

УДК 595. 384.2(262.5)

Л. В. ВОРОБЬЕВА¹, д.б.н. проф., зав. отделом,
О. А. КОВТУН², к.б.н., доц., зав. гидробиол. станции ОНУ,
И. И. КУЛАКОВА¹, к.б.н., ст. научн. сотр.,
Л. А. ГАРЛИЦКАЯ¹, к.б.н., мл. научн. сотр.,
А. С. БОНДАРЕНКО¹, мл. научн. сотр.,
А. А. РЫБАЛКО¹, мл. научн. сотр.

¹ Одесский филиал Института биологии южных морей имени А. О. Ковалевского НАН Украины, ул. Пушкинская, 37, Одесса, 65125, Украина, тел: +38 (048) 725-13-12, e-mail: vorobyova@paso.net.

² Одесский национальный университет имени И. И. Мечникова, кафедра гидробиологии и общей экологии, ул. Дворянская, 2, Одесса, 65082, Украина, тел: +38 (048) 746-57-16, e-mail:hydrobiostation@gmail.com

**МОРСКИЕ БЕСПОЗВОНОЧНЫЕ ПОДВОДНЫХ ПЕЩЕР
И ПРИБРЕЖНЫХ ГРОТОВ ПОЛУОСТРОВА ТАРХАНКУТ
(ЗАПАДНЫЙ КРЫМ)**

Изучен видовой состав беспозвоночных, обитающих в подводных пещерах и полузатопленных прибрежных гротах полуострова Тарханкут (западный Крым). Обнаружено 110 таксонов, среди которых 30 – представители макрозообентоса и 80 – мейобентоса. Дана сравнительная характеристика беспозвоночных трех прибрежных гротов и одной подводной пещеры. Разнообразие и количественные характеристики зообентоса снижаются по мере удаления от входа в пещеру.

Ключевые слова: Тарханкут, беспозвоночные, мейобентос, подводные пещеры, гроты.

Подводные пещеры издавна привлекают внимание как аквалангистов, так и ученых гидробиологов. В биоспелеологической литературе наиболее известны работы Я. А. Бирштейна [1, 2], посвященные адаптациям и эволюции пещерных животных, в том числе и морских. Однако подавляющее большинство работ посвящено исследованию сухопутных и пресноводных троглобионтов (животных, населяющих пещеры) [4, 15]; изучением фауны морских пещер всерьез занялись лишь во второй

© Л. В. Воробьева, О. А. Ковтун, И. И. Кулакова, Л. А. Гарлицкая, А. С. Бондаренко, А. А. Рыбалко

половине прошлого века, когда появились подходящие для этих целей надежное водолазное снаряжение и подводная фото- и видеотехника [12].

Морские пещеры предоставляют среду обитания разнообразным редким и узкоспециализированным беспозвоночным, среди которых значительный интерес представляют морские губки, разнообразные ракообразные и др. Интересно, что подводные морские пещеры характеризуются сходным составом и распределением обитателей вне зависимости от их географического расположения. Резкое уменьшение видового богатства, биомассы и покрытия субстратов в пещерных сообществах по мере удаления от входа в пещеру является одной из их особенностей [16]. Несмотря на связь с морем, физико-химические условия среды сформировали в пещерах особые условия и экологические ниши, позволяющие обитать в них, в том числе и достаточно узкому кругу стенобионтных организмов, адаптировавшихся к жизни в темноте [8].

Первые сведения о беспозвоночных подводных пещер Черного моря относятся к началу XIX в., когда в результате фаунистических обследований ряда легкодоступных морских карстовых полостей (гротов) были выявлены виды, редко встречающиеся на освещенных участках и имеющие отрицательный фототаксис (как подвижные — мизиды, креветки, так и неподвижные беспозвоночные животные — губки, асцидии, моллюски и др.) [1, 2]. С тех пор и вплоть до недавнего времени профессиональных исследований, посвященных фауне беспозвоночных в труднодоступных подводных полостях не проводилось. Тем не менее, некоторые представители этой группы неоднократно наблюдались в прибрежных бентосных пробах, что фиксировалось в научных печатных работах [3, 6, 9, 10].

Благодаря активизации спелеологических исследований в Украине и проведению работ по созданию «Кадастра пещер Украины» [5] исследование морских пещер Черного моря активизировалось. Так в статье К. К. Пронина [14] приведено полное морфологическое описание прибрежных карстовых полостей северного участка Тарханкута. В южной части Крымского полуострова также известны многочисленные пещеры, где уже описано более 118 затопленных и полузатопленных абразионных и карстово-абразионных полостей в образовании которых, кроме выщелачивания и растворения известняков, важную роль играли биологическая коррозия и волновые абразионные процессы [11]. Необходимо отметить, что гидробиологические исследования пещер различного типа привлекают все большее внимание биологов. За последнее десятилетие в них обнаружено несколько редких и новых для Черного моря гидробионтов

[6–10], в том числе 11 видов, занесенных в Красную книгу Украины, 11 — в Красную книгу Черного моря и 3 — Бернскую конвенцию по охране дикой флоры и фауны [8].

Неконтролируемое посещение аквалангистами пещер может приводить к нарушению естественной среды обитания и, как следствие, снижению численности редких и пока ещё плохо изученных животных, распространение которых может быть ограничено одной или несколькими пещерами (18).

Целью работы было изучение видового состава беспозвоночных различных подводных карстовых полостей п-ова Тарханкут.

Материалы и методы исследования

Гидробиологические исследования были проведены в рамках комплексной научно-исследовательской экспедиции по программе «Морские пещеры Украины», которая проходила с 24 июля по 7 августа 2010 г. Объектом исследования были крупные полузатопленные гроты, расположенные на западной оконечности п-ва Тарханкут: «Любви», «Чуча» и «Крокодил» и подводная пещера «Тарзанка» в районе урочища Атлеш. В работе использована общепринятая классификация пещер, в том числе и морских.

В зависимости от происхождения морские пещеры разделяют на карстовые (коррозионные), куда относятся все изученные нами объекты, эмбразионные (волноприбойные ниши), которыми изобилует Крымский полуостров, поствулканические и др. Пещеры могут быть непосредственно связаны с морем (истинно морские), либо изолированы от него толщей грунта, через которую сказывается влияние приливно-отливных течений (анхиалинных). Они могут быть промываемыми и застойными, с морской (грот «Чуча», «Крокодил», пещера «Тарзанка») или опресненной водой (грот «Любви»), полностью или частично затемненными. Объединяет все морские пещеры одна особенность – дефицит органического вещества. Фито-, зоопланктон и взвешенные в воде частицы детрита (сестон) заносятся извне волновыми и приливно-отливными течениями. Более грубые частицы растительного и животного происхождения попадают в пещеры во время штормов или с суши через выходы, если они есть. У боковых и верхних входов в пещеру, куда проникает солнечный свет, развиваются первичные продуценты [12].

Грот «Крокодил» расположен в 1,5 км восточнее урочища Атлеш, имеет площадь 432,2 м², протяженность – 52,0 м, объем 1562,0 м³, хорошо

защищен от воздействия волн. Дно состоит из цельных ракушняков и обломочных материалов. Только в нескольких местах обнаружены мелкозернистые грунты, в которых были собраны мейобентосные пробы. Грот «Чуча» имеет протяженность 116,0 м и объем 13000 м³. Грот представляет собой сквозной туннель с 36 метровым тупиковым, всегда темным ответвлением. Глубины достигают 4 м, а высота сводов над водой до 7,5 м. Наибольшая ширина пещеры 9,0 м. Дно покрыто галькой с песчаными прогалинами. Слепое ответвление заполнено мелкозернистым песком, местами с наилком из органических остатков.

Грот «Любви» имеет протяженность 93,0 м, объем 4454,0 м³ и площадь 432,2 м². На входе глубина воды 4,0 м, в средней части — 1,5–1,8 м, а самая дальняя точка заканчивается галечным участком выше уреза воды шириной 1–2 м. В самой дальней точке грота — выход опресненного источника (соленость 1,3‰, рН 6,7), вода которого растекаясь по поверхности образует гало- и термоклин. Во время штормов происходит сильное перемешивание и водная толща приобретает пониженную соленость. В грот практически во все его участки проникает рассеянный свет, поэтому стены грота обильно покрыты пленками различных видов микроскопических водорослей.

Подводная пещера «Тарзанка» имеет некоторые отличия от полузатопленных гротов. С полным описанием пещеры и макрофауны, обитающей в её полостях, можно ознакомиться в работе [11].

Качественные пробы макрозообентоса собирали с помощью небольшого сачка, водолазного ножа и скребка. На берегу материал фиксировался 10% раствором формалина. Количественные пробы мейобентоса отбирали пробоотборником площадью 10x10 см. Затем промывали через систему бентосных сит. Для улавливания мейобентоса к нижнему сити подкладывали сито с размером ячеек 100–120 мкм. Далее пробы фиксировали 4% формалином, окрашивали красителем «Бенгальский розовый». В лабораторных условиях пробу просматривали в камере Богорова под биноклем. Количественному учету подвергались все группы мейобентоса. Пересчет количества организмов делали на всю пробу. Для достижения максимальной уловистости видов сачком с мельничным газом № 72 производился отлов животных во время взмучивания донного грунта. Всего было собрано 36 проб. Обработку проб проводили по стандартной методике [3, 17].

Сходство фаун анализировалось по коэффициенту общности видов Жаккара–Алехина [13].

Результаты и их обсуждение

Макрозообентос. В исследуемом районе было выявлено 30 таксонов: губки (до вида не определялись), червей — 15, моллюсков — 5, ракообразных — 7 и оболочников — 2 таксона (табл. 1).

Таблица 1

Таксономический состав макрозообентоса морских гротов и пещер западного Крыма

Таксон	Грот «Любви»	Грот «Чуча»	Грот «Крокотил»	Пещера «Гарзанка»	Встречаемость: Р (%)
Spongia					
<i>Spongia</i> g. sp.	+	+	+	+	100
Vermes					
<i>Turbellaria</i> g. sp.	–	–	+	–	25
<i>Nemertini</i> g. sp.	–	–	+	–	25
<i>Genetyllis tuberculata</i> (Bobretzky, 1868)	–	–	–	+	25
<i>Eumida sanguinea</i> (Oersted, 1843)	–	+	–	–	25
<i>Pterocirrus macroceros</i> (Grube, 1860)	–	+	–	–	25
<i>Harmothoe reticulata</i> (Claparede, 1879)	–	+	–	–	25
<i>Typosyllis variegata</i> (Grube, 1860)	–	+	+	–	50
<i>Typosyllis hyalina</i> (Grube, 1863)	–	+	–	+	50
<i>Nereis rava</i> Ehlers, 1868	–	+	–	+	50
<i>Platynereis dumerilii</i> (Audouin et M.-Edwards, 1834)	–	–	+	–	25
<i>Lysidice ninetta</i> (Audouin et M.-Edwards, 1833)	–	+	–	–	25
<i>Schistomeringos rudolphi</i> (Delle Chiaje, 1828)	–	–	+	–	25
<i>Amphiglena mediterranea</i> (Leydig, 1851)	–	+	–	–	25
<i>Vermiliopsis infundibulum</i> (Linnaeus, 1788)	+	+	–	+	75
<i>Pomatoceros triqueter</i> (Linne, 1767)	–	+	–	+	50
Crustacea					
<i>Athanas nitescens</i> Leach, 1814	–	+	–	+	50
<i>Pisidia longimana</i> (Risso, 1815)	–	+	–	+	50
<i>Pilumnus hirtellus</i> (Linnaeus, 1758)	–	+	–	–	25
<i>Eurydice valkanovi</i> Bacesco, 1948	+	–	–	–	25
<i>Naesa bidentata</i> (Adams, 1800)	–	–	+	–	25
<i>Hyale dollfusi</i> Chevreux, 1911	–	+	–	+	50
<i>Microdeutopus damnoniensis</i> (Bate, 1856)	–	–	–	+	25
Mollusca					
<i>Gastrochaena dubia</i> (Pennant, 1777)	–	+	–	–	25
<i>Galactella lactea</i> (Linne, 1758)	–	+	–	–	25
<i>Mytilaster lineatus</i> (Gmelin, 1790)	+	+	+	+	100
<i>Mytilus galloprovincialis</i> Lamarck, 1819	–	+	+	–	50
<i>Petricola lithophaga</i> (Retzius, 1786)	–	+	–	–	25
Tunicata					
<i>Asciadiella aspersa</i> (Muller, 1776)	–	+	–	–	25
<i>Ciona intestinalis</i> (Linne, 1767)	–	+	–	–	25
Всего таксонов	4	22	9	11	–

Частота встречаемости макрозообентоса колебалась от 25 до 100%. Максимальная встречаемость 100% отмечена у — губок и двустворчатого моллюска *M. lineatus*.

Второй по величине показатель встречаемости (75%) принадлежит полихете *V. infundibulum*. Обнаружение остальных таксонов варьировало в пределах 50–25%, причём минимальная встречаемость отмечена у 19 таксонов — (более чем у 50% всех видов). Наиболее обеднённым видовым составом отличается грот «Любви» — 4 таксона. Максимальный показатель видового обилия принадлежит гроту «Чуча» — 22 таксона.

Несмотря на относительную близость расположения гротов, показатели сходства фаун между ними невелики. Наименьшее сходство фаун отмечено между гротами «Крокодил» и пещерой «Тарзанка» — 11%. За ними следуют пары гротов «Любви» — «Чуча», «Любви» — «Крокодил» и «Чуча» — «Крокодил» — от 13 до 18%. Между гротами «Любви» и пещерой «Тарзанка» коэффициент общности видового состава достигал 25%. Максимальный показатель видового сходства принадлежал гроту «Чуча» и пещере «Тарзанка» — 38%. Следует отметить, что более удалённые друг от друга полости имеют и более высокий уровень видового сходства (табл. 2).

Таблица 2

Сходство фаун между различными карстовыми полостями (%)

Полость	Грот «Любви»	Грот «Чуча»	Грот «Крокодил»	Пещера «Тарзанка»
Грот «Любви»	–	13	18	25
Грот «Чуча»	13	–	15	38
Грот «Крокодил»	18	15	–	11
Пещера «Тарзанка»	25	38	11	–

По количеству видов заметно выделялась группа червей, имея самые высокие показатели разнообразия в гротах «Чуча», «Крокодил» и пещере «Тарзанка». Только в гроте «Любви», в котором отмечено всего четыре таксона, представители Vermes имели одинаковый показатель с остальными группами, достигавший 25% от общего разнообразия макрозообентоса. За червями по числу обнаруженных видов следовали классы ракообразных — 22,7% и моллюсков — 19,8%. Моллюски, доминирующие над ракообразными, в пещере «Тарзанка» имели невысокий процент разнообразия — 9,1%. Два вида асцидий — *A. aspersa* и *C. intestinalis* были отмечены только в гроте «Чуча», где достигли величины в 9,1% (табл. 3).

Таблица 3

Таксономическая структура макрозообентоса по количеству таксонов

Систематические группы	Грот «Любви»		Грот «Чуча»		Грот «Крокодил»		Пещера «Тарзанка»	
	КОЛ-ВО ВИДОВ	%	КОЛ-ВО ВИДОВ	%	КОЛ-ВО ВИДОВ	%	КОЛ-ВО ВИДОВ	%
Губки	1	25	1	4,5	1	11,1	1	9,1
Черви	1	25	10	45,5	5	55,6	5	45,5
Ракообразные	1	25	4	18,2	1	11,1	4	36,4
Моллюски	1	25	5	22,7	2	22,2	1	9,1
Оболочники	0	0	2	9,1	0	0	0	0
Всего	4	100	22	100	9	100	11	100

Все таксоны макрозообентоса отнесены к четырём пищевым группировкам — детритофагам, сестонофагам, хищникам и полифагам. Наибольшее видовое обилие отмечено у группы сестонофагов — 11 таксонов, в состав которых входили губки, полихеты, двустворчатые моллюски и оболочники. Их процентный показатель изменялся в пределах 33,3–75%. За ними следовали, по усреднённым показателям детритофаги — 24,3% и хищники — 20,8%. Таксономическую основу детритофагов составляли четыре вида ракообразных — *A. nitescens*, *P. longimana*, *H. dolffusi* и *M. damnoniensis*. Из полихет в эту группу входит *S. rudolphi*.

Группа хищников была представлена в основном червями — Turbellaria, Nemertini и семью видами полихет. В неё также входил единственный представитель класса ракообразных, волосатый краб *P. hirtellus*.

Наименьшее количество таксонов (2 вида) было представлено полифагами, к которым принадлежали полихеты *N. rava* и *P. dumerilii*, показатели которых расположены в пределах 0–11,1% (табл. 4).

Мейобентос исследованных гротов и пещер был представлен основными его таксонами (Foraminifera, Nematoda, Harpacticoida, Ostracoda, Kinorhyncha, Turbellaria, Oligochaeta Polychaeta, молодь двустворчатых моллюсков, амфипод, мизид). До вида определены представители Nematoda (42 вида), Harpacticoida (15 видов), эвмейобентосные Polychaeta (8 видов) и молодь полихет макрозообентоса (псевдомейобентосные) — 12 видов, три определены до рода (табл. 5).

Таблица 4

Трофическая структура макрозообентоса по количеству таксонов

Трофические группы	Грот «Любви»		Грот «Чуча»		Грот «Крокодил»		Пещера «Тарзанка»	
	КОЛ-ВО ВИДОВ	%	КОЛ-ВО ВИДОВ	%	КОЛ-ВО ВИДОВ	%	КОЛ-ВО ВИДОВ	%
Детритофаги	1	25	3	13,6	2	22,2	4	36,4
Сестонофаги	3	75	11	50,0	3	33,3	4	36,4
Хищники	0	0	7	31,8	3	33,3	2	18,2
Полифаги	0	0	1	4,5	1	11,1	1	9,1
Всего	4	100	22	100	9	100	11	100

Повсеместно присутствовали нематоды, гарпактикоиды и полихеты. Острикоиды были обнаружены в гроте «Крокодил» и пещере «Тарзанка». Часто встречались и турбеллярии.

Наибольшее видовое богатство нематод, гарпактикоид и полихет было отмечено в пещере «Тарзанка» (рис. 1).

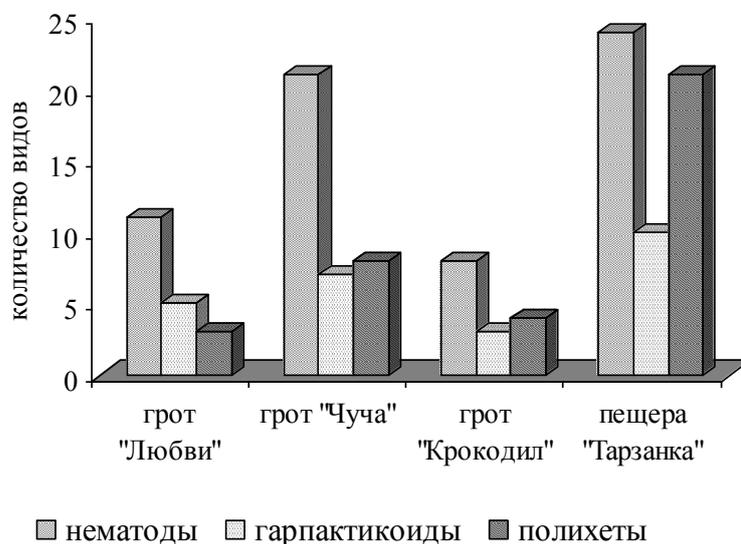


Рис. 1. Видовое богатство групп мейобентоса морских гротов и пещер западного Крыма

Таблица 5
**Видовой состав некоторых групп мейобентоса морских гротов
и пещер западного Крыма**

Таксон	Грот «Любви»	Грот «Чуча»	Грот «Крокодил»	Пещера «Гарзанка»
1	2	3	4	5
Nematoda				
<i>Diplopeltis cirrhatus</i> (Eberth, 1863)			+	
<i>Axonolaimus setosus</i> Filipjev, 1918	+			+
<i>Odontophora angustilaimus</i> (Filipjev, 1918)	+			
<i>Desmoscolex tenuiseta</i> Filipjev, 1922			+	
<i>Paralinhomoeus filiformis</i> (Filipjev, 1918)	+			+
<i>Metalinhomoeus zosteræ</i> Filipjev, 1918				+
<i>Metalinhomoeus</i> sp.		+		
<i>Terschellingia pontica</i> Filipjev, 1918		+		
<i>Cylindrotheristus maoticus</i> (Filipjev, 1922)	М	М		М
<i>Cylindrotheristus oxycercus</i> (De Man, 1888)		+		+
<i>Cylindrotheristus</i> sp.		+		
<i>Monhystera conica</i> Filipjev, 1922	+	+		+
<i>Sphaerolaimus gracilis</i> De Man, 1976		+		
<i>Microlaimus kaurii</i> Wieser, 1954		+		+
<i>Desmodora pontica</i> Filipjev, 1922	+			+
<i>Sabatieria abyssalis</i> Filipjev, 1918	+			
<i>Sabatieria pulchra</i> (G. Schneider, 1906)	+	+		+
<i>Chromadora nudicapitata</i> Bastian, 1865		+		
<i>Chromadorella mytilicola</i> Filipjev, 1918				+
<i>Chromadorita demaniana</i> Filipjev, 1922		+		
<i>Neochromadora poecilosomoides</i> (Filipjev, 1918)		М		+
<i>Spilophorella paradoxa</i> (De Man, 1888)		М		
<i>Spilophorella euxina</i> Filipjev, 1918		+		
<i>Paracanthonus caecus</i> (Bastian, 1865)	+	+	М	
<i>Halalaimus</i> sp.				+
<i>Anticoma</i> sp.				+
<i>Phanoderma albidum</i> Bastian, 1865			+	
<i>Phanoderma tuberculatum</i> (Eberth, 1863)				+
<i>Oxyonchus dubius</i> (Filipjev, 1918)			+	+
<i>Mesacanthion heterospiculum</i> (Sergeeva, 1974)	+			
<i>Enoplus littoralis</i> Filipjev, 1918			М	+
<i>Anoplostoma viviparum</i> (Bastian, 1865)			М	
<i>Anoplostoma</i> sp.		+		

Продолжение табл. 5

1	2	3	4	5
<i>Viscosia elongata</i> Filipjev, 1922		+		+
<i>Viscosia minor</i> Filipjev, 1918	+	м		м
<i>Viscosia cobbi</i> Filipjev, 1918				м
<i>Metoncholaimus demani</i> (Zur Strassen, 1894)				+
<i>Metoncholaimus</i> sp.n.				+
<i>Oncholaimus brevicaudatus</i> Filipjev, 1918		+		+
<i>Oncholaimus campylocercoides</i> Con et. Stekhoven, 1933		+		м
<i>Oncholaimus dujardinii</i> De Man, 1876			+	
<i>Oncholaimus</i> sp.n.		+		
Polychaeta				
Phyllodocidae g. sp.*	+			+
<i>Nephtys hombergii</i> Savigny, 1818*				+
<i>Pholoe synophthalmica</i> Claparède, 1868*				+
Nereidae g. sp. *		+		+
<i>Syllides longocirrata</i> Oersted, 1845				+
<i>Brania clavata</i> (Claparède, 1863)		+	+	+
<i>Sphaerosyllis hystrix</i> Claparède, 1863	+	+	+	+
Syllidae g. sp. *		+		+
<i>Microphthalmus szcelkowi</i> Metschnikow, 1865				+
<i>Microphthalmus fragilis</i> , Bobretzky, 1870*				+
<i>Microphthalmus similis</i> Bobretzky, 1870*				+
<i>Dorvillea rubrovittata</i> (Grube, 1855)*				+
<i>Schistomeringos rudolphi</i> (Delle Chiaje, 1828)*				+
<i>Protodorvillea kefersteini</i> (McIntosh, 1869)*				+
<i>Nerilla antennata</i> O. Schmidt, 1848			+	+
<i>Polygordius neapolitanus</i> Fraipont var. <i>ponticus</i> Salensky, 1882				+
<i>Protodrilus flavocapitatus</i> (Uljanin, 1877)				+
<i>Pseudomalacoceros tridentata</i> (Southern, 1914)*		+		
<i>Spio filicornis</i> (Müller, 1776)*				+
<i>Prionospio cirrifer</i> Wiren, 1883*	+	+	+	+
<i>Aricidea claudiae</i> Laubier, 1967*		+		
<i>Capitella capitata capitata</i> (Fabricius, 1780)*		+		+
<i>Janua pagenstecheri</i> (Quatrefages, 1865)				+
Harpacticoida				
<i>Ameira divagans</i> af. <i>pontica</i> Nicholls, 1939a				+
<i>Ameira parvula</i> (Claus, 1866)	+	+		+
<i>Filexilia brevipes</i> (Kunz, 1954)				+
<i>Canuella</i> sp.	+	+		+
<i>Enhydrosoma caeni</i> Raibaut, 1965	+	+	+	
<i>Enhydrosoma propinquum</i> (Brady, 1880)			+	
<i>Ectinosoma melaniceps</i> Boeck, 1865	+	+		+
<i>Halectinosoma curticorne</i> (Boeck, 1873)		+		
Harpacticus genus				+
<i>Bulbamphiascus imus</i> (Brady, 1872)			+	
<i>Haloschizopera pauciseta</i> Por, 1959a		+		

+ — присутствие вида, м — массовый вид, * — псевдомейобентосные виды

Свободноживущие нематоды, обнаруженные в гротах и пещере, относятся к 6 отрядам, 18 семействам и 29 родам. По числу видов (18) доминировал отряд Enoplida. Из них преобладали по встречаемости и по количественным показателям виды: *V. minor*, *V. cobbi* и *On. campylocercoides*. По 9 представителей было из отряда Monhysterida с доминированием по численности *N. poecilosomoides* и отряда Chromadorida с доминированием по численности и встречаемости *S. maeoticus*. Остальные отряды были представлены 1–3 видами.

В мейобентосе песчаного дна грота «Любви» обнаружены нематоды (11 видов, из которых массовый — *S. maeoticus*), гарпактикоиды (6 видов), остракоды, киноринхи, полихеты (1 эвмейобентосный и 5 псевдомейобентосных видов), турбеллярии, молодь амфипод и представитель макрозообентоса *E. valkanovi*, который ранее указывался только для побережья Болгарии. Наибольшее количество особей было отмечено у входа в грот — 380 экз./50 см³ в пробе, минимальное — в затененной части пещеры в очень мелком песке, где из представителей мейобентоса были отмечены гарпактикоиды, остракоды и полихеты по 20 экз./50 см³.

В песчаном грунте грота «Чуча» было отобрано три пробы: одна у входа и две в темном слепом ответвлении. Необходимо отметить, что у входа грота мейобентос был беден как в качественном, так и в количественном отношении. Значительного развития получали здесь лишь нематоды, которые были представлены 10 видами и 13-ю — в слепом ответвлении. У входа в пещеру по численности значительно преобладали представители вида *S. maeoticus* и *V. minor*. *N. poecilosomoides* доминировал у входа в слепое ответвление, а *V. minor* был массовым для обоих участков. Обнаружено 4 вида гарпактикоид и 6 видов молодых особей макрозообентосных полихет.

В теневой части грота «Крокодил» на песчаном грунте были обнаружены нематоды, гарпактикоиды, остракоды, полихеты, галакариды, молодь двустворчатых моллюсков и анизопод (*L. savignyi*). Среди небольшого разнообразия нематод (8 видов) доминировал по численности *E. littoralis*, а также *A. viviparum* и *P. caecus*.

В пещере «Тарзанка» мейобентос представлен наибольшим числом таксонов: нематоды (24 вида), гарпактикоиды (7 видов, большая часть из которых была обнаружена в пяти метрах от входа), остракоды, киноринхи, галакариды, турбеллярии, олигохеты, полихеты (4 эвмейобентосных и 7 псевдомейобентосных видов), молодь двустворчатых моллюсков, много молоди мизид (*Hemimysis lamornae pontica*), кумовые раки (*Cumella*

limicola). Среди нематод массовыми были *V. cobbi*, *On. campylocercoides* и *C. maeoticus*. У входа в прибойной зоне преобладали нематоды (8 видов), среди которых массовыми были *On. campylocercoides* и *C. maeoticus*. Гарпактикоиды были представлены 4 видами. На участке, расположенном у входа в пещеру, обнаружено самое высокое среди остальных гротов разнообразие мейобентосных полихет (18 видов), среди которых восемь видов относились к постоянному компоненту мейобентоса (эвмейобентос) и 10 — к представителям псевдомейобентоса. На прибойной стороне, в темной части пещеры отмечены молодь мизид *H. lamornae pontica*, молодь двустворчатых моллюсков, турбеллярии и водные клещи. На входе в пещеру и на расстоянии 5 м вглубь неё численность организмов мейобентоса составляла 800 экз. и 640 экз. в пробе. По мере удаления от входа разнообразие и численность мейобентоса падала. Здесь в основном присутствовали полихеты, турбеллярии, гарпактикоиды и в большом количестве молодь мизид. На глубине 5 метров, в зоне, куда не поступает свет и постоянно темно, обнаружены в незначительном количестве нематоды, полихеты, турбеллярии, галакариды и молодь макрозообентоса — *Nannastacus euxinicus* из Cumacea и из изопод *Synathia (Elaphagnathia) bacescoi* nom. nov.

Заключение

В последнее время все чаще говорят не о пещерной морской фауне, а о так называемой скрытой фауне морских убежищ, которая кроме стигобионтов (обитателей пещерных водоемов, в том числе и грунтовых вод) включает животных, населяющих глубокие расщелины, скрытые от внешнего взора пространства, образуемые скальными навесами и коралловыми рифами [5].

Влияние количества поступающего органического вещества на состав фауны и структуру сообществ легко проследить на примере морской пещеры с одним входом со стороны моря. В такой пещере в классическом варианте можно выделить три основных типа сообществ сестонофагов. Участки дна и стен вблизи входа заняты сообществами «полутемной пещеры», разнородными по трофической структуре и видовому составу, среди которых довольно много обитателей открытого моря. Более удаленные от входа участки твердого субстрата населены сообществами «темной пещеры» с доминированием пассивных сестонофагов, например гидроидов. Эти сообщества существуют в основном за счет принесенных течениями взвешенных органических частиц. В конце пещеры с очень

слабой динамикой воды и недостатком органики обитают угнетенные сообщества, в которых преобладают активные фильтраторы, сами создающие ток воды, например губки и серпулидные полихеты.

Фаунистические исследования прибрежных гротов и пещер п-ова Тарханкут ещё далеки от своего завершения. Дальнейшее изучение беспозвоночных — обитателей подводных пещер Черного моря позволит выявить закономерности пространственного варьирования их фауны и ее связь с окружающими ландшафтами, зависимость структуры населения от морфологии карстовых полостей, их микроклимата, гидродинамического режима и других важнейших характеристик, установить особенности ее сезонной и, в перспективе, многолетней динамики.

Список использованной литературы

1. *Бирштейн Я. А.* Жизнь в пещерах: Эколого-систематический очерк / Я. А. Бирштейн // *Успехи совр. биологии*, 1940. — Т. 13, Вып. 3. — С. 385–402.
2. *Бирштейн Я. А.* Генезис пресноводной, пещерной и глубоководной фаун / Я. А. Бирштейн. — М.: Наука, 1985. — 247 с.
3. *Воробьева Л. В.* Мейобентос украинского шельфа Черного и Азовского морей / Л. В. Воробьева. — К.: Наук. думка, 1999. — 300 с.
4. *Дублянский В. Н.* Карстовые пещеры Украины / В. Н. Дублянский, А. А. Ломаев. — К.: Наук. Думка, 1980. — 177 с.
5. *Климчук А. Б.* Кадастр пещер: состояние и задачи / А. Б. Климчук, Г. Н. Амеличев, Е. А. Лукьяненко. — Симферополь, 2007. — 24 с.
6. *Ковтун О. А.* Новая находка в Черном море редкой креветки – *Lysmata seticaudata* (Decapoda, Natantia, Hippolytidae) / О. А. Ковтун // *Вестник зоологи*, 2006. — Т. 40, № 6. — С. 469.
7. *Ковтун О. А.* Новый для Черного моря вид актинии *Sagartia* sp. (Cnidaria: Anthozoa, Actiniaria, Sagartiidae) из подводных пещер западного Крыма / О. А. Ковтун // *Морской экологический журнал*, 2008. — Т. 7, № 4. — С. 60.
8. *Ковтун О. А.* Новые и редкие виды морских беспозвоночных животных из подводных пещер полуострова Тарханкут (Черное море, западный Крым) / О. А. Ковтун // «Спелеология и спелеостология: развитие и взаимодействие наук». — Мат. междунар.

- научно-практич. конф. (16–20 ноября 2010 г., г. Набережные Челны). — 2010. — С. 311–314.
9. Ковтун О. А. Особенности биологии и морфологии редкой в Черном море креветки *Lysmata seticaudata* (Risso, 1816) (Decapoda, Natantia, Hippolytidae) / О. А. Ковтун, Ю. Н. Макаров // Вестник зоологии, 2008. — Т. 42, № 1. — С. 49–55.
 10. Ковтун О. А. Особенности биологии и морфологии редкой черноморской креветки *Palaemon serratus* Pennant, 1777 (Decapoda: Caridea, Palaemonidae) из карстовых гротов и подводных пещер полуострова Тарханкут (Западный Крым) / О. А. Ковтун, Ю. Н. Макаров // Морской экологический журнал, 2011. — Т. 10, № 3. — С. 26–32.
 11. Ковтун О. А. Морфолого-биологическая характеристика подводной пещеры «Тарзанка» / О. А. Ковтун, К. К. Пронин // Спелеология и карстология, 2011. — № 6. — С. 53–66.
 12. Миронов А. Н. Морские пещеры и их обитатели / А. Н. Миронов, Л. И. Москалев // Природа. — 2003. — № 2. — С. 50–55.
 13. Песенко Ю. А. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях / Ю. А. Песенко. — М.: «Наука», 1982. — 288 с.
 14. Пронин К. К. Морские гроты северного участка Тарханкута / К. К. Пронин // Спелеология и карстология, 2011. — № 6. — С. 12–24.
 15. Фауна пещер України / За ред. І. Загороднюка. — Київ, 2004. — 248 с.
 16. Harmelin J. G. Les grottes sous-marines obscures: un milieu extreme et un remarquable biotope refuge / J. G. Harmelin, J. Vaceler, P. Vasseur // Téthys, — 1985. — Vol. 11. — P. 214–229.
 17. Hulings N. A manual for the study of meiofauna / N. Hulings, J. Gray // Smithsonian Contributions to Zoology, 1971. — Vol. 78. — 84 p.
 - Iliffe T. M. Anchialine cave ecology / T. M. Iliffe // Ecosystems of the World. Subterranean Ecosystems, 2000. — Vol. 30. — P. 59–76.

Статья поступила в редакцию 30.01.2012

**Л. В. Воробйова¹, О. О. Ковтун², І. І. Кулакова¹, Л. А. Гарлицька¹,
А. С. Бондаренко¹, О. А. Рибалко¹**

¹ Одеський філіал Інституту біології південних морів імені О. О. Ковалевського НАН України, Пушкінська, 37, Одеса, 65125, Україна, тел: +38 (048) 725-13-12, e-mail: vorobyova@paco.net.

² Одеський національний університет імені І. І. Мечникова, кафедра гідробіології і загальної екології, гідробіологічна станція, вул. Дворянська, 2, Одеса, 65082, Україна, e-mail: hydrobiostation@gmail.com

МОРСЬКІ БЕЗХРЕБЕТНІ ПІДВОДНИХ ПЕЧЕР І ПРИБЕРЕЖНИХ ГРОТІВ ПІВОСТРОВА ТАРХАНКУТ (ЗАХІДНИЙ КРИМ)

Резюме

Вивчено видовий склад безхребетних, що мешкають у підводних печерах і гротах напівзатоплених прибережних півострова Тарханкут (Західний Крим). Виявлено 110 таксонів, серед яких 30 – представники макрзообентосу і 80 – мейобентосу. Дана порівняльна характеристика безхребетних трьох прибережних гротів і однієї підводної печери. Різноманіття і кількісні характеристики зообентосу знижуються по мірі віддалення від входу в печеру.

Ключові слова: Тарханкут, безхребетні, мейобентос, підводні печери, гроти.

**L. V. Vorobyova¹, O. A. Kovtun², I. I. Kulakova¹, L. A. Garlitskaya¹,
A. S. Bondarenko¹, A. A. Rybalko¹**

¹ Odessa Branch A.O. Kovalevsky Institute of Biology of Southern Seas, NASU, 37, Pushkinskaya Str., Odessa, 65125, Ukraine, e-mail: vorobyova@paco.net.

² Odessa National I. I. Mechnikov University
Faculty of Biology, Department of Hydrobiology and General Ecology,
2, Dvoryanskaya Str., Odessa, 65082, Ukraine,
e-mail: hydrobiostation@gmail.com

MARINE INVERTEBRATES OF UNDERWATER CAVES AND COASTAL GROTTOS OF THE PENINSULA TARKHANKUT (WESTERN CRIMEA)

Summary

The species composition of invertebrate animals that live in underwater caves and waterlogged coastal grottoes of the peninsula Tarkhankut (western Crimea). There were found 110 taxa, 30 of which were the representatives of the macrozoobenthos and 80 — meiobenthos. The comparative characteristics of the invertebrate fauna of three coastal caves and one underwater caves were given. Biodiversity and quantitative characteristics of zoobenthos decreased with distance from the cave entrance.

Key words: Tarkhankut, invertebrates, meiobenthos, underwater caves, grottoes.