

**Макрозообентос в ассоциациях цистозеры
прибрежной сублиторали и островов Скалы-
Корабли в Олукском природном заповеднике**¹Таврический национальный университет имени В.И. Вернадского, г. Симферополь²Национальный педагогический университет им. М.П. Драгоманова
e-mail: gkiselyova@mail.ru

Аннотация. Проанализировано биоразнообразие беспозвоночных в ассоциациях цистозеры на сублиторали Олукского природного заповедника на глубине 0,5-2 м. Впервые изучен таксономический состав макрозообентоса в ассоциациях цистозеры на островах Скалы-Корабли по глубинам: 1, 3, 6, 9 и 12 м. Отмечено 37 видов из 7 типов. Анализ структурно-функциональной организации проведен с использованием индекса видового разнообразия Шеннона, индекса структурной выравненности Пиелоу. Для оценки фаунистического сходства использовали коэффициент общности видов Серенсена-Чекановского. Показано, что фитофильные беспозвоночные образуют сложный не нарушенный полимиксный зооценоз.

Ключевые слова: макрозообентос, эпифитон, ассоциации макрофитов, Олукский природный заповедник, Скалы-Корабли.

Введение

Олукский природный заповедник, расположенный на Керченском полуострове, имеет общую площадь 1592,3 га. Из них 62 га занимает акватория Черного моря, включая 2 га прилегающих островов Скалы-Корабли. Мыс Олук и удивительный по красоте ландшафтный памятник Скалы-Корабли (Элькен-Кая) сложены плотными мезотическими рифовыми известняками и потому длительно сохраняют свою устойчивую структуру, даже подвергаясь мощным прибойным воздействиям. Четыре острова Скалы-Корабли высотой от 10 до 23 м находятся на расстоянии 4 км от берега, трудно доступны и мало подвержены антропогенному воздействию. Поэтому анализ таксономического состава и видового разнообразия донных беспозвоночных, населяющих эти уникальные биотопы на разных глубинах представляет существенный интерес.

Длина береговой линии Олукского природного заповедника составляет 12 км. Прибрежная полоса характеризуется широкими песчаными пляжами у западного берега и песчано-ракушечными вдоль восточного берега. Здесь расположено соленое Кояшское озеро, отделенное от моря песчаной пересыпью шириной до 100 м.

Береговая зона горы Олук изрезана малыми бухточками, гротами с крупными глыбовыми валунами, где находится большое количество разных микробиотопов, создающих условия для обитания макрофитов и связанных с ними бентосных беспозвоночных. Морской фитобентос составляет 126 видов [1]. В Черном море широко представлены 2 вида бурых водорослей семейства Sargassaceae *Cystoseira barbata* C.Ag и *C. crinita* (Desf.) Vory. Эти многолетние растения, живущие до 20 лет имеют разновозрастную и разветвленную структуру слоевища, обеспечивающую возможность поселения многочисленных эпифитов как бентосных микро- и макроводорослей, так и животных. При этом эпифиты играют существенную роль в формировании общей площади поверхности фитоценозов. Зарослеобразующий макрофит – цистозера с эпифитами и сопутствующими видами является эдификатором для всей прибрежной экосистемы Чёрного моря и имеет наиболее богатое и разнообразное население беспозвоночных организмов. Поэтому наши исследования были выполнены преимущественно в ассоциациях этих водорослей. Ихтиофауна акватории заповедника включает ценные промысловые виды, часть из которых внесена в Красную Книгу Украины и Красную книгу Черного моря: осетр азово-черноморский, белуга черноморская, морской конек и др.

Зообентос и зооэпифитон региона изучены недостаточно. Псаммофильный макрозообентос Олукского заповедника по данным А.С.Терентьева составляет 44 вида [2], а зообентос обрастания скал – 15 видов [3]. Исследования таксономического разнообразия беспозвоночных, населяющих супралитораль песчаных пляжей проведены в 2005-2011 г [3,4,5]. Авторами зарегистрировано 29 видов и видовых форм макрозообентоса. Работ по составу и распределению биоты на Скалах-Кораблях нами не зафиксировано.

Материалы и методы

Для оценки современного состояния макрозообентоса в ассоциациях водорослей использовали стандартные методы сбора и обработки материала [6]. В прибрежной зоне сублиторали в зарослях цистозеры материал отбирали вручную с помощью мешка из мельничного газа в 2002 и 2011 годах на

глубинах 0,25 - 2 м. На Скалах - Кораблях зообентос и эпифитон отбирали аквалангисты на глубинах: 1; 3; 6; 9 и 12 м в 2013 г. Показатели численности и биомассы гидробионтов приведены к 1 кг массы водорослей.

При анализе структурных показателей видового разнообразия и фаунистического сходства видов макрозообентоса и эпифитона изучаемых сообществ использовали численность беспозвоночных на кг массы водорослей.

Индекс видового разнообразия Шеннона (H)

$$H = -\sum n_i / \log_2(n_i/N),$$

где n_i – оценка значимости каждого вида; N – сумма оценок значимости.

Индекс выравненности Пиелу (e) видов в сообществе

$$e = H / \log_2 n,$$

где H – индекс Шеннона; n - число видов.

Индекс фаунистического сходства - коэффициент общности видов Сёренсена-Чекановского (K_s)

$$K_s = 2c / (a+b),$$

где a – число видов в пробе А; b – число видов в пробе В; c – число общих видов в обеих пробах.

Результаты и обсуждение

Нами проведен таксономический анализ пустых раковин моллюсков на песчаных пляжах восточного и западного побережья Опуцкого заповедника. Состав пустых раковин вдоль песчаных пляжей восточной части заповедника характеризуется определенной бедностью. Абсолютным доминантом является *Anadara inaequivalvis* (Bruguiere, 1789), реже отмечены раковины *Rapana venosa* (Valenciennes, 1846). На пляжах западного побережья обнаружены живые моллюски *Donacilla cornea* (Poli, 1795), которые в последнее время крайне редко регистрируются практически у всех берегов Крыма. Найдены также живые моллюски *A. inaequivalvis*. На обширной ракушечной косе встречаются свежие створки *Chamelea gallina* (Linnaeus, 1758) *Pecten*, *Solen*, *A. inaequivalvis*, *R. venosa*. В 2011 г зафиксированы изменения в составе пустых створок ракушечного пляжа по сравнению с 2002 г [6], что может косвенно свидетельствовать о происходящих изменениях псаммофильного зообентоса акватории Опуцкого заповедника. Уменьшается видовое разнообразие и видовое богатство состава малакофауны при активном увеличении численности видов – вселенцев *A. inaequivalvis* и *R. venosa*. Очевидно, более конкурентоспособный двустворчатый моллюск анадара на данном этапе активно вытесняет аборигенные виды.

Зооэпифитон зарослей цистозеры береговой зоны подобен по видовому составу в 2002 и в 2011 г. В узкой прибрежной полосе ОПЗ в составе зарослевых сообществ макрофитов выявлено 29 видов беспозвоночных животных, относящихся к шести типам: Coelenterata, Mollusca, Annelida, Arthropoda, Porifera, Bryozoa и 10 классам. Зооценозы характеризуются высоким видовым разнообразием, что может свидетельствовать об их устойчивом развитии. В процентном отношении они составляют: 54% – ракообразные (из них 33,3% – бокоплавы, 16,6% – равноногие раки, 4% – мелкие креветки из десятиногих раков); 25% – полихеты; 16,6% – моллюски, 4% – кишечнополостные. Результаты эколого-зоологического анализа показывают, что видовой состав и количественное распределение на разных видах цистозеры существенно отличаются между собой. Гибкие талломы *S. crinita*, слабо обрастающие эпифитами из-за специфических выделений самой водоросли, чаще встречаются в зоне сильного волнового воздействия. На них реже образуются друзы митиластера, реже встречаются амфиподы, живущие в трубках и полихеты. *S. barbata* активно заселяется как растительными, так и животными эпифитами. Оба вида макрофитов относятся к олигосапробам, но *S. barbata* регистрируется также и в мезотрофных водах.

Ядром фаунистического состава являются ракообразные, составляющие в наших сборах 12 видов. Наиболее часто встречающийся род – *Idotea*, представлен в пробах двумя видами – *Idotea baltica bastery* – максимальный показатель численности – 58 экз/кг; и *I. ostroumovi* – 33 экз/кг на глубине 0,25 м. В 2002 г чаще регистрировался вид *Synisoma capito* (численность - 37,9 экз/кг). Помимо равноногих раков достаточно высокую численность имеют также амфиподы *Microdeutopus grillotalpa* 60,6 экз/кг, *Erichthonius difformis* 21,5 экз/кг; *Hyale pontica* – максимальная численность 39 экз/кг; *Melita palmata* - 23 экз/кг; *Stenothoe monoculoides* – 16 экз/кг. Единично встречаются *Ampithoe ramondi* и *Hyppolitea longirostris*. Амфиподы чаще не достигают высокой биомассы, но очень важны как кормовые объекты для рыб.

По численности и биомассе доминирующей группой являются моллюски, представленные 2 классами – Bivalvia и Gastropoda, в состав которых входит 7 видов. Основной вклад в численность и биомассу населения цистозеры дают двустворчатые (2 вида) митилиды. Относясь по типу питания к

сестонифагам – фильтраторам, они участвуют в процессах самоочищения прибрежных вод. На скалах и водорослях отмечаются мидии (*Mytilus galloprovincialis*), но при этом даже на этой глубине регистрируется хищный моллюск рапана (*R. venosa*). Живые мидии имеют небольшие размеры. Плотность и встречаемость другого вида митилид *Mytilaster lineatus* изменяется. В 2002 г митиластер имел 100% встречаемость по всем глубинам и изучаемым зонам и достигал до 1636 экз./кг веса водорослей на глубине 2 м. Эти виды фильтраторы, обеспечивают процессы естественного самоочищения водоема. Основу видового разнообразия малакофауны в зарослях водорослей составляют гастроподы, которых насчитывается 5 видов. Моллюск *Tricolia pullus* является субдоминантом. Максимальная численность для триколии зафиксирована на глубине 2 метра (21,91 экз/кг). Высокий процент встречаемости имеет вид *Rissoa splendida* на всех глубинах.

В классе Polychaeta зафиксировано 5 видов, включающие эррантные и седентарные формы, с преобладанием группы nereid (3 вида). Из полихет доминантами по численности и биомассе являются *Nereis zonata* (156 экз/кг) и *Perinereis cultrifera* (47 экз/кг).

Отмечены представители типов кишечнополостных, членистоногих, хордовых, круглых и плоских червей, мшанок и губок.

Макрозообентосные организмы зарослей водорослей обнаруживают сходство по жизненным формам и имеют общие виды с организмами обрастателями на твердых субстратах. Различия в соотношении числа видов отдельных классов, а также в трофической структуре обусловлены некоторыми особенностями условий обитания – характером субстрата, гидрологическим режимом. В скальных обрастаниях преобладает численность организмов-детритофагов, в основном, двустворчатых моллюсков. Однако детритофаги с успехом обрастают и талломы водорослей, поэтому их доля среди фитофильного бентоса тоже достаточно высока [5].

Группировка полифагов включает в себя полихет *Perinereis cultrifera*, *Platynereis dumerilii*, и некоторых ракообразных, например, виды рода *Idotea*. Как по числу видов, так и по вкладу в трофическую структуру организмы этой группы преобладают в ассоциации цистозеры. Доля полифагов среди организмов обрастания скал чрезвычайно мала.

Численность хищников и фитофагов среди фитофильного бентоса также выше, чем среди организмов обрастания скал. Как в случае полифагов, это объясняется более высокой численностью полихет и ракообразных среди организмов, обитающих в зарослях водорослей, по сравнению с таковыми биотопа обрастания скал.

Высокий процент фитофагов среди организмов ассоциации цистозеры очевиден, так как во многом пищевые предпочтения определяют характер места обитания вида. Выделено 4 трофических группировки беспозвоночных: детритофаги, полифаги, хищники и фитофаги. Доминантами по численности являются детритофаги, по видовому богатству преобладают полифаги.

Нами впервые проведен анализ состава и распределения макрозообентоса по глубинам в ассоциациях цистозеры на одном из островов Скалы-Корабли. Сбор материала выполнен в августе 2013 г (табл.1)

Общей особенностью изучаемой открытой зоны острова является высокая численность на скальных субстратах хищного моллюска рапаны, но по сравнению с другими акваториями у берегов Крыма (Карадаг, мыс Киик Атлама и др. [7,8,9]) пока сохраняются популяции мидий и сами рапаны не достигают крупных размеров. Следует отметить очень высокую плотность оседающей молодежи двустворчатых и брюхоногих моллюсков.

Наибольшее число видов макрозообентоса отмечено на глубине 3 м, хотя общая плотность обитателей меньше, чем на 6 м. Здесь число видов не существенно уменьшается (возможно в размерах допустимой ошибки при сборе материала), но общая плотность увеличивается главным образом за счет двух видов беспозвоночных *M. lineatus* и *B. reticulatum*. Высокое видовое разнообразие сохраняется и на больших глубинах, хотя отмечается мозаичное распределение (9 м) и существенное уменьшение пояса цистозеры на глубине 12 м. Высокая общая численность макрозообентоса на глубине 9 м свидетельствует о концентрации фитофильных беспозвоночных на отдельных талломах водорослей. Минимальную численность компонентов макрозообентоса при высоком видовом разнообразии на глубине 1 м можно объяснить экстремальным действием волновых процессов. Часть организмов опускается на большие глубины, а некоторые виды, как установлено [6], могут совершать суточные миграции.

В общем видовом составе зообентоса практически как и в других изученных акваториях прибрежной зоны Крыма [7,8,9], преобладают ракообразные – 19 видов (48,6%). При этом высокую численность показали лишь 2 вида бокоплавов *Microdeutopus grillotalpa* 102 экз/кг, глубина 6 м и *Pleonexes gammaroides* – 218 экз/кг, глубина 9 м. Большинство видов регистрируется как единичные с частотой встречаемости 20-40 % (табл.1) и лишь 3 вида имеют 80 % частоту встречаемости по разным глубинам.

Зарегистрировано лишь 5 видов полихет, что возможно связано со сложностями при сборе и доставке материала. Эта группа беспозвоночных должна быть представлена большим числом видов. По разнообразию преобладает семейство Nereidae (3 вида).

Таблица 1.

Распределение численности (экз/кг) макрозообентоса в ассоциациях цистозеры по глубинам острова Скалы-Корабли

	Виды	Глубина, м				
		0,5-2	3	6	9	12
	Coelenterata					
1	<i>Sertularella polyzonias</i> (L. 1758)	-	+	-	+	-
1.	<i>Campanulina lacerata</i> (Johnston, 1847)	+	+	-	-	+
2.	<i>Obelia longissima</i> (Pallas, 1766)	-	+	+	+	+
	Bivalvia					
3.	<i>Mytilus galloprovincialis</i> Lamarck, 1819	-	110	98	32,7	12
4.	<i>Mytilaster lineatus</i> (Gmelin, 1791)	163	520	730	615	217
1	2	3	4	5	6	7
	Gastropoda					
5.	<i>Gibbula divaricata</i> (Linnaeus, 1758)	-	7,5	-	8,4	-
6.	<i>Tricolia pullus</i> (Linnaeus, 1758)	38,2	75,5	260	154	205
7.	<i>Bittium reticulatum</i> (Da Costa, 1778)	-	150	351	430	552
8.	<i>Rissoa splendida</i> Eichwald, 1830	21	7,5	269	8,4	-
9.	<i>R. labiosa</i> (Montagu, 1803)	4,2	-	7,2	-	-
10.	<i>Mohrensternia parva</i> (Da Costa, 1779)		7,5	22	-	-
11.	<i>Rapana venosa</i> (Valenciensis, 1846)	-	15	15	29	-
	Polychaeta					
12.	<i>Nereis zonata</i> Malmgren, 1867	4,2	7,5	7,5	8,4	-
13.	<i>Perinereis cultrifera</i> (Muller, 1776)	4,2	7,5	-	-	-
14.	<i>Platynereis dumerilii</i> (Aud. et M.-Edwards, 1833)	-	7,5	15	-1	-
15.	<i>Eulalia viridis</i> (Linnaeus, 1767)	4,2	-	-	-	-
16.	<i>Spirorbis pusilla</i> (Rathke, 1799)	+	+	+	-	+
	Cirripedia					
17.	<i>Balanus improvisus</i> Darwin, 1854	+	+	+	-	+
	Decapoda					
18.	<i>Macropodia longirostris</i> (Fabricius, 1798)	-	7,5	+	-	-
19.	<i>Hyppolitae longirostris</i> (Czerniavsky, 1869)	4,2	7,5	7,2	-	-
20.	<i>Xantho poressa</i> (Olivi, 1792)	4,2	-	-	-	-
	Isopoda					
21.	<i>Naesa bidentata</i> (Adams, 1800)	4,2	7,5	-	-	-
22.	<i>Synisoma capito</i> (Rathke, 1837)	8,0	7,5	3,6	-	-
23.	<i>Idotea ostroumovi</i> Sowinsky, 1895	-	-	3,6	-	-
24.	<i>I. baltica basteri</i> (Audouin, 1827)	-	7,5	3,6	-	-
	Amphipoda					
25.	<i>Stenothoe monoculoides</i> (Montagu, 1815)	-	7,5	3,6	8,4	-
26.	<i>Melita palmata</i> (Montagu, 1804)	4,2	7,5	-	-	-
27.	<i>Dexamine spinosa</i> (Montagu, 1813)	-	7,5	3,6	8,4	-
28.	<i>Hyale pontica</i> Rathke, 1837	+	7,5	-	-	-
29.	<i>Microdeutopus gryllotalpa</i> A. Costa, 1853	4,2	7,5	102	98	-
30.	<i>Pleonexes gammaroides</i> (Bate, 1857)	-	-	205	218	-
31.	<i>Grubia crassicornis</i> (A. Costa, 1857)	-	7,5	-	-	-
32.	<i>Ampithoe ramondi</i> Audouin, 1826	8,0	7,5	3,6	8,4	-
33.	<i>Orchestia mediterranea</i> Costa, 1853	4,2	-	-	-	-
34.	<i>Erichtonius difformis</i> M.-Edwards, 1830	4,2	7,5	3,6	8,4	-
35.	<i>Caprella acanthifera ferox</i> (Chernjavsky, 1868)	4,2	-	3,6	-	-
	Porifera					
36.	<i>Halichondria panicea</i> (Pallas, 1766)	-	-	+	+	-
37.	Bryozoa	+	+	+	-	-
	Общее число таксонов	21	31	28	17	10
	Общая численность (экз/кг)	286	1013	2112	1618	986
	Индекс видового разнообразия Шеннона H	1,93	2,52	2,44	1,84	1,68
	Индекс выравненности Пилоу e	0,65	0,52	0,64	0,68	0,53

Примечание: "+" единичные находки или колониальные формы
 "-" отсутствие вида на данной глубине

Доминантом по численности и биомассе (100% встречаемость) на всех глубинах является двустворчатый моллюск *M. lineatus*. Его максимальная плотность 730 экз/кг зарегистрирована на глубине 6 м. Субдоминантом (встречаемость 100%) является *T. pullus* (260 экз/кг – на глубине 6 м). Следует отметить увеличение с глубиной численности фитофильного вида *B. reticulatum*. Его максимальная численность (552 экз/кг) и биомасса отмечена на глубине 12 м.

Полученный нами список наиболее характерных форм зообентоса Опукского заповедника в целом совпадает с таковым для фитофильных компонентов на подобных глубинах Карадагского природного заповедника [7,8]. При наличии некоторого стабильного во времени фаунистического ядра фитофильного комплекса видов, возможно, что дальнейшее увеличение списка видов будет приходиться на долю относительно редких форм бентоса, появление которых в пределах изучаемого не нарушенного региона может иметь большой научный интерес.

Оценка развития макрозообентоса, выполненная с помощью индексов видового разнообразия Шеннона и индекса структурной выровненности Пиелоу дала результаты, адекватные количественному развитию и видовому обилию. Значение индекса Шеннона зависит от числа видов, выявленных на изучаемой станции (чем больше видов, тем выше значение индекса) и степени доминирования отдельных видов (чем выше доминирование, или ниже выравненность видового ряда – тем ниже значение индекса). Это четко подтверждается в наших исследованиях. Индексы Шеннона и индексы выравненности по изучаемым глубинам острова Скалы-Корабли меняются соответственно изменению числа видов и численности трех доминирующих видов моллюсков *M. lineatus*, *T. pullus*, *B. reticulatum* (табл.1).

Таблица 2.

Матрица видового сходства макрозообентоса в ассоциациях цистозеры по глубинам на Скалах-Кораблях (индекс Сёренсена-Чекановского)

3	0,69			
6	0,54	0,71		
9	0,39	0,58	0,62	
12	0,29	0,47	0,31	0,44
Глубина, м	1	3	6	9

С помощью индекса Сёренсена-Чекановского проведена сравнительная оценка фаунистического состава беспозвоночных на разных глубинах акватории. Изучаемые донные зооценозы находятся приблизительно в равных экологических условиях (сходный характер грунтов, близкие температуры).

Максимальны значения индекса между глубинами 3 и 6 м – 0,71 и 1 и 3 м - 0,69. Минимальны показатели видового сходства между глубинами 1 и 12 м – 0,29 и между 1 и 6 м – 0,31. В целом фауна зарослей макрофитов на изучаемых створах характеризуется высокой степенью биоценотического сходства. Степень сходства от 0,5 до 0,75 составляет 50% случаев и от 0,25 до 0,50 – так же 50%. Это обусловлено рядом причин: материал был собран в ассоциации водорослей преимущественно одного рода – *Cystoseira*, среди которых отсутствует четко выраженная пространственная разобщенность, и их можно рассматривать как синусии одного фитоценоза. И в то же время следует считать, что такое распределение индексов сходства означает, что бентос достаточно разнороден по разным глубинам, и это не может наблюдаться при высоком уровне загрязнения.

Выводы и рекомендации

Таким образом, несмотря на различия условий местообитания видовой спектр макрозообентоса и состав доминирующих видов в исследованных регионах Опукского природного заповедника имеют общие черты. В ассоциациях цистозеры прибрежной сублиторали и на глубине 1 м на островах Скалы-Корабли видовой состав, численность и доминирующие виды сходны. Впервые проведенные исследования на Скалах-Кораблях показали закономерное распределение эпифитона в ассоциациях цистозеры по глубинам 3, 6, 9 и 12 м. Фаунистическое ядро макрозообентоса составляют 3-4 руководящих вида (обычно двустворчатый моллюск *M. lineatus* и брюхоногие *T. pullus*, *B. reticulatum*) и 10-20 сопутствующих видов. Анализ структурно-функциональной организации сообществ фитофильных беспозвоночных с использованием индексов видового разнообразия Шеннона и индекса структурной выровненности Пиелоу выявил наличие сложного не нарушенного полимиксного зооценоза. Результаты наших исследований несут предварительный характер и требуют мониторинга в этом уникальном ландшафтном комплексе.

Благодарности. Авторы выражают благодарности администрации Опукского природного заповедника за возможность проведения исследований, сотрудникам Национального педагогического университета им. М.П. Драгоманова – аквалангистам за неоценимую помощь в сборе материала.

Литература

1. Садогурский С. Е. Предварительные итоги изучения фитобентоса приоритетных территорий Керченского полуострова / С. Е. Садогурский, С. А. Садогурская, Т. В. Белич // Заповедники Крыма: заповедное дело, биоразнообразие, экообразование. Материалы 111 научной конференции. Ч. 1. География. Заповедное дело. Ботаника. Лесоведение. – Симферополь, 2005. – С. 259-264

2. Терентьев А. С. Состояние донного сообщества песчаного грунта акватории Опускского природного заповедника / А. С. Терентьев // Заповедники Крыма. Биоразнообразие на приоритетных территориях: 5 лет после Гурзуфа. Материалы 11 научной конференции. – Симферополь, 2002. – С. 250-254
3. Терентьев А. С. Зообентос обрастания скал Опускского природного заповедника / А. С. Терентьев // Заповедники Крыма. Биоразнообразие и охрана природы в Азово-Черноморском регионе. Материалы У1 Международной научно-практической конференции. – Симферополь, 2011. - С.361-365
4. Опускский природный заповедник: к изучению биоразнообразия песчаной супралиторали (Крым, Керченский полуостров). Н. В. Шадрин, В. Г. Копий, Е. А. Колесникова, Т. А. Афанасова // Заповедники Крыма. Биоразнообразие и охрана природы в Азово-Черноморском регионе. Материалы У1 Международной научно-практической конференции. – Симферополь, 2011. – С.381-384
5. Киселева Г.А. Зооэпифитон зарослей цистозиры Опускского природного заповедника / Г. А. Киселева, Д. В. Подзорова // Тезисы докладов Международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Ломоносов – 2013». – Севастополь. – С.242-243
6. Маккавеева Е. Б. Беспозвоночные зарослей макрофитов Черного моря./ Е. Б. Маккавеева. – Киев : Наукова думка, 1979. – 228 с.
7. Киселева Г. А. Состояние зооценозов в ассоциациях водорослей Карадагского заповедника / Г. А. Киселева, Е. А. Дикий // Экосистемы Крыма, их оптимизация и охрана. Вып. 19. – Симферополь, 2008. – С. 17 – 22
8. Киселева Г. А. Беспозвоночные в зарослях водорослей Карадагского природного заповедника / Г. А. Киселева, Е. А. Дикий, А. А. Заклецкий // Карадаг – 2009. Сб. научных трудов, посвященный 95-летию Карадагской научной станции и 30-летию Карадагского природного заповедника НАНУ: [ред. колл. И. А. Акимов и др.]. – Севастополь, 2009. – С. 366-375
9. Биоразнообразие макрозообентоса в ассоциациях водорослей (юго-восточное побережье, мыс Киик – Атлама)/ Г. А. Киселева, Е. А. Дикий, А. А. Заклецкий, Д. В. Подзорова // Тезисы 11 Международной научно-практической конференции "Биоразнообразие и развитие регионов". – Симферополь, 2012. – С.181–183

Анотація. Г. А. Киселева, А. А. Заклецкий, С. Е. Шірінська **Макрозообентос в асоціаціях цистозіри прибережній субліторали і островів Скелі-Кораблі в Опускському природному заповіднику.** Проаналізовано біорізноманіття безхребетних в асоціаціях цистозіри на субліторали Опускського природного заповідника на глибині 0,5-2 м. Вперше вивчено таксономічний склад макрозообентосу в асоціаціях цистозіри на островах Скелі-Кораблі по глибинах : 1, 3, 6, 9 і 12 м. Відзначено 37 видів з 7 типів. Аналіз структурно - функціональної організації проведено з використанням індексу видового різноманіття Шеннона, індексу структурної вирівненості Пієлоу. Для оцінки фауністичного подібності використовували коефіцієнт спільності видів Серенсена-Чекановського. Показано, що фітофільні безхребетні утворюють складний не порушений поліміксний зооценоз.

Ключові слова: Макрозообентос, епіфітон, асоціації макрофітів, Опускський природний заповідник, Скелі-Кораблі.

Abstract. G. A. Kiselyova, A. A. Zakletsy, S. E. Shirinskaya **Macrozoobenthos in associations Cystoseira sublittoral coastal and islands Rocks – Ships in the Nature Reserve Opuk** Analyzed the biodiversity of invertebrates in associations Cystoseira sublittoral Opuk natural reserve at a depth of 0.5-2 m. For the first time studied the taxonomic composition of macrozoobenthos in associations Cystoseira islands Rocks-Ships to depths: 1, 3, 6, 9 and 12 m. Noted 37 species of 7 types. Analysis of structural and functional organization conducted using an index of species diversity Shannon, index of structural uniformity Pielou. To assess the faunal similarity coefficient similarity of species Sørensen - Czekanowski used. It is shown that phytophilous invertebrates form a complex polimiksny zoocenoses not disturbed.

Keywords: Macrozoobenthos, epiphytic, associations macrophytes, Opuk natural reserve, Rocks -Ships.

Поступила в редакцію 27.01.2014 г.