

**О. А. Ковтун, К. К. Пронин****Морфолого-биологическая характеристика подводной пещеры Тарзанка (полуостров Тарханкут, Малый Атлеш)**

Ковтун О. А., Пронин К. К. Морфолого-биологическая характеристика подводной пещеры Тарзанка (Полуостров Тарханкут, Малый Атлеш) // Спелеология и карстология, - № 6. – Симферополь. – 2011. С. 53-66.

**Резюме:** На основе выполненного обследования и топоъемки подводной карстово-абразионной пещеры Тарзанка на Малом Атлеше (Западный Крым), впервые дано ее морфологическое описание. Изучены особенности биологии и экологии обитателей этой полости. В пещере обнаружен новый для Черного моря вид кишечнополостного – актиния *Sagartia elegans* (Dalyell, 1848), а также очень редкие для Черного моря виды ракообразных – креветка (*Lysmata seticaudata*) и мизиды (*Hemimysis serrata*), занесенные в Красную книгу Украины. Показано, что пещера является постоянным местом обитания охраняемых видов рыб - золотистого (гребенчатого) губана (*Stenolabrus rupestris*), бычка-рысь (Букчича) (*Gobius bucchichi*), темного горбыля (*Sciaena umbra*), рыбы-присоски европейской (*Lepadogaster lepadogaster*) и крабов - каменного (*Eriphia verrucosa*), мраморного (*Pachygrapsus marmoratus*) и волосатого (красного) (*Pilumnus hirtellus*). В удаленном тоннеле пещеры обнаружена интересная группа актиний (*Actinia equina*) красной цветовой морфы. Считается, что эта пещера в недавние времена могла служить убежищем для размножения обитавшего в этом районе тюленя-монаха (*Monachus monachus*).

**Ключевые слова:** карст, абразия, подводные пещеры и гроты, пещерная фауна, новые и редкие виды, Красная книга Украины, Черное море, Тарханкут, Атлеш.

Ковтун О. О., Пронин К. К. Морфолого-біологічна характеристика підводної печери Тарзанка (Півострів Тарханкут, Малий Атлеш) // Спелеологія і карстологія, - № 6. – Симферополь. – 2011. С. 53-66.

**Резюме:** На основі виконаного обстеження та топоз'ємки підводної карстово-абразійної печери Тарзанка на Малому Атлеші (Західний Крим) вперше подано її морфологічний опис. Вивчено особливості біології та екології мешканців цієї порожнини. У печері виявлено новий для Чорного моря вид кишковопорожнинного – актинія *Sagartia elegans* (Dalyell, 1848), а також дуже рідкісні для Чорного моря види ракоподібних – креветка (*Lysmata seticaudata*) і мізиди (*Hemimysis serrata*), занесені до Червоної книги України. Показано, що печера є постійним місцем мешкання видів риб, що охороняються - золотистого (гребінчастого) губана (*Stenolabrus rupestris*), бичка-рись (Букчича) (*Gobius bucchichi*), темного горбаня (*Sciaena umbra*), риби-присосок європейської (*Lepadogaster lepadogaster*) і крабів - кам'яного (*Eriphia verrucosa*), мрамурового (*Pachygrapsus marmoratus*) і волохатого (червоного) (*Pilumnus hirtellus*). У дальньому тунелі печери виявлено цікаву групу актиній (*Actinia equina*) червоної кольорової морфи. Вважається, що ця печера могла служити притулком для розмноження тюленя-монаха (*Monachus monachus*).

**Ключові слова:** карст, абразія, підводні печери і гроти, пещерна фауна, нові і рідкісні види, Червона книга України, Чорне море, Тарханкут, Атлеш.

Kovtun O. A., Pronin K. K. Morphological and biological features of underwater caves Tarzanka (Tarhankut Peninsula, Maliy Atlsh) // Speleology and Karstology, - № 6. – Simferopol. – 2011. P. 53-66.

**Resume:** Based on the performed examination and topographic survey of the underwater karst-abrasion cave Tarzanka on Minor Atlsh (Western Crimea), its morphological description is given for the first time. Features of biology and ecology of inhabitants of this cavity were studied. A new for the Black Sea species of coelenterates – actinia *Sagartia elegans* (Dalyell, 1848), and a very rare for the Black Sea species of crustaceans – shrimp (*Lysmata seticaudata*) and mysid (*Hemimysis serrata*), registered in the Red Data Book of Ukraine, were found in a cave. It was shown that the cave is a permanent habitat for protected species of fishes – goldsinny-wrasse (*Stenolabrus rupestris*), Bucchich's goby (*Gobius bucchichi*), brown meagre (*Sciaena umbra*), shore clingfish (*Lepadogaster lepadogaster*) and crabs - *Eriphia verrucosa*, *Pachygrapsus marmoratus* and *Pilumnus hirtellus*. In a distant tunnel of the cave an interesting group of actinia (*Actinia equina*) of red colour morphs was found. It is considered that this cave could recently be a place for reproduction of a monk seal that lived in this area (*Monachus monachus*).

**Keywords:** Karst, abrasion, underwater caves and grottoes, cave fauna, new and rare species, the Red Data Book of Ukraine, Black Sea, Tarhankut, Atlsh.

## ВВЕДЕНИЕ

Берега полуострова Тарханкут слагаются из многослойных, в десятки метров мощности, известняков (рис. 1) и изобилуют карстово-абразионными гротами и пещерами, в том числе и подводными (Подгорецкий, 1979). Особенно многочисленны они в западной части полуострова, от пгт. Черноморское до мыса Урет, где уже описано 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. Наиболее интересной на этом участке, как в геологическом, так и биологическом плане является одна из самых протяжённых и морфологически сложных подводных полостей Тарханкута, пещера Тарзанка.

Достоверно не известно, кто первым обнаружил эту пещеру и как ее называли ранее. Первые научные исследования, связанные как с интересом к подобным объектам военных, так и первых аквалангистов-первопроходцев, выполнены в 1960-х годах, когда побережье Тарханкутского полуострова начало активно осваиваться любителями подводного плавания. Относительная доступность подводного легководолазного оборудования и повышенный интерес к изучению подводного мира способствовали и проведению специализированных исследований, в том

числе и по подводной физиологии человека. Так, уже в 1966 году донецким клубом подводных исследований на Тарханкуте была установлена и испробована первая подводная станция «Ихтиандр-66», в которой проводились эксперименты по длительному пребыванию человека под водой. То есть, к концу 60-х годов XX ст. посещение района Атлеша аквалангистами уже не было редкостью. В 1969 г. сотрудники Института минеральных ресурсов АН УССР первыми начали исследовать пещеры Тарханкута с применением акваланга. В тот период В.П. Поповым было изучено 11 затопленных и полузатопленных полостей (Попов, Шутов, 1974), но наш объект исследования в этом списке отсутствует. В последующие годы также предпринимались попытки изучения легкодоступных пещер и гротов (Юровский, Пучкова, 2001), однако эти исследования не были планомерными, отчасти повторяли разрозненные данные предшественников и поэтому изобилуют неточностями. Каких либо морфолого-биологических данных по пещере Тарзанка в литературе нами не обнаружено.

## ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ И ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ

Подводная пещера Тарзанка находится в небольшой одноименной бухте, от которой она, вероятно, и получила своё название. Она является карстово-абразионной полостью и расположена на



Рис. 1. Слоистость известняков-ракушников в районе Малого Атлеша.



Рис. 2. Общий вид бухты, под нижней террасой которой сформировалась пещера Тарзанка.

территории Отлешского<sup>1</sup> спелеологического участка Тарханкутско-Новосёловского карстового района (Дублянский, Ломаев 1980). Сама бухта расположена в 1 км восточнее урочища Отлеш и 270 м к востоку от арки Большого Атлеша. Бухта имеет два скалистых уступа с отвесными стенами и спуск в нее возможен только по вертикальным лестницам или при помощи альпинистского снаряжения. По более пологим карнизам скал в бухту легко можно зайти с западной или восточной стороны, но этот путь гораздо длиннее. Возможно, бухта и пещера получили свое название Тарзанка из-за труднодоступности со стороны суши.

Место, где расположена пещера, является одним из немногих на этом участке побережья, очень удобным для погружений и организации лагеря у самого моря, так как непосредственно над пещерой находится большая ровная площадка. В настоящее время это место используется одесскими дайверами для учебных целей (рис. 2). Кроме того, верхняя часть свода одного из входов в пещеру находится на глубине порядка 1 м от уровня моря, что также способствовало ее легкому обнаружению и удобству для изучения. Несомненно, это место привлекало внимание и первых аквалангистов, совершавших здесь погружения в 1960-х годах.

<sup>1</sup> Разночтение происходит из-за разного написания: на новых топографических картах указывается Отлеш, на старых Атлеш.

В последующие десятилетия пещеру посещало, вероятно, много дайверов, в том числе и спелеологов, но как спелеологический объект подробно она не изучалась. Дайверов интересовали, в первую очередь, достопримечательности пещеры – привходовые залы, красочные воздушные пузыри в глубине пещеры, узкий тоннель с богатой фауной, соединяющий оба входа, но никто не занимался детальным исследованием морфологии пещеры и ее обитателей. Это подтверждается также тем, что во время картирования пещеры был найден довольно большой, но низкий ход, выходящий в неизвестный ранее третий воздушный купол.

В 2000-х годах пещера неоднократно обследовалась с целью изучения ее фауны, что привело к открытию в ней ряда редких и новых для Черного моря видов гидробионтов (Ковтун, 2006; Ковтун, Макаров, 2008; Ковтун, 2008, 2009, 2010). Однако исследования биологической компоненты этой пещеры еще не закончены и дальнейшее изучение с целью идентификации обнаруженных в ней видов продолжается. Можно ожидать, что эти изыскания принесут еще много новой и интересной информации. Поэтому целью данной работы было изучить топографию и морфолого-биологические особенности подводной карстовой пещеры Тарзанка. Комплексные работы, проведенные экспедицией 2010 года, позволили получить более целостное представление об этом уникальном объекте, как с точки зрения спелеогидробиологии, так и ее образования и геологического строения.

## МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Изучение пещеры Тарзанка, включая её картирование, как спелеологического объекта, проводилось в рамках комплексной научно-исследовательской экспедиции по программе «Морские пещеры Украины», которая проходила с 24 июля по 7 августа 2010 г. Объект исследования является одной из 92 полостей, изученных за период экспедиционных работ 2010 года.

В ходе изучения пещеры использовались как классические геологические (Проблемы..., 1983) и гидробиологические методы исследования, так и самостоятельно разработанные авторами. При классификации фауны подводной пещеры за основу взята общепринятая терминология (Фауна..., 2004). Морфологические исследования и картирование проводилось в светлое время суток, биологические – круглосуточно, преимущественно ночью. Для изучения недоступных для аквалангиста ходов и полостей использовали мощный подводный фонарь с направленным узким лучом света. Все работы проводились с помощью легководолазного снаряжения, с соблюдением принятых для таких погружений мер безопасности по системе CMAS, с дублированным дыхательным оборудованием и страховкой (рис. 3). Весь процесс обследования пещеры в дневное и ночное время сопровождался цифровой видеосъемкой боксированной 3CCD видеокамерой Sony. Видео материал по стоп-кадрам анализировался в полевых условиях и по возвращению из экспедиции. Полученные морфометрические данные занесены в Кадастр пещер Украины.

Гидробионтов собирали с помощью небольшого сачка, водолазного ножа, скрепка и других специальных приспособлений. На берегу материал фиксировался 4 % раствором формалина или 70 % этиловым спиртом. Дальнейшее определение собранных гидробионтов проводилось по стандартным гидробиологическим методикам в лаборатории Гидробиологической станции ОНУ имени И. И. Мечникова. В статье также использованы результаты гидробиологических исследований, проведенных в этой пещере в аналогичный период в 2004-2009 гг.



Входы в пещеру координировали с помощью GPS навигатора 12 XL Garmin. Глубина измерялась с помощью водолазного глубиномера с точностью до 0,1 м. Промеры подводных ходов, куполов и ниш – с помощью металлопластиковой компарированной рулетки. Подводная топографическая съемка проводилась по следующей методике: у подводных входов в пещеру устанавливались пикеты, между которыми замерялись длина и азимут. В дальнейшем от пикетов, с помощью подводного компаса проводилась азимутальная съёмка самой пещеры. В результате была получена основа для построения топографического плана, который включал кольцевой ход, замкнутый по дну через два выхода на поверхность и отходящие от него в стороны ответвления. По пикетам делался абрис пещеры. В последующем полученный план был отрисован и проанализирован (Методика..., 1980). Статья иллюстрирована фотографиями авторов, взятыми из видеоряда или сделанных цифровым фотоаппаратом Nikon.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

### Геология и топография

Пещера заложена в средне-сарматских известняках бессарабской свиты N1bs. Известняки-ракушечники этой свиты в основном оолитово-органогенные, пелитоморфные, светло-серого цвета. Их общая мощность в районе исследования может достигать 70 м (рис. 1).

На участке заложения Тарзанки известняки-ракушечники имеют светло-серый и белый, с желтоватым оттенком, цвет. Известняки неявно слоистые, массивные. На выветренных поверхностях проявляется слоистость, выраженная разной структурой, текстурой и плотностью известняка. Видимая мощность пласта известняка в районе пещеры 25-28 метров (7-8 метров вскрываются ниже уровня моря). На участке расположения пещеры известняки залегают горизонтально. Некоторые прослои, расположенные выше пещеры, закарстованны. В них наблюдаются многочисленные карстовые каверны, достигающие 1,5 м и более длины. Гипсометрически



Рис. 3. Пронин К.К. во время изучения подводной пещеры Тарзанка. Возле пикета у западного входа в пещеру (слева); прохождение одной из узостей (справа).



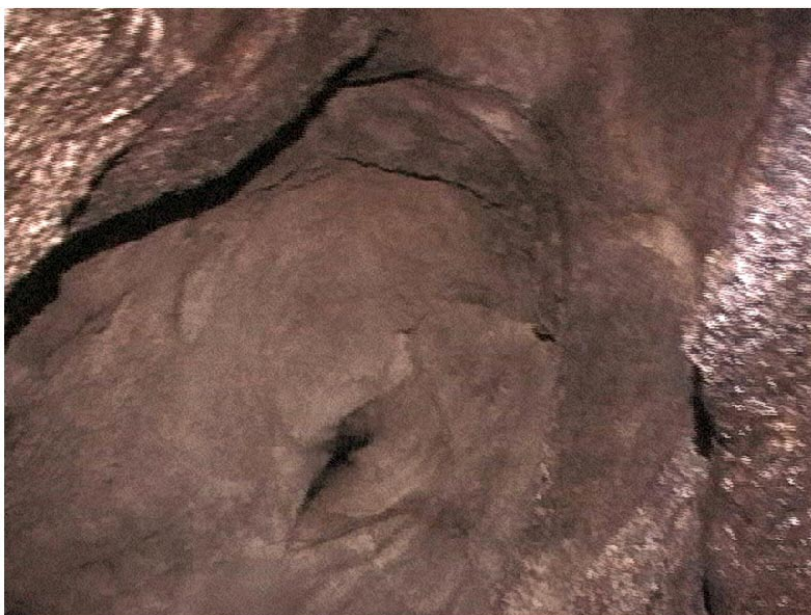


Рис. 6. Верхняя часть второго воздушного купола (вид снизу-вверх).

Третий воздушный купол просматривается за Т. 7, где вверху при освещении лучом мощного подводного фонаря просматривается серебристое пятно воздуха, отражающего свет. Съёмка этой полости сделана не была, так как требовалось профессиональное обеспечение напарника для проникновения в полость со снятым аквалангом. После окончания экспедиции инструктор школы подводного плавания «Амфора» Савченко В. А. прошел указанную узость и добрался до этого воздушного купола, который оказался очень небольшим в высоту и ширину (устное сообщение).

Пещера имеет довольно сложную форму и строение, представление о которой даёт её план, разрезы и сечения (рис. 4). Связано это с тем, что пещера формировалась длительное время под действием различных процессов. Основой пещеры являются полости карстового происхождения (Гвоздецкий 1972). Впоследствии карстовые полости были преобразованы абразионными процессами, в том числе биологической абразии, на фоне неоднократного изменения уровня моря и тектонических подвижек берега.

В общем виде, известная часть пещеры представляет собой два довольно больших, округлой формы, но осложнённых многочисленными нишами и выступами привходовых зала, соединённых между собой изогнутым ходом, в одном месте представляющем собой узкий лаз (рис. 7). Из залов, в северном и восточном направлениях ведут низкие, не пройденные пока лазы. Все эти ходы заложены на разной высоте по отношению к уровню моря. Наиболее высоко, по отношению к



Рис. 7. Узкий, но проходимый аквалангистом лаз, соединяющий две части пещеры.

уровню моря, подняты ходы в северо-западной и северо-восточной частях грота. В районе Т. 8 – Т. 6 отметки дна составляют примерно 5,0 м под уровнем моря. Верхняя часть зала находится над водой.

От зала, в северном направлении идёт короткий ход, также приподнятый над водой: его высота над водой до 0,9 м. Ход с точками 4 - 5 заложен на глубине 1,5 - 2,0 м под водой (свод). Центральная часть западного привходового зала и сам вход на глубине 7,0 м, свод на глубине 2,0 м. В северном направлении, за Т. 1, дно резко поднимается. На глубине 7,0 м находится дно хода, ведущего к восточному выходу. За поворотом на Т. 2 дно хода ступенями повышается, а в восточной части этого хода над ним вскрыты большие плоские полости, лежащие ещё выше. Детально эти полости не осматривались.

В восточной части пещеры дно на точках 9 -10 заложено на глубине 7,0 м, но высота зала здесь меньше. В направлении Т. 11 и Т. 12 оно поднимается. Тупиковое ответвление на Т. 12 - Т. 13 заложено на 1,5 - 2,0 м выше дна. На Т. 11. провальный колодец выводит в полость, дно которой заложено на 0,5 м выше уровня моря. Высота её в южной части до 3,0 м: это наиболее поднятая часть пещеры. Амплитуда пещеры достигает 10,0 м. Максимальная ширина грота – 10,0 м наблюдается в привходовой части западного зала. Максимальная высота пещеры 6,0 м так же наблюдается в этом месте. Кровля грота плоско-сводчатая, ступенчатая, иногда ровная.

В пещере фиксируются два основных направления, по которым развиты полости. Первое направление СВ

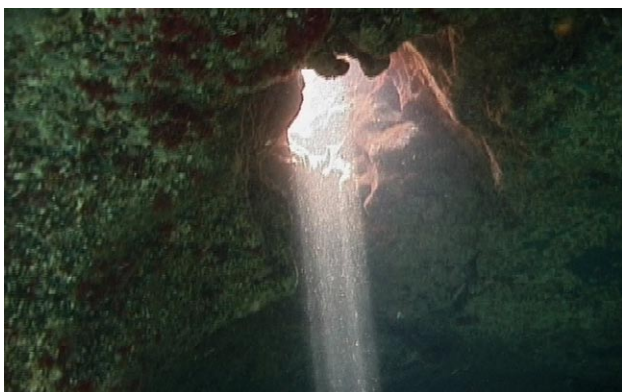


Рис. 8. Сквозное отверстие в своде у западного входа, выходящее на поверхность на высоте 0,5 м от уровня моря.

80° - 85° - ЮЗ 260° - 265°. По нему заложены полости на участках: западный вход – Т. 1 - Т. 4 - Т. 5; Т. 6 - Т. 7; Т. 10 - Т. 11. Второе направление СВ 10° - ЮЗ 190°: восточный вход – Т. 9 - Т. 10 - Т. 12 - Т. 13; Т. 1 - Т. 2.

Стены подводной части грота сильно корродированны. Повсюду наблюдаются многочисленные округлые ниши длиной 1,0 - 1,5 м и более. Дно грота на входе ровное, но сразу от Т. 1 оно уступами поднимается в глубину грота и к его левой и правой стенкам. Дно пещеры неровное, ступенчатое, заложено с перепадом в 7,0 м. На входе и в её центральной части, примерно до Т. 1 дно покрыто песком. Песком засыпан и боковой ход до поворота около Т. 3. В других местах дно грота скальное (например на Т.12 – Т. 13). Около Т. 4 на дне, на валунах наблюдается натечная гладкая корка кальцита желтоватого цвета. На кровле лаза кальцитового покрова нет. На уровне моря корка корродированна и сохранилась отдельными пятнами. Глубже, в подводной части, корки нет.

Ниже приводится описание отдельных участков пещеры согласно номерам примечаний выделенных на плане зелёным цветом (рис. 4).

1. Западный вход в пещеру. По сторонам его находятся ещё два небольших входа. Ширина восточного отверстия 2,5 м, высота 0,9 - 1,0 м, западного соответственно 1,0 и 0,8 м.

2. Восточный вход в пещеру.

3. Небольшое сквозное отверстие в кровле привходового грота.

4. Небольшой лаз верхнего яруса с видимой длиной примерно 2,0 м. Дно его заложено примерно на 0,3 выше уровня моря. Высота хода 0,7 - 0,9 м., ширина 1,2-1,5 м. Дно устлано валунами. В конце видна стенка, но не видно дно. Возможно, там есть спуск вниз.

5. Под кровлей зала воздушный купол округлой формы. Глубина воды под воздушным куполом 5,2 м.

6. Небольшой ход, приподнятый над дном на 1,5 – 2,0 м. Кровля его находится на глубине 1,5 – 2,0 м под уровнем моря. На Т. 5. поперёк хода находится каменная перемычка толщиной примерно 0,3 м. Просветы выше и ниже имеют высоту 0,4 – 0,6 м, то есть проходимы. За перемычкой ход просматривается ещё на 4,0 – 6,0 м, где просматривается небольшой воздушный пузырь.

7. Ход в нижней части пещеры, выходящий к восточному входному гроту. Ширина хода 2,0 – 2,5 м, высота 1,6 – 1,7 м; на дне слой песка. После Т. 2 дно хода уступами поднимается вверх и становится скальным.

8. Ход, идущий ко второму, выходу. В верхней части хода, над сводом, находятся большие плоские ниши.

9. Узкое, но проходимое для аквалангиста, соединение с восточной частью пещеры с высотой 1,2 м и шириной 0,7 м.

10. Полость верхнего яруса, заложённая выше уровня моря. Дно её завалено глыбами, стены угловатые, рваные. Высота полости достигает 3,0 м. С нижней частью пещеры она соединяется небольшим колодцем-провалом в дне.

11. Широкий, но низкий тупиковый ход, заложённый выше основного дна пещеры.

## Биология

Можно предположить, что исследование биологии подводных пещер и гротов черноморского побережья началось относительно давно, даже ранее активного применения легководолазной техники. Учитывая, что большинство наиболее крупных гротов Тарханкутского полуострова являются полузатопленными и относительно легкодоступными, проникновение в них с применением маски или даже без нее вполне предсказуемы. Однако, невзирая на активную их посещаемость, в научной литературе практически полностью отсутствует информация по фауне этих спелеообъектов. Также мы не обнаруживаем информации, которая бы на стыке геологии и биологии анализировала процессы биологической коррозии этих карстовых полостей. Полностью отсутствуют данные по скорости разрушения стен гротов и роли в этих процессах биологической компоненты. До сих пор не составлены списки обитателей морских подводных пещер и гротов, что не позволяет изучить и с точностью классифицировать многие виды живых организмов этих полуизолированных биоценозов. До настоящего времени нам не известен не один стигофил из морских пещер Черного моря, хотя наши находки последних лет и дают возможность выделить таковые, учитывая, что у некоторых видов весь жизненный цикл проходит в темноте пещер. Совершенно не изучена роль животных, обитающих в морских пещерах, как чутких



Рис. 9. Новый для Черного моря вид актинии *Sagartia elegans*, впервые обнаруженный в подводной пещере Тарзанка в 2004 г.

живых индикаторов экологического состояния моря, - ведь именно они наиболее быстро могут реагировать на изменяющиеся условия среды. Не оценена роль редких и исчезающих видов животных, постоянно или периодически обитающих в подводных пещерах и занесенных в Красную книгу Украины. Все это побудило нас к проведению комплексных исследований, первичные результаты которых мы обобщаем в этом сообщении.

Изучение биологии пещеры Тарзанка было начато в 2004 г., но только через 1 год после этого, во время анализа отснятого в пещере видеоматериала, нами была обнаружена неизвестная актиния, выделявшаяся ярко красным околоротовым диском (рис. 9, слева). Первичное определение показало, что этот вид относится к роду *Sagartia* и является новым не только для украинской части Черного моря, но и всего Черного моря (Ковтун, 2008).

Только через год, во время следующей экспедиции удалось собрать живой материал и обнаружить, что в еще одном гроте обитает многочисленная популяция этой актинии, насчитывающая сотни экземпляров разных цветовых морф (рис. 9, фото 2). Проведенные гистологические исследования специалистом по кишечнорастворимым С. Д. Гребельным (ЗИН, г. С.-Петербург) подтвердили наше предварительное определение вида (Ковтун, 2008), в связи с чем пещера Тарзанка официально является геологическим объектом, в котором впервые обнаружен новый для Черного моря вид актинии - *Sagartia elegans* (рис. 9). Когда впервые появился этот анемон в Черном море, нам не известно. Как правило, это происходит значительно раньше, чем вид обнаруживают и описывают биологи. Однако, как в случае с этой актинией, ведущей скрытный пещерный образ жизни, можно предположить, что она обитает здесь довольно долго. Анализируя все «за» и «против» такого предположения, мы не исключаем того, что актиния *S. elegans* является недавним вселенцем из Средиземного моря или Атлантического океана, где этот вид встречается.

В тот же период времени в пещере нами была обнаружена ярко-красная креветка, которая во

время ночной видеосъемки случайно попала в кадр видеокамеры. Анализ видеоматериала, а в дальнейшем и научной литературы показал, что ранее эту креветку здесь никто не видел. Необычным в ее поведении показалось то, что креветка в свете подводных осветителей вела себя очень беспокойно и стремительно пряталась в щели и трещины скал. Такое поведение не характерно для других известных нам видов креветок, близких к этой по размерам, ведь известно, что даже их промысловый лов ведут на свет. Поймать несколько экземпляров красной креветки удалось специально сделанным маленьким сачком только на следующий год. Определение показало, что это малоизвестный для Черного моря вид - *Lysmata seticaudata* (Ковтун, 2006; Ковтун, Макаров, 2008), который за всю историю изучения Черного моря попадал в руки ученых только несколько раз, и то это были молодые и неполовозрелые особи. В настоящее время не один музей Украины не имеет в коллекциях этой креветки. Также впервые эта креветка заснята нами на видео (рис. 10).

Дальнейшие исследования показали, что популяция этих креветок в пещерах довольно



Рис. 10. Редкая в Черном море красная пещерная креветка *Lysmata seticaudata*, впервые обнаруженная в пещере Тарзанка (Красная книга Украины).



многочисленная, однако они не образуют каких-либо скоплений и увидеть их можно (если повезет) только ночью. Как в полной темноте пещер эта креветка определяет суточные ритмы, нам пока не известно, но мы отмечаем только ночную активность этого вида. В последующие годы была изучена численность этого вида, распределение по глубинам и субстратам и другие особенности биологии. Этот вид ракообразного на разных стадиях своего развития освоил два сильно отличающихся биотопа - планктон (для личиночной стадии) и пещеры (для всей оставшейся взрослой жизни). Интересно, что в других частях своего ареала обитания эта креветка выступает в роли чистильщика рыб, например мурен. Проведенные исследования позволили собрать необходимый научный материал, совокупность которого дала возможность занести этот редкий и необычный вид креветки в Красную книгу Украины (ККУ) и присвоить ей природоохранный статус «уязвимый» (Ковтун, 2009).

Во всех подводных пещерах, в том числе и Тарзанке в толще воды в придонном слое мы наблюдали значительные, тысячи особей, скопления мелких ярко красных ракообразных - мизид, длина которых не превышает 10 мм. Скопления этих животных мы обнаруживали во многих обследованных нами пещерах и гротах. Небольшим сачком в 2008 году нами были отловлены для определения эти животные. Анализ видового состава показал, что основную массу мизид составляют *Hemimisis lamornae pontica* и *Siriella jaltensis*. Эти виды, питающиеся мелкими, занесенными в пещеру течением воды, животными и органическими остатками, являются кормовым объектом для многих обитающих там видов животных, в частности актиний *Actinia equina* (рис. 11) и рыб. Однако самой интересной находкой оказался другой вид мизиды, занесенный в ККУ - *Hemimisis serrata* (Ковтун, 2010). Известно, что это ракообразное является довольно редким видом в Черном море. На Украине его нашли только в районе Казантипа и мыса Китень (Азовское море), а позже



Рис. 11. Красная морфа конской актинии *Actinia equina* в пещере Тарзанка.

у Румынского побережья. Этот вид является очень редким эндемиком Азово-Черноморского бассейна. В ККУ отмечено только одно местообитание – на северо-востоке Крымского побережья. Полученные нами в результате этой находки данные по экологии вида позволили значительно расширить его ареал обитания на территории Украины.

Таким образом, даже первичные гидробиологические исследования позволили обнаружить в пещере Тарзанка один новый и несколько очень редких видов животных. На основании анализа видеосъемок и обработки живого материала нами выявлено 18 видов крупных гидробионтов, которые являются редкими и занесены в Красную книгу Украины (ККУ) (11 видов), Красную книгу Черного моря (ККЧМ) (11 видов) и Бернскую конвенцию по охране дикой флоры и фауны (3 вида). Все они являются в большей или меньшей степени стигофилами, однако их редкость (в связи с чем они и попали на страницы Красных книг) отчасти связана и с их слабой изученностью. Наши наблюдения в пещерах Тарханкута показали, что литературные данные по некоторым видам часто не полны, так как изучавшие их и подававшие информацию в базу данных по этим видам исследователи не учитывали пещерные биотопы и зачастую не знали, что в подводных пещерах эти виды встречаются постоянно и даже довольно многочисленны.

Некоторые виды, как например травяной краб, который встречается во многих биотопах (песок, каменные россыпи, заросли водной растительности), в годы вспышки численности скапливаются в пещерах в огромных количествах (собственные наблюдения) и является, если проводить аналогию с сухопутными пещерами – троглоксеном (стиглоксеном). То есть этот, и другие виды с подобным поведением (например, заходящие на ночь для сна в пещеры губаны, барабуля и др.), считать стигофилами не совсем правильно, однако и не учитывать их и их влияние на пещерные биотопы мы не можем.

Таким образом, учитывая специфику пещерных сообществ и их большую уязвимость, мы полагаем, что любые меры, направленные на охрану этих видов и, особенно, их местообитаний оправданы и своевременны (рис. 12). Ниже мы приводим сокращенный список наиболее крупных и интересных видов гидробионтов (табл.), обнаруженных нами в пещере Тарзанка в летний период (июль-август). Некоторые, наиболее многочисленные гидробионты пещеры Тарзанка представлены также на рис. 13. Более полные списки видов будут приведены в последующих публикациях.

Наряду с решением важной проблемы инвентаризации пещерной фауны, значимым и интересным аспектом наших исследований было изучение видов животных,

**Таблица**

Видовой состав гидробионтов, обнаруженных в период наблюдений в пещере Тарзанка и внесенный в различные списки охраняемых видов (сокращенный список)

№	Таксон	Русское название	*Частота встречаемости	**ККУ	БК	ККЧМ
1	<i>Cliona vastifica</i>	Сверлящая губка	3			
2	<i>Haliclona cinerea</i>	Халиклоне	2			
3	<i>Halichondria panicea</i>	Халихондрия	3			+
4	<i>Disidea fragilis</i>	Дисидея	2			
5	<i>Geodia stellosa</i>	Геодия	2			
6	<i>Serpula vermicularis</i>	Серпула	3			
7	<i>Spirorbis pusilla</i>	Спирорбис	3			
8	<i>Sagartia elegans</i>	Сагартя	1			
9	<i>Actinia equina</i>	Конская актиния	3			
10	<i>Mytilus galloprovincialis</i>	Мидия	3			
11	<i>Mytilaster lineatus</i>	Митилястр	3			
12	<i>Rapana venosa</i>	Рапана	2			
13	<i>Hemimysis serrata</i>	Мизида гребенчатая	1	+		
14	<i>Hemimysis lamornae</i>	Мизида	3			
15	<i>Siriella jaltensis</i>	Мизида	3			
16	<i>Lysmata seticaudata</i>	Лисмата щетинконогая	1	+		
17	<i>Palaemon elegans</i>	Каменная креветка	3			
18	<i>Palaemon adspersus</i>	Травяная креветка	2			
19	<i>Pachygrapsus marmoratus</i>	Мраморный краб	3	+		+
20	<i>Xantho poressa</i>	Водолюб, ксанта	2	+		+
21	<i>Eriphia verrucosa</i>	Каменный краб	3	+		+
22	<i>Pilumnus hirtellus</i>	Волосатый краб	2	+		+
23	<i>Carcinus maenas</i>	Травяной краб	1	+		+
24	<i>Scorpaena porcus</i>	Скорпена	3			+
25	<i>Gaidropsarus mediterraneus</i>	Морской налим	1			
26	<i>Paradlenius sanguinolentus</i>	Морская собачка пятнистая	2		+	
27	<i>Coryphoblennius galerita</i>	Собачка хохлатая	2			+
28	<i>Gobius bucchichi</i>	Бычок Букчича	3	+		+
29	<i>Gobius niger</i>	Бычек черный	2		+	
30	<i>Gobius cobitis</i>	Бычек-кругляш	3			
31	<i>Lepadogaster lepadogaster</i>	Присоска европейская	1	+		
32	<i>Sciaena umbra</i>	Горбыль черный	2	+	+	
33	<i>Ctenolabrus rupestris</i>	Губан гребенчатый	2	+		
34	<i>Symphodus tinca</i>	Зеленушка-рулена	3			+
35	<i>Mullus barbatus ponticus</i>	Барабуля	1			+
36	<i>Botryllus schlosseri</i>	Асцидия ботриллюс	2			

Примечание: \* - Частота встречаемости: 1 - редко, 2 - иногда, 3 - часто. \*\* ККУ - Красная книга Украины, ККЧМ - Красная книга Черного моря, БК - Бернская конвенция по охране дикой флоры и фауны, а также природной среды обитания в Европе.

от которых, в первую очередь, зависит скорость разрушения стен пещер. Учитывая, что специфика подобных исследований сопряжена с рядом технических и методических трудностей и может быть растянута во времени, на этом этапе исследований мы собрали обширный коллекционный материал по биоразрушителям, который в настоящее время анализируется.

Предварительные данные показали, что скорость разрушения живыми организмами стен пещер Тарханкута может измеряться несколькими

сантиметрами в год, а в некоторых случаях и намного больше (в сочетании с процессами растворения и волновой абразии). В период экспедиции 2010 г. был зафиксирован интересный случай прекращения существования большого и глубокого грота, который обвалился и соответственно поглотил всю неизученную ранее в нем биоту. Этот факт говорит о том, насколько важна, как указывает Г. Н. Амеличев (2009), систематизация спелеоландшафтов и определение ценности отдельных компонентов и их составляющих. Учитывая, что в любой отдельной



Рис. 12. Гидробионты пещеры Тарзанка. 1 - Присоска европейская *Lepadogaster lepadogaster* (ККУ); 2 - Бычок-рысь (Букчича) *Gobius bucchichi* (ККУ, ККЧМ); 3 - Темный горбыль *Sciaena umbra* (ККУ, БК); 4 - Губан гребенчатый (золотистый) *Stenolabrus rupestris* (ККУ); 5 - Бычек *Gobius cobitis*, часто встречается в пещерах (ККЧМ); 6 - Скорпена *Scorpaena porcus* с торчащим изо рта хвостом пойманной рыбы (ККЧМ); 7 - Спящая ночью в нишах скал зеленуша-рулена *Symphodus tinca* (ККЧМ); 8 - *Ascidia* sp. – редкий обитатель подводных пещер.



Рис. 13. Гидробионты пещеры Тарзанка. 1 - Асцидия *Botryllus schlosseri* среди губок и мелких двусторчатых моллюсков; 2 - Каменная креветка *Palaemon elegans* - обычный обитатель каменных биотопов и пещер; 3 - Мраморный краб *Pachygrapsus marmoratus* - обычный обитатель пещер (ККУ, ККЧМ); 4 - Каменный краб *Eriphia verrucosa* - постоянный обитатель пещер (ККУ, ККЧМ); 5 - Синяя губка *Disidea fragilis*, часто встречающаяся в привходовых и слабоосвещенных частях пещеры; 6 - Шарообразная губка *Geodia stellosa* встречается в наиболее удаленных частях пещеры. Эндемик Черного моря; 7 - Губка *Halichondria panicea* вытянутой формы встречается в глубоких нишах пещеры (ККЧМ); 8 - Мидии *Mytilus galloprovincialis*, сплошным слоем покрытые мшанками и губками.

пещере формируются специфические экологические условия, к которым мог адаптироваться лишь узкий круг стенобионтных организмов, каждая пещера представляет собой уникальный биотоп со своим особым миром животных. Несомненно, очень важна и функция пещер для поддержания биологического разнообразия всего региона.

Наши наблюдения показали, что во многих частях пещер известковые стены настолько пронизаны ходами живых организмов, что нож с легкостью входит в них на глубину несколько сантиметров. Ежегодные наблюдения показывают, что скорость разрушения скал на всем Тарханкуте увеличилась, так как рапаной практически полностью на скалах уничтожены мидии, плотный слой которых ранее защищал от разрушения стены гротов и пещер.

Изучением биологической абразии как берегов, так и искусственных сооружений занимались многие (Живаго, 1950; Лебедев, 1971, 1972 и др.). На сегодняшний день известны практически все виды водорослей, червей, моллюсков и др. гидробионтов, которые разрушают твердые субстраты. В Черном море из-за историко-геологических, геоморфологических и эколого-гидрологических причин процент видов камне- и древоточцев в фауне наивысший в мире (Лебедев, 1971). В образовании и росте пещеры Тарзанка принимают участие многие из эпилитических и эндолитических видов организмов, а также камнеточцев. Вход и привходовая часть пещеры практически полностью покрыта фито- и зоообрастателями, многие из которых разрушают поверхностный слой известняка и проникают в глубь субстрата (рис. 14-1, 14-2). Это и сине-зеленые водоросли, и, например, красная водоросль порфира. Значимое влияние оказывают и морские

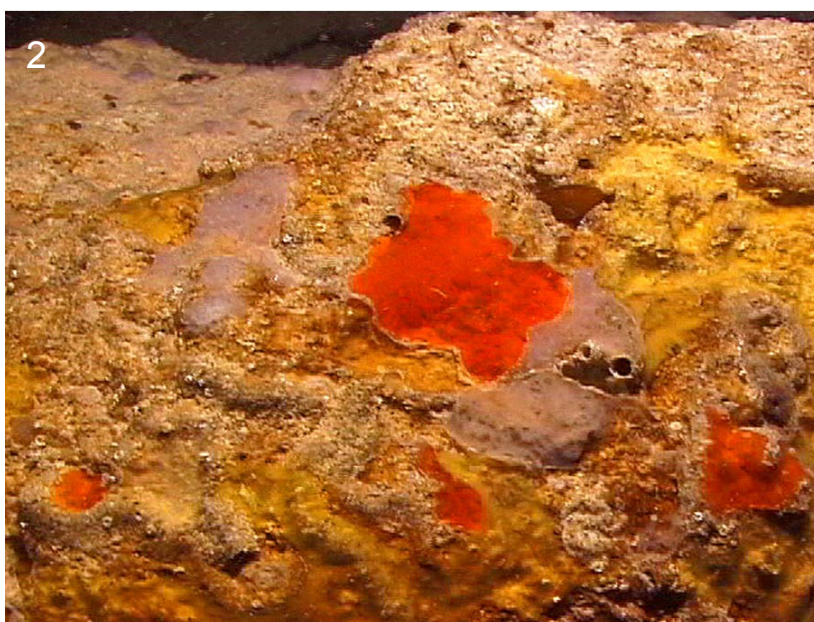


Рис. 14. Фито- и зоообрастатели в пещере Тарзанка – агенты биологической абразии. 1 - множество домиков полихет *Marciarella* sp. в самых удаленных частях пещеры Тарзанка; 2 - обрастания стен пещеры, состоящие из губок, мшанок, полихет, колониальных асцидий и других гидробионтов, разрушающих известняк; 3 - морские грибы на илисто-песчаных отложениях в углублениях скал пещеры Тарзанка.

лишайники, которые пятнами покрывают скалы на урезе и выше уреза воды. Известковый субстрат как фотической, так и афотической зон пещеры практически везде пронизан ходами сверлящей губки *Cliona vastifica*, которая проникает на глубину до 6 см и эродировывает скалы. Однако совершенно не изучена роль малозаметных, но вездесущих морских грибов, которые, как уже доказано, также растворяют карбонаты (рис. 14-3). Вне всякого сомнения, зимние штормы, которые в этом районе вызывают волны высотой в несколько метров и способные перемещать камни массой сотни килограмм, с легкостью завершают процесс разрушения.

Практически не известна нам и разрушающая роль мшанок, которые в пещере обрастают все субстраты и местами сплошным слоем покрывают скалы и мидии (рис. 13-8, 14-3). Огромное значение имеют и многочисленные по всему Тарханкутскому побережью двусторчатые моллюски - камнеточцы *Petricola lithophaga* и *Barnea candida*. Следы их деятельности мы обнаруживали во многих частях пещеры и на обломках валунов, устилающих ее дно. Эти моллюски проделывают за год норки в камне глубиной до 3 см. Скорость их разрушающего влияния и роль в пещерных сообществах пока остается малоизученной.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, проведенные исследования позволили получить как новые данные по топографии одной из самых сложных подводных пещер Тарханкута, так и изучить особенности биологии сообщества ее обитателей. Последовательное решение поставленных задач привело к открытию в пещере редких и новых видов гидробионтов, а также наметило задачи будущих исследований. Подводя итог сказанному, необходимо отметить, что даже на примере одной пещеры Тарзанка, биология и морфология которой на сегодняшний день наиболее полно проанализирована, ясно, что изучение, а в дальнейшем и охрана морских карстовых полостей, играющих важное значение в поддержании биоразнообразия региона, важно как с экологической, так и с практической точки зрения. Без сомнения, такие пещерные биотопы требуют к себе самого внимательного, бережного отношения и охраны.

## ЛИТЕРАТУРА

- Амеличев Г. Н. Средоформирующие ресурсы подземных карстовых ландшафтов: обзор, оценка и охрана // Культура народов Причерноморья. - Симферополь, 2009. - № 164. - С. 139-146.
- Гвоздецкий Н. А. Проблемы изучения карста и практика. - М.: «Мысль» - 1972. - 392 с.
- Дублянский В. Н., Ломаев А. А. Карстовые пещеры Украины. - Киев, Наукова думка». - 1980. - 177 с.
- Живаго А. В. О формах растворения и разрушения известняков побережья Крыма // Изв. Всесоюз. геогр. о-ва, 1950. Т. 82, Вып. 6. - С. 615-618.
- Ковтун О. А. Новая находка в Черном море редкой креветки - *Lysmata seticaudata* (Decapoda, Natantia, Hippolytidae) // Вестник зоологии, 2006. - Т. 40, № 6. - С. 469.
- Ковтун О. А., Макаров Ю. Н. Особенности биологии и морфологии редкой в Черном море креветки *Lysmata seticaudata* (Risso, 1816) (Decapoda, Natantia, Hippolytidae) // Вестник зоологии, 2008. - Т. 42, № 1. - С. 49-55.
- Ковтун О. А. Новый для Черного моря вид актинии *Sagartia* sp. (Cnidaria: Anthozoa, Actiniaria, Sagartiidae) из подводных пещер Западного Крыма // Морской экологический журнал, 2008. - Т. 7, № 4. - С. 60.
- Ковтун О. А. Десятиногі ракоподібні. Креветка *Lysmata seticaudata* (Risso, 1816): Червона книга України. Тваринний світ / за ред. І. А. Акімова. - К.: Глобалконсалтинг. - 2009. - С. 41.
- Ковтун О. А. Новые и редкие виды морских беспозвоночных животных из подводных пещер полуострова Тарханкут (Черное море, западный Крым) // «Спелеология и спелеостология: развитие и взаимодействие наук». - Материалы междунар. научно-практич. конф. (16 - 20 ноября 2010 г., г. Набережные Челны). 2010. - С. 311-314.
- Лебедев Е. М. Морские камнеточцы // Биоповреждения в пресных и морских водах. М.: МГУ, 1971. - С. 229-256.
- Лебедев Е. М. О морских камнеточках в Черном и Азовском морях // Проблемы биологических повреждений и обрастаний материалов, изделий и сооружений. М.: Наука, 1972. - С. 163-173.
- Методика описания пещер / Отв. ред. Ниязов Р.А. - М.: «Турист» - 1980. - 62 с.
- Подгорецкий П. Д. Северо-западный Крым. - Симферополь. «Таврия» - 1979. - 128 с.
- Попов В. Ф., Шутов Ю. И. Карстовые полости на побережье Тарханкутского полуострова в Крыму // Пещеры. Вып. 14-15. - 1974. - С. 99-104.
- Проблемы изучения карстовых полостей гор южных областей СССР. - Ташкент: ФАН, 1983. -150 с.
- Фауна пещер України / За ред. І. Загороднюка. - Київ, 2004. - 248 с.
- Юровский Ю. Г., Пучкова Л. В. Карстовые полости на побережье полуострова Тарханкут // Культура народов Причерноморья. - Симферополь, 2001. - № 26. - С. 294-298.