

УДК 594:574.2(262.5+262.54)

## СТРУКТУРА ТАКСОЦЕНА MOLLUSCA НА ЕСТЕСТВЕННЫХ ТВЕРДЫХ СУБСТРАТАХ В АКВАТОРИЯХ ОХРАНЯЕМЫХ РАЙОНОВ КРЫМА

Макаров М. В., Ковалева М. А.

Институт морских биологических исследований им. А. О. Ковалевского РАН, Севастополь, Россия, mihaliksevast@inbox.ru

Проведено обобщение современных данных по видовой и трофической структуре, численности и биомассе Mollusca, обитающих на естественных твердых субстратах в акваториях заповедников Крымского полуострова: Мыс Мартьян, Карадагского, Опуцкого, Казантипского, а также природного парка регионального значения «Тарханкутский».

*Ключевые слова:* моллюски, скалы, валуны, особо охраняемые природные территории, Черное море, Азовское море.

### ВВЕДЕНИЕ

Заповедники играют важную роль в сохранении биоразнообразия. Вдоль Крымского побережья Черного и Азовского морей они распространены достаточно широко. С начала 2000-х годов авторами накоплен большой массив данных по моллюскам естественных твердых субстратов заповедных акваторий Крымского полуострова (Ковалева и др. 2014; Болтачева и др., 2015; Макаров и др., 2015а; Макаров и др., 2015b; Макаров и др., 2015с; Ковалева и др., 2016).

Целью работы является обобщение данных по видовой и трофической структуре таксоценов моллюсков в акваториях, относящихся к особо охраняемым природным территориям (ООПТ) Крыма.

### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Отбор проб осуществляли в летние сезоны на двух типах естественных твердых субстратов: скалах и крупных камнях (валунах). На скалах материал собирали в акваториях природного парка регионального значения «Тарханкутский» (северо-западный Крым) в 2013 году и Карадагского природного заповедника (юго-восточный Крым) – в 2009, 2011 и 2012 годах. На валунах пробы брали в акваториях заповедников: «Мыс Мартьян» (Южный берег Крыма) – в 2014 году, а также Опуцкого и Казантипского (восточный Крым) – в 2013 году. Почти все эти ООПТ находятся в Черном море, Казантип – в Азовском море (рис. 1).

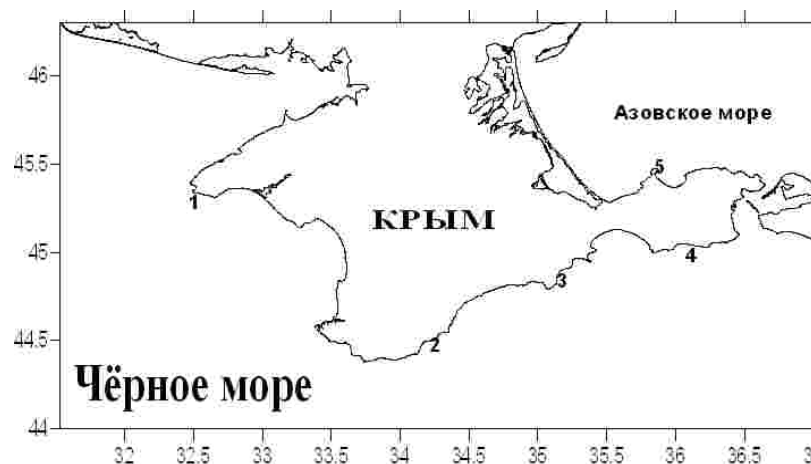


Рис. 1. Карта-схема мест отбора проб вдоль берегов Крыма  
1 – Тарханкут; 2 – Мартьян; 3 – Карадаг; 4 – Опук; 5 – Казантип.

Моллюсков отбирали с помощью рамок площадью 0,04 и 0,06 м<sup>2</sup>, обшитых мельничным газом, с диаметром ячеек 0,5 мм. Численность и биомассу моллюсков рассчитывали на м<sup>2</sup>. В целом взято 97 проб на глубинах 0–3 м.

### РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Всего обнаружено 26 видов Mollusca. Из них 2 вида относятся к классу Polyplacophora, 4 вида – Bivalvia и 20 видов – Gastropoda (табл. 1).

Таблица 1

Видовой состав, средняя численность (N<sub>ср.</sub>, экз./м<sup>2</sup>) и средняя биомасса (B<sub>ср.</sub>, г/м<sup>2</sup>) Mollusca на естественных твердых субстратах в разных районах у побережья Крыма

Вид	Тарханкут		Мартьян		Карадаг		Опук		Казантип	
	N <sub>ср.</sub>	B <sub>ср.</sub>	N <sub>ср.</sub>	B <sub>ср.</sub>	N <sub>ср.</sub>	B <sub>ср.</sub>	N <sub>ср.</sub>	B <sub>ср.</sub>	N <sub>ср.</sub>	B <sub>ср.</sub>
<i>Lepidochitona cinerea</i> (Linnaeus, 1767)	28	0,3	21	0,7	4	0,1	8	0,03		
<i>Acanthochitona fascicularis</i> Linnaeus, 1767	5	0,1			9	0,5				
<i>Mytilus galloprovincialis</i> Lamarck, 1819	27	6,8			335	1270	400	344		
<i>Mytilaster lineatus</i> (Gmelin, 1791)	4353	552	9136	594	11830	1700	28213	1822	4492	109
<i>Lentidium miditerraneum</i> (O. G. Costa, 1830)									8	0,01
<i>Petricola lithophaga</i> (Retzius, 1788)	3	0,05								
<i>Bittium reticulatum</i> (Da Costa, 1778)	28	0,07	2007	17	51	0,2	4	0,01		
<i>Caecum trachea</i> (Montagu, 1803)	1	0,001								
<i>Cerithiopsis minima</i> (Brusina, 1865)	2	0,001								
<i>C. tubercularis</i> (Montagu, 1803)	1	0,001								
<i>Gibbula adriatica</i> (Linnaeus, 1758)	1	0,001	32	0,4	2	0,3				
<i>G. divaricata</i> (Linnaeus, 1758)			7	1,6						
<i>Hydrobia acuta</i> (Draparnaud, 1805)									300	0,3
<i>Marshallora adversa</i> (Montagu, 1803)	2	0,01								

Продолжение табл. 1

Вид	Тарханкут		Мартьян		Карадаг		Опук		Казантип	
	N <sub>ср.</sub>	B <sub>ср.</sub>	N <sub>ср.</sub>	B <sub>ср.</sub>	N <sub>ср.</sub>	B <sub>ср.</sub>	N <sub>ср.</sub>	B <sub>ср.</sub>	N <sub>ср.</sub>	B <sub>ср.</sub>
<i>Odostomia eulimoides</i> Hanley, 1844	3	0,001	132	0,1	5	0,004				
<i>Partenina indistincta</i> (Montagu, 1808)	5	0,010	7	0,007	8	0,01				
<i>P. interstincta</i> (J. Adams, 1797)	6	0,010			1	0,001			8	0,01
<i>Rapana venosa</i> (Valenciennes, 1846)	1	18			1	0,05	17	458		
<i>Rissoa membranacea</i> J. Adams, 1800							4	0,01		
<i>R. parva</i> (da Costa, 1778)	19	0,02			11	0,006				
<i>R. splendida</i> (Eichwald, 1830)	91	0,5	454	13	93	0,5				
<i>Rissoa venusta</i> Philippi, 1844					1	0,001				
<i>Theodoxus pallasi</i> Lindholm, 1924									692	5
<i>Tricolia pullus</i> (Linnaeus, 1758)	114	1	775	4	109	3	117	0,14		
<i>Tritia neritea</i> (Linnaeus, 1758)					1	0,03				
<i>Tritia pellucida</i> (Risso, 1826)					1	0,2				

Из встреченных двустворчатых моллюсков для естественных твердых субстратов классическими являются два вида: скаловая форма *M. galloprovincialis* и *M. lineatus*. Единственным видом, отмеченным в пяти районах, а также имеющим самую высокую численность и биомассу, стал митилястер. Вероятно, это связано с тем, что этому моллюску подходят все исследуемые субстраты: вулканические и известняковые скалы, валуны. Хорошо переносит он и пониженную соленость Азовского моря. Мидия – вид, широко распространенный на твердых субстратах вдоль крымского побережья. И хотя его численность в последние годы стала значительно уступать численности митилястера, отсутствие мидии в пробах с м. Мартьян и Казантипа можно объяснить тем, что в данных районах материал удалось собрать с не совсем подходящих для этого вида известковых валунов, а в акватории Казантипа, кроме того, еще и пониженная соленость (13 ‰). Мы предполагаем, что мидии обитают в сублиторали всего Крымского побережья, но в некоторых районах очень редки и встретить их весьма трудно.

Другие два вида – *L. miditerraneum* и *P. lithophaga* – не характерны для эпифауны жестких субстратов и, скорее всего, оказались на них случайно. Об этом свидетельствуют их низкая встречаемость, численность и биомасса. *L. miditerraneum* живет на рыхлых грунтах в опресненных районах, а *P. lithophaga* – камнеточец и обитает внутри субстрата.

Наиболее представлен класс Gastropoda. Среди них можно выделить следующие группы видов: те, которые в целом являются массовыми и эвритопными у побережья Крыма (*B. reticulatum*, *R. splendida*, *T. pullus*); те, которые являются многочисленными на твердых

субстратах (виды из семейства Pyramidellidae: *O. eulimoides*, *P. interstincta* и *P. indistincta*), и виды, которые не характерны для твердых поверхностей и поэтому встреченные на данном субстрате в единичных экземплярах (*C. trachea*, *M. adversa*, виды родов *Cerithiopsis* и *Tritia*). Отдельно следует выделить еще несколько видов. Так, *G. adriatica* имеет мозаичный характер распространения. Помимо акватории м. Мартьян, она достаточно многочисленна на твердых искусственных субстратах в бухте Карантинной (Севастополь) (Макаров и др., 2015b), но в других районах у побережья Крыма отмечена в малых количествах или вовсе отсутствует. В том же районе м. Мартьян обнаружен и другой вид гребешка – *G. divaricata*, который в настоящее время не встречается на твердых субстратах в других районах побережья Крыма. В единичных экземплярах встречена и *R. venosa*. Обнаружение этого вида в столь малом количестве связано с тем, что он обитает преимущественно на больших глубинах и в основном на рыхлых грунтах (Макаров, 2014, 2016). Виды *H. acuta* и *Th. pallasii* в больших количествах отмечены в Азовском море в районе Казантипа. Они хорошо переносят пониженную соленость, которая наблюдается в данной акватории.

Максимальное значение коэффициента общности видов Чекановского-Серенсена отмечено для районов Тарханкута и Карадага (0,824), поскольку их связывает одинаковый скальный субстрат. Такое же сходство демонстрирует и кластерный анализ (рис. 2).

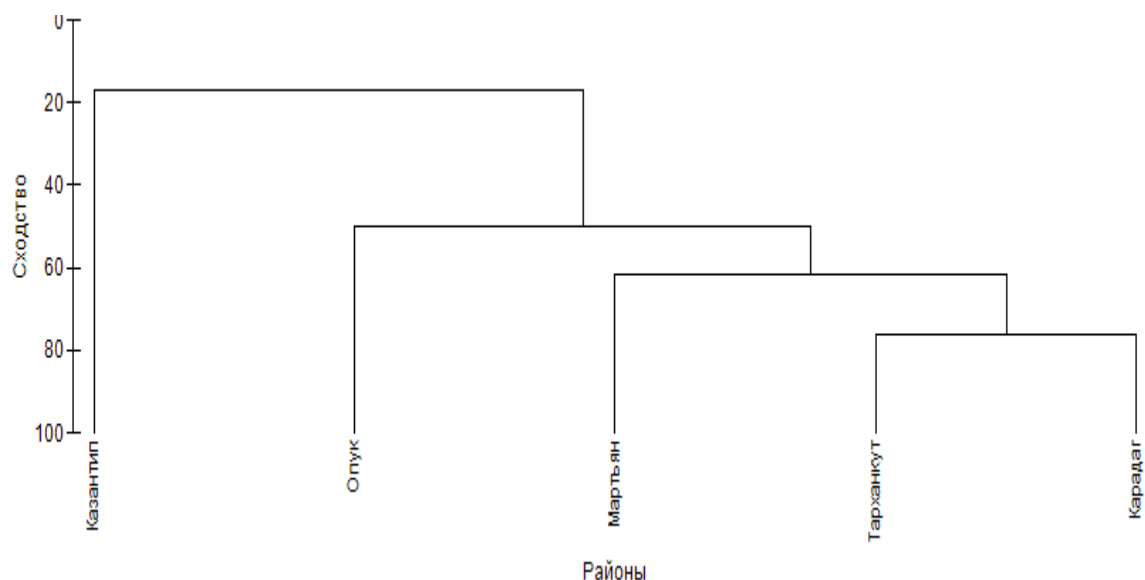


Рис. 2. Дендрограмма сходства и различий районов по наличию/отсутствию видов

Таким образом, таксоцен моллюсков скал и валунов заметно отличается друг от друга, что связано с особенностью этих субстратов. Скалы гораздо крупнее валунов, на них больше микроубежищ и пищи для моллюсков.

В трофической структуре таксоцена моллюсков по количеству видов доминируют фитофаги (10 видов, или 38 % от их общего числа). Это можно объяснить наличием макрофитов и диатомового оброста на естественных твердых субстратах. Далее следуют хищники (6 видов, 23 %), сестонофаги (4 вида двустворок, 15 %), эктопаразиты (3 вида пирамиделлид, 12 %), детритофаги (2 вида, 8 %) и 1 вид со смешанным (фитофаг и детритофаг) типом питания (биттиум). По численности и биомассе преобладают сестонофаги (11760 экз./м<sup>2</sup>, или 92 %, и 1279,8 г/м<sup>2</sup>, или 92 %, соответственно) благодаря митилидам.

## ВЫВОДЫ

1. Структура таксоцены Mollusca на естественных твердых субстратах в акваториях охраняемых районов вдоль побережья Крыма достаточно разнообразна. Отмечено 26 видов, средняя численность моллюсков – 12797 экз./м<sup>2</sup>, средняя биомасса – 1384,7 г/м<sup>2</sup>.

2. Доминирующим по численности и биомассе видом является *Mytilaster lineatus*.

3. В акваториях заповедников Крымского полуострова выявлено 5 трофических групп.

Статья выполнена в рамках госзадания по теме «Мониторинг биологического разнообразия гидробионтов Черноморско-Азовского бассейна и разработка эффективных мер по его сохранению» (№ 1001-2014-0014).

### Список литературы

Болтачева Н. А., Ковалева М. А., Макаров М. В., Бондаренко Л. В. Многолетние изменения макрофауны скал в зоне верхней сублиторали у Карадага (Черное море) // 100 лет Карадагской научной станции им. Т. И. Вяземского: сборник научных трудов / Отв. ред. А. В. Гаевская, А. Л. Морозова / ИМБИ РАН – КаПриЗ. – Симферополь: Н. Орианда, 2015. – С. 546–566.

Ковалева М. А., Болтачева Н. А., Макаров М. В., Бондаренко Л. В. Макрозообентос скал верхней сублиторали Тарханкутского полуострова (Крым, Черное море) // Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы. Отд. Биол. – 2016. – Т. 121, Вып. 1. – С. 35–42.

Ковалева М. А., Ковалева М. А., Макаров М. В., Бондаренко Л. В. Обрастания естественных твердых субстратов (скал) акватории Карадагского природного заповедника (Черное море) // Экосистемы: их оптимизация и охрана. – Симферополь: ТНУ, 2014. – Вып. 10. – С. 77–81.

Макаров М. В. Размерная структура популяции *Rapana venosa* в акватории Керченского пролива летом 2013 г. // Экологические проблемы Азово-Черноморского региона и комплексное управление прибрежной зоной: Материалы научно-практической молодежной конференции (29 сентября – 5 октября 2014 г.) / Под ред. С. И. Рубцовой. – Севастополь: ЭКОСИ-Гидрофизика, 2014. – С. 75–77.

Макаров М. В. Размерно-весовая структура *Rapana venosa* (Mollusca, Gastropoda) у побережья Крыма в 2008 г. // Материалы XVIII Международной научной конференции «Биологическое разнообразие Кавказа и юга России» (г. Грозный, 4–5 ноября 2016 г.). – Грозный: Академия наук ЧР, 2016. – С. 368–371.

Макаров М. В., Ковалева М. А., Болтачева Н. А., Копий В. Г., Бондаренко Л. В. Макрозообентос естественных твердых субстратов в акваториях, примыкающих к Керченскому полуострову // Наук. зап. Терноп. нац. пед. ун-ту. Сер. Биол. – 2015а. – № 3–4 (64). – С. 425–428.

Макаров М. В., Ковалева М. А., Копий В. Г. Макрофауна обрастаний естественных твердых субстратов (валунов) в акватории природного заповедника «Мыс Мартыан» (Черное море, Крым) // Материалы XVII Международной научной конференции «Биологическое разнообразие Кавказа и юга России» (г. Нальчик, 5–6 ноября 2015 г.). – Махачкала: Типография ИПЭ РД, 2015с. – С. 484–487.

Макаров М. В., Копий В. Г., Бондаренко Л. В. Макрозообентос искусственных твердых субстратов в бухте Карантинная // Материалы международной научной конференции, посвященной 50-летию Зоологического музея им. М. И. Глобенко Таврической академии Крымского федерального университета им. В. И. Вернадского (Симферополь, 16–18 сентября 2015 г.). – Симферополь, 2015b. – С. 78–79.

**Makarov M. V., Kovalyova M. A. The structure of taxon of molluscs on natural hard substrates in aquatorium of Crimean reserve areas** // Ekosystemy. 2017. Iss. 9 (39). P. 20–24.

The generalization of modern data of species and trophic structure, abundance and biomass of Mollusca on natural hard substrates in aquatorium of Crimean reserve areas – cape Martyan, Karadag, Opuk, Kazantip and Tarkhankut was done.

*Key words:* molluscs, rocks, stones, reserve areas, Black sea, sea of Azov.

Поступила в редакцию 23.09.2017.