

УДК 581.526.323 (477.75)

БИОМАССА И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ МАКРОФИТОБЕНТОСА КАРАДЖИНСКОЙ БУХТЫ И ОЗ. КАРАДЖА (КРЫМ, ЧЁРНОЕ МОРЕ)

Сергей Ефимович Садогурский, Светлана Александровна Садогурская,
Татьяна Викторовна Белич

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр,
298648, Республика Крым, г. Ялта, пгт. Никита
ssadogurskij@yandex.ru

Даны сведения о распределении и биомассе макрофитобентоса в лагунном оз. Караджа и в акватории Караджинской бухты (полуостров Тарханкут, Чёрное море). Участок имеет соэкологическую и рекреационную ценность, его включение в зону рекреации природного парка будет способствовать сохранению структурно-функциональной целостности территориально-аквального комплекса береговой зоны моря.

Ключевые слова: Чёрное море, Крымский полуостров, озеро Караджа, Караджинская бухта, макрофитобентос, биомасса, распределение.

Введение

Информация о составе и распределении прибрежно-морской фитобиоты у берегов Крыма необходима для выявления биоресурсного потенциала, а также для сохранения и восстановления биологического разнообразия региона. С учётом того, что до настоящего времени подобные сведения достаточно фрагментарны, комплексное гидробиотическое обследование береговой зоны моря чрезвычайно актуально. Фитоценозы макроводорослей и некоторых видов высших растений формируют структурный и трофический фундамент практически всех прибрежно-морских биотопов. Их характеристика только по видовому составу не может считаться исчерпывающей, более того, нередко это обуславливает формирование ложных представлений об объекте исследований [1, 9]. Одним из наиболее важных информативных показателей, характеризующих состав и распределение макрофитобентоса в береговой зоне моря, является биомасса. Данные о биомассе отдельных таксонов позволяют оценить состояние и динамику популяций массовых (в т.ч. промысловых) и раритетных (в т.ч. охраняемых) макрофитов. Сведения об общей биомассе и о её распределении в пространстве и по эколого-флористическим группировкам являются ключевыми для формирования представлений о характере растительного покрова морского дна.

Ранее в рамках комплексного гидробиотического обследования береговой зоны Караджинского участка (Тарханкутский полуостров) нами были представлены предварительные сведения о видовом составе макрофитобентоса одноимённых бухты и озера [8, 10]. В настоящей публикации приведён список макрофитов, переработанный с учётом последних номенклатурно-таксономических изменений и даны сведения о биомассе таксонов и растительных сообществ, отмеченных в указанных акваториях.

Объекты и методы

Район исследований – Караджинский участок береговой зоны Чёрного моря от мыса Карамун до Мыса Тарханкут (рис. 1). В его центральной части расположены Караджинская бухта и лагунное оз. Караджа, разделённые аккумулятивной пересыпью. Озеро имеет площадь 1,3-1,4 км² и глубину до 2 м. Значительную роль в его питании играют подземные воды. Питание морскими водами происходит путём штормового

переброса (изредка через временные протоки) и путём фильтрации. Состав рапы близок к морскому, минерализация не принимает экстремальных значений. Рекогносцировочные наблюдения (погружения и визуальные наблюдения для установления общих закономерностей распределения и структуры растительного покрова) проведены вдоль всего побережья Караджинского участка, отбор проб выполнен по общепринятым гидробиотическим методикам в пяти пунктах (профили I-V). Настоящая публикация базируется на материале, отобранном 10-11 июля 2012 г на 11 станциях пятикратной повторяемости (по сквозной нумерации станции №5-15) вдоль профилей II и III, пересекающих озеро и центральную часть бухты (табл. 1). Фрагмент береговой зоны расположен между двумя кластерами заповедного объекта: с 2009 г. национального природного парка "Чаривна гавань", в настоящее время по факту ландшафтно-рекреационного парка (ЛРП) "Тарханкутский".

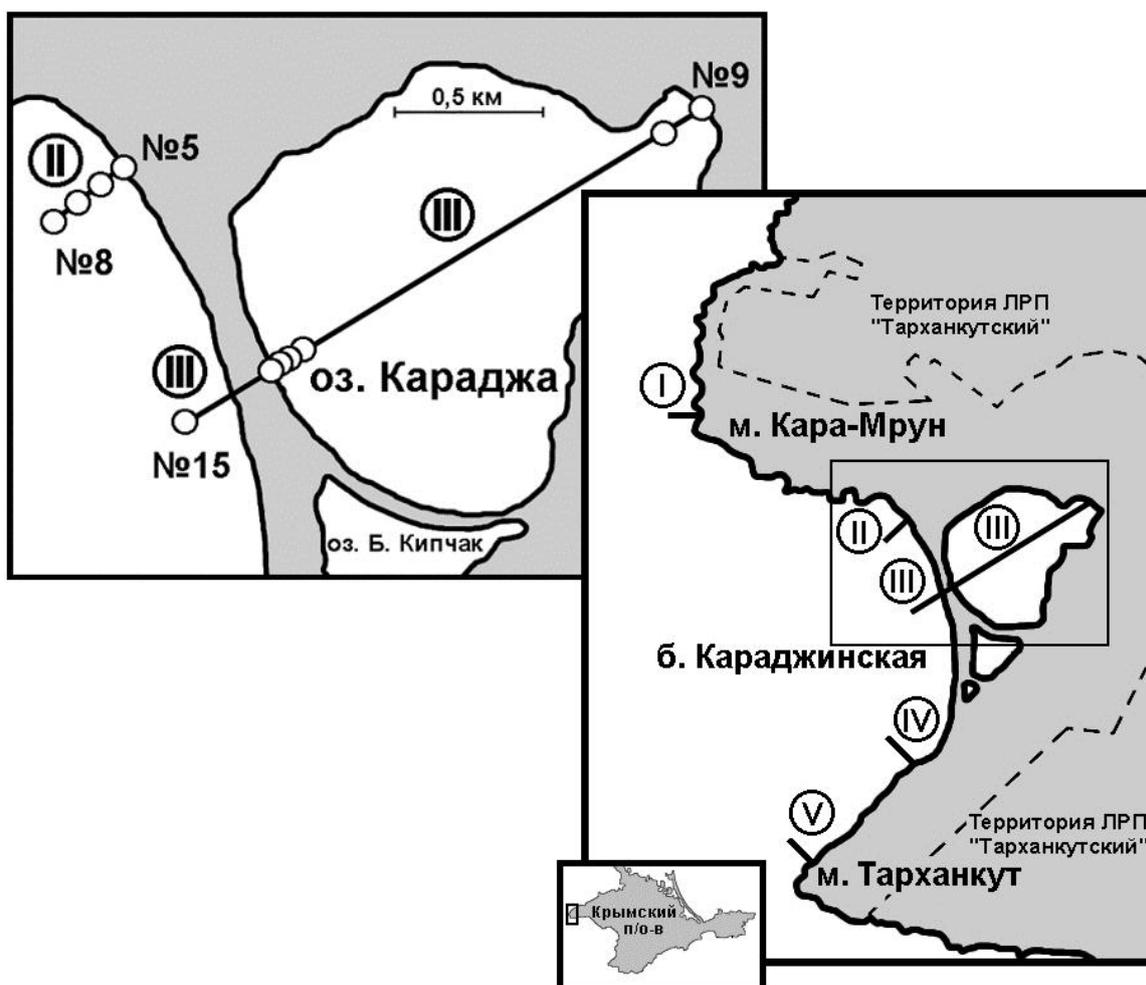


Рис. 1 Схематическая карта обследованного района. Номера профилей I-IV; выделены профили II-III, где отобран материал для настоящей публикации.

Объект исследования – бентосные макрофиты. Номенклатура макроводорослей (Chlorophyta, Phaeophyta и Rhodophyta) дана по AlgaeBase [17], при необходимости дополнительно приведены номенклатурные комбинации по определителю А.Д.Зиновой [2], который использован в качестве базового руководства при идентификации таксонов. Эколого-флористические характеристики водорослей даны по А.А.Калугиной-Гутник [3]; сапробиологическая и галобная характеристики – по

неопубликованным данным А.А.Калугиной-Гутник и Т.И.Ерёменко (любезно предоставленным авторами сотрудникам НБС-ННЦ). При статистической обработке определяли средние значения биомассы (\bar{x}) и ошибку среднего ($\pm S_x$). Ярусы в сообществах выделены по аспектированным видам с учётом биомассы.

Таблица 1

Характеристика гидробиотических станций в Караджинской бухте и оз. Караджа

Параметры ¹⁾	Профили II-III, станции №5-15											
	профиль II бухта север				профиль III озеро							бухта центр
	ПСЛ ²⁾	СБЛ			СБЛ							
		№5	№6	№7	№8	№9	№10	№11	№12	№13	№14	№15
h ³⁾	±0,3	1,5	3,0	5,0	0,2-0,4	0,5-0,7	1,5	1,0	0,5	0,1-0,2	3,0	
l ⁴⁾	0	100-120	190-210	280-300	15-30	100-150	100	30-40	15-20	1-2	200	
M	17,4				29,2		36,4				17,4	

1) Параметры: h – глубина, м; l – расстояние от берега, м; M – минерализация воды, г/л.
2) Здесь и далее: ПСЛ – псевдолитораль, СБЛ – сублитораль.
3) Для ПСЛ h – в пределах вертикального диапазона сгонно-нагонных колебаний уровня воды.
4) Для станций, расположенных в озере, расстояние от берега дано: для №9-10 – от континентального берега, для станций №11-14 – от озёрного берега пересыпи; для станций №5-8 и №15, расположенных в бухте, расстояние дано от морского берега пересыпи.

Результаты и обсуждение

Профиль II. Твёрдые грунты в Караджинской бухте представлены ближе к её периферии. В псевдолиторали (не разделённой на подзоны) и в наиболее мелководных частях сублиторали бухты, растительный покров, развивающийся на известняковом валунно-глыбовом навале, схож (табл. 2, 3). В первом случае он представлен сообществом *Ceramium ciliatum* + *Cladophora liniformis* с биомассой около 650 г/м² (ст. № 5), во втором – сообществом *Ceramium ciliatum* + *Polysiphonia subulifera* с биомассой чуть более 850 г/м² (ст. № 6). Только начиная с глубины около 2 м и вплоть до нижней границы распространения твёрдых грунтов (вдоль профиля II это всего 6-7 м) на глыбово-валунном навале развивается сообщество *Cystoseira crinita* + *Polysiphonia subulifera* – *Cladostephus spongiosus* с биомассой 4,5-5,1 кг/м² (ст. № 7-8). Обратим внимание на практически полное отсутствие в данном пункте *Jania virgata*, которая ближе к мысам настолько обильна, что в цистозировых фитоценозах формирует отдельный хорошо выраженный ярус.

Соотношение биомассы эколого-флористических группировок макрофитов изменяется с глубиной (см. табл. 3). По всем показателям наиболее специфично псевдолиторальное сообщество, в котором особенно высоки доли коротковетвистых мезосапробных солоноватоводноморских водорослей, в то время как в сублиторали (особенно в цистозировом сообществе) ведущая роль в формировании биомассы принадлежит многолетним олигосапробным морским видам. Отметим и весьма существенную долю холодноводного комплекса в биомассе псевдолиторальной растительности, что может быть связано с большей эвритермностью его представителей [21].

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Ulvea viridis</i> (Reinke) R. Nielsen, C.J.O'Kelly et R. Wyvor [<i>Entocladia viridis</i> Reinke] ⊕				М							
Отдел Бурые водоросли – Phaeophyta											
<i>Cladostephus spongiosus</i> (Huds.) C. Agardh [<i>C. spongiosus</i> (Lightf.) C. Agardh, <i>C. verticillatus</i> (Lightf.) C. Agardh] *		0,58	398,33 ±337,31	577,50 ±106,89							
<i>Corynophlaca umbellata</i> (C. Agardh) Kütz.		М	М	М							
<i>Cystoseira crinita</i> Duby [<i>C. crinita</i> (Desf.) Bory] ★ ⊕ ▲ ○			3959,59 ±402,67	2859,42 ±256,11							
<i>Diclyota fasciola</i> (Roth) J.V. Lamour. [<i>Dilophus fasciola</i> (Roth) M. Howe]			0,83								
<i>Ficocarpus siliculosus</i> (Dillwyn) Lyngb. [<i>F. confervoides</i> Le Jol.]	М		0,03								
<i>F. siliculosus</i> var. <i>dasysearpus</i> (Kütz.) Gallardo [<i>F. dasysearpus</i> Kütz.]	М										М
<i>Feldmannia irregularis</i> (Kütz.) Hamel [<i>Ectocarpus arabicus</i> Fig. et De Not.]											М
<i>Myrionema orbiculare</i> J. Agardh [<i>Ascocyclus orbicularis</i> (J. Agardh) Magnus]											М
<i>Phaeostroma herioides</i> Kütz.	М										
<i>Spermatocchnus paradoxus</i> (Roth) Kütz. *			0,83								
<i>Sphaecelaria cirrhosa</i> [cirrhosa] (Roth) C. Agardh	М	М	М	М							М
<i>Stilophora tenella</i> (Esper) P.C. Silva [<i>S. rhizoides</i> (Ehrh.) J. Agardh] * + ▲		М	1,50 ±1,39								
Отдел Красные водоросли – Rhodophyta											
<i>Acrochaetium parvulum</i> (Kyllin) Hoyt [<i>Kylinia parvula</i> (Kyllin) Kyllin]	М	М	М								М
<i>A. secundatum</i> (Lyngb.) Nägeli [<i>Kylinia virgatula</i> (Harv.) Papenf., <i>K. secundata</i> (Lyngb.) Papenf.]	М	М	М			М	М	87,08 ±31,93	М		
<i>Alsidium corallinum</i> C. Agardh			1,67								
<i>Antithamnion cruciatum</i> (C. Agardh) Nägeli			М	М							
<i>Apoglossum ruscifolium</i> (Turner) J. Agardh			1,25	10,00 ±8,75							
<i>Callithamnion granulatum</i> (Ducluz.) C. Agardh *	М						15,00 ±6,61	5,00 ±1,15	0,50	0,67 ±0,52	
<i>Ceramium ciliatum</i> (J. Ellis) Ducluz.	216,68 ±90,32	692,50 ±65,53	М								
<i>C. diaphanum</i> (Lightf.) Roth. [<i>Ceramium tenuissimum</i> (Lyngb.) J. Agardh]	8,32 ±2,88	М	0,42	1,17						М	М

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>C. diaphanum</i> var. <i>elegans</i> (Roth) Roth [<i>C. elegans</i> Ducluz.]	0,68										
<i>C. virgatum</i> Roth [<i>C. pedicellatum</i> (Duby) J. Agardh nom. illeg., <i>C. rubrum</i> (Huds.) C. Agardh nom. illeg.]	M	26,67	1,25	M							
<i>Chondria capitularis</i> (Huds.) M. J. Wynne [<i>Ch. tenuissima</i> (Gooden. et Woodw.) C. Agardh]	50,00 ±36,04	11,67	23,75	0,01		153,33 ±31,46	17,50 ±10,90	0,83	0,05	112,50 ±52,20	
<i>Chroodactylon ornatum</i> (C. Agardh) Basson [<i>Asterocystis ramosa</i> (Thwaites) Gobi]		M									
<i>Colaconema saviannum</i> (Menegh.) R. Nielsen [<i>Acrochaetium saviannum</i> (Menegh.) Nägeli]	M	M	M	M						M	M
<i>Erythrotrichia carnea</i> (Dillwyn) J. Agardh											
<i>Gelidium crinale</i> (Hare ex Turner) Gaillon [<i>G. crinale</i> (Turner) J.V. Lamour.]			0,42	2,08						M	
<i>G. spinosum</i> (S.G. Gmel.) P.C. Silva [<i>G. latifolium</i> (Grev.) Bornet et Thur.]				M							
<i>Jania rubens</i> (L.) J.V. Lamour.			3,42	171,25							
<i>J. virgata</i> (Zanardini) Mont. [<i>Corallina granifera</i> J. Ellis et Sol.]	76,68										
<i>Laurencia coronopus</i> J. Agardh			30,42	240,83 ±144,60							
<i>L. obtusa</i> (Huds.) J.V. Lamour.			179,17 ±85,38	18,33 ±15,28							
<i>Lomentaria firma</i> (J. Agardh) Falkenb. [<i>L. firma</i> (J. Agardh) Kylin]			2,25								
<i>Lophosiphonia obscura</i> (C. Agardh) Falkenb.					0,83		2,92 ±1,91	1,67	2,08 ±0,72	0,75 ±0,50	
<i>Palisada thuyoides</i> (Kütz.) Cassano, Scintès, Gil-Rodriguez et M.T. Fujii [<i>Laurencia paniculata</i> J. Agardh nom. illeg.?]			16,67 ±14,22								
<i>Peyssonellia rubra</i> (Grev.) J. Agardh			M	M							
<i>Pneophyllum confervicola</i> (Kütz.) Y.M. Chamb. [<i>Melobesia minutula</i> Foslie]		M	M	M							
<i>Polysiphonia denudata</i> (Dillwyn) Grev. ex Harv. [<i>P. denudata</i> (Dillwyn) Kütz.]	M	M	M		67,50 ±28,83				9,58 ±2,60	M	0,83
<i>P. elongata</i> (Huds.) Spreng. [<i>P. elongata</i> (Huds.) Harv.]											0,58
<i>P. opaca</i> (C. Agardh) Moris et De Not. [<i>P. opaca</i> (C. Agardh) Zanardini nom. illeg.]		1,33	M								M
<i>P. subulata</i> (Ducluz.) Kütz. [<i>P. violacea</i> f. <i>subulata</i> (Ducluz.) Hauck]		2,92	2,08	95,83 ±75,35							

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>P. subulifera</i> (C. Agardh) Harv.		102,50 ±25,37	415,83 ±384,82	529,17 ±195,58							
<i>Rhodochorton purpureum</i> (Lightf.) Roscnv. *			м	м							
<i>Sahlingia subintegra</i> (Rosenv.) Kormann [<i>Erythrocladia subintegra</i> Rosenv.]				м			м	м	м	м	
<i>Sylozema alsidii</i> (Zanardini) K.M.Drew [<i>Gontotrichum elegans</i> (Chauv.) Zanardini] *⊕		м									
<i>Titanothema pustulatum</i> (J.V. Lamour.) Nägeli [<i>Dermatolithon pustulatum</i> (J.V. Lamour.) Foslic]			м	м							

Для *Cystoseira crinita*, которая отсутствует в определителе А.Д.Зиновой [3], синоним приведен по сводке "Algae of Ukraine" [13]. Вместе с тем, существует мнение, что данный таксон является средиземноморским эндемиком и в Чёрном море не встречается, а экземпляры, идентифицируемые как *C. crinita* f. *crinita*, на самом деле относятся к *Cystoseira bosporica* Sauv. [14]. Данный вопрос требует специального комплексного исследования, в т.ч. и у берегов Крыма.

Природоохранный статус таксонов в Азово-Черноморском регионе: ● – IUCN Red List of Threatened Species [19]; ◆ – European Red List of Vascular Plants [15]; * – Красная книга Украины [12]; ⊕ – Красная книга РФ [6]; □ – Red Data Book of the Republic of Bulgaria [20]; ★ – Black Sea Red Data Book [16]; ⊕ – Black Sea Red Data List (<http://www.grid.unep.ch/bseil/redbook/index.htm>); ⊕ – Красная книга Приазовского региона [4, 11]; ▲ – Красная книга республики Крым [5].

Таблица 3

Распределение биомассы макрофитобентоса в оз. Караджа и Караджинской бухте

Группировка	Биомасса, м ² / % (профили II-III, станции №5-15)														
	Профиль II бухта север					Профиль III озеро									
	ПСЛ	№6	№7	№8	Средняя	№9	№10	№11	№12	№13	№14	Средняя	№15	бухта центр	
I	№5	№6	№7	№8	Средняя	№9	№10	№11	№12	№13	№14	Средняя	№15		
Mg	0	0	0	0	0	1090,00	812,50	0	365,83	0	0	378,01	0		
ClH	297,36	14,84	36,92	0,34	87,37	94,10	84,12	5,83	78,96	24,50	3,33	81,51	6,10	93,33	
Ph	45,77	1,74	0,73	0,01	3,15	0	0	14,13	0,63	66,74	2,84	1,32	0	98,51	
Rh	352,36	837,59	678,60	1068,67	734,31	68,33	153,33	35,42	94,58	12,21	113,92	79,63	1,41		
	54,23	98,19	13,33	23,72	26,50	5,90	15,88	85,87	20,41	33,26	97,16	17,17	1,49		

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Ос	343,36	810,17	5037,59	4503,34	2673,62	0	153,33	32,50	92,91	0,55	113,17	65,41	0,58
Мс	52,85	94,98	99,23	99,94	96,47	68,33	15,88	78,79	20,05	1,50	96,52	14,10	0,62
	293,04	15,75	37,12	2,25	87,04	5,90	0	8,75	4,59	36,16	4,08	20,32	94,16
	45,10	1,85	0,73	0,05	3,14	1090,00	812,50	21,21	0,99	98,50	3,48	4,38	99,39
Пс	13,32	27,09	1,92	0,34	10,67	94,10	84,12	0	365,83	0	0	378,06	0
	2,05	3,18	0,04	0,01	0,39	1090,00	812,50	0	78,96	0	0	81,52	0,58
Мн	76,68	1,33	4590,94	3879,41	2137,09	94,10	84,12	0	78,96	0	0	81,52	0,62
	11,80	0,16	90,43	86,10	77,11	68,33	153,33	41,25	97,50	36,71	117,25	85,73	94,16
Кв	573,04	851,68	485,69	626,52	634,23	5,90	15,88	100	21,04	100	100	18,49	99,39
	88,20	99,84	9,57	13,88	22,89	0	0	0	0	0	0	0	0
?	М	0	0	0	0	М	М	5,83	90,00	24,50	3,33	20,61	26,41
Хв	237,36	17,67	440,66	683,67	344,84	12,44	14,13	19,42	19,42	66,74	2,84	4,44	27,88
	36,53	2,07	8,68	15,17	12,44	68,33	153,33	35,42	7,50	12,21	113,92	65,12	68,33
Тв	409,04	808,25	4604,02	3581,43	2350,69	5,90	15,88	85,87	1,62	33,26	97,16	14,04	72,12
	62,96	94,75	90,69	79,48	84,82	1090,00	812,50	М	365,83	М	М	378,06	М
Кс	3,32	27,09	1,53	М	7,99	94,10	84,12	0	78,96	0	0	81,52	0
	0,51	0	0,03	240,83	0,29	0	0	0	0	0	0	0	0
Эн	0	0	30,42	5,34	67,81	0	0	0	0	0	0	0	0
	343,36	811,50	5038,01	4504,42	2,45	1090,83	965,83	35,42	460,41	2,63	113,92	444,84	0,58
Мр	52,85	95,13	99,24	99,97	2674,32	94,17	100,00	85,87	99,37	7,16	97,16	95,92	0,62
	301,36	41,09	3,37	1,34	96,50	67,50	М	5,83	2,92	34,08	3,33	18,94	94,16
См	46,38	4,82	0,07	0,03	86,79	5,83	0	14,13	0,63	92,84	2,84	4,08	99,39
	5,00	0,42	35,25	0,17	3,13	0	0	0	0	0	М	0	М
Св	0,77	0,05	0,69	>0,01	10,21	0	0	0	0	0	М	0	М
	649,72	853,01	5076,63	4505,93	2771,32	1158,33	965,83	41,25	463,33	36,71	117,25	463,78	94,74
Всего	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Применения (здесь и далее). Систематические группировки: Mg – Маглюорхута, Ch – Chlororhiza, Ph – Phaseorhiza, Rh – Rhodorhiza, Сапробиологические группировки: Ос – олигосапробы, Мс – мезосапробы, Пс – полисапробы. Группировки по продолжительности вегетации: Мн – многолетние, Кв – коротковетвистые, ? – нет данных. Фитогеографический состав: Хв – холодноводные, Тв – тепловодные, Кс – космополиты, Эн – эндемики. Галобность: Мр – морские, См – солоноватоводно-морские, Св – солоноватоводные.

Профиль III. Оз. Караджа в период отбора материала представляло собой замкнутый водоём с незначительными сгонно-нагонными колебаниями уровня и невыраженной псевдолиторалью. В его вершине на илистых (с примесью ракуши) грунтах почти от уреза воды и до глубины 0,5-07 м (ст. № 9-10) при почти нулевой прозрачности воды развивается сообщество *Ruppia maritima* с биомассой 1-1,2 кг/м² (см. табл. 2, 3). На дистальных концах побегов рупии, достигающих поверхности воды, в заметном количестве развиваются *Polysiphonia denudata* и *Chondria capillaris*. Глубже большая часть дна (глубина 1-1,5 м), покрытая вязкими полужидкими илами, лишена растительного покрова. Но при продвижении вдоль профиля к морскому берегу уже на глубине 1,5 м на раковинах, смываемых на поверхность илов с пересыпи (ст. №11), регистрируется разреженный (биомасса едва превышает 41 г/м²), но равномерный растительный покров *Chondria capillaris* + *Callithamnion granulatum*. При дальнейшем уменьшении глубины на илах вновь регистрируется сообщество *Ruppia maritima* (ст. №12), которое вдоль пересыпи образует пояс с биомассой около 0,5 кг/м² (длина побегов 15-19 см). На листьях рупии в виде плотных чехлов обильно развивается *Acrochaetium secundatum*. Количество его так велико, что это один из немногих случаев, когда в эпифитоне можно корректно определить биомассу акрохетиума. Ближе к берегу, развиваясь на ракуше, друг друга последовательно сменяют сообщество *Ulothrix flacca* (ст. №13 на параллельном пересыпи слабо выраженном валу) с биомассой всего 37 г/м² и, наконец, низкорослое, но густое сообщество *Chondria capillaris* (ст. №14 в понижении между валом и пересыпью) с биомассой более 117 г/м². Во всех сообществах, локализованных у пересыпи (ст. №11-14) по грунту стелется *Lophosiphonia obscura*, которая, не смотря на незначительную биомассу, скрепляет поверхностный слой ракуши.

Анализ изменения соотношения эколого-флористических группировок показывает, что в вершине озера в достаточно продуктивных сообществах Magnoliophyta по биомассе преобладают многолетние полисапробные макрофиты. У противоположного берега где явно ощущается приток прохладной воды из отложений пересыпи, общая биомасса значительно ниже, но в ней значительно большую роль играют мезо- и олигосапробные короковегетирующие Rhodophyta и Chlorophyta. Стенобионтные Phaeophyta в озере не отмечены, что вероятно обусловлено относительно высокими (по сравнению с морем) градиентами основных факторов среды. Минерализация водоёма существенно превышает черноморскую и приближается к значениям, характерным для океанических вод (особенно у пересыпи) (см. табл. 1). Это определяет доминирование по биомассе морской группировки, а также отчасти объясняет достаточно разнообразный видовой состав и значительную роль Rhodophyta в сложении флоры, что более свойственно лагунам, имеющим связь с морем [7].

Дальнейшее продвижение вдоль профиля показывает, что в вершине Караджинской бухты на рыхлых подвижных ракушечно-песчаных отложениях псевдолитораль не формируется. Но к центру бухты на глубинах не менее 3 м в условиях ослабления волновой гидродинамики на раковинах моллюсков развивается сообщество *Ulva linza* + *Cladophora sericea* (ст. № 7) с биомассой около 95 г/м². В летний относительно безветренный период развитие эфемерных растительных группировок (существующих до первого сильного шторма) достаточно характерно для подобных участков.

В ходе исследования зарегистрировано 14 раритетных таксонов⁴, биотопы, основу которых формируют сообщества макрофитов, подпадают под действие

⁴ *Phyllophora crispa* (Huds.) P.S.Dixon ★☉▲ – на профилях II-III отмечены фрагменты талломов, но таксон входит в состав сообществ на периферии бухты (обозначения – см. прим. к табл. 1)

Директивы ЕС о сохранении естественной среды обитания и дикой фауны и флоры: Directive 92/43/ЕЕС; коды 1150, 1160 и 1170 [18].

Заключение

В результате гидрботанического исследования, выполненного в акватории Караджинской бухты и лагунного озера Караджа показано, что биомасса макрофитов достаточно высока, а общий характер растительного покрова определяется типом субстрата. Наиболее наглядно это проявляется при сопоставлении результатов, полученных при обследовании озера (рыхлые грунты) и бухты (преимущественно твёрдые грунты). В бухте по всем показателям наиболее специфична растительность псевдолиторали, где условия среды менее стабильны, чем в сублиторали, при этом уровень видового разнообразия и биомасса в сублиторали значительно выше, а наиболее существенные различия в соотношении эколого-флористических группировок обнаруживаются именно по биомассе.

В целом растительный покров обследованного участка демонстрирует высокую степень сохранности, его характер, биомасса и основные эколого-флористические показатели достаточно типичны для Тарханкутско-Севастопольского района Чёрного моря. Зарегистрированы таксоны и биотопы, подлежащие сохранению в соответствии с документами различного ранга (вплоть до международного). Это подтверждает высокое значение обследованного фрагмента береговой зоны как для развития рекреации, так и для сохранения и восстановления морской фитобиоты и биоразнообразия региона в целом. В его границах уже имеется определённая рекреационно-туристическая инфраструктура, но при этом он не имеет природоохранного (или иного) статуса, регулирующего природопользование. Учитывая все эти обстоятельства, береговую зону моря в вершине бухты Караджинской (с охватом морской акватории шириной не менее 1 км от уреза воды, а также всей акватории озера Караджа) необходимо включить в зоны регулируемой и (частично) стационарной рекреации ЛРП "Тарханкутский" или другого крупного территориально-аквального заповедника высокого ранга, который может быть создан в этом районе (что предпочтительнее). Для этого необходимы комплексные научные исследования с привлечением широкого круга специалистов.

Список литературы

1. *Белич Т.В.* Распределение макрофитов псевдолиторального пояса на Южном берегу Крыма: дисс. ... канд. биол. наук: 03.00.05 / Гос. Никит. ботан. сад. – Ялта, 1993. – 244 с.
2. *Зинова А.Д.* Определитель зеленых, бурых и красных водорослей Южных морей СССР. – М.-Л.: Наука, 1967. – 400 с.
3. *Калугина-Гутник А.А.* Фитобентос Чёрного моря. – К.: Наук. думка, 1975. – 248 с.
4. Красная книга Приазовского региона. Сосудистые растения / Под ред. д.б.н., проф. В.М. Остапко, к.б.н., доц. В.П. Коломийчука. – Киев: Альтерпрес, 2012. – 276 с.
5. Красная книга Республики Крым. Растения, водоросли и грибы / Отв. ред. д.б.н., проф. А.В. Ена и к.б.н. А.В. Фатерыга. – Симферополь: ООО "ИТ "АРИАЛ", 2015. – 480 с.
6. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы) / Гл. ред. Ю.П. Трутнев и др.; сост.: Р.В. Камелин и др. – М.: Тов. научных изданий КМК, 2008. – 855 с.

7. *Садогурский С.Е.* Макрофитобентос территориально-аквального комплекса Бакальской косы и прилегающей акватории Чёрного моря // Заповідна справа в Україні. – 2010. – Т. 16, вип. 1. – С. 29-43.
8. *Садогурский С.Е.* К вопросу включения морских и лагунных акваторий в состав национального природного парка "Чаривна гавань" (АР Крым, Украина) // Труды Никит. ботан. сада. – 2013. – Т. 135. – С. 85-95.
9. *Садогурский С.Е.* Состав и распределение макрофитобентоса у мыса Святой Троицы (Черное море, Украина) // Морской экологический журнал. – 2014а. – Т. 13, №1. – С. 53-62.
10. *Садогурский С.Е.* Предварительные сведения о макрофитобентосе оз. Караджа и прилегающей акватории Караджинской бухты (Чёрное море, Украина) // Альгология. – 2014б. – Т. 24, № 3 – С. 334-339.
11. *Садогурский С.Е., Степаньян О.В., Белич Т.В., Садогурская С.А.* К распространению цветковых растений в прибрежной акватории Азовского моря (в связи с их включением в сводку "Красная книга Приазовского региона") // Бюлл. ГНБС. – 2015. – Вып. 115. – С. 31-37.
12. Червона книга України. Рослинний світ / За ред. Я.П.Дідуха. – К.: Глобалконсалтинг, 2009. – 912 с.
13. *Algae of Ukraine: Diversity, Nomenclature, Taxonomy, Ecology and Geography. Vol. 1. Cyanoprocarota – Rhodophyta / Eds. Petro M. Tsarenko, Solomon P. Wasser, Eviator Nevo. – Ruggell: A.R.A.Gantner Verlag K.G., 2006. – 713 p.*
14. *Berov D., Ballesteros E., Sales M., Verlaque M.* Reinstatement of species rank for *Cystoseira bosporica* Sauvageau (Sargassaceae, Phaeophyceae) // Cryptogamie, Algologie, 2015. – Vol. 36, Iss. 1. – P. 65-80.
15. *Bilz M., Kell S.P., Maxted N., Lansdown R.V.* European Red List of Vascular Plants. – Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2011. – 130 p.
16. *Black Sea Red Data Book / Ed. by H.J.Dumont. – New York: United Nations Office for Project Services, 1999. – 413 p.*
17. *Guiry M. D., Guiry G. M.* 2016. AlgaeBase. World-wide electronic publication. Nat. Univ. Ireland, Galway. – <http://www.algaebase.org>. (просмотрено 26.06.2016).
18. Interpretation Manual of European Union Habitats. – EUR 27. – European Commission, DG Environment, Brussels, 2007. – 144 p.
19. IUCN 2015. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2015-4. – <http://www.iucnredlist.org>. – Searched: 24.06.2016.
20. *Red Data Book of the Republic of Bulgaria. Vol. 1. Plants and Fungi / Eds. D. Peev et. al., Sofia: BAS & MOEW, 2011. – 848 p.*
21. *Sadogurskiy S.Ye.* Macrophytobenthos of the Osovinskaya Steppe coast (Kerch Strait, Sea of Azov) // International Journal on Algae. – 2014. – 16(4). – P. 316-331.

Sadogursky S.Ye., Sadogurskaya S.A., Belich T.V. Biomass and distribution of macrophytobenthos of Karadzhinskaya Bay and laguna lake Karadzha (Crimea, Black Sea) // Works of the State Nikit. Botan. Gard. – 2016. – Vol. 143. – P. 197-207.

Data about distribution of biomass of macrophytobenthos in laguna lake Karadzha and adjoining water area of Karadzhinskaya Bay (Tarkhankut peninsula, the Black Sea) have been given. This area has zoological and recreational value and making it a part of the Nature Reserve will promote to the preservation in its borders of the structural-functional integrity of marine coastal zone territory-aquatic complex.

Key words: the Black Sea, the Crimean Peninsula, Lake Karadzha, Karadzhinskaya Bay, macrophytobenthos, biomass, distribution.