

УДК 582. 275. 54 581.55

## БИОРАЗНООБРАЗИЕ СООБЩЕСТВ МАКРОФИТОВ БУХТЫ КАЗАЧЬЯ (СЕВАСТОПОЛЬ, ЧЕРНОЕ МОРЕ)

И.К. Евстигнеева, В.А. Гринцов, Е.В. Лисицкая, М.В. Макаров, И.Н. Танковская

Изучен эколого-таксономический состав осенних сообществ бухты Казачья в месте размещения Севастопольского государственного океанариума. Флора включает 55 видов макроводорослей из 36 родов, 23 семейств, 17 порядков отделов Chlorophyta, Phaeophyta и Rhodophyta, а также 4 вида морских трав Magnoliophyta. Rhodophyta занимает ведущее положение по числу всех таксонов. Базовыми экологическими группами макрофитобентоса (МФБ) и макрофитоперифитона (МФП) являются морская, ведущая, однолетняя и олигосапробная. Структуры МФБ и МФП, а также их фитомасса подвержены батиметрической изменчивости. На основе данных об экологическом составе альгоценозов бухты Казачья сделан вывод о сохранении ею статуса относительно чистой бухты. Фауна включает 74 вида беспозвоночных различных таксонов (Polychaeta, Mollusca, Crustacea, Pantopoda). Доминантный вид в МФП – многощетинковый червь *Platynereis dumerilii*, в МФБ – бокоплав *Gammarus insensibilis*. Результаты кластеризации отражают высокий уровень сходства исследованных комплексов видов на разных глубинах обитания.

**Ключевые слова:** Черное море, Крым, бухта Казачья, макрофиты, зообентос, эколого-таксономическая структура, фитоценоз, изменчивость.

Бухта Казачья, расположенная на северо-западе Гераклейского полуострова в окрестностях г. Севастополь, считается ценным природным ресурсом (Мильчакова и др., 2011). Степень изученности макрофитов этого заповедного объекта относительно высока (Калугина-Гутник и др., 1987; Бондарева, Мильчакова, 2002; Евстигнеева и др., 2005; Евстигнеева, Танковская, 2006а; 2006б), но при этом отсутствуют данные о составе и структуре донной растительности в акватории, примыкающей к океанариуму. Поэтому целью наших исследований стало выявление эколого-таксономической структуры макрофитобентоса (МФБ) части бухты, граничащей с Севастопольским государственным океанариумом, а также макрофитоперифитона (МФП) вольеров для содержания морских млекопитающих. Одновременно проведено изучение таксономического разнообразия и численности беспозвоночных, обитающих в МФБ и МФП океанариума. Полученные данные могут стать основой для биологической индикации степени загрязнения данной акватории.

### Материал и методы

Материал МФБ и МФП отбирали осенью (ноябрь 2010 г.) в акватории бухты Казачья, примыкающей к океанариуму (рис. 1).

Пробы МФП и МФБ собирали с помощью рамки количественного учета площадью 50×50 см по стандартной в гидробиологии методике (Калуги-

на, 1969). На сетях вольеров (искусственный субстрат) на глубине 3,5 м водолазом собрано 10 проб МФП, а с донного естественного субстрата территории, примыкающей к вольерам, на глубине 8 и 15 м собрано соответственно 10 и 4 пробы МФБ.

Идентификацию водорослей проводили в соответствии с определителем А.Д. Зиновой (Зинова, 1967) с учетом последних номенклатурных изменений (Algae of Ukraine..., 2006; Guiry M.D., Guiry G.M., 2010). Magnoliophyta представлены по С.Л. Мосякину и Н.М. Федорончуку (Mosyakin, 1999). Экологические характеристики водорослей даны по опубликованным (Калугина-Гутник, 1975) и неопубликованным данным А.А. Калугиной-Гутник. Для описания сообществ применяли коэффициент встречаемости  $R$  (отношение числа пробных площадок, глубины, типов фитоценоза и т.п. к общему числу площадок, в %) и коэффициент флористического сходства по Жаккару ( $K_j$ ). Данные о встречаемости на разной глубине позволили распределить виды на три группы постоянства (Дажо, 1975).

При статистической обработке материала рассчитывали среднее значение фитомассы и ошибку среднего. Для оценки варибельности признака вычисляли коэффициент вариации ( $C_v$ , %) и с учетом его величин определяли степень изменчивости по шкале Г.Н. Зайцева (Зайцев, 1990).

Из проб макрофитов, предварительно выдержанных (15–20 мин) в пресной воде, смывали

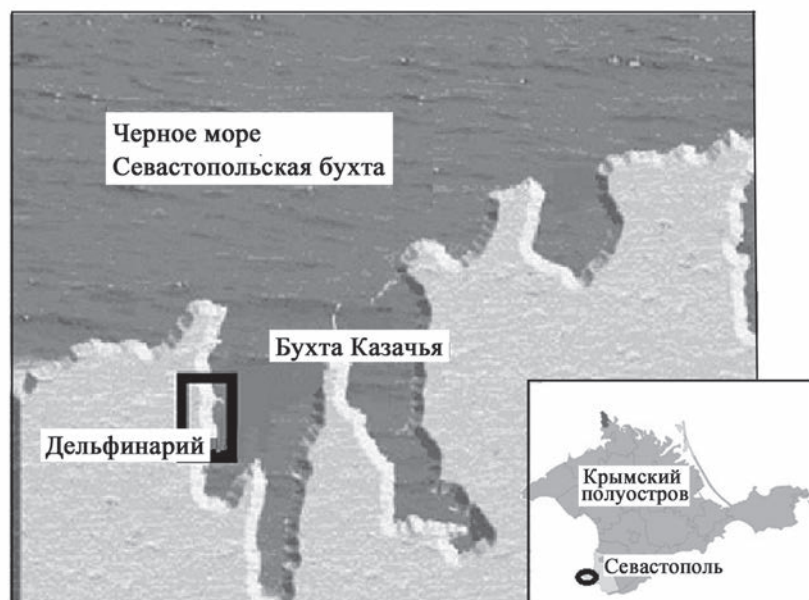


Рис. 1. Картосхема района исследований

беспозвоночных и фиксировали их 75%-м спиртом. Затем пробы просматривали под биноклем в целях идентификации их содержимого до вида, используя определители (Мордухай-Болтовской, 1969, 1972; Киселева, 2004; Grintsov, Sezgin, 2011).

Численность донных беспозвоночных и биомассу макрофитов рассчитывали на 1 м<sup>2</sup> поверхности твердого субстрата.

Для выявления степени сходства состава в пробах для разных биотопов и глубин был выполнен расчет одного из самых популярных в экологических и биологических приложениях индекса сходства Брей–Куртиса (Bray, Curtis, 1957):

$$BC_{ii'} (\%) = \left( 1 - \frac{\sum_{j=1}^J |n_{ij} - n_{i'j}|}{\sum_{j=1}^J (n_{ij} + n_{i'j})} \right) \cdot 100\%, \quad (1)$$

где  $n_{ij}$ ,  $n_{i'j}$  – показатель (доля видов от биомассы сообщества для макрофитов или доля численности каждого вида для беспозвоночных) для таксона  $j$  в сравниваемых пробах  $i$  и  $i'$ ;  $J$  – общее количество видов.

Все расчеты проводили в программном пакете BioDiversity Pro. v 2. (MacAleece and other, 1997).

### Результаты и обсуждение

**Гидрохимическая характеристика района исследования.** Бухта Казачья входит в систему бухт Севастопольского морского региона. Это глубоко врезающаяся в сушу бухта протяженностью 3 км и максимальной шириной 1,13 км. Этот район наиболее удален от устьев рек и менее подвер-

жен их влиянию, однако в отдельные периоды года колебания солености в поверхностном слое являются значительными и составляют 17,43–18,12%. Для сезонных изменений солености не характерна плавность, что свидетельствует о разной природе ее формирования (Куфтаркова и др., 2008). Максимум солености во всей толще вод в конце осени и до середины весны связан с осенне-зимним ветроволновым перемешиванием и конвекцией. Температура поверхностных вод может колебаться от 7,6°C в феврале до 27,2°C в июле–августе. Расслоение вод по температуре между поверхностным и придонным слоями наблюдается в мае–июле, когда формируется сезонный термоклин. Осенью и зимой во всей толще вод наблюдается гомотермия.

Концентрация нитритного азота в бухте невелика (до 6 мкг/л). Ее повышение характерно для холодного периода года, а понижение – для теплого. Значения нитратного азота меняются от 0 (в теплое время года) до 30–36 мкг/л (зимой). Из-за малых глубин и интенсивного перемешивания вод на поверхности и у дна существенные различия между концентрацией нитратного азота отсутствуют. Сезонное распределение органического азота характеризуется наличием максимума вследствие таяния снега и поступлением данной формы азота с водосборной площади, а также весенним и летним минимумом (Куфтаркова и др., 2008).

По содержанию ртути и полихлорированных бифенилов, токсичных для морских гидробионтов агентов, донные осадки остаются наименее загрязненными (Малахова и др., 2003). В целом бухта Казачья по гидрохимическим показателям воды относится к условно чистым акваториям.

**Общая характеристика флоры бухты Казачья. Таксономический анализ.** За период исследований в составе МФП и МФБ были обнаружены 58 видов макрофитов, среди которых 54 вида макроводорослей и 4 вида морских трав (Magnoliophyta) (табл. 1).

Виды водорослей распределены между 35 родами, 24 семействами, 18 порядками отделов Chlorophyta (Ch), Phaeophyta (Ph) и Rhodophyta (Rh) (рис. 2).

Таксоны в порядке убывания ранга (порядки:семейства:роды:виды) имеют численное соотношение 1:1:2:3. Общее число видов водорослей исследованной части бухты по отношению к числу видов, известных для бентосной флоры Севастопольского региона, составляет 30%. На долю видов каждого отдела (Ch, Ph, Rh) фитоценоза бухты приходится 33%, 18% и 34% видового состава этих же таксонов во всем регионе.

Это означает, что только в один осенний месяц в конкретной части бухты Казачья произрастали водоросли трети порядков, семейств и видов, характерных для такого крупного региона, как Севастопольский.

Водоросли Ch представлены 15 видами (28% общего видового разнообразия МФП и МФБ бухты), относящихся к 7 родам (20% общего количества родов), 5 семействам (21%) и 4 порядкам (22%). Зарегистрированное осенью число видов Ch превысило таковое в летней флоре прибрежного экотона бухты (Евстигнеева, Танковская, 2006а). Наиболее представительными по числу родов и видов были Cladophorales и Cladophoraceae. На долю этих таксонов приходится около 53% всех видов Ch осенней флоры бухты Казачья. Среди родов значимыми по числу видов были *Ulva* L., *Chaetomorpha* Kütz и *Cladophora* Kütz. Численное соотношение таксонов у Ch совпадало с такой же пропорцией во всей флоре исследованной акватории бухты. Среди Ch были обнаружены виды *Cladophora vadorum* и *Codium vermilara*, внесен-

ные в Красную книгу Украины (Червона книга України, 2009).

Около 15% видового разнообразия осенней флоры бухты составляли виды Ph, что в 1,6 раза меньше по сравнению с флорой этого же отдела летом на мелководье бухты и ровно столько же – на глубоководье (Евстигнеева, Танковская, 2006б). Обнаруженные виды этого отдела составляли основу примерно четверти общего количества родов (23%), трети семейств (29%) и порядков (33%). Каждый порядок, кроме Sphacelariales, включал представителей одного семейства, а каждый род – единственный вид. Из общего перечня семейств только Ectocarpaceae был представлен двумя родами. Соотношение таксонов Ph в порядке убывания их ранга (1:1:1:1) свидетельствует об упрощенности таксономической структуры. Для Ph, по сравнению с Ch, характерно вдвое меньшее число видов и немногим большее число надвидовых таксонов. Виды этого отдела, занесенные в Красную книгу Украины, были представлены *Ectocarpus siliculosus* и *Punctaria latifolia*.

За счет своего таксономического разнообразия Rh превосходит другие отделы (по отдельным показателям таксономической структуры в несколько раз). Следует отметить, что осенью вблизи вольеров красные водоросли были представлены почти вдвое большим числом видов, чем летом в центре бухты (Евстигнеева, Танковская, 2006б). Своеобразие соотношения таксонов у Rh (1:1:3:4) позволяет утверждать, что всем отделам макроводорослей свойственны свои количественные пропорции родов и видов, а их сходство касается только пропорции порядков и семейств (1:1). Разнообразие соподчиненных таксонов выводит Ceramiales на первую (среди других порядков Rh) позицию. Он объединяет половину видов и родов, четверть семейств Rh бухты. Особо весомыми по числу родов были Ceramiaceae и Rhodomelaceae, а по числу видов – *Ceramium* Roth. и особенно *Polysiphonia* Grev. Подобное распределение видов между таксонами более высокого ранга во многом типично для фитоценозов прибрежного экотона открытых участков Черного моря. Среди багрянок присутствовали *Phyllophora crispa* и *Laurencia coronopus*, зарегистрированные в Красной книге Украины.

Magnoliophyta относятся к 3 родам, среди которых только *Zostera* L. представлены двумя видами, занесенными в Красную книгу Украины.

**Экологический анализ.** Осенью экологический спектр макроводорослей бухты Казачья был сформирован представителями одиннадцати из двенад-

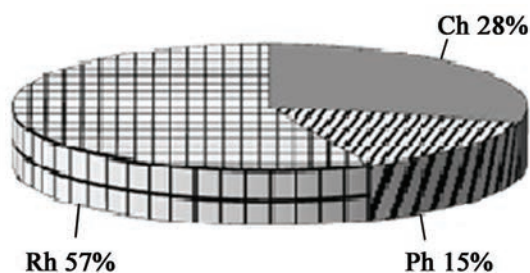


Рис. 2. Флористический состав макроводорослей бухты Казачья

Таблица 1

## Таксономический состав МФБ и МФП бухты Казачья в районе размещения вольеров

Таксоны	МФП	МФБ	
	глубина, м		
	3,5	8	15
<b>Chlorophyta</b>			
<i>Bryopsis corymbosa</i> J.Ag.	+		
<i>Chaetomorpha crassa</i> (C.Ag.) Kütz		+	
<i>Chaetomorpha linum</i> (O.F. Muller) Kütz	+	+	
<i>Chaetomorpha aërea</i> (Huds.) Ag.	+	+	
<i>Cladophora albida</i> (Nees Kütz.)	+	+	
<i>Cladophora laetevirens</i> (Dillw.) Kütz.	+	+	
<i>Cladophora liniformis</i> Kütz.	+	+	
<i>Cladophora vadorum</i> (Aresch.) Kütz.	+	+	+
<i>Ulva rigida</i> C. Ag.	+	+	
<i>Ulva linza</i> L.	+		
<i>Ulva intestinalis</i> L.	+	+	
<i>Ulva flexuosa</i> Wulf.	+		
<i>Cladophoropsis membranacea</i> (Hofm. Bang ex C. Ag.) Bórg.		+	
<i>Codium vermilara</i> (Olivi) Delle Chiaje		+	
<i>Ulothrix implexa</i> (Kütz.) Kütz.	+		
<b>Phaeophyta</b>			
<i>Cystoseira barbata</i> C. Ag.	+	+	+
<i>Cladostephus spongiosus</i> (Huds.) C. Ag.		+	+
<i>Dictyota fasciola</i> (Roth) J.V. Lam			+
<i>Ectocarpus siliculosus</i> (Dillw.) Lyngb.	+		
<i>Feldmannia caespitula</i> (J. Ag.) Knoep.-Pug.		+	
<i>Nereia filiformis</i> (J. Ag.) Zanard.		+	
<i>Punctaria latifolia</i> Grev.		+	+
<i>Sphacelaria cirrosa</i> (Roth) C. Ag.		+	+
<b>Rhodophyta</b>			
<i>Colaconema thuretii</i> (Bornet) P.W.Gabrielson		+	
<i>Antithamnion cruciatum</i> (C. Ag.) Nägeli	+	+	
<i>Ceramium ciliatum</i> (J. Ellis) Ducluz.		+	+
<i>Ceramium diaphanum</i> (Lightf.) Roth.	+	+	+
<i>Ceramium rubrum</i> J. Ag.	+	+	
<i>Ceramium secundatum</i> Lyngb.	+	+	+
<i>Callithamnion corymbosum</i> (Sm.) Lyngb.	+	+	+

Окончание табл. 1

Таксоны	МФП	МФБ	
	глубина, м		
	3,5	8	15
<i>Corallina officinalis</i> L.		+	
<i>Dasya baillouviana</i> (S. G. Gmelin) Montagne		+	
<i>Erythrotrichia carnea</i> (Dillw.) J. Ag.	+	+	+
<i>Fosliella farinosa</i> Lamour. (Howe)	+	+	
<i>Gelidium spinosum</i> (S.G. Gmelin) P.C. Silva	+	+	
<i>Gelidium crinale</i> (Hare ex Turn.) Gaillon		+	
<i>Gracilaria dura</i> (Ag.) J. Ag.	+	+	
<i>Gracilariopsis longissima</i> (S.G.Gmelin) M. Steentoft	+	+	+
<i>Kylinia virgatula</i> (Harv.) Papenf.	+		
<i>Laurencia coronopus</i> J. Ag.	+	+	
<i>Laurencia obtusa</i> (Huds.) J. V. Lamour.		+	+
<i>Lomentaria clavellosa</i> (Turn.) Gail	+		
<i>Lomentaria uncinata</i> Menegh.		+	
<i>Osmundea truncata</i> (Kütz.) K.W. Nam et Maggs.	+		
<i>Phyllophora crispa</i> (Hudson) P.S. Dixon		+	+
<i>Polysiphonia denudata</i> (Dillw.) Grev. ex Harv.	+	+	
<i>Polysiphonia opaca</i> (C. Ag.) Moris et De Not.		+	
<i>Polysiphonia sanguinea</i> (C. Ag.) Zanard.		+	
<i>Polysiphonia subulifera</i> (C. Ag.) Harv	+	+	+
<i>Polysiphonia fucoides</i> (Huds.) Grev.	+		+
<i>Porphyra leucosticta</i> Thur.	+		
<i>Spermothamnion strictum</i> (C. Ag.) Ardiss.	+	+	+
<b>Magnoliophyta</b>			
<i>Potamogeton pectinatus</i> L.	+	+	+
<i>Ruppia cirrhosa</i> (Petagna) Grande	+		+
<i>Zostera noltii</i> Hornem.	+	+	+
<i>Zostera marina</i> L.		+	

цати экологических групп, известных для бентали Черного моря (Калугина-Гутник, 1975). Среди отсутствующих были только виды солоноватоводной группы (рис. 3.).

В макрофлоре бухты по числу видов господствовали солоноватоводно-морская, олигосапробная, однолетняя и ведущая группы. Эти же группы являются базовыми на многих участках мелководья Черного моря. Вместе с тем для макроводорос-

лей исследованной части бухты характерны равноценный вклад редкой и сопутствующей групп, а также незначительное представительство полисапробионтов. Доминирование олигосапробионтов, многократное преимущество мезосапробионтов в сравнении с полисапробионтами подтверждает правомочность вывода о том, что бухта Казачья в системе севастопольских бухт по-прежнему остается наиболее чистой акваторией (Миронов и др.,



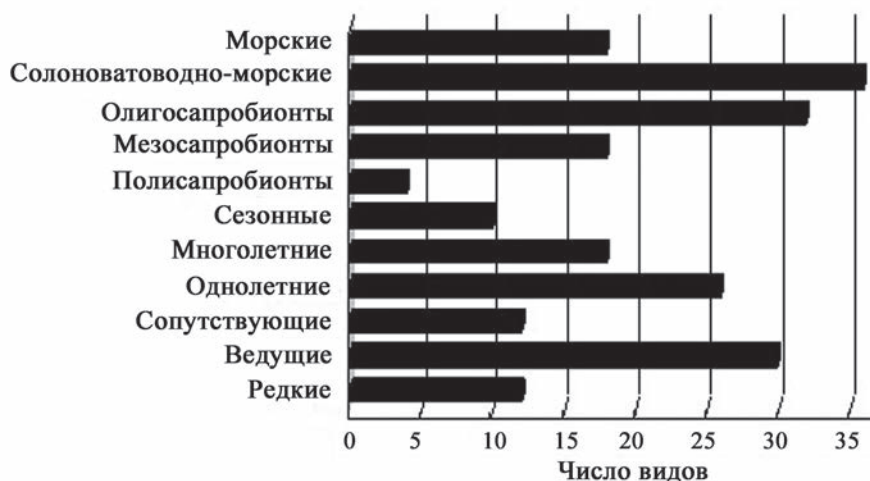


Рис. 3. Экологический состав альгоценозов бухты Казачья

2002) даже в районе вольеров для содержания морских млекопитающих. Ранее показано, что метаболиты морских млекопитающих способствуют обогащению прибрежного мелководья биогенами и тем самым благотворно влияют на видовой состав и количественные показатели гидробионтов планктона и бентоса (Смирнова и др., 1999). Среди 11 групп, слагающих экоспектр Ch, господствовали редкая, однолетняя, мезосапробная и солоноватоводно-морская группы, что большей частью соответствует перечню базовых групп в летней флоре этого же отдела. Особенностью является наличие в качестве лидеров видов редкой группы, а не сопутствующей, что было выявлено ранее летом (Евстигнеева, Танковская, 2006а). Видовой комплекс Ch отличается самой высокой среди других отделов долей редких, сопутствующих, однолетних, полисапробных, мезосапробных и солоноватоводно-морских видов.

В составе Ph отсутствовали однолетники и полисапробионты, а его базовыми группами были ведущая, многолетняя, сезонная, олигосапробная и морская. Последние четыре группы попарно представлены равной долей. Характерной особенностью экологической структуры Ph бухты является самый высокий вклад многолетних, сезонных и особенно олигосапробных видов.

Среди Rh преобладают ведущие, однолетние, олигосапробные, солоноватоводно-морские виды и отсутствуют полисапробионты. Сопоставление экологического состава данного отдела с двумя другими показывает его совпадение с Ph за счет одинаково преимущественного развития ведущих и олигосапробных видов, а также с Ch из-за обязательного доминирования среди них однолетников и солоноватоводно-морских водорослей.

**Встречаемость видов макрофитов.** Особенности распределения видов гидробионтов на исследованной акватории бухты могут быть выявлены на основе анализа данных о величине коэффициента  $R$ . Установлено, что идентифицированные макрофиты отличались друг от друга этим показателем встречаемости как в ценозах МФП и МФБ, так и на разных глубинах. В первом случае почти половина видов (25 видов, или 43% всех макрофитов) принадлежала одновременно как МФП, так и МФБ. Другая часть видов встречалась только в составе одного из двух типов фитоценозов. Исключительно в состав МФБ входили 22 вида (38%), в состав МФП – 9 видов (15%) макрофитов.

К видам, встречающимся во всем диапазоне исследованных глубин, относятся *C. vadorum* (Ch), *Cystoseira barbata* (Ph), а также *Erythrotrichia carnea*, *Gracilariopsis longissima*, *Polysiphonia subulifera*, *Spermothamnion strictum*, *Ceramium diaphanum*, *Ceramium secundatum*, *Callithamnion corymbosum* (Rh), *Potamogeton pectinatus* и *Zostera noltii* (Magnoliophyta). *Zostera marina* обнаружена лишь на одной глубине.

Среднее значение  $R$  у видовых комплексов Ch и Ph разных глубин было немногим больше 50%, тогда как у Rh оно было выше (61%). Следовательно, основой стабильности состава осенней альгофлоры бухты Казачья на разных глубинах являлись красные водоросли, среди которых каждый пятый вид имел максимально высокое значение коэффициента  $R$ .

На основе данных о встречаемости видов на разных горизонтах была выявлена такая особенность распределения видов водорослей по группам постоянства, как отсутствие случайных видов и господство постоянной группы, доля которой в общей структуре достигала 56%.

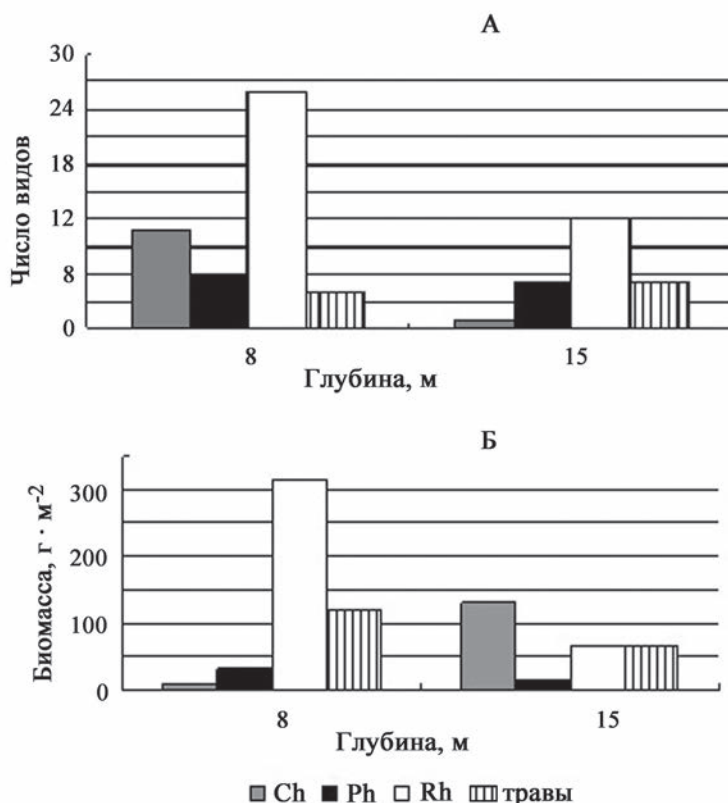


Рис. 4. Распределение количества видов (А) и фитомассы (Б) макрофитов по отделам на разных глубинах

**Батиметрическая изменчивость структуры МФБ бухты Казачья осенью.** Для выявления зависимости состава МФБ от глубины обитания в бухте Казачья сравним донную флору на глубинах 8 и 15 м (рис. 4).

Сопоставление показало, что на глубине 8 м таксономическая структура альгофлоры более разнообразна, чем на глубине 15 м, однако численная пропорция надвидовых таксонов на обеих глубинах была одинаковой (1:1:1). С учетом числа видов пропорции таксонов в порядке убывания ранга становятся другими (на меньшей глубине 1:1:2:3, на большей – 1:1:2:2). Вклад каждого из отделов в видовую структуру зависит от глубины обитания водорослей следующим образом: у Ch и Rh с увеличением глубины разнообразие видов сокращается, у Ph остается примерно на одном уровне.

Значения коэффициента флористического сходства по Жаккару варьировали широко – с минимумом (8%) у Ch и максимумом (57%) у Ph. Косвенным свидетельством зависимости структуры МФБ от глубины обитания служит тот факт, что видовые списки ценозов на обеих глубинах совпадали лишь на треть. Независимо от глубины обитания Rh является основным флористи-

ческим элементом МФБ исследованной части бухты. Число видов Magnoliophyta на всех глубинах остается одинаковым, тогда как число родов больше на глубине 15 м.

Экологический спектр МФБ, подобно таксономической структуре, на разных глубинах проявлял черты сходства и различия, прежде всего на уровне групп, преобладающих по числу видов. Такой спектр на каждой из сопоставляемых глубин обязательно характеризовался господством ведущих видов и наличием среди лидеров олигосапробионтов. В остальном спектры проявляли своеобразие. Так, комплекс видов Ch на каждом из горизонтов представлен в основном однолетними и солоноватоводно-морскими водорослями на фоне отсутствия многолетних и сезонных видов. Независимо от глубины среди Ph самыми представительными по числу видов были ведущая, многолетняя, олигосапробная и морская группы, большинство остальных групп отсутствовали. Перечень базовых групп Rh практически не менялся по глубинам, для этого отдела не были характерны полисапробионты.

**Фитомасса видов и ценозов в бухте Казачья осенью.** Фитомасса видов того или иного отдела, ее вклад в фитомассу каждого сообщества макроводорослей может меняться с глубиной. С увели-

чением глубины суммарная фитомасса зеленых водорослей возрастала с 9 до 133 г·м<sup>-2</sup>. В таком же направлении происходило изменение и доли видов данного отдела в фитомассе всего ценоза. На глубине 15 м она была в 24 раза выше, чем на глубине 8 м. Для суммарной биомассы видов двух других отделов была характерна обратная зависимость. С увеличением глубины фитомасса Ph и Rh снижалась в 2 и 5 раз соответственно. Наряду с этим вклад бурых водорослей в общую фитомассу независимо от глубины был одинаково низким (около 9%). Красные водоросли доминировали в ценозе на глубине 8 м, где на их долю приходилось почти 90% суммарной фитомассы всех видов водорослей. На глубине 15 м вклад этого отдела был ниже почти в 3 раза. Следует отметить, что на данной глубине основной вклад в общую фитомассу вносил такой вид, как *G. longissima*.

Таким образом, средняя фитомасса видов бурых и красных водорослей, а также всего МФБ была максимальна на глубине 8 м, зеленые водоросли ведущую позицию занимали на глубине 15 м. В этом проявились не только конкурентные, но и позитивные взаимодействия водорослей разных отделов.

Среди зеленых водорослей наиболее высокую среднюю фитомассу формировали виды *C. vadorum* (15 м) и *C. vermilara* (8 м). Среди бурых водорослей по анализируемому показателю выделялись *Feldmannia caespitula* (8 м) и *C. barbata* (15 м). Среди красных водорослей самая большая средняя фитомасса у *G. longissima* (8 м) и у *P. subulifera* (15 м).

В составе МФП главенствующую роль выполняли бурые водоросли, средняя фитомасса которых превышала таковую у двух других отделов в 13 раз (табл. 2). Эта же фитомасса была в несколько раз выше, чем у подобных водорослей на естественном субстрате. Среди видов данного отдела в обрастании сетей вольера роль основного продуцента выполняла *C. barbata*.

Значения коэффициента вариации фитомассы отделов и ценозов свидетельствуют о высокой изменчивости данного производного показателя на разных субстратах и горизонтах (табл. 2). По шкале Г.Н. Зайцева самая высокая вариабельность признака характерна для зеленых водорослей (от очень большой до аномально высокой), за ними следуют бурые водоросли. Изменчивость фитомассы Ph на искусственном субстрате и в обрастании естественного субстрата на глубине 8 м чуть ниже, а на на глубине 15 м несколько выше, чем у Ch. Следует отметить, что высокие значения коэффициента вариации нередко детер-

минированы особенностями формирования фитомассы разными видами. Фитомасса Rh и фитоценозов характеризовалась менее существенными изменениями.

**Общая характеристика фауны беспозвоночных сообществ макрофитов.** За период исследований в составе МФП и МФБ обнаружено 74 вида беспозвоночных, среди них Polychaeta (13), Mysidacea (1), Decapoda (9), Isopoda (3), Tanaidacea (2), Amphipoda (13), Pantopoda (1), Loricata (2), Bivalvia (9), Gastropoda (21) (табл. 3).

В Казачьей бухте при исследовании обрастания сетей вольеров (глубина 3,5 м) и зарослей макрофитов (глубина 8 и 15 м) обнаружено 28 видов ракообразных, относящихся к 26 родам, 22 семействам и 5 отрядам (Grintsov, Sezgin, 2011). На глубине 3,5 м наиболее полно представлен отряд Amphipoda, насчитывающий 12 видов. Из них по численности преобладали *A. ramondi* (148,4 экз. м<sup>-2</sup>). Следующий по численности вид *L. savignyi* – представитель отряда Tanaidacea (83,2 экз. м<sup>-2</sup>). На глубинах 8 и 15 м число видов доминирующего таксона Amphipoda резко снижалось (до 6 и 4 соответственно). Однако на данных горизонтах по численности явно преобладал *G. insensibilis* (Amphipoda). Следующие по численности виды также относились к Amphipoda: *A. ramondi* (88,75 экз.·м<sup>-2</sup> на глубине 8 м) и *D. spinosa* (33,75 экз.·м<sup>-2</sup> на глубине 15 м).

Во всех исследованных сообществах постоянно присутствовали *A. ramondi*, *G. insensibilis*, *D. spinosa*, *M. gryllotalpa* (Amphipoda); *L. savignyi*

Т а б л и ц а 2

#### Изменчивость средней фитомассы отделов и ценозов в бухте Казачья

Отдел	МФП	МФБ	
	глубина, м		
	3,5	8	15
Ch	48 ± 44*	7 ± 6*	130 ± 130*
	148**	133**	103**
Ph	467 ± 299*	31 ± 15*	15 ± 17*
	103**	78**	115**
Rh	37 ± 16*	312 ± 124*	26 ± 8*
	72**	64**	29**
Фитоценоз	552 ± 266*	350 ± 133*	171 ± 112*
	78**	61**	67**

\*Фитомасса (средняя для проб); \*\*C<sub>v</sub> – коэффициент вариации, %.



Т а б л и ц а 3

**Таксономический состав беспозвоночных сообществ макрофитов бухты Казачья**

Таксоны	Глубина, м		
	3,5	8	15
<b>Polychaeta</b>			
<i>Platynereis dumerilii</i> (Aud. et M.-Edwards, 1834)	+	+	+
<i>Nereis zonata</i> Malmgren, 1867	+	+	+
<i>Hydroides dianthus</i> (Verril, 1873).	+	+	+
<i>Spirorbis pusilla</i> Rathke, 1837	+		+
<i>Polyophthalmus pictus</i> (Dujardin, 1839)	+	+	+
<i>Trypanosyllis zebra</i> (Grube, 1860)	+		
<i>Syllis prolifera</i> Krohn, 1852	+		
<i>Harmothoe reticulata</i> (Claparede, 1870)		+	+
<i>Perinereis cultrifera</i> (Grube, 1840)			+
<i>Pholoe inornata</i> Johnston, 1839			+
<i>Namanereis pontica</i> (Bobretzky, 1872)			
<i>Spirobranchus triqueter</i> (Linnaeus, 1758)			+
<i>Pileolaria militaris</i> Claparède, 1870			+
<b>Mysidacea</b>			
<i>Siriella jaltensis jaltensis</i> Czerniavsky, 1868	+		
<b>Decapoda</b>			
<i>Athanas nitescens</i> Leach, 1813		+	
<i>Palaemon adspersus</i> Rathke, 1837		+	
<i>Palaemon elegans</i> Rathke, 1837	+	+	
<i>Pisidia longimana</i> (Risso, 1816)	+		
<i>Pilumnus hirtellus</i> (Linnaeus, 1761)	+		
<i>Hippolyte leptocerus</i> (Heller, 1863)	+		
<i>Macropodia longirostris</i> (Fabricius, 1775)	+		+
<i>Macropodia rostrata</i> (Linnaeus, 1761)			+
<i>Liocarcinus navigator</i> (Herbst, 1794)		+	
<b>Isopoda</b>			
<i>Idotea balthica</i> (Pallas, 1772)	+	+	+
<i>Stenosoma capito</i> (Rathke, 1837)	+	+	+
<i>Dynamene bidentata</i> (Adams, 1800)	+		
<b>Tanaidacea</b>			
<i>Leptochelia savignyi</i> (Krøyer, 1842)	+	+	+
<i>Tanais dulongii</i> (Audouin, 1826)	+		

Продолжение табл. 3

Таксоны	Глубина, м		
	3,5	8	15
<b>Amphipoda</b>			
<i>Amphithoe ramondi</i> Audouin, 1826	+	+	+
<i>Apherusa bispinosa</i> (Bate, 1857)	+		
<i>Atylus massiliensis</i> Bellan-Santini, 1975	+	+	
<i>Monocorophium acherusicum</i> (Costa, 1853)	+	+	
<i>Dexamine spinosa</i> (Montagu, 1813)	+	+	+
<i>Gammarus insensibilis</i> Stock, 1966	+	+	+
<i>Microdeutopus gryllotalpa</i> Costa, 1853	+	+	+
<i>Caprella acanthifera ferox</i> Leach, 1814	+		
<i>Erichthonius difformis</i> Milne-Edwards, 1830	+		
<i>Stenothoe monoculoides</i> (Montagu, 1815)	+		
<i>Echinogammarus foxi</i> (Schellenberg, 1928)	+		
<i>Protohyale (Protohyale) schmidtii</i> (Heller, 1866)	+		
<i>Microprotopus maculatus</i> Norman, 1867		+	
<b>Pantopoda</b>			
<i>Tanystillum conirostre</i> (Dohrn, 1881)	+	+	
<b>Loricata</b>			
<i>Acanthochitona fascicularis</i> (Linnaeus, 1767)	+	+	
<i>Lepidochitona cinerea</i> (Linnaeus, 1767)	+		
<b>Bivalvia</b>			
<i>Acanthocardia</i> sp. (juv.)			
<i>Anadara inaequalis</i> (Bruguière, 1789) (juv.)	+	+	+
Cardiidae gen. sp. (juv.)	+	+	
<i>Donacilla cornea</i> (juv.) (Poli, 1791)	+	+	
<i>Gouldia minima</i> (juv.) (Montagu, 1803)			+
<i>Pitar rudis</i> (juv.) (Poli, 1795)			+
<i>Parvicardium exiguum</i> (juv.) (Gmelin, 1791)	+	+	+
<i>Mytilaster lineatus</i> (juv.) (Gmelin, 1791)	+	+	+
<i>Mytilus galloprovincialis</i> Lamarck, 1819	+	+	
<b>Gastropoda</b>			
<i>Corambe obscura</i> (A. E. Verrill, 1870)			+
<i>Ebala pointeli</i> (de Folin, 1868)	+		
<i>Limapontia capitata</i> (O. F. Müller, 1774)		+	+
<i>Bela nebula</i> (Montagu, 1803)		+	

Окончание табл. 3

Таксоны	Глубина, м		
	3,5	8	15
<i>Bittium reticulatum</i> (Da Costa, 1778)	+	+	+
<i>C. incerta</i> (Milachevitch, 1916)	+		
<i>C. interstincta</i> (J. Adams, 1797)		+	+
<i>Cyclope donovani</i> (Risso, 1826)		+	
<i>C. neritea</i> (Ostroumoff, 1893)		+	+
<i>Hydrobia acuta</i> (Draparnaud, 1805)			+
<i>Gibbula adriatica</i> (Linnaeus, 1758)		+	+
<i>Nassarius reticulatus</i> (Linnaeus, 1758)		+	
<i>Odostomia eulimoides</i> (Hanley, 1844)			+
<i>Rapana venosa</i> (Valenciennes, 1846)	+	+	
<i>Rissoa membranacea</i> (J. Adams, 1800)	+	+	
<i>R. parva</i> (Da Costa, 1779)	+	+	+
<i>R. splendida</i> (Eichwald, 1830)	+	+	+
<i>R. venusta</i> (Philippi, 1844)		+	+
<i>Setia turriculata</i> (Monterosato, 1884)		+	
<i>Tricolia pullus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+

(Tanaidacea); *I. baltica*, *S. capito* (Isopoda). Вместе с тем ряд видов был отмечен только на одном из исследованных горизонтов. Так, только в обрастании сетей вольеров обнаружены *C. acanthifera ferox*, *E. difformis*, *S. monoculoides*, *E. foxi*, *P. schmidtii* (Amphipoda); *T. cavolini* (Tanaidacea); *D. bidentata* (Isopoda); *P. longimana*, *P. hirtellus*, *H. leptocerus* (Decapoda); *S. jaltensis jaltensis* (Mysidacea). Эти виды приурочены преимущественно к сообществам твердых субстратов и встречаются не только среди макрофитов, но и в обрастании искусственных субстратов. Только на глубине 8 м среди макрофитов встречались *M. maculatus* (Amphipoda), а также *M. arcuatus*, *A. nitescens*, *P. adspersus* (Decapoda). В зарослях водорослей на глубине 15 м зарегистрирован один вид, отсутствующий в других биотопах – *M. rostrata* (Decapoda). Почти все виды, отсутствующие в обрастании сетей вольеров, относятся к отряду Decapoda. Они характерны для сообщества морских трав на рыхлых субстратах. Только *A. nitescens* обычен в сообществе обрастания твердых субстратов, но его численность невелика.

Выделена категория видов, обнаруженных как в обрастании вольеров, так и среди бентос-

ных водорослей на одном из горизонтов. К этим видам, имеющим широкий спектр обитания в разных сообществах, относятся *A. massiliensis*, *M. acherusticum* (Amphipoda), *M. longirostris*, *P. elegans* (Decapoda).

При исследовании обрастания вольеров и зарослей макрофитов обнаружены 13 видов многощетинковых червей, относящихся к 7 семействам. Наиболее полно представлено семейство Nereidae. К нему относятся 4 вида, среди которых по встречаемости доминировали *P. dumerilii* и *N. zonata*. Численность *P. dumerilii* в МФП вольеров колебалась от 122 до 690 экз.·м<sup>-2</sup>, в зарослях бентосных водорослей на глубине 8 м она была ниже и составляла 96–158 экз.·м<sup>-2</sup>, на глубине 15 м этот показатель был меньше на порядок. Аналогичная картина наблюдалась и у *N. zonata*, численность которого на глубине 3,5 м изменялась от 10 до 130 экз.·м<sup>-2</sup>, тогда как в зарослях водорослей она не превышала 8–10 экз.·м<sup>-2</sup>. В Черном море эти виды в массовом количестве встречаются на водорослях и в обрастании (Киселева, 2004). На глубине 15 м был обнаружен вид *P. cultrifera* численностью 18–66 экз.·м<sup>-2</sup>. На глубине 8 м единично отмечен вид *N. pontica*.

Во всех пробах присутствовали многощетинковые черви *P. pictus* (Opheliidae). На глубине 3,5 м в МФП вольеров их численность колебалась от 10 до 70 экз.·м<sup>-2</sup>, среди водорослей на глубине 8 м ее максимальное значение составило 32 экз.·м<sup>-2</sup>, а на глубине 15 м – 6 экз.·м<sup>-2</sup>. Этот вид является массовым в обрастании в прибрежной зоне Крыма и по нашим данным с увеличением глубины его количество снижается.

В обрастании на створках мидий обнаружены представители семейства Serpulidae – *S. triqueter* и новый для Черного моря вид *H. dianthus* (Болтачева и др., 2011). Трубочки *S. triqueter* отмечены единично. Максимальная численность *H. dianthus* (20 экз.·м<sup>-2</sup>) зарегистрирована на глубине 3,5 м. На глубине 8 м она составляла 11 экз.·м<sup>-2</sup>, на глубине 15 м – 6 экз.·м<sup>-2</sup>. В последние годы этот вид был найден и на створках гигантской устрицы, культивируемой в бухте Казачья. Представители семейства Spirorbidae (*S. pusilla* и *P. militaris*) на макрофитах встречались в небольшом количестве (до 3 экз.·м<sup>-2</sup>).

Многощетинковые черви *H. reticulata* (Polynoidae) и *Ph. inornata* (Sigalionidae) были обнаружены только в зарослях водорослей, их численность составляла 1–2 экз.·м<sup>-2</sup>. Представители семейства Syllidae (*S. prolifera* и *T. zebra*) отмечены единично.

Таким образом, в бухте Казачья в обрастании вольеров (МФП) и в зарослях донных макрофитов (МФБ) обнаружено 13 видов многощетинковых червей, относящихся к 7 семействам. По численности доминировали *P. dumerilii*, *N. zonata* (Nereidae) и *P. pictus* (Opheliidae). Максимальные значения их численности зарегистрированы на глубине 3,5 м.

В МФП и МФБ бухты Казачья обнаружены 29 видов Mollusca, из них Gastropoda – 20 видов (69%), Bivalvia – 9 (31%). В числе брюхоногих моллюсков отмечены 2 вида голожаберников – *C. obscura* и *L. capitata*, причем второй вид доминировал по численности среди всех моллюсков. Найдены 4 вида, относящиеся к семейству Pyramidellidae: *Ch. indistincta*, *Ch. inserta* и *Ch. interstincta*, а также *O. eulimoides*. Представители данного семейства малочисленны на рыхлых грунтах и макрофитах, но многочисленны в обрастаниях твердых субстратов (Макаров, 2009).

Минимум числа видов (14) и обилия Mollusca (204 экз.·м<sup>-2</sup>) приходится на глубину 3,5 м, где доминируют двустворчатый моллюск *M. lineatus* и брюхоногий *T. pullus*. Триколия также являлась одним из массовых видов в зарослях зостеры в этом же районе (Макаров, 2007). Максимальные значе-

ния числа видов (22) и численности (634 экз.·м<sup>-2</sup>) Mollusca отмечены на глубине 8 м, главным образом, за счет *L. capitata* и *R. parva*. В эпифитоне макрофитов на глубине 8 м обнаружены достаточно редкие виды брюхоногих моллюсков: *B. nebula* и *S. turriculata*.

На глубине 15 м число видов составляло 17, численность моллюсков уменьшалась до 392 экз.·м<sup>-2</sup> за счет сокращения гастропод-фитофагов. На данной глубине среди раковинных гастропод преобладал представитель семейства Pyramidellidae – *Ch. interstincta*. Только 7 видов моллюсков (24%) отмечены в зарослях макрофитов одновременно на обеих глубинах.

Таким образом, в бухте Казачья обнаружены 30 видов моллюсков, из них 7 – на сетях вольеров и 27 – среди донных макрофитов. По численности в данных биотопах доминировали *L. capitata*, *R. parva* и *M. lineatus*.

Установлено, что в разных биотопах доминирующие виды беспозвоночных отличались. Так, в МФП на глубине 3,5 м доминировал *P. dumerilii* (377,50 экз. м<sup>-2</sup>), субдоминантные виды – *A. ramondi* (148,40 экз.·м<sup>-2</sup>) и *N. zonata* (94,75 экз. м<sup>-2</sup>). В сообществе макрофитов преобладал *G. insensibilis*. Его численность на глубине 8 м составляет 973,30 экз.·м<sup>-2</sup>, а на глубине 15 м она была вчетверо меньше. Субдоминантным видом являлся брюхоногий моллюск *L. capitata* (с численностью 232,60 и 195,75 экз.·м<sup>-2</sup> соответственно).

Анализ индекса сходства Брая–Куртиса, рассчитанного для всего сообщества в исследованных биотопах, показал его высокое значение (больше 50%), что свидетельствует о высокой степени сходства условий обитания в сообществах как макрофитов, так и беспозвоночных. Тем не менее нами отмечены некоторые (правда, весьма незначительные) различия в значениях индексов в зависимости от того, на каком биотопе и глубине была отобрана проба.

### Заключение

Осенью в состав МФП и МФБ исследованной части бухты Казачья входили 58 видов макрофитов, среди которых доминировали макроводоросли. Сравнение полученных данных с литературными показало, что осенью в конкретной части водоема произрастали водоросли трети порядков, семейств и видов, характерных для такого крупного региона, как Севастопольский.

Распределение видов водорослей между надвидовыми таксонами во многом типично для фи-



тоценозов прибрежного экотона открытых участков Черного моря. Среди макрофитов обнаружены виды, внесенные в списки Красной книги Украины.

Степень встречаемости одних и тех же видов макрофитов в МФП и МФБ, а также на разных глубинах не совпадает. В бухте Казачья отсутствуют виды случайной категории и господствуют виды постоянной категории.

Общая фитомасса видов разных отделов водорослей, число таксонов каждого ранга, количество видов в базовых экологических группах подвержены батиметрической изменчивости. Вне зависимости от глубины остаются соотношения надвидовых таксонов, количественное преобладание Rh, ведущей и олигосапробной групп, а также число видов морских трав.

Такие результаты эколого-флористического исследования в бухте Казачья, как доминирование олигосапробионтов, многократное преимущество мезосапробионтов в сравнении с полисапробионтами подтверждают сведения гидрохимических изысканий о низком уровне химического загрязнения и благополучном экологическом состоянии данного района (Беляева, Чечина, 2007). За пери-

од исследований в акватории, прилегающей к вольерам океанариума, в составе МФП и МФБ обнаружены 74 вида беспозвоночных. В обрастании вольеров наибольшее число видов зарегистрировано у Amphipoda, в зарослях макрофитов преобладают Gastropoda. В МФП доминирует многощетинковый червь *P. dumerilii*, в МФБ – бокоплав *G. insensibilis*.

Количественное соотношение беспозвоночных в обрастании вольеров океанариума типично для побережья Крыма. Виды, массовые в этом биотопе (*A. ramondi*, *D. spinosa*, *M. gryllotalpa* (Amphipoda); *L. savignyi* (Tanaidacea); *P. dumerili*, *N. zonata* (Polychaeta); *M. lineatus* (Bivalvia); *T. pullus* (Gastropoda)), обычны как для искусственных конструкций и скал Карадага, так и для моллов черноморской бухты Ласпи. Виды, встречающиеся в обрастании вольеров в небольшом количестве (*T. zebra*, *M. longirostris*, *S. jaltensis jaltensis*), не достигают высокой численности и в других районах Крыма.

Результаты расчета индекса Брая–Куртиса показали высокий уровень сходства исследованных комплексов видов на разных глубинах обитания.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Беляева О.И., Чечина О.Н. О роли прибрежной акватории заказника Бухта Казачья в сохранении видового разнообразия // Мат-лы IY науч.-практ. конф. (2 ноября 2007 г., Симферополь). Ч. 1. Ботаника. Общие вопросы охраны природы. Симферополь, 2007. С. 195–199.
- Болтачева Н.А., Лисицкая Е.В., Лебедевская М.В. Новый для Черного моря вид полихет *Hydroides dianthus* (Verrill, 1873) (Polychaeta: Serpulidae) из прибрежных вод Крыма / Мор. экол. журн. 2011. Т. X. № 2. С. 34–38.
- Бондарева Л. В., Мильчакова Н.А. Флора общезоологического заказника Бухта Казачья (Крым, Черное море) // Заповідна справа в Україні. 2002. Т. 8. Вып. 2. С. 36–47.
- Дажо Р. Основы экологии. М., 1975. 245 с.
- Евстигнеева И.К., Танковская И.Н. Зеленые водоросли побережья заказника Бухта Казачья (Черное море). // Рыбное хозяйство Украины. Спец. вып. Мат-лы IY Междунар. науч.-практ. конф. «Морские технологии: проблемы и решения. 2005. Керчь, 2006а. С. 85–89.
- Евстигнеева И.К., Танковская И.Н. Эколого-таксономический состав и биомасса Rhodophyta и Phaeophyta заказника Бухта Казачья // Экология моря. 2006б. Вып. 72. С. 21–29.
- Евстигнеева И.К., Оскольская О.И., Бондаренко Л.В., Танковская И.Н. Комплексная оценка состояния фитотценозов бухты Казачья в связи с многофакторным загрязнением // Морские биотехнические системы. 2005. № 3. С. 81–89.
- Зинова А.Д. Определитель зеленых, бурых и красных водорослей южных морей СССР. М.; Л., 1967. 397 с.
- Калугина А.А. Исследование донной растительности Черного моря с применением легководолазной техники // Морские подводные исследования. М., 1969. С. 105–113.
- Калугина-Гутник А.А. Фитобентос Черного моря. Киев, 1975. 248 с.
- Калугина-Гутник А.А., Куфтаркова Е.А., Миронова Н.В. Условия произрастания *Gracilaria verrucosa* (Huds.) Parnf. и запасы макрофитов в бухте Казачья (Черное море) // Растит. ресурсы. 1987. 23. № 4. С. 520–531.
- Киселева М.И. Многощетинковые черви (Polychaeta) Черного и Азовского морей. Апатиты, 2004. 409 с.
- Куфтаркова Е.А., Родионова Н.Ю., Губанов В.И., Бобко Н.И. Гидрохимическая характеристика отдельных бухт Севастопольского взморья / Основные результаты комплексных исследований в Азово-Черноморском бассейне и Мировом океане (Юбил. вып.). Керчь, 2008. 46. С. 110–117.
- Макаров М. В. Сезонная динамика и многолетние изменения Gastropoda на морской траве *Zostera* sp. в бухте Казачья (акватория Севастополя) // Тез. V Междунар. науч.-практ. конф. молодых ученых по проблемам водных экосистем «Понт Эвксинский – 2007» (25–27 сентября 2007 г.). Севастополь, 2007. С. 64–65.
- Макаров М. В. Екологічні особливості Gastropoda (Mollusca) верхньої субліторалі Криму (Чорне море): Автореф. дис. ... канд. біол. наук / Інститут біології південних морів НАНУ. Севастополь, 2009. 20 с.
- Малахова Л.В., Костова С.К., Плотицина О.В. Химическое загрязнение компонентов экосистемы бухты Казачья (Черное море). 2003. С. 112–116.

- Мильчакова Н.А., Миронова Н.В., Александров В.В. Современное состояние и динамика запасов морских трав в бухте Казачья (Черное море) // Всеукраїнська наукова конференція «Ботаніка та мікологія: проблеми і перспективи на 2011–2020 рр.» Київ, 6–8 квітня 2011. С. 81–82.
- Миронов О.Г., Кирюхина Л.Н., Алемов С.В. Экологическая характеристика бухты Казачьей (Черное море) // Экология моря. 2002. Вып. 61. С. 85–89.
- Мордохай-Болтовской Ф.Д. Определитель фауны Черного и Азовского морей. Киев, 1969. Т. 2. Свободноживущие беспозвоночные: ракообразные. С. 1–536.
- Мордохай-Болтовской Ф.Д. Определитель фауны Черного и Азовского морей. Киев, 1972. Т. 3. Свободноживущие беспозвоночные: членистоногие (кроме ракообразных), моллюски, иглокожие, щетинкочелюстные, хордовые. С. 1–340.
- Смирнова Л.Л., Рябушко В.И., Рябушко Л.И., Бабич И.И. Влияние концентрации биогенных элементов на сообщества микроводорослей прибрежного мелководья Черного моря // Альгология. 1999. Т. 9. № 3. С. 32–43.
- Шенников А.П. Введение в геоботанику. Л., 1964. 447 с. Червона книга України. Рослинний світ / [За ред. Я.П. Дідуха]. Київ, 2009. 912 с.
- Algae of Ukraine: diversity, nomenclature, taxonomy, ecology and geography. Ed. P.M. Tsarenko, S.P. Wasser, Eviator Nevo. 2006. 713 p.
- Bray J.R., Curtis J.T. An ordination of upland forest communities of southern Wisconsin. Ecological Monographs 27, 1957. P. 325–349.
- Guiry M.D., Guiry G.M. Algaebase. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway [Electronic resource]. <http://www.algaebase.org>. Searched on 07 December 2010
- Grintsov V., Sezgin M. Manual for identification of Amphipoda from the Black sea. Sevastopol. 2011. DigitPrint. 151 p.
- MacAleece N., Lamshead P.J.D., Paterson G.L.J., Gage J.G. Biodiversity professional. Beta-Version. The Natural History Museum and the Scottish Association for Marine Sciences. L., 1997.
- Mosyakin S. L. Vascular plants of Ukraine: A nomenclatural checklist / S. L. Mosyakin, M. M. Fedoronchuk. Kiev, 1999. 345 p.

Поступила в редакцию 22.07.14

## BIODIVERSITY OF MACROPHYTES COMMUNITIES KASACHIA BAY

*I.K. Evstigneeva, V.A. Grintsov, E.V. Lisitskaja, M.V. Makarov, I.N. Tankovskaya*

The ecologo-taxonomical composition of the autumn communities of a bay Kasachia in a place of placing of the state Oceanarium is studied. The flora include 55 species of macroalgae from 36 genus, 23 families, 17 orders of the divisions Chlorophyta, Phaeophyta and Rhodophyta, and also 4 species of sea grasses Magnoliophyta. Rhodophyta have of mostly species between all taxons. Marine, one-year, leading and oligosaprobic groups are base ecological for macrophytobenthos (MFB) and macrophytoperyphyton (MFP). Structure MFB and MFP, their phytomass are subject of bathymetric variability. On the basis of the data about ecological structure macrophytocenoses Kasachia bay is offered the conclusion on preservation of the status by it concerning a pure bay. The fauna include 74 species of invertebrates different taxons (Polychaeta, Mollusca, Crustacea, Pantopoda). A dominant species in MFP – polychaeta *Platynereis dumerilii*, in MFB - amphipoda *Gammarus insensibilis*. Results of clusterisation reflected of high level of similarity of the investigated complexes of species from different depths of dwelling.

**Key words:** The Black sea, Crimea, Kasachia bay, macrophytes, zoobenthos, ekologo-taksonomical structure, phytocenosis, variability.

**Сведения об авторах:** *Евстигнеева Ирина Константиновна* – ст. науч. сотр. Института биологии южных морей им. А.О. Ковалевского, канд. биол. наук (Logrianin@nm.ru); *Гринцов Владимир Андреевич* – ст. науч. сотр. Института биологии южных морей им. А.О. Ковалевского, канд. биол. наук (vgrintsov@gmail.com); *Лисицкая Елена Васильевна* – ст. науч. сотр. Института биологии южных морей им. А.О. Ковалевского, канд. биол. наук (e.lisitskaya@gmail.com); *Макаров Михаил Валерьевич* – науч. сотр. Института биологии южных морей им. А.О. Ковалевского, канд. биол. наук (mihaliksevast@inbox.ru); *Танковская Ирина Николаевна* – мл. науч. сотр. Института биологии южных морей им. А.О. Ковалевского (Logrianin@nm.ru).