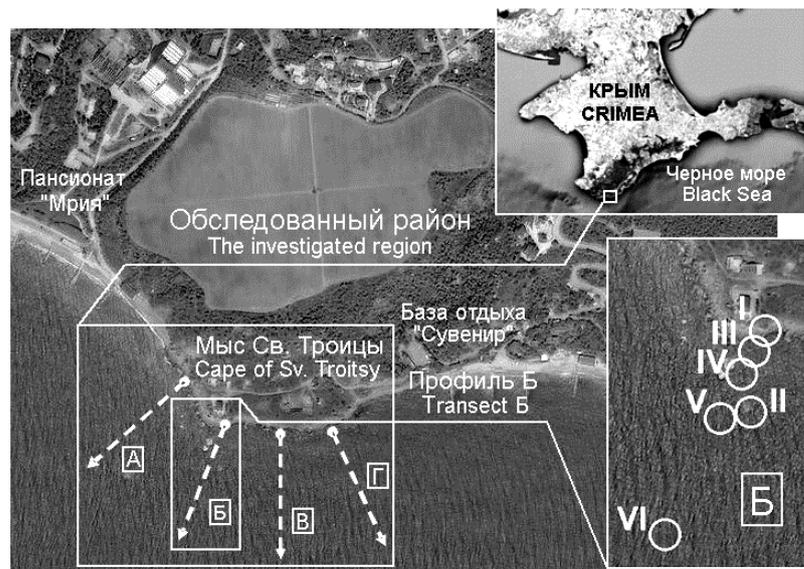
шающиеся над поверхностью воды в виде кекуров) с галечно-валунной обсыпкой (до 20 – 30 % площади дна) [2]. Мористее глыбово-валунного хаоса начинаются гравийно-песчаные отложения. С обеих сторон от мыса берег прорезан глубокими балками с крутыми склонами, по которым в море могут сходиться селевые потоки. Среднегодовая скорость ветра 2.6 м с^{-1} , преобладают ветры северо-западного направления, с апреля по октябрь характерны бризы. Среднегодовая высота волн около 0.6 м, максимальная высота ветровых волн – до 5 – 6 м (в январе – марте) [4, 7]. В поверхностном слое воды средние многолетние значения солёности – около 18 ‰ (сезонные колебания 0.3 ‰), температуры в феврале – 7.5 – 8.0, в августе – 22.0 – 22.5 °С.

Материал и методы. Исследование выполнено 21 – 22.06.2007. Рекогносцировочные наблюдения проведены в 4 пунктах на побережье м. Св. Троицы между пляжем пансионата "Мрия" и базой отдыха "Сувенир" общей протяжённостью около 0.5 км (визуальное обследование дна вдоль профилей А-Г, перпендику-

лярных береговой линии в интервале глубин 0 – 10 м) (рис. 1). В результате установлен характер растительного покрова, который в границах обследованного района достаточно однороден для каждой из зон бентали. Пробы фитобентоса отбирали на 6 станциях вдоль профиля Б, расположенного непосредственно на мысу, по общепринятой гидробиологической методике: в сублиторали в 5-кратной повторности, в псевдолиторали – в 10-кратной. Две станции расположены в псевдолиторали: ст. I – на берегу (расстояние от берега $l \approx 0$), ст. II – на кекуре $l \approx 50 - 70 \text{ м}$; для обеих станций высота над уровнем моря – глубина $h \approx \pm 0.25 \text{ м}$. Четыре сублиторальные станции имеют следующие параметры: III – $l \approx 3 - 5 \text{ м}$ и глубина $h \approx 0.3 - 0.5 \text{ м}$; IV – $l \approx 10 - 15 \text{ м}$ и $h \approx 1 \text{ м}$; V – $l \approx 50 - 70 \text{ м}$ и $h \approx 3 \text{ м}$; VI – $l \approx 130 - 150(200) \text{ м}$ и $h \approx 5 - 8 \text{ м}$). Отбор и камеральная обработка псевдолиторальных проб фитобентоса выполнены к.б.н. Т. В. Белич.

Рис. 1 Схематическая карта обследованного района (профили А – Г, станции I – VI)

Fig. 1 Map-chart of the investigated region (transects A – Г, stations I – VI)



Номенклатура представителей отделов Chlorophyta, Phaeophyta и Rhodophyta дана в соответствии с [15, 16] и уточнена в соответствии с [5], использованным в качестве базового руководства при идентификации макроводорослей, что позволяет в дальнейшем избежать разночтений при сопоставлении и обобщении списков видов (особенно важно для существующих и перспективных заповедных объектов).

Эколого-флористическая характеристика водорослей дана по [6], сапробиологическая и глобная характеристики – по неопубликованным данным А. А. Калугиной-Гутник и Т. И. Ерёменко, любезно предоставленным ими сотрудникам НБС-ННЦ. 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. У азово-черноморских берегов с выраженными сгонно-

нагонными явлениями в псевдолиторали обычно выделяют две подзоны, в которых развиваются различные моно- и олигодоминантные сообщества [10]. Вдоль ЮБК, где эти колебания незначительны и маскируются волновыми процессами, такая дифференциация растительного покрова, как правило, не наблюдается [1].

В псевдолиторали обследованного района полидоминантные сообщества макрофитов образуют пояс шириной до 0.5 – 0.7 м: на прибрежном глыбово-валунном навале (ст. I)

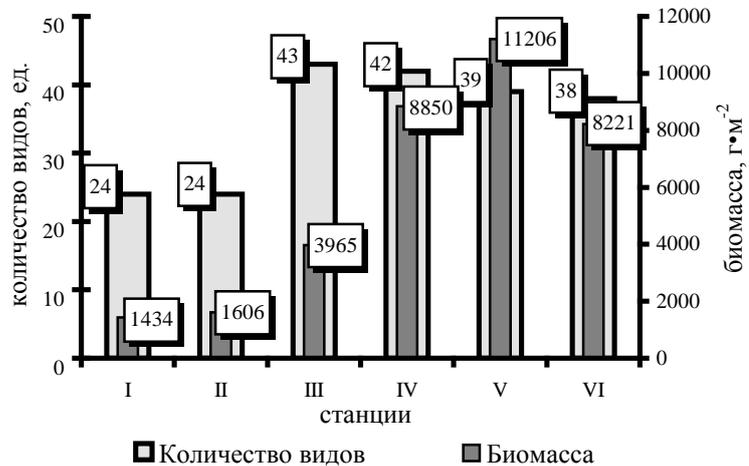
повсеместно развивается сообщество *Ceramium ciliatum* + *Ulva intestinalis* + *Laurencia paniculata*, локально на кекурах (ст. II) – *Cladophora albida* + *Corallina granifera* + *Ceramium virga-*

tum. В них при биомассе около $1.5 \text{ кг} \cdot \text{м}^{-2}$ и проективном покрытии (ПП) до 80 % отмечено по 24 вида макрофитов (рис. 2); ярность не выражена (сообщество одноярусное).

Рис. 2 Изменение количества видов и биомассы макрофитобентоса в морской акватории у м. Св. Троицы
Fig. 3 Changes of macrophytobenthos species' amount and biomass in marine area at the cape of Sv. Troitsy

Граница между псевдо- и сублиторальной растительностью хорошо прослеживается даже визуально. В сублиторали на глыбово-валунном навале весь спектр глубин (вплоть до рыхлых отложений) занимает "пояс цистозир". Сообщества многоярусные, при биомассе $4 - 11 \text{ кг} \cdot \text{м}^{-2}$ и ПП 100 % в них отмечено 38 – 43 вида макрофитов (рис. 2). В интервале глубин 0.5 – 2 м (ст. III и IV) развивается сообщество *Cystoseira crinita* + *Polysiphonia subulifera* – *Cladostephus spongiosus* – *Corallina granifera* + *Ceramium virgatum*, характеризующееся наивысшим в обследованном районе уровнем видового богатства (рис. 2). Значения данного показателя с ростом глубины (в пределах обследованного спектра) незначительно снижаются. Минимальные значения биомассы характерны для наиболее мелководных участков (0.5 м), где, вероятно, вследствие повышенной гидродинамики, первый ярус заметно изрежен, а средняя длина талломов цистозир достигает лишь 29.2 см, что, однако, не препятствует, а, скорее, способствует развитию менее "массивных" видов во втором и в третьем ярусах.

Глубже (ст. V и VI) развивается сообщество *Cystoseira crinita* + *Polysiphonia subulifera* – *Phyllophora crispa* – *Corallina granifera* + *Ceramium virgatum*, в котором на глубине 3 м при средней длине талломов цистозир 43.6 см отмечены максимальные значения биомассы растительности (в остальных двух случаях длина талломов цистозир около 35 см). *P. subulifera* на всём спектре глубин (особенно на



3 – 5 м) обильно развивается в эпифитоне на дистальных концах ветвей наиболее крупных экземпляров *C. crinita*. Благодаря практически нейтральной плавучести, она размещается в основном над поверхностью зарослей цистозир, формирующей основу первого яруса. Второй ярус вблизи берега образован *Cladostephus spongiosus*, но с увеличением глубины его основу формирует *Phyllophora crispa*, кроме того, возрастает плотность третьего яруса, что хорошо заметно при осмотре дна во время рекогносцировочных погружений. Самый нижний четвертый ярус корковых Rhodophyta, по нашим наблюдениям, формируется не всегда, однако в сублиторали обследованного района он выражен (биомассу определить технически сложно, но она явно достигает нескольких десятков $\text{г} \cdot \text{м}^{-2}$). Визуальное обследование показывает, что общий характер растительного покрова остаётся неизменным вплоть до нижней границы распространения глыбово-валунного навала, но на фоне дальнейшего изреживания яруса цистозир (снижение его ПП от 85 – 95 до 65 – 70 %) ещё более возрастает роль филлофоры.

В общей сложности в обследованном районе отмечено 80 видов макроводорослей

(табл. 1): Chlorophyta – 20 (25.0 %), Phaeophyta – 13 (16.3 %) и Rhodophyta – 47 (58.8 %). Из них в псевдолиторали зарегистрировано 32 вида, в сублиторали – 74. При переходе из псевдолиторали в сублитораль видовое разнообразие и биомасса фитобентоса возрастают сразу в 2 – 2.5 раза: максимальные значения количества видов регистрируются в интервале глубин 0.5 – 2 м, а максимальная биомасса – на глубине 3 м, после чего прослеживается тенденция к их уменьшению (рис. 2). С ростом глубины соотношение систематических группировок относительно стабильно и по количеству видов

выраженных тенденций не обнаруживает (табл. 2). По биомассе в псевдолиторали примерно в равной мере доминируют Chlorophyta и Rhodophyta при незначительном участии Phaeophyta (табл. 3). В сублиторали картина коренным образом изменяется: на всём спектре глубин доминируют Phaeophyta, хотя их доля с ростом глубины снижается в пользу Rhodophyta. Участие Chlorophyta в сложении биомассы сублиторальной растительности крайне незначительно и на больших глубинах уменьшается практически до нуля.

Табл. 1 Видовой состав и биомасса макрофитобентоса в морской акватории у м. Св. Троицы
Table 1 Species composition and biomass of macrophytobenthos in marine area at the cape of Sv. Troitsy

Вид ¹⁾	Биомасса, г•м ⁻² (станции I – IV)					
	ПСЛ (± 0.25 м)		СБЛ (– 0.5 – 5 м)			
	I	II	III	IV	V	VI
1	2	3	4	5	6	7

Отдел Зелёные водоросли – Chlorophyta

<i>Blidingia minima</i> (Nägeli ex Kütz.) Kylin [<i>B. minima</i> (Nägeli) Kylin]		19.17				
<i>Bryopsis hypnoides</i> J.V.Lamour.						7.08
<i>Chaetomorpha aërea</i> (Dillwyn) Kütz.	0.50	1.17	15.00 ±13.92	1.67±0.72		M
<i>Ch. gracilis</i> Kütz.					M	
<i>Ch. linum</i> (O.F.Müll.) Kütz.					M	
<i>Chaetophora pisiformis</i> (Roth) C.Agardh			M	M	M	M
<i>Cladophora albida</i> (Nees) Kütz. [<i>C. albida</i> (Huds.) Kütz.]	3.50	652.33	M			
<i>C. laetevirens</i> (Dillwyn) Kütz.	0.50	21.23			3.33	
<i>C. sericea</i> (Huds.) Kütz.	64.70		7.50 ±5.00			
<i>C. vagabunda</i> (L.) Hoek			49.17 ±22.02	M		
<i>Cladophoropsis membranacea</i> (Bang ex C.Agardh) Børgesen [<i>C. membranacea</i> (C.Agardh) Børgesen] *					4.58	
<i>Entocladia leptochaete</i> (Huber) Burrows [<i>Ectochaete leptochaete</i> (Huber) Wille]			M	M	M	M
<i>E. viridis</i> Reinke ☼			M	M	M	M
<i>Pringsheimiella scutata</i> (Reinke) Marchew.				M		M
<i>Ulothrix flacca</i> (Dillwyn) Thur.	M		M			
<i>Ulva compressa</i> L. [<i>Enteromorpha compressa</i> (L.) Grev.]			0.42			
<i>U. intestinalis</i> L. [<i>E. intestinalis</i> (L.) Link.]	251.00	10.00	2.42			
<i>U. linza</i> L. [<i>E. linza</i> (L.) J.Agardh]			6.25 ±2.17	4.17±2.89		
<i>U. rigida</i> C.Agardh			84.14 ±18.43			

Состав и распределение макрофитобентоса у мыса Святой Троицы (Чёрное море, Крым)

1	2	3	4	5	6	7
<i>Ulvella lens</i> P.Crouan et H.Crouan				M		
Отдел Бурые водоросли – Phaeophyta						
<i>Cladostephus spongiosus</i> (Huds.) C.Agardh [C. spongiosus (Lightf.) C.Agardh] *	2.10		646.67	957.50	253.33	177.50
<i>Corynophlaea umbellata</i> (C.Agardh) Kütz.			M	M	M	M
<i>Cystoseira crinita</i> (Desf.) Bory [C. crinita Bory] ★⊕	63.2	29.33	2227.50	6300.00	7408.33	4603.33
<i>Dilophus fasciola</i> (Roth) M.Howe				±350.86	±1063.98	±594.95
<i>Feldmannia irregularis</i> (Kütz.) Hamel [Ectocarpus arabicus Fig. et De Not.]	M	2.33	M	41.67		
<i>Nereia filiformis</i> (J.Agardh) Zanardini						2.08
<i>Padina pavonica</i> (L.) J.V.Lamour [Padina pavonia (L.) J.Gaillard]				10.67		
<i>Ralfsia verrucosa</i> (Aresch.) Aresch. [R. verrucosa (Aresch.) J.Agardh]	M	M		±4.04	M	
<i>Spermatochnus paradoxus</i> (Roth) Kütz. *					1.25	15.00
<i>Sphacelaria cirrosa</i> (Roth) C.Agardh	4.80		M	7.92	M	±11.46
<i>Stilophora rhizodes</i> (Turner) J.Agardh [S. rhizodes (Ehrh.), J.Agardh] ²⁾ *			0.42			M
<i>Streblonema effusum</i> Kylin [Entonema effusum (Kylin) Kylin]	M	M				280.00
<i>Zanardinia prototypus</i> Nardo	6.20	11.17				±34.37
Отдел Красные водоросли – Rhodophyta						
<i>Acrochaetium battensianum</i> Hamel [Kylinia battersiana (Hamel) Kylin]			M			
<i>A. humile</i> (Rosenv.) Børgesen [K. humilis (Rosenv.) Papenf.]					M	
<i>Apoglossum ruscifolium</i> (Turner) J.Agardh						5.42
<i>Audouinella membranacea</i> (Magnus) Papenf.					M	±4.02
<i>Ceramium ciliatum</i> (J.Ellis) Ducluz.	781.90					
<i>C. diaphanum</i> (Lightf.) Roth.	±650.23	38.50	1.25	0.42	5.42±2.60	12.92
<i>C. siliquosum</i> (Kütz.) Maggs et Hommers. var. elegans (Roth) G.Furnari [C. elegans Ducluz.]					2.08±0.72	±6.88
<i>C. virgatum</i> Roth [C. rubrum (Huds.) C.Agardh nom. illeg.] ³⁾		145.66	106.16	116.67	721.67	263.33
<i>Callithamnion corymbosum</i> (Smit) Lyngb.			±49.44	±67.88	±234.39	±160.38
<i>C. granulatatum</i> (Ducluz.) C. Agardh *	3.40	31.17	M	M		
<i>Chondria capillars</i> (Huds.) M. J. Wynne [Ch. tenuissima (Gooden. et Woodw.) C. Agardh]			8.75	3.75±2.50	0.83	
<i>Ch. dasyphylla</i> (Woodw.) C. Agardh					2.92	26.67
<i>Chroodactylon ornatum</i> (C.Agardh) Basson [Asteroctysis ramosa (Thwaites) Gobi] *			M		135.83	12.50
<i>Colaenema daviesii</i> (Dillwyn) Stegenga [Acrochaetium daviesii (Dillwyn) Nägeli]		M	M	M	M	M
<i>Corallina granifera</i> J.Ellis et Sol.	94.30	376.83	571.67	339.17	660.00	770.00
<i>Dasya pedicillata</i> (C.Agardh) C.Agardh			±322.71	±248.07	±135.21	±222.86
<i>Dermatolithon cystoseirae</i> (Hauck) H.Huvé]				16.25	10.83	
<i>Erythrotrichia carnea</i> (Dillwyn) J.Agardh					±1.91	
			M	M	M	M

1	2	3	4	5	6	7
<i>Gastroclonium reflexum</i> (Chauv.) Kütz. [<i>Chylocladia reflexa</i> (Chauv.) Lenorm.]				5.42		
<i>Gelidium crinale</i> (Turner) J.V.Lamour.		39.17	9.58	M	2.08±0.72	5.42±3.15
<i>G. spinosum</i> (S.G. Gmel.) P.C.Silva [<i>G. latifolium</i> (Grev.) Bornet et Thur.] ☼	7.40	76.00	12.83	1.67	34.58 ±9.71	24.58 ±5.64
<i>Grateloupia dichotoma</i> J.Agardh		6.17				
<i>Jania rubens</i> (L.) J.V.Lamour.			0.83	223.33 ±104.25	9.33±3.88	
<i>Laurencia coronopus</i> J.Agardh *				20.83	20.83 ±10.03	39.00
<i>L. obtusa</i> (Huds.) J.V.Lamour ☼			1.25	34.58 ±30.01	23.75 ±11.92	129.17
<i>L. paniculata</i> J.Agardh	109.00	17.83	7.25	119.58		
<i>L. papillosa</i> (Forssk.) Grev.						7.25
<i>Lomentaria compressa</i> (Kütz.) Kylin				5.42		
<i>Lophosiphonia obscura</i> (C.Agardh) Falkenb.	11.90		M	M	M	M
<i>Nemalion helminthoides</i> (Velley) Batters *	13.40	88.33				
<i>Osmundea hybrida</i> (DC.) K.W.Nam in K.W.Nam, Maggs et Garbary [<i>Laurencia hybrida</i> (DC.) Lenorm.] *			12.17 ±1.44	4.58		
<i>O. pinnatifida</i> (Huds.) Stackh. [<i>L. pinnatifida</i> (S.G.Gmel.) J.V.Lamour.] *						54.17 ±57.68
<i>Peyssonnelia rubra</i> (Grev.) J.Agardh		M	M	M	M	M
<i>Phyllophora crispa</i> (Huds.) P.S. Dixon [<i>Ph. nervosa</i> (DC.) Grev.] ★☼				39.56	538.33 ±62.47	873.33 ±166.29
<i>Phymatolithon lenormandii</i> (Aresch.) W.H.Adey [<i>Lithothamnion lenormandi</i> (Aresch.) Foslie]			M	M	M	
<i>Pneophyllum confervicolum</i> (Kütz.) Y.M.Chamb. [<i>Melobesia minutula</i> Foslie]	M	M	M	M	M	M
<i>Polysiphonia brodiei</i> (Dillwyn) Spreng. [<i>P. brodiei</i> (Dillwyn) Grev.]			0.92			
<i>P. denudata</i> (Dillwyn) Kütz.	14.50	39.83	1.25	19.17	1.67±0.72	1.25
<i>P. elongata</i> (Huds.) Spreng. [<i>P. elongata</i> (Huds.) Harv.]					4.58 ±1.91	52.92 ±28.13
<i>P. fucoides</i> (Huds.) Grev. in Hooker [<i>P. nigrescens</i> (Dillwyn) Grev.]			M			
<i>P. opaca</i> (C.Agardh) Zanardini				0.83		
<i>P. subulifera</i> (C.Agardh) Harv.	1.20		191.25 ±107.80	573.33 ±433.25	1359.17 ±249.63	854.17 ±28.43
<i>P. violacea</i> (Roth) Grev. ☼					2.92	3.75
<i>Pterothamnion plumula</i> (J.Ellis) Nägeli [<i>Anthamnion plumula</i> (J.Ellis) Thur.]						M
<i>Rhodochorton purpureum</i> (Lightf.) Rosenv. *	M		M	M		M
<i>Sahlingia subintegra</i> (Rosenv.) Kornmann [<i>Erythrocladia subintegra</i> Rosenv.]			M			
<i>Stylonema alsidii</i> (Zanardini) K.M.Drew [<i>Goniotrichum elegans</i> (Chauv.) Zanardini] ★☼				M		

ПСЛ – псевдолитораль, СБЛ – сублитораль. М – мало (менее 0.01 г в пробе). Пустые ячейки означают отсутствие вида в пробах. Ошибка среднего ($\pm S_x$) приведена, если коэффициент вариации $v < 100\%$.

1) В квадратных скобках даны названия в соответствии с [5].

2) В настоящее время расценивается таксономическим синонимом *Stilophora tenella* (Esper) P.C.Silva [19] и под этим названием включён в [14].

3) В [15] правильное название таксона отсутствует.

Природоохранный статус: * – Красная книга Украины [14]; ★ – Black Sea Red Data Book [17]; ☼ – Black Sea Red Data List (<http://www.grid.unep.ch/bsein/redbook/index.htm>)

Табл. 2 Распределение количества видов макрофитобентоса в морской акватории у м. Св. Троицы

Table 2 Distribution of macrophytobenthos species' amount in marine area at the cape of Sv. Troitsy

Примечание:

Группировки систематические: Mg – Magnoliophyta, Ch – Chlorophyta, Ph – Phaeophyta Rh – Rhodophyta; сапробиологические: Oc – олигосапробы, Mc – мезосапробы, Пс – полисапробы; по продолжительности вегетации: Mn – многолетние, Kв – коротковегетирующие, ? – нет данных; по галобности: Mr – морские, Cm – солоноватоводно-морские, Cв – солоноватоводные; по продолжительности вегетации: Mn – многолетние, Kв – коротковегетирующие

Соотношение сапробиологических группировок на всех сублиторальных станциях (ст. III – VI) достаточно стабильно и приближается к значениям, установленным для района в целом: олигосапробные виды водорослей доминируют как по количеству видов (58 – 72 %), так и по биомассе (93 – 98 %)

(табл. 2, 3). В общем количестве видов доли мезо- и полисапробионтов на всём спектре глубин относительно невысоки (около 25 и 10 % соответственно), их участие в сложении биомассы сообществ крайне незначительно. В псевдолиторали доля олигосапробов в общем количестве видов незначительно отличается от прилегающих участков сублиторали, однако их биомасса здесь гораздо меньше. В границах этой зоны, где на двух станциях отмечены разные сообщества, соотношение сапробиологических группировок изменяется достаточно примечательно. На берегу олигосапробы доминируют и по количеству видов и по биомассе (соответственно 66.7 и 75.0 %), однако на кекуре на фоне определённого уменьшения их доли в общем количестве видов (до 50.0 %) участие группировки в сложении биомассы снижается значительно (до 35.1 %) и доминирование пеморский экологичний журнал, № 1, Т. XIII, 2014

Группировка	Количество видов, ед. / % (станции I – VI)						всего по акватории
	ПСЛ		СБЛ				
	I	II	III	IV	V	VI	
Chl	6	5	12	8	7	6	20
	25.00	20.83	27.91	19.05	17.95	15.79	25.00
Ph	7	5	6	6	6	8	13
	29.17	20.83	13.95	14.29	15.38	21.05	16.25
Rh	11	14	25	28	26	24	47
	45.83	58.34	58.14	66.67	66.67	63.16	58.75
Oc	16	12	25	27	28	27	52
	66.67	50.00	58.14	64.29	71.79	71.05	65.00
Mc	6	8	12	10	7	8	20
	25.00	33.33	27.91	23.81	17.95	21.05	25.00
Пс	2	4	6	5	4	3	8
	8.33	16.67	13.95	11.90	10.26	7.89	10.00
Mn	10	9	15	18	16	18	28
	41.67	37.50	34.88	42.86	41.03	47.37	35.00
Kв	14	15	27	23	22	19	51
	58.33	62.50	62.79	54.76	56.41	50.00	63.75
?	0	0	1	1	1	1	1
	0	0	2.33	2.38	2.56	2.63	1.25
Mr	16	16	28	32	31	31	58
	66.67	66.67	65.12	76.19	79.49	81.58	72.50
Cm	7	7	12	9	7	7	19
	29.17	29.17	27.91	21.43	17.95	18.42	23.75
Cв	1	1	3	1	1	0	3
	4.16	4.16	6.98	2.38	2.56	0	3.75
Всего	24	24	43	42	39	38	80
	100	100	100	100	100	100	100

реходит

к мезосапробам. На кекурах на небольшой площади (в нашем случае около 15 м²) скапливаются десятки чаек и бакланов, что обуславливает постоянное мощное эвтрофирование, а на берегу, где птиц мало (значительная площадь, антропогенное беспокойство и пр.), орнитогенное влияние несущественно.

Коротковегетирующие виды водорослей преобладают по количеству видов (табл. 2), при этом их доля выше в псевдолиторали и в наиболее мелководных участках сублиторали, а на больших глубинах коротковегетирующие и многолетние водоросли представлены почти поровну. Распределение биомассы даёт совершенно иную картину (табл. 3). Псевдо- и сублитораль чётко размежевываются: доля многолетних видов, не превышающая 1/2 – 1/3 биомассы псевдолиторальной растительности, в сублиторали увеличивается до 80 – 90 %

Табл. 3 Распределение биомассы макрофитобентоса в морской акватории у м. Св. Троицы
Table 3 Distribution of macrophytobenthos biomass in sea near the cape of Sv. Troitsy

Группировка	Биомасса, г•м ⁻² / % (станции I – VI)							средняя по акватории
	ПСЛ		СБЛ					
	I	II	III	IV	V	VI		
ChI	320.20	703.90	164.90	5.84	7.91	7.08	201.64	
	22.34	43.82	4.14	0.07	0.07	0.09	3.43	
Ph	76.30	42.83	2874.59	7317.76	7662.91	5077.91	3842.05	
	5.32	2.67	72.51	82.68	68.38	61.77	65.34	
Rh	1037.00	859.48	925.16	1526.64	3534.74	3135.85	1836.48	
	72.34	53.51	23.34	17.25	31.54	38.15	31.23	
Oc	1080.00	564.33	3684.10	8705.23	10436.81	7906.26	5396.12	
	75.34	35.13	92.92	98.36	93.14	96.17	91.77	
Mc	102.00	826.50	121.55	27.92	38.33	38.33	192.44	
	7.12	51.46	3.07	0.32	0.34	0.47	3.27	
Pc	251.50	215.38	159.00	117.09	730.42	276.25	291.61	
	17.54	13.34	4.01	1.32	6.52	3.36	4.96	
Mn	287.00	556.50	3573.89	8054.97	8955.14	6744.17	4695.28	
	20.02	34.65	90.14	91.01	79.92	82.04	79.85	
Kв	1146.50	1049.71	390.76	795.27	2250.42	1476.67	1184.89	
	79.98	65.33	9.86	8.99	20.08	17.96	20.15	
?	0	0	м	м	м	м	м	
	0	0	0	0	0	0	0	
Mr	1098.80	695.16	3775.23	8706.06	10473.47	7936.26	5447.50	
	76.65	43.28	95.22	98.37	93.47	96.54	92.64	
См	83.70	901.05	137.83	144.18	732.09	284.58	380.57	
	5.84	56.10	3.48	1.63	6.53	3.46	6.47	
Св	251.00	10.00	51.59	м	м	0	52.10	
	17.51	0.62	1.30	0	0	0	0.89	
Всего	1433.50	1606.21	3964.65	8850.24	11205.56	8220.84	5880.17	
	100	100	100	100	100	100	100	

Однако с глубиной на фоне изреживания верхнего яруса значения показателя несколько снижаются.

Среди галобных группировок по количеству видов и по биомассе доминируют морские водоросли (см. табл. 2, 3). С ростом глубины их роль в сообществах возрастает. Но если в общем количестве видов это происходит постепенно, переход из псевдолиторали в сублитораль отмечается резким изменением соотношения биомассы группировок.

Анализ литературных сведений показывает, что общий характер и структура растительного покрова обследованного участка типичны для ЮБК, а его высокие количественные и качественные показатели (включая биомассу доминантов и общую) близки к установленным ранее для природного заповедника "Мыс Мартьян", являющегося эталонным заповедным объектом района [1, 8]. Макрофитобентос включает 17 раритетных таксонов (табл. 1) из них 12 включены в Красную книгу Украины, семь – в Красную книгу и Красный список Чёрного моря. Природные биотопы, основу которых составляют сообщества макрофитов, подлежат охране согласно Директиве ЕС о сохранении естественной среды обитания и дикой фауны и флоры (Directive 92/43/ЕЕС: код 1170 – Рифы) в связи с созданием европейской

экологической сети Natura 2000.

Полученные результаты подтверждают, что если для отмелей черноморских берегов с системами полуизолированных лагун, где формируются пространственные комплексные градиенты среды (минерализация, температура, уровень воды, гранулометрический состав рыхлого субстрата изменяются в широких пределах), характерны небогатый видовой состав макрофитов, но значительное ценотическое разнообразие, то у приглубых берегов в достаточно стабильных условиях (твёрдый субстрат, постоянная минерализация, относительно невысокие градиенты температуры и т.д.) растительный покров более монотонный при максимальном видовом богатстве [11].

Заключение. В прибрежной морской акватории у м. Св. Троицы макрофитобентос

развивается на глыбово-валунном навале и отдельных кекурах, что и определяет общий характер растительного покрова (Thalassophycion sclerochthonophytia). Отмечено 80 видов макроводорослей (около ¼ видового состава флоры макрофитов Азово-Черноморского бассейна). Уровень видового разнообразия в сублиторали в два с лишним раза выше, чем в псевдолиторали, но соотношение эколого-флористических группировок по количеству видов не обнаруживает принципиальной разницы между ними. Вместе с тем, в различных условиях среды формируется разный растительный покров, в связи с чем соотношение эколого-флористических группировок по биомассе макроводорослей в псевдолиторали и сублиторали существенно отличается. При проведении гидробиотанических наблюдений макрофитобентос псевдолиторали и сублиторали необходимо учитывать и анализировать отдельно. При их объединении, встречающемся в ряде современных публикаций, картина распределения растительных сообществ, видового богатства и значений ключевых эколого-флористических показателей в той или иной мере искажается. Характеристика макрофитобентоса не может считаться полной, а нередко и верной, если, ограничившись рассмотрением пространственно-временных трансформаций видового состава макрофитов, не анализировать соответствующие изменения их биомассы.

Полученные результаты подтверждают высокое значение скальных комплексов мысов

ЮБК для сохранения и восстановления морской фитобиоты и биоразнообразия региона в целом, что ставит вопрос об их целенаправленном всестороннем изучении, последующем заповедании и включении в структуру региональных экосетей в качестве целостных территориально-аквальных природных ядер. Такой подход к сохранению соэкологически ценных участков береговой зоны моря представляется нам единственно верным и эффективным [12]. Несмотря на достаточно интенсивное рекреационное использование прилегающих участков, в морской акватории обследованного района сохранился природный растительный покров, типичный для ЮБК. Сообщества макрофитов характеризуются богатым и разнообразным видовым составом и высокими продукционными показателями. Зарегистрированы таксоны и биотопы, подлежащие сохранению в рамках национального и международного законодательства. Принимая во внимание целесообразность заповедания в береговой зоне моря целостных территориально-аквальных объектов, рекомендуем на базе территориально-аквального комплекса у м. Св. Троицы создать ландшафтный заказник с охватом акватории шириной не менее 0.5 – 1 км от уреза воды. В перспективе данный комплекс и другие аналогичные участки следует включить в состав заповедной зоны крупного объекта высокого ранга, например, национального природного парка.

1. *Белич Т. В.* Фітобентос псевдоліторалі заповідних і антропогенно змінених акваторій ПБК // Наук. вісн. Ужгород. нац. ун-ту. Сер. Біол. – 2001. – 9. – С. 199 – 201.
2. *Берегозащитные* и противооползневые сооружения территории ЧП "Крылан" на мысе Св. Троицы в п. Оползневое, пгт. Симеиз: Отчёт о подводных геолого-литологических изысканиях / ЦНТУ "Инжзащита". – 0549-ГЛ. – Ялта, 2005. – 55 с.
3. *Выработка* приоритетов: новый подход к сохранению биоразнообразия в Крыму. Результаты программы "Оценка необходимости сохранения биоразнообразия в Крыму". – Вашингтон: BSP, 1999. – 257 с.
4. *Гидрометеорология* и гидрохимия морей СССР, Т. IV. Чёрное море. Вып. 1. / Под ред. А. И. Симонова, Э. Н. Альтмана. – СПб: Гидрометеопиздат, 1991. – 426 с.
5. *Зинова А. Д.* Определитель зеленых, бурых и красных водорослей южных морей СССР. – М.-Л.: Наука, 1967. – 400 с.
6. *Калузина-Гутник А.А.* Фитобентос Чёрного моря. – К.: Наук. думка, 1975. – 248 с.
7. *Наумова В. А., Евстигнеев М. П., Евстигнеев В. П., Любарев Е. П.* Ветро-волновые условия Азово-

- Черноморського побережжя України // Наук. праці УкрНДГМІ. – 2010. – Вип. 259. – С. 263 – 283.
8. *Погребняк И. И., Маслов И. И.* К изучению донной растительности района мыса Мартыян // Тр. Никит бот. сада. – 1976. – **70**. – С. 105 – 113.
 9. *Садогурская С. А., Белич Т. В.* Альгофлора прибрежной акватории у мыса Троицы (Чёрное море) // Актуальные проблемы современной альгологии: Мат. IV междунар. конф. (Киев, 20-23 апреля 2012 г.). – Киев, 2012. – С. 258 – 259.
 10. *Садогурский С. Е.* К изучению макрофитобентоса у черноморского побережья Керченского полуострова (Крым) // Альгология. – 2007. – **17**, 3 – С. 345 – 360.
 11. *Садогурский С. Е.* Макрофитобентос территориально-аквального комплекса Бакаль-ской косы и прилегающей акватории Чёрного моря // Заповідна справа в Україні. – 2010. – **16**, 1. – С. 29 – 43.
 12. *Садогурский С. Е., Белич Т. В., Садогурская С. А.* К вопросу выделения территориально-аквальных элементов региональной экосети в Крыму // Заповедники Крыма. Теория, практика и перспективы заповедного дела в Черноморском регионе: Мат. V Междунар. науч.-практич. конф. (Симферополь, 22-24 октября 2009 г.). – Симферополь, 2009. – С. 134 – 139.
 13. *Фирсов Л. В.* Исары: Очерки истории средневековых крепостей Южного берега Крыма. – Новосибирск: Наука, 1990. – 470 с.
 14. *Червона книга України.* Рослинний світ / Ред. Я. П. Дідух. – К.: Глобалконсалтинг, 2009. – 912 с.
 15. *Algae of Ukraine: Diversity, Nomenclature, Taxonomy, Ecology and Geography.* Vol. 1. Cyanoprocarvota – Rhodophyta / Eds. P. M. Tsarenko, S.P. Wasser, E.Nevo. – Ruggell: A.R.A.Gantner Verlag K.G., 2006. – 713 p.
 16. *Algae of Ukraine: Diversity, Nomenclature, Taxonomy, Ecology and Geography.* Vol. 3. Chlorophyta / Eds. P.M. Tsarenko, S.P. Wasser, E.Nevo. – Ruggell: A.R.A.Gantner Verlag K.G., 2011. – 511 p.
 17. *Black Sea Red Data Book* / Ed. H. J. Dumont. – N.Y.: UN Office for Project Serv., 1999. – 413 p.
 18. *Johnson N. C.* Biodiversity in the Balance: Approaches to Setting Geographic Conservation Priorities. – Biodiversity Support Program: Washington, DC, 1995. – 116 p.
 19. *Silva P. C., Basson P. W., Moe R. L.* Catalogue of the benthic marine algae of the Indian Ocean. – Univ. California Press., 1996. – 1259 p.

Поступила 08 августа 2013 г.

Склад і розподіл макрофитобентоса біля мису Святої Трійці (Чорне море, Крим, Україна): сучасний стан і шляхи збереження. С. Ю. Садогурський. Біля м. Св. Трійці зареєстровано 80 видів макрофітів (Chlorophyta – 20, Phaeophyta – 13, Rhodophyta – 47), серед них 17 раритетних таксонів, включених в Червону книгу України, Black Sea Red Data Book і Black Sea Red Data List. Макрофитобентос розвивається на твердих грунтах. Для псевдоліторалі району характерні угруповання, що утворюють біомасу $1.5 \text{ кг} \cdot \text{м}^{-2}$: уздовж берега – *Ceramium ciliatum* + *Ulva intestinalis* + *Laurencia paniculata*, на кекурах в умовах інтенсивного орнітогенного евтрофування – *Cladophora albida* + *Corallina granifera* + *Ceramium virgatum*. У субліторалі домінують угруповання Phaeophyta, біомаса яких $4-11 \text{ кг} \cdot \text{м}^{-2}$: до глибини 1-2 м – *Cystoseira crinita* + *Polysiphonia subulifera* – *Cladostephus spongiosus* – *Corallina granifera* + *Ceramium virgatum*, глибше до нижньої межі поширення твердих ґрунтів – *Cystoseira crinita* + *Polysiphonia subulifera* – *Phyllophora crispa* – *Corallina granifera* + *Ceramium virgatum*. Прибережні біотопи підлягають збереженню згідно з Директивою ЄС про природні оселища (92/43/ЄЕС: код 1170). Дано рекомендації із заповідання об'єкту.

Ключові слова: Чорне море, Кримський півострів, мис Св. Трійці, макрофитобентос, біомаса, розподіл, видовий склад, природно-заповідний фонд.

Composition and distribution of macrophytobenthos near the cape of Svyatoy Troitsy (Black Sea, Crimea, Ukraine). S. Ye. Sadogursky. 80 macrophytes species (Chlorophyta – 20, Phaeophyta – 13, Rhodophyta – 47) were found near the Cape of Sv. Troitsy, 17 ones from them are in The Red Book of Ukraine, Black Sea Red Data Book and Black Sea Red Data List. Macrophytobenthos develops on the hard substrates. For pseudolittoral zone the associations of Rhodophyta and Chlorophyta, with biomass by $1.5-11 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2}$, are typical: along the shore – *Ceramium ciliatum* + *Ulva intestinalis* + *Laurencia paniculata*, on the stack in the conditions of intensive ornithogenous eutrophication – *Cladophora albida* + *Corallina granifera* + *Ceramium virgatum*. In sublittoral zone associations of Phaeophyta, with biomass $4-11 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2}$, are predominate: to the depth 1-2 m – *Cystoseira crinita* + *Polysiphonia subulifera* – *Cladostephus spongiosus* – *Corallina granifera* + *Ceramium virgatum*, deeper up to the lowest border of the hard substrates – *Cystoseira crinita* + *Polysiphonia subulifera* – *Phyllophora crispa* – *Corallina granifera* + *Ceramium virgatum*. Coastal biotopes are under the preservation according to the EU Habitats Directive (92/43 EEC: code 1170). Recommendations for the appropriation of the reserve status to this object have been given.

Key words: the Black Sea, the Crimean Peninsula, the Cape of Sv. Troitsy (Holy Trinity), macrophytobenthos, distribution, biomass, species composition.