



УДК 595.384.2(262.5)

О. А. Ковтун¹, канд. биол. наук, Ю. Н. Макаров², канд. биол. наук

¹Одесский национальный университет им. И. И. Мечникова, Гидробиологическая станция, Одесса, Украина

²Институт биологии южных морей НАН Украины, Одесское отделение, Одесса, Украина

**ОСОБЕННОСТИ БИОЛОГИИ И МОРФОЛОГИИ РЕДКОЙ ЧЕРНОМОРСКОЙ КРЕВЕТКИ
PALAEEMON SERRATUS Pennant, 1777 (DECAPODA: PALAEMONIDAE)
ИЗ ПОДВОДНЫХ ПЕЩЕР ПОЛУОСТРОВА ТАРХАНКУТ (ЗАПАДНЫЙ КРЫМ)**

В 2006 – 2010 гг. при водолажном обследовании карстовых подводных пещер и гротов п-ова Тарханкут (западный Крым) обнаружена редкая в Чёрном море креветка *Palaemon serratus* Pennant, 1777, особенности биологии взрослых особей и личинок последних стадий которой ранее не были известны. На основании анализа видеоматериалов, визуальных наблюдений, а также исследования взрослых особей и большого количества личинок уточнены особенности морфологии и биологии вида в Чёрном море: изучены численность, распределение и поведение креветки в природных условиях и обоснована необходимость её охраны.

Ключевые слова: Decapoda, *Palaemon serratus*, креветка, редкие виды, подводные пещеры, карстовые гроты, Чёрное море, Тарханкут.

Благодаря развитию легководолазной техники и современных методов подводного наблюдения изучение подводных пещер повсеместно стало важным направлением в морской гидробиологии и зоологии. Наибольшее развитие это направление получило в Средиземноморском бассейне, особенно во Франции, Италии, Испании. Однако подводные пещеры и гроты черноморского побережья до настоящего времени остаются одними из наименее изученных. Исследования последних лет, проведённые в морских пещерах и гротах западной части п-ова Тарханкут позволили выявить в них ряд редких, в том числе креветку *Palaemon serratus* (Pennant, 1777) из сем. Palaemonidae, и новых видов гидробионтов, что даёт возможность предположить большую значимость этих изолированных местообитаний для поддержания и сохранения биоразнообразия в этом регионе [4 – 7]. Обнаружение в подводных пещерах и гротах за короткий срок сразу нескольких редких для Чёрного моря видов гидробионтов показывает, что, несмотря на постоянную связь с морем, в этих пещерах сформировались особые специфические условия, позволяющие обитать в них достаточно узкому кругу стенобионтных организмов, адаптировавшихся к скрытной жизни в темноте. Вне всякого сомнения, такие биотопы играют важную роль в сохранении и поддержании

биоразнообразия региона и требуют к себе бережного отношения и охраны [1].

Цель данной работы – охарактеризовать некоторые биологические и морфологические особенности креветки *P. serratus*, особенности экологии взрослых особей и личинок последних стадий развития которой в Чёрном море ранее были слабо изучены.

Ареал *P. serratus* охватывает побережья Восточной Атлантики от Британских о-вов и Датского побережья на севере до Западной Африки (Канарские о-ва, Мавритания) на юге [14, 18]. Северный предел распространения *P. serratus*, вероятно, ограничивает температура воды [21]. В Средиземном море, в Иберии, Франции, на южных и юго-западных побережьях Англии и на Уэльском побережье вид имеет незначительное промысловое значение. Встречается в основном у скалистых берегов до глубины 40 – 60 м [17, 23]. Экология *P. serratus* в природных условиях изучена слабо. Считается, что в Атлантике и Средиземном море вид совершает сезонные миграции на глубину. Есть наблюдения, что на о. Мадейра креветка встречается в подводных пещерах. Известно также, что креветка заходит и в низовья лиманов. В северных морях самки растут быстрее, чем самцы, и их популяция в определённых местах является сезонной с пиком числен-

ности осенью [15]. Креветка является объектом питания рыб сем. Mullidae, Moronidae, Sparidae и Batrachoididae [22].

В Чёрном море впервые вид был описан в конце XVIII в. В. Чернявским [10] как *Leander latreillianus*. З. А. Кобякова и М. А. Долгопольская [8] указывают, что в Черном море креветка является значительно более редкой формой по сравнению с другими видами этого рода. Известны лишь единичные находки взрослых особей. Так, по 1 экз. найдено у порта Мичурин [11], в 70 милях северо-западнее пролива Босфор [2], у побережья Крыма, в Варненском и Сухумском заливах [8], у мыса Калиакра на глубине около 7 м самец длиной 57 мм был пойман дночерпателем [9]. В последние годы информации о находках *P. serratus* в северной части Чёрного моря не поступало. Взрослые особи и личинки этими авторами не описывались [3].

Материал и методы. При обследовании карстовых гротов и подводных пещер на протяжении 56 км прибрежной зоны на западе п-ова Тарханкут, от пгт Межводное до мыса Урет, в 2006 – 2010 гг. были обнаружены взрослые особи *Palaemon serratus*. Обследование 98 карстовых полостей тарханкутского побережья показало, что пока только две из них являются достоверно подтверждённым местообитанием этой редкой и самой крупной черноморской креветки.

В июле 2009 и августе 2010 гг. с помощью легководолазной техники проведены наблюдения за поведением *P. serratus* в природных условиях с видеосъёмкой цифровой камерой Sony. В Чёрном море наблюдения за креветкой проведены впервые. С помощью небольшого сачка в одном из ответвлений подводной части грота отловлены 3 крупных особи (1 ♂, 92 мм длины, массой 3.54 г, 28.07.2009; 2 ♀, 117 и 102 мм длиной, массой соответственно 4.79 и 4.13 г, 05.08.2010) и более 20 мелких.

Ранее, начиная с 1969 г., во время многочисленных черноморских экспедиций личинок Decapoda, в том числе и *P. serratus*, собирали в открытом море с помощью трёхъярусной сети горизонтального лова, захватывающей поверхностные слои воды (нейстон) 0 – 5.5 – 25.0 и 25.0 – 45.0 см. Материал собран на 307 станциях, где получено 1118 проб нейстона и зоопланктона, а также 117 траловых проб. После фиксации проб проводили их лабораторную обработку по стандартной методике, общепринятой для исследования зоопланктона.

Фиксированный материал хранится в коллекции Гидробиологической станции ОНУ им. И. И. Мечникова.

Результаты и обсуждение. В последние десятилетия информация о находке взрослых экземпляров этого вида в северной части Чёрного моря отсутствует, хотя, по нашим наблюдениям, личинки в планктоне встречаются на некоторых акваториях Черного моря, что позволило сделать предположение о скрытном образе жизни креветок [9].

Наблюдения в подводных пещерах и полузатопленных гротах показали, что *P. serratus* в условиях Чёрного моря, в отличие от другого пещерного вида, креветки *Lysmata seticaudata* [7], не является строго ночным видом, а ведёт активный образ жизни в темноте пещер и в дневное время суток. Численность креветок в исследованных пещерах очень небольшая: целенаправленные поиски позволили обнаружить только около десятка особей. Как и в случае с *L. seticaudata*, свет подводного фонаря пугает животных, и они стремятся скрыться в трещинах скал. Под водой креветки довольно медлительны и при приближении к ним пытаются медленно уйти, пятясь задним ходом.

Окраска животных характеризуется наличием на карапаксе и абдомене красно-оранжевых хроматофоров [12] (рис. 1).



Рис. 1 *Palaemon serratus* из подводной пещеры на мысе Тарханкут (Чёрное море) (оригинал)
Fig. 1 *Palaemon serratus* from an underwater cave from Tarhankut cape (the Black Sea) (original)

Карапакс снабжён довольно развитым рострумом, прямым или слегка наклонённым вниз. На верхнем крае рострума обычно 8 шипов, 2 из которых находятся позади глазной

орбиты на карапаксе. Шипы на нижней стороне рострума расположены равномерно от конца рострума до глазного стебелька. Карпус второго переопода короче меруса (рис. 2, 3, 1).

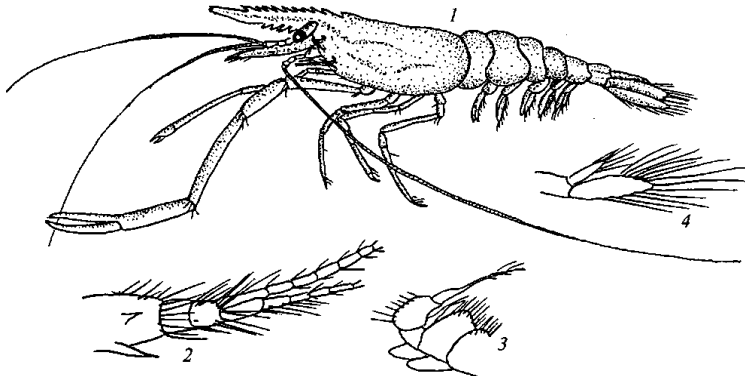


Рис. 2 *Palaemon serratus*: 1 – общий вид, 2 – первая антенна, 3 – первая максиллопода, 4 – первая плеопода (по [9])

Fig. 2 *Palaemon serratus*: 1 – general view, 2 – first antenna, 3 – first maxillopod, 4 – first pleopod (by [9])

По длине рострум слегка превышает скафоцериты, раздвоен на конце и снабжен 7 – 9 шипами на верхнем крае и 4 – 5 – на нижнем. В нашем материале у одной особи (рис. 3, 2) на дорсальном крае рострума 12 шипов, у двух других соответственно 8 и 9 (рис. 3, 3, 4). Шипы на роструме направлены вперёд, высокие и острые. Щупики мандибул трёхчленистые. На базисе экзоподита имеется пара хорошо развитых отростков с внутренней стороны. Сросшаяся часть наружного короткого жгута второй пары антенн короче свободной части, конец жгутика немного превышает рострум. У осно-

вания второй пары антенн имеются хорошо развитые шипы, пластинчатая часть скафоцеритов превышает наружный шип. Антенны достигают 12 см длиной. Первый переопод тонкий, заканчивается клешней, второй – самый длинный и массивный, превышает длину рострума, его клешни значительно длиннее карпуса, пальцы составляют около половины длины всей клешни и длиннее карпуса. Абдомен менее развит по сравнению с *Palaemon elegans* и *P. adspersus*. Тельсон заканчивается десятью шипами. Экзоподиты плеоподов снабжены 14 щетинками.

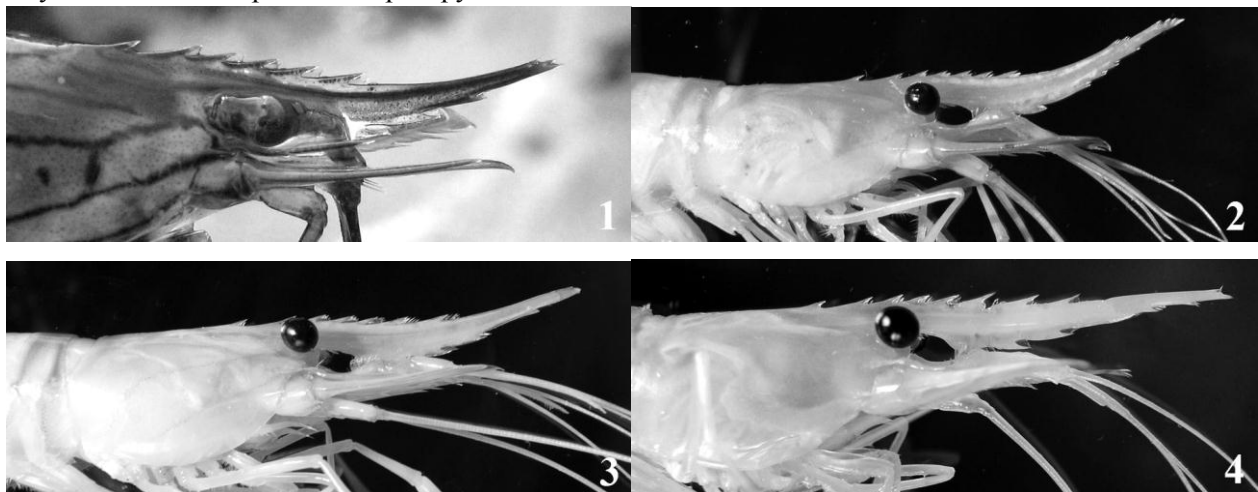


Рис. 3 *Palaemon serratus*: 1 – фото с сайта Crustacés: <http://nature22.com/estran22/crustace/crevettes>; 2 – 4 – фото разных особей из карстового грота с мыса Тарханкут (Чёрное море) (оригинал)

Fig. 3 *Palaemon serratus*: 1 – photo from the web-site Crustacés: <http://nature22.com/estran22/crustace/crevettes>; 2 – 4 – photo of different individuals from the karstic grotto on Tarkhankut cape (the Black Sea) (original)

В гроте, где обнаружено наибольшее количество креветок, отмечены рыбы, которые потенциально могут питаться креветками: скорпена (*Scorpaena porcus*), морской налим (*Gaidropsarus mediterraneus*), бычок-кругляш (*Gobius cobitis*), морская собачка обыкновенная (*Parablennius sanguinolentus*), а также охраняемые виды – бычок Букчича (*Gobius bucchichi*), горбыль темный (*Sciaena umbra*) и губан гребенчатый (*Ctenolabrus rupestris*), который постоянно встречался нам в глубине грота.

В ночное время из-за труднодоступности этот грот нами не обследовался. Однако в дневное время всегда можно было найти одиночных особей. Остается непонятным, почему этот относительно распространённый в восточной Атлантике и Средиземном море вид, который даже является объектом промысла, в условиях Чёрного моря очень редок и ведёт скрытный пещерный образ жизни, даже при условии, что химический состав воды в исследованном гроте не отличается от состава общей водной массы в этом районе.

Исследованные нами экземпляры не несли под абдоменом яиц, поэтому плодовитость черноморских особей *P. serratus* остаётся неизвестной. Ранее в результате исследований личинок в лабораторных условиях было установлено, что в процессе метаморфоза они проходят девять стадий развития за 15 – 29 сут [13]. В нашем материале исследовано восемь стадий. По сравнению с другими видами рода *Palaemon*, личинки *P. serratus* отличаются большими размерами. Уже на первой стадии они достигают длины 3.2 мм, в конце метаморфоза вырастают до 6.5 мм. Карапакс на первой стадии без шипов, глаза на коротких глазных стебельках. У личинок второй стадии появляется один дорсальный шип, третьей – два, четвертой – три; пара супраорбитальных шипов присутствует у всех особей, начиная со второй стадии. В начале развития антенны заканчиваются перистой щетинкой, на второй и у всех последующих стадий они становятся трёхчленистыми, со множеством как простых,

так и перистых щетинок; на четвёртой стадии у основания антенн вырастают хорошо развитые шипы. На первых двух стадиях скафоцериты второй пары антенн подразделены на пять члеников на дистальном конце, к которым прикреплены 10 – 13 перистых щетинок; эндоподиты одночленистые, заканчивающиеся большой перистой щетинкой. В дальнейшем членистость скафоцеритов исчезает, их дистальные края закругляются, количество члеников на эндоподитах увеличивается до девяти в конце метаморфоза. Первая пара максилл на базисах и коксах содержит простые щетинки. Эндоподиты второй пары максилл вооружены тремя щетинками. Эндоподиты максиллопед короче экзоподитов на всех стадиях развития и заканчиваются 3 – 5 простыми щетинками. В конце метаморфоза первая пара максиллопед с хорошо развитым выростом у основания. Зачатки двуветвистых переопод первой и второй пар появляются уже на первой стадии развития, на последующих стадиях вполне сформированные эндоподиты лишь немного короче экзоподитов. Переоподы третьей и четвертой пар появляются на третьей стадии, но всё же они редуцированы; полное их формирование наблюдается у личинок пятой – восьмой стадий. Зачатки последней пары переопод в виде одночленистого и одноветвистого отростка наблюдаются у личинок третьей стадии, у особей четвертой и последующих стадий они четырёх- – пятичленистые и заканчиваются коготком. Абдоминальные сегменты нормально развиты, последний из них характеризуется наличием сильных шипов, направленных назад. Зачатки плеопод появляются на пятой стадии, в конце метаморфоза они полностью сформированы. У личинок первой стадии задний край тельсона почти прямой, вооружён 14 перистыми щетинками; начиная с третьей стадии, задний край тельсона вогнут, на двух последних – выпуклый. Тело личинок прозрачное, сквозь него просвечиваются внутренние органы и видны красно-оранжевые хроматофоры, расположенные на карапаксе и абдомене.

Сведений о встречаемости личинок *P. serratus* в Чёрном море, по литературным данным, не имеется. В наших многолетних сборах только один раз летом 1975 г. личинки *P. serratus* были обнаружены в ловах с помощью малого нейстонного трала в 2 милях от Днестровского лимана. Проба содержала 49 экз. личинок на всех стадиях развития. Присутствие личинок в этой акватории моря свидетельствует о том, что они могли быть перенесены в этот район течениями из отдалённых районов, а нерест происходил, вероятно, в районе мыса Тарханкут, расположенном в 130 км к юго-востоку.

В Адриатическом море личинки *P. serratus* встречаются в прибрежных водах с февраля по октябрь, максимум встречаемости в планктоне наблюдается с июня по август [16]. В Средиземном море период размножения очень растянут, хотя личинки там обнаруживаются сравнительно редко на протяжении большей части года [12]. Планктонные личин-

ки остаются в толще воды до 1 месяца. Плодовитость зависит от размера самки: особь массой 1.5 г может выметать до 1600 яиц, 2-граммовая – до 2000 [20]. Продолжительность жизни креветки, по [23], 5 – 6 лет, однако большинство исследователей считают, что у самцов она около 2-х, а у самок – 3-х лет. Максимальный указываемый для креветки размер – 110 мм, чаще до 95, максимальная масса до 12 г. Самцы мельче самок.

Выводы. 1. Чёрное море является крайней восточной границей ареала *P. serratus* и характеризуется небольшой численностью этого вида вдоль всего северного побережья. 2. Самой северной точкой встречаемости *P. serratus* в Средиземноморье, очевидно, является п-ов Тарханкут, где в карстовых гротах и пещерах сформировалась особая популяция этой креветки. 3. Размножение креветки в Чёрном море происходит в июле – сентябре и растянуто во времени.

1. Амеличев Г. Н. Средоформирующие ресурсы подземных карстовых ландшафтов: обзор, оценка и охрана // Культура народов Причерноморья. – Симферополь, 2009. - № 164. – С. 139-146.
2. Булгурков К. Фаунистични находки от Crustacea и Mollusca по западного крайбережия на Черно море // Изв. на центр. Ин-та рыбовъдство и рыболов. – Варна, 1963. – 3. – С. 21 – 27.
3. Долгопольская М. А. Материалы по фенологии личиночных стадий Decapoda Севастопольской бухты // Тр. Севастоп. биол. станции. – 1948. – 6. – С. 74 – 94.
4. Ковтун О. А. Новая находка в Черном море редкой креветки - *Lysmata seticaudata* (Decapoda, Natantia, Hippolytidae) // Вестник зоологии. – 2006. – 40, № 6. – С. 469.
5. Ковтун О. А. Обнаружение редкой креветки Черного моря *Palaemon serratus* (Pennant, 1777) (Decapoda, Caridea: Palaemonidae) в подводной пещере полуострова Тарханкут (западный Крым) // Морск. экол. журн. – 2009. – 8, № 4. – С. 83.
6. 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.
7. 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. – 42, № 1. – С. 49 – 55.
8. Кобякова З. И., Долгопольская М. А. Отряд десятиногие // Определитель фауны Черного и Азовского морей. – Киев: Наукова думка, - 1969. – С. 269 – 307.
9. Макаров Ю. Н. Фауна Украины. Высшие ракообразные (Decapoda). – Киев: Наукова думка, 2004. – 432 с.
10. Чернявский В. Прибрежные десятиногие ракообразные Понта // Тр. Харьковского об-ва естествоиспытателей. – 1884. – № 13. – 262 с.
11. Вацеску М. С. Fauna republicii socialiste România (Crustacea, Decapoda). – 1967. – 356 p.
12. Bourdillon-Casanova L. Repartition des larves de crustaces decapodes dans le plancton du golfe de Marseille // Rapp. et proc.-verb. reun. Commis int. explor. scient, mer. mediter. – 1958. - No 14. – P. 32 – 39.
13. Fincham A. A. Ontogeny and optics of the eyes of the common prawn *Palaemon serratus* (Pennant, 1777) // Zool. J. Linn. Soc. – 1984. – 81. – P. 89 – 113.

14. *Gonzalez Perez J. A.* Catilogo de los Crustáceos Decapodos de las Islas Canarias // Publicaciones Turquesa S.L., Tenerife, 1995. – P. 1 – 282.
15. *Guerao G., Ribera C.* Population characteristics of the prawn *Palaemon serratus* (Decapoda, Palaemonidae) in a shallow Mediterranean bay // *Crustaceana*. – 2000. – **73**, 4. – P. 459 – 468.
16. *Kurian C.V.* Larvae of Decapod crustacea from the Adriatic Sea // Split. Inst. za oceanograf. i ribarstvo, 1956. – 107 p.
17. *McPadden C.* Exploratory and experimental fishing for *Palaemon serratus* (Pennant) // M. Sc. thesis. National University of Ireland. Galway. 1979.
18. *Perez Sanchez J.M., Moreno Batet E.* Invertebrados Marinos de Canarias: Ediciones del Cabildo Insular de Gran Canaria, Las Palmas de Gran Canaria. 1991. – 335 p.
19. *Pesta O.* Die Decapoden fauna der Adria. – Leipzig: Franz Deuticke, 1918. – 500 p.
20. *Reeve M. R.* The suitability of the English prawn *Palaemon serratus* (Pennant) for cultivation - a preliminary assessment. – FAO Fisheries Report (Food and Agriculture Organization) R57, 1968. – 3. – 582 p. <http://www.fao.org/docrep/005/ac741t/AC741T34.htm>.
21. *Richard P.* Contribution à l'étude du développement larvaire et de l'organogénèse chez *Palaemon serratus* et du métabolisme des acides aminés libres chez cette espèce et chez *Penaeus kerathurus*. — Université d'Aix-Marseille. 1974. – 139 p.
22. *Rita Sá, Constança Bexigaa, Pedro Veiga et al.* Feeding ecology and trophic relationships of fish species in the lower Guadiana River Estuary and Castro Marim e Vila Real de Santo António salt marsh // *Estuarine, Coastal and Shelf Science*. – 2006. – **70** (1-2). – P. 19 – 26.
23. *Sollaud E.* Le développement larvaire des Palaemoninae // *Bull. biol. Fr. belg.* – 1923. – **57**. – P. 509 – 603.
24. *Torry Research Station.* Handling and processing shrimp. Torry Advisory Notes - No. 54. Food and Agriculture Organization. <http://www.fao.org/wairdocs/tan/x5931e/x5931e01.htm>.

Поступила 25 марта 2011 г.

Особливості біології і морфології рідкісної чорноморської креветки *Palaemon serratus* Pennant, 1777 (Decapoda: Caridea, Palaemonidae) з карстових гротів і підводних печер півострова Тарханкут (Західний Крим). О. О. Ковтун, Ю. М. Макаров. У 2006-2010 рр. при водолазному обстеженні карстових підводних печер і гротів півострова Тарханкут (західний Крим) виявлено рідкісну для Чорного моря креветку *Palaemon serratus* Pennant, 1777, особливості біології дорослих особин і личинок останніх стадій якої раніше були невідомі. Після аналізу відео матеріалів, очних спостережень і дослідження 3-х дорослих особин і великої кількості личинок уточнено особливості морфології і біології виду в Чорному морі: вивчена чисельність, розподіл і поведінка креветки у природних умовах, обґрунтована необхідність її охорони.

Ключові слова: Decapoda, *Palaemon serratus*, креветка, рідкісні види, підводні печери, карстові гроти, Чорне море, Тарханкут

The features of biology and morphology of a rare Black Sea shrimp *Palaemon serratus* Pennant, 1777 (Decapoda: Caridea, Palaemonidae) from karstic grottoes and underwater caves of Tarkhankut peninsula (western Crimea). O. A. Kovtun, Y. N. Makarov. In 2006-2010 a rare Black Sea shrimp *Palaemon serratus* Pennant, 1777 was found during the underwater observation of caves and grottoes near Tarkhankut peninsula (western Crimea). The features of biology of its adults and larvae were not studied earlier. On the basis of analysis of video, visual observations and researches of three adults and a big amount of larvae the features of morphology and biology of the species in the Black Sea were specified. The abundance, distribution and behavior in nature of the shrimp were discovered. The necessity of protection was substantiated.

Keywords: Decapoda, *Palaemon serratus*, shrimp, rare species, underwater caves, karstic grottoes, the Black Sea, Tarkhankut