

УДК 594.323.2-152.411(262.5)

**БРЮХОНОГИЙ МОЛЛЮСК *PATELLA ULYSSIPONENSIS* GMELIN, 1791
(GASTROPODA: PATELLIDAE)
НА КАВКАЗСКОМ ШЕЛЬФЕ ЧЁРНОГО МОРЯ:
БИОЛОГИЧЕСКАЯ ИНВАЗИЯ
ИЛИ ВОССТАНОВЛЕНИЕ НАТИВНОЙ ПОПУЛЯЦИИ?**

© 2025 г. **Ж. П. Селифонова¹, М. А. Ренева², О. П. Полтаруха³,
А. Л. Боран-Кешишьян¹**

¹Государственный морской университет имени адмирала Ф. Ф. Ушакова, Новороссийск,
Российская Федерация

²Сочинский национальный парк, Сочи, Российская Федерация

³Институт проблем экологии и эволюции имени А. Н. Северцова РАН, Москва, Российская Федерация
E-mail: selifa@mail.ru

Поступила в редакцию 30.07.2023; после доработки 08.10.2023;
принята к публикации 25.12.2024.

Весной 2023 г. в районе Сочинского порта обнаружена многочисленная популяция, состоящая из взрослых особей брюхоногого моллюска *Patella ulyssiponensis* Gmelin, 1791. *P. ulyssiponensis*, так называемое морское блюдечко, — контуробионт, ползающий съедобный брюхоногий моллюск; он занесён в Красную книгу Чёрного моря, Крыма и Севастополя и до сих пор отсутствует на шельфе Крыма, Украины, Румынии, Болгарии и Турции. На кавказском шельфе моллюска не находили примерно с середины XX в. В работе приведены данные о распространении, морфологической структуре и плотности поселения моллюсков *P. ulyssiponensis*, собранных в районе Сочинского порта в июне 2023 г. По выраженности радиальных рёбер и их объединению в пучки, положению макушки, морфометрии самой раковины, цвету внутренней поверхности раковины, а также цельности или зубчатости перистомы обнаруженный нами вид был отнесён к *P. ulyssiponensis*, который известен в Чёрном море как *Patella tarentina* Salis Marschlin, 1793, *P. caerulea* var. *tenuistriata* Weinkauff, 1880 и *P. pontica* Milaschewitsch, 1914 (syn.). В более ранних работах по Чёрному морю его объединяли с *P. caerulea* Linnaeus, 1758 — эндемиком Средиземного моря. Плотность *P. ulyssiponensis* в районе Сочинского порта достигала 240–320 экз.·м⁻² и была выше на станции, расположенной на внешней стороне южного мола, чем в районе пляжей. Изученные нами особи были несколько мельче ранее отмеченных в Чёрном море. Максимальная длина раковины в районе исследования достигала 43,0 мм, ширина — 17,3 мм, высота — 20 мм. Особи из района Сочи имели более высокую раковину, чем особи черноморской популяции и популяции из северной части Эгейского моря, что характерно для обитателей уреза воды. Для первого и второго исследованного местообитания отношение высоты раковины к её длине составляло (0,43 ± 0,05) и (0,45 ± 0,07) соответственно. Реинвазия *P. ulyssiponensis* в северо-восточную часть кавказского шельфа могла быть связана с антропогенным переносом судами и с естественным расселением. Это открытие, наряду с другими аспектами, отмеченными в последние годы в экосистеме Чёрного моря, иллюстрирует позитивные изменения в фауне брюхоногих моллюсков кавказского шельфа.

Ключевые слова: *Patella ulyssiponensis*, распространение, морфометрия, плотность, Сочинский порт

С конца 1990-х гг. в разных районах Чёрного моря всё чаще стали появляться редкие виды зоопланктона и зообентоса, исчезнувшие во время сильного загрязнения и эвтрофикации вод бассейна, а также под прессом хищного гребневика *Mnemiopsis leidyi* A. Agassiz, 1865.

Тенденция к восстановлению морских экосистем на шельфах Крыма и Кавказа в первое десятилетие XXI в. совпала с аналогичным трендом на северо-западном побережье Украины, Румынии, Болгарии и на черноморском побережье Турции [Арашкевич и др., 2015; Кучерук и др., 2002; Ревков, Болтачева, 2022; Ревков и др., 2019; Селифонова, 2012; Aydin et al., 2021; Filimon, 2020; Todorova et al., 2022 и др.]. Такое явление связывают со сменой фазы эвтрофикации экосистемы Чёрного моря фазой деэвтрофикации и с постепенной тенденцией к восстановлению планктонных и бентосных сообществ [Заика, 2011; Oguz et al., 2008; Yunev et al., 2007]. С 2000-х гг. отмечено не только повышение обилия отдельных популяций ранее редких, краснокнижных нативных видов, но и массовое вселение инвазивных, чужеродных видов, заносимых с балластными водами судов торгового флота [Александров, 2004; Шиганова и др., 2012; Çinar et al., 2021; Seebens et al., 2019; Selifonova, 2018; Selifonova et al., 2021 и др.].

Одним из черноморских видов, исчезнувших или резко сокративших свою численность в период экологического кризиса экосистемы, является брюхоногий моллюск *Patella ulyssiponensis* Gmelin, 1791, так называемое морское блюдечко. Факт его отсутствия в опубликованных материалах и в коллекции моллюсков Сочинского географического общества, собранной в 1960-е гг., свидетельствует о вероятном исчезновении *P. ulyssiponensis* на кавказском шельфе Чёрного моря в середине XX в. Вид считался находящимся на грани вымирания и был занесён в Красную книгу Чёрного моря, Крыма и города Севастополя [Ревков, 2011, 2015; Black Sea Red Data Book, 1999]. По имеющимся данным, этот моллюск до сих пор отсутствует на шельфе Украины, Румынии, Болгарии и Турции. Последний раз *P. ulyssiponensis* обнаружили в Крыму в 2007 г., однако вид не был включён в Красную книгу Краснодарского края [2017]. С 2012–2014 гг. от Лазаревского до Адлера сотрудники Сочинского географического общества Соничева Л. В. и Антонова И. М. периодически находили единичные экземпляры *Patella* spp. [Ренева, 2024]. В 2019–2020 гг. авторы наблюдали развитие моллюска в заметных количествах не только в районе Сочи, но и в Абхазии, на побережье Пицунды и Гудауты. В 2017 г. появилось интернет-сообщение о регистрации *Patella* spp. у побережья Грузии, южнее города Батуми [Куракин, 2023]. Найденные особи были определены автором публикации как *Patella tarentina* Salis Marschlins, 1793, но это название является младшим синонимом *P. ulyssiponensis*. Напомним, что в разных районах турецкого побережья Чёрного моря отмечают другой, средиземноморский вид — *Patella caerulea* Linnaeus, 1758 [Aydin et al., 2021; Çulha et al., 2007; Güngör, Turan, 2019]. В апреле 2023 г. мы обнаружили в районе Сочинского порта многочисленную популяцию моллюсков, предварительно определённых как *P. ulyssiponensis*. В этой связи возникает вопрос: произошла биологическая инвазия средиземноморского вида или идёт процесс восстановления ранее исчезнувшей на кавказском шельфе популяции *P. ulyssiponensis*?

В данной работе уточняется видовая принадлежность и обсуждается распространение брюхоногого моллюска *Patella ulyssiponensis*, обнаруженного в районе Сочинского порта. Приведены данные о морфологической структуре и плотности поселения этого вида.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Для лабораторного анализа образцы моллюсков *P. ulyssiponensis* были собраны 22 и 26 июня 2023 г. в псевдолиторали на бунах и причальных сооружениях с внешней стороны южного мола Сочинского порта (станция 1) и на волнорезе у пляжа жилого комплекса (ЖК) «Александрийский маяк» (станция 2). Карта-схема района сбора пателлы представлена на рис. 1. Моллюски собраны вручную на глубине менее 1 м с помощью перочинного ножа и рамки 25 × 25 см (в трёхкратной повторности); количество — 144 экз. Собранные образцы в живом состоянии измерены, взвешены и зафиксированы в 70%-ном спирте. Видовая принадлежность брюхоногих моллюсков

определена на основе исследования их морфологии по работам [Голиков, Старобогатов, 1972; Christiaens, 1973]. Названия таксонов приведены в соответствии с современной редакцией WoRMS Editorial Board [2023].

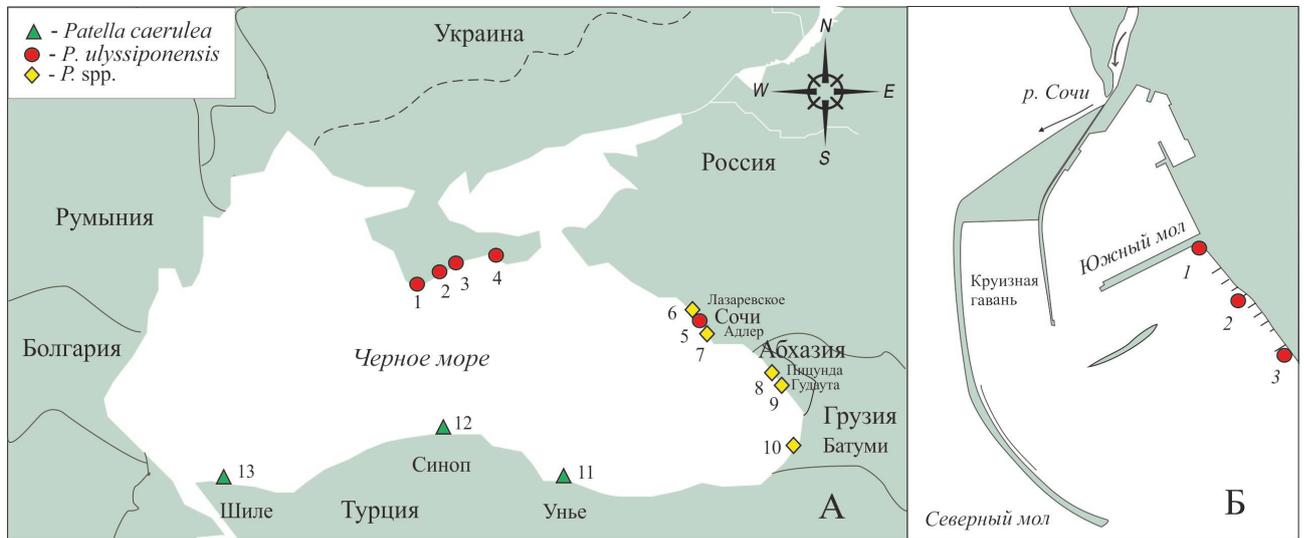


Рис. 1. А — карта-схема обнаружения брюхоногих моллюсков рода *Patella* в Чёрном море. *Patella ulyssiponensis* (●): 1–4 — [Ревков, 2015]; 5 — Селифонова и др. (наши данные). *Patella* spp. (◆): 6, 7 — Соничева Л. В. (Сочинское географическое общество, устное сообщение); 8, 9 — Антонова И. М. (Сочинское географическое общество, устное сообщение); 10 — [Куракин, 2023]. *Patella caerulea* (▲): 11 — [Aydm et al., 2021]; 12 — [Çulha et al., 2007]; 13 — [Güngör, Turan, 2019]. Б — станции обнаружения моллюска (1–3) и отбора проб: 1 — внешняя сторона южного мола Сочинского порта; 2 — волнорез пляжа ЖК «Александрийский маяк»

Fig. 1. A, schematic map of records of gastropods of the genus *Patella* in the Black Sea. *Patella ulyssiponensis* (●): 1–4, [Revkov, 2015]; 5, Selifonova et al. (our data). *Patella* spp. (◆): 6, 7, Sonicheva L. V. (Sochi Geographical Society, oral report); 8, 9, Antonova I. M. (Sochi Geographical Society, oral report); 10, [Kurakin, 2023]. *Patella caerulea* (▲): 11, [Aydm et al., 2021]; 12 — [Çulha et al., 2007]; 13 — [Güngör, Turan, 2019]. B, stations of the mollusc records (1–3) and sampling: 1, outer side of the southern pier of the Sochi port; 2, breakwater near the beach of the “Alexandriisky Mayak” apartment complex

РЕЗУЛЬТАТЫ

Таксономическая, морфологическая и экологическая характеристика моллюсков.

Класс Gastropoda Cuvier, 1795

Подкласс Patellogastropoda Lindberg, 1986

Подсемейство Patelloidea Rafinesque, 1815

Семейство Patellidae Rafinesque, 1815

Род *Patella* Linnaeus, 1758

Patella ulyssiponensis Gmelin, 1791 (рис. 2, 3).

Материал. Ст. 1 — 80 экз., длина раковины 21,4–43,0 мм. Чёрное море, буна, внешняя сторона южного мола Сочинского порта (43.578912° с. ш., 39.717003° в. д.), гладкая бетонная поверхность. Обрастание — водоросли родов *Ulva*, *Cladophora* (Chlorophyta), *Ceramium*, *Polysiphonia* (Rhodophyta) и *Cystoseira* (Phaeophyta); гидроиды (Hydrozoa); седентарные формы полихет рода *Spirorbis* (Polychaeta); усонogie раки *Amphibalanus improvisus* (Darwin, 1854) (Cirripedia); мшанки (Bryozoa); двустворчатые моллюски *Mytilus galloprovincialis* Lamarck, 1819 и *Magallana gigas* (Thunberg, 1793) (Bivalvia). Мидии в районе трещин и впадин субстрата формировали друзы из некрупных особей (длина не более 20–30 мм). Сборщики — Ренева М. А. и Боран-Кешишьян А. Л. (22.06.2023).



Рис. 2. Поселение брюхоногого моллюска *Patella ulyssiponensis* на бунах Сочинского порта

Fig. 2. Settlement of a gastropod *Patella ulyssiponensis* on the buoys of the Sochi port

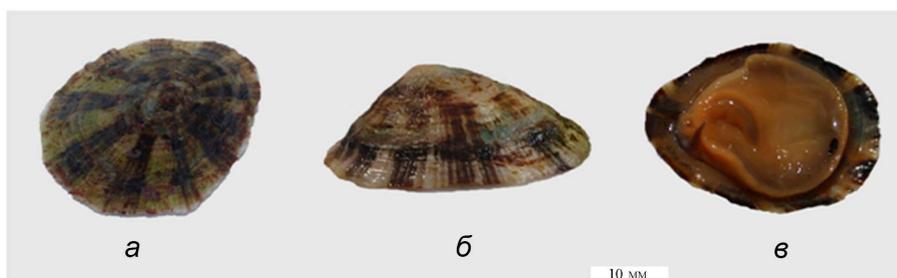


Рис. 3. *Patella ulyssiponensis*: вид сверху (а), сбоку (б), снизу (в)

Fig. 3. *Patella ulyssiponensis*: view from above (a); side view (б); view from below (в)

Ст. 2 — 64 экз., длина раковины 19,1–35,1 мм. Чёрное море, волнорез пляжа ЖК «Александровский маяк» (43.575430° с. ш., 39.723044° в. д.), гладкая бетонная поверхность. Обрастание — водоросли *U. rigida* (Chlorophyta), *Cystoseira* (Phaeophyta), известковые водоросли *Phymatolithon calcareum* (Pallas) W. H. Adey & D. L. McKibbin ex Woelkerling & L. M. Irvine, 1986 (Rhodophyta); гидроиды (Hydrozoa); седентарные многощетинковые черви рода *Spirorbis* (Polychaeta); усонogie раки *A. improvisus* (Cirripedia); мшанки (Bryozoa); мидии *M. galloprovincialis* (Bivalvia); раки-отшельники *Clibanarius erythropus* (Latreille, 1818) (Decapoda). Сборщики — Ренева М. А. и Боран-Кешишьян А. Л. (26.06.2023).

Собранные образцы моллюсков хранятся в коллекциях лаборатории морской биологии и экологии Государственного морского университета имени адмирала Ф. Ф. Ушакова, ФИЦ «Институт биологии южных морей имени А. О. Ковалевского РАН» (отдел экологии бентоса) и Сочинского географического общества.

Голова и головные щупальца *P. ulyssiponensis* полупрозрачные, окрашены в белый цвет, буккальный диск жёлтый. Нога овально-грушевидной формы, оранжевого цвета, у более мелких особей обычно окрашена бледнее. Край мантии полупрозрачный, обычно темнее тела, окрашен в желтовато-белый цвет.

По краю мантии располагались чередуясь белого или желтоватого цвета длинные и короткие щупальца. При этом у живого моллюска край мантии мог немного выступать за пределы раковины. Часто передний конец раковины исследованных пателл был несколько уже заднего. Верхушка раковины имела центральное положение или была несколько смещена вперёд.

С внешней стороны раковина слегка ребристая. Край раковины неровный, часто зубчатый. С внутренней стороны раковина окрашена в молочно-белый цвет, иногда с голубоватым оттенком, а также с крупными пятнами жёлто-оранжевого цвета.

Для идентификации обнаруженных моллюсков мы использовали классическую работу, посвящённую ревизии рода *Patella* [Christiaens, 1973]. Отмеченные в ней диагностические признаки нашли подтверждение и в последующих исследованиях. Так, для экземпляров из прибрежных вод Алжира [Beldi et al., 2012] главные отличия между *P. caerulea* и *P. ulyssiponensis* были связаны со строением раковины, окраской подошвы ноги и длиной радулы. У *P. caerulea* раковина более тонкая, более округлая, характеризуется наличием несколько эксцентрической вершины и изнутри окрашена в переливчатый голубовато-серый цвет. У *P. ulyssiponensis* раковина более толстая, более вытянутая, её вершина имеет центральное расположение, изнутри окрашена в фарфорово-белый цвет со слабо выраженными голубыми отблесками. Также *P. caerulea* характеризуется серой подошвой ноги и длинной радулой, составляющей около 1,5 длины раковины. Для *P. ulyssiponensis* характерны окраска подошвы ноги в жёлто-оранжевый цвет и наличие короткой радулы, примерно равной раковине по длине [Beldi et al., 2012]. Впрочем, как указывают другие исследователи [Christiaens, 1973; Fischer-Piette, 1935; Öztürk, Ergen, 1999], различия в относительной длине радулы между двумя обсуждаемыми видами не столь велики. Данный признак настолько вариабелен, что использовать его в качестве идентификационного невозможно.

Эти данные хорошо согласуются с результатами исследования представителей рода *Patella* из прибрежных вод Тирренского моря [Cretella et al., 1994], в котором большое внимание уделено строению мягких частей тела. Согласно этой работе, *P. caerulea* характеризуется наличием головы серого цвета с тёмно-серыми головными щупальцами и буккальным диском кремового цвета. Подошва ноги по краю окрашена в тёмно-серый цвет, иногда с голубоватым оттенком; центральная часть имеет кремовый оттенок. Щупальца по бокам тела у *P. caerulea* бывают длинными, короткими и средней длины, причём между 2 длинными располагается группа из 5–8 чередующихся средних и коротких щупалец. Для *P. ulyssiponensis* характерна белая окраска головы, беловатые головные щупальца и жёлтый буккальный диск. Подошва ноги равномерно окрашена в абрикосовый, жёлтый или кремовый цвет. По бокам тела имеются только длинные и короткие щупальца, которые располагаются чередуясь. Результаты проведённого в рамках этой, а также более ранней работы [Sella et al., 1989] сравнительного исследования белков методом гель-электрофореза тоже не позволяют сомневаться в том, что *P. caerulea* и *P. ulyssiponensis* представляют собой близкие, но отдельные виды.

Изученные особи по выраженности радиальных рёбер и их объединению в пучки, положению макушки раковины, её морфометрии и цвету внутренней поверхности, цельности или зубчатости перистомы, окраске мягких тканей, а также строению боковых щупалец нами были отнесены к виду *P. ulyssiponensis*. Главные его отличия от *P. caerulea* связаны со строением раковины и с окраской подошвы ноги. Как уже отмечено выше, у *P. caerulea* раковина более тонкая, более округлая, характеризуется наличием несколько эксцентрической вершины и изнутри окрашена в переливчатый голубовато-серый цвет. У *P. ulyssiponensis* раковина более толстая, более вытянутая, её вершина имеет центральное расположение, изнутри окрашена в фарфорово-белый цвет со слабо выраженными голубыми отблесками. Подошва ноги *P. caerulea* окрашена в серый цвет. Для *P. ulyssiponensis* характерна окраска подошвы ноги в жёлто-оранжевый цвет [Beldi et al., 2012]. Что касается других видов рода *Patella*, то *Patella rustica* Linnaeus, 1758 характеризуется тёмной окраской внутренней части раковины, а также коричневым цветом подошвы ноги, что отличает её от обсуждаемого вида [Beldi et al., 2012]. *Patella vulgata* Linnaeus, 1758 похожа на *P. ulyssiponensis* жёлтым цветом подошвы ноги (впрочем, цвет у неё может быть и серым), но отличается серой наружной и жёлто-оранжевой внутренней окраской раковины [Beldi et al., 2012]. *Patella ferruginea* Gmelin, 1791 также сходна с *P. ulyssiponensis* жёлто-оранжевым цветом подошвы

ноги, но у неё обычно имеется серая окантовка по краю подошвы. Кроме того, у *P. ferruginea* по краю мантии располагаются щупальца трёх видов — длинные, средние и короткие. Длинные щупальца расположены как бы в продолжении радиальных рёбер. Между длинными щупальцами располагается группа из 9–13 средних и коротких щупалец, которые обычно чередуются [Cretella et al., 1994]. Напомним, что у *P. ulyssiponensis* по краям мантии располагаются чередующиеся длинные и короткие щупальца. *Patella depressa* Pennant, 1777 отличается от *P. ulyssiponensis* серо-чёрным цветом подошвы ноги, а также оранжевой или коричневой окраской внутренней части раковины [Beldi et al., 2012].

Морфометрическая структура популяции. Раковина *P. ulyssiponensis* из района Сочинского порта колпачковидная, довольно толстая, с заострённой верхушкой, овальная, реже округлая. Раковина имела чётко выраженные кольца роста. Если судить по ним, можно заключить, что возраст моллюсков колебался от 1 до 5 лет. Её длина варьировала в диапазоне 19,1–43,0 мм, ширина — 15,2–43,0 мм, высота — 7,0–20,0 мм. Отношение высоты раковины к её длине составляло для первого и второго исследованного местообитания ($0,43 \pm 0,05$) и ($0,45 \pm 0,07$) соответственно. В среднем особи *P. ulyssiponensis* были несколько крупнее в районе Сочинского порта. Более подробные сведения о морфометрии изученных особей приведены в табл. 1.

Таблица 1. Морфометрическая структура популяции *Patella ulyssiponensis* ($n = 144$) в районе порта Сочи

Table 1. Morphometric structure of *Patella ulyssiponensis* population ($n = 144$) in the Sochi port area

| Параметр | Станция 1, внешняя сторона южного мола порта Сочи | Станция 2, волнорез с платформой у пляжа ЖК «Александровский маяк» |
|---------------|---|--|
| Длина, мм* | $34,4 \pm 1,1$ | $26,9 \pm 0,5$ |
| Min | 21,4 | 19,1 |
| Max | 43,0 | 35,1 |
| Ширина, мм* | $27,9 \pm 1,2$ | $21,7 \pm 0,5$ |
| Min | 15,2 | 17,3 |
| Max | 43,0 | 29,1 |
| Высота, мм* | $14,5 \pm 0,6$ | $12,2 \pm 0,3$ |
| Min | 7,0 | 8,1 |
| Max | 18,1 | 20,0 |
| Высота/длина* | $0,43 \pm 0,05$ | $0,45 \pm 0,07$ |
| Min | 0,33 | 0,35 |
| Max | 0,53 | 0,62 |
| Вес, г* | $5,99 \pm 0,5$ | $3,68 \pm 0,28$ |
| Min | 0,9 | 1,1 |
| Max | 10,06 | 6,67 |

Примечание: * — указано среднее значение \pm стандартное отклонение.

Note: *, mean \pm standard deviation is indicated.

Плотность поселения популяции и весовые характеристики вида. Плотность поселения *P. ulyssiponensis* колебалась от 240 до 320 экз. \cdot м⁻², в среднем составляя ($260 \pm 75,7$) экз. \cdot м⁻², вес моллюска — от 3,68 до 5,99 г \cdot м⁻², в среднем ($4,8 \pm 0,3$) г \cdot м⁻². Плотность поселения моллюска была выше на ст. 1, расположенной на внешней стороне южного мола Сочинского порта.

ОБСУЖДЕНИЕ

Следует ли считать, что произошла биологическая инвазия средиземноморского вида или речь идёт о процессе восстановления нативной черноморской популяции? Для ответа на этот вопрос рассмотрим таксономический статус морского блюдечка из Чёрного и Средиземного

морей. В литературе существуют разные точки зрения на происхождение вида. Обзор имеющихся сведений, дополненный литературными данными по биологии *P. ulyssiponensis*, приводим ниже.

Моллюск *Patella ulyssiponensis* (*P. tarentina* Salis Marschlins, 1793; *P. caerulea* var. *tenuistriata* Weinkauff, 1880 [Остроумов, 1983]; *P. pontica* Milaschewitsch, 1914; *P. caerulea pontica* Milaschewitsch, 1916 [Ильина, 1966]) относится к классу Gastropoda, семейству Patellidae (морские блюдечки) [Голиков, Старобогатов, 1972; Кантор, Сысоев, 2006; Милашевич, 1916; WoRMS, 2023] (см. рис. 3).

Согласно классической сводке по фауне Чёрного и Азовского морей [Голиков, Старобогатов, 1972], в Чёрном море обитали два вида рода *Patella* — *P. ferruginea* и *P. tarentina*. Последний вид, по мнению авторов сводки, близок к *P. caerulea* и проникал, помимо Чёрного моря, в Азовское. При этом, по утверждению исследователей, *P. caerulea* не встречался в Чёрном море, даже в прибосфорском районе, тогда как в Средиземном море, а также вдоль атлантического побережья Европы на север до Англии обитают и *P. tarentina*, и *P. caerulea*. Кроме того, есть пояснение, что *P. ferruginea* не был отмечен в Чёрном море на протяжении последних 50 лет. Следует подчеркнуть, что в монографии, посвящённой моллюскам Азовского моря [Анистратенко и др., 2011], род *Patella* не указан.

Совершенно по-другому рассмотрено биологическое разнообразие черноморских представителей рода *Patella* в более поздней монографии, посвящённой брюхоногим моллюскам Чёрного моря [Чухчин, 1984]. Согласно мнению этого автора, в Чёрном море обитал единственный (причём крайне изменчивый) вид — *P. caerulea*, являющийся к тому же эндемиком Средиземного моря.

Согласно каталогу моллюсков России и сопредельных стран [Кантор, Сысоев, 2006], в Чёрном море известно три вида рода *Patella* — *P. caerulea*, *P. ferruginea* и *P. ulyssiponensis*. При этом последний вид рассмотрен в качестве синонима *P. tarentina* и указан также для Азовского моря. Кроме того, есть пояснение, что *P. ferruginea* в Чёрном море, вероятно, вымер.

Обитание *P. ulyssiponensis* в Чёрном море отмечено не только отечественными, но и зарубежными авторами [Katsanevakis et al., 2008]. В одной из недавних публикаций [Gomes et al., 2021] на основе генетических и биогеографических исследований доказано, что *P. aspera* Röding, 1798 — синоним *P. ulyssiponensis*, хотя в международной базе данных WoRMS эти виды рассмотрены как отдельные. Согласно WoRMS [2023], *P. tarentina*, *P. caerulea* var. *tenuistriata* и *P. pontica* являются синонимами *P. ulyssiponensis*. Последний вид, наряду с *P. caerulea* и *P. ferruginea*, рассматривается как самостоятельный и валидный. Между тем, как указано выше, ранее *P. ulyssiponensis* объединяли с крайне изменчивым видом *P. caerulea* — эндемиком Средиземного моря [Чухчин, 1984]. Таким образом, в настоящее время предположение о самостоятельности *P. ulyssiponensis* и об обитании данного вида в Чёрном море может считаться доказанным.

Анализ морфометрической структуры моллюсков имеет большое значение для их систематики. Исследованные нами особи были в целом несколько мельче, но имели более высокую раковину, чем гидробионты черноморской популяции и популяции из северной части Эгейского моря (залив Сарос), где средняя длина раковины *P. ulyssiponensis* составляла 36,4 мм (максимальная достигала 48,6 мм) при средней ширине раковины 28,9 мм и её средней высоте 9,5 мм [Öztürk, Ergen, 1999]. Согласно работе [Голиков, Старобогатов, 1972], длина черноморских моллюсков может достигать 45,0 мм, ширина — 30,0 мм, высота — 14,0 мм. Более сильная приплюснутость раковин у средиземноморских представителей рода *Patella*, чем у особей черноморских популяций тех же видов, известна давно и характерна для пателл, обитающих у уреза воды [Чухчин, 1984]. Таким образом, черноморские особи *P. ulyssiponensis* имеют некоторые морфологические

отличия от представителей этого вида из Средиземного моря. При этом остаётся открытым вопрос, следует ли рассматривать эти различия как проявление внутривидовой изменчивости или целесообразно выделить черноморские популяции *P. ulyssiponensis* в отдельный подвид либо даже вид.

Нам не удалось найти в литературе данные по размножению и развитию *P. ulyssiponensis*, но на основании того, что известно про *P. caerulea* [Чухчин, 1984; Aydin et al., 2021; Ferranti et al., 2018; Wanninger et al., 1999a, b], можно предположить, что *P. ulyssiponensis* также является многолетним полициклическим видом с протерандрическим гермафродитизмом и имеет короткую планктонную личиночную стадию. У этого вида, как и у *P. caerulea*, размножение происходит, вероятно, осенью (в октябре и ноябре).

Как и другие представители этого рода, *P. ulyssiponensis* может питаться, соскабливая бактериально-водорослевые плёнки со скал. Также, как отмечено в литературе [Ayas, 2010; Silva et al., 2008], эти животные используют в пищу многоклеточные зелёные водоросли, в частности *Ulva lactuca* Linnaeus, 1753. Считается, что основу питания *P. ulyssiponensis* составляют красные известковые водоросли, в основном *Ellisolandia elongata* (J. Ellis et Solander) K. R. Hind et G. W. Saunders, 2013, которая чаще упоминается в литературе под своим старым названием, *Corallina elongata* J. Ellis et Solander, 1786. Именно пигменты красных известковых водорослей могут придавать внутренним слоям раковины *P. ulyssiponensis* оранжевый оттенок. В литературе отмечено [Branch, 1981; Katsanevakis et al., 2008], что *P. ulyssiponensis* является территориальным видом. Взрослые особи после кормовых экскурсий всегда стремятся вернуться на привычное место, в котором может образоваться глубокий рубец из-за локального разрушения покрывающих субстрат мягких известковых водорослей. Однако исследования, проведённые M. Seabra et al. [2019], не подтвердили гипотезу об усиленном заселении личинок *P. ulyssiponensis* на субстрат из красных известковых водорослей. Интенсивность заселения личинок, выращенных в лабораторных условиях, была сходной с интенсивностью заселения на бетонные и каменные поверхности. Указанные особенности биологии позволяют считать практически невозможным переселение взрослых особей *P. ulyssiponensis* с поверхности скал на борта или днища судов и последующий их перенос в другие районы. С другой стороны, нельзя исключить оседание личинок данного вида на подводные части судов, где они могут вырасти, достичь половой зрелости и выбросить оплодотворённые яйца в воду, что может привести к заселению *P. ulyssiponensis* новых акваторий.

Что касается экологии переднежаберных моллюсков с коротким пелагическим существованием, таких как *P. ulyssiponensis*, то следует отметить: представители рода *Patella* — контуробионты, ползающие брюхоногие моллюски, обитатели сообществ с твёрдым субстратом в срединно-литоральной, верхней инфралиторальной и отчасти супралиторальной зонах восточноатлантического и средиземноморского побережий в умеренных широтах [Vafidis et al., 2020]. *P. ulyssiponensis* обитает на скалистых берегах с уровнем волнения по шкале Бофорта от 1 до 4–5 [Ballantine, 1961], где мутность воды не препятствует росту водорослей. Вид распространён на открытых или полуоткрытых побережьях; в закрытых бухтах его численность падает. Основным ограничивающим фактором для моллюсков — загрязнение прибрежных вод, особенно токсичными поверхностно-активными веществами, включая нефть [Black Sea Red Data Book, 1999]. Антропогенное давление растёт и всё сильнее воздействует на прибрежную среду, изменяя места обитания и структуру популяций моллюсков рода *Patella*. В районе Сочинского порта поселение *P. ulyssiponensis* располагалось на гладких бетонных поверхностях (на буне и тетраподах), главным образом обросших зелёными, красными и бурыми водорослями, а также устрицами и мидиями. Красная известковая водоросль, с которой связывают основное местообитание вида, была обнаружена единично на волнорезе у пляжа ЖК «Александровский маяк» (ст. 2).

Отметим, что внешняя сторона южного мола (ст. 1), где численность популяции была выше, имеет хороший водообмен с открытой частью моря и характеризуется прозрачностью воды до дна. Эта станция значительно удалена от более загрязнённой полузакрытой портовой акватории с низкой прозрачностью воды (до 1–2 м) и с илистыми чёрными донными осадками с сильным запахом сероводорода (см. рис. 1). Улучшение условий местообитания на сочинском побережье привело к распространению *P. ulyssiponensis* в регионе.

Появление популяции этого вида на кавказском шельфе можно объяснить оздоровлением экосистемы Чёрного моря после периода эвтрофикации, снижением пресса планктонных (гребневиков *M. leidyi*) и донных хищников, в частности сокращением и измельчением популяции рапаны *Rapana venosa* (Valenciennes, 1846), а также меняющимися климатическими условиями [Арашкевич и др., 2015; Переладов, 2013; Саенко, Марушко, 2018]. Анализ литературных источников позволяет предполагать, что в настоящее время также наблюдается тенденция к восстановлению популяции пателл в южной части Чёрного моря (на турецком побережье) [Aydın et al., 2021; Güngör, Turan, 2019].

Возможные пути расселения *Patella ulyssiponensis* в Чёрном море. В настоящее время в разных районах турецкого побережья Чёрного моря зарегистрирован вид *P. caerulea* [Aydın et al., 2021; Çulha et al., 2007; Güngör, Turan, 2019]. Для него был выполнен генетический и морфологический анализ, были изучены его репродуктивные функции [Aydın et al., 2021; Güngör, Turan, 2019]. Сравнительный ДНК-анализ выявил близкие гаплотипы у особей *P. caerulea*, обитающих на турецком побережье в районе порта Шиле и в Мраморном море. По данным авторов [Güngör, Turan, 2019], наибольшая дивергенция определена между популяциями из Чёрного моря и из Средиземного. В морях Средиземноморья отмечено пять видов рода *Patella* — *P. caerulea*, *P. rustica*, *P. ulyssiponensis*, *P. ferruginea* и *P. depressa*; из них только *P. caerulea* является эндемичным видом [Mauro et al., 2003]. Исследованный нами брюхоногий моллюск *P. ulyssiponensis* имеет существенные морфологические отличия от других видов пателл, обитающих в Средиземном море, о чём было сказано выше. Можем предположить с учётом вышеизложенного, что между популяциями *P. ulyssiponensis* из Чёрного и Средиземного морей также может быть значительная генетическая дивергенция.

Остаётся загадкой, каким образом *P. ulyssiponensis* мог попасть в северо-восточную часть кавказского шельфа, если на турецком побережье Чёрного моря он не зарегистрирован. Напомним, что факт отсутствия этого вида в опубликованных материалах и в коллекции моллюсков Сочинского географического общества, собранной в 1960-е гг., свидетельствует о вероятном его исчезновении на кавказском шельфе Чёрного моря в середине XX в. Летние бентосные съёмки с использованием легководолазной техники были проведены сотрудниками Государственного морского университета имени адмирала Ф. Ф. Ушакова в районе Сочинского порта, волнорезов Хосты и мыса Видного в 2012–2013 гг., а в Сухумском порту — в 2016–2017 гг. [Selifonova, 2018; Selifonova, Bartsits, 2018; Selifonova et al., 2019]. *Patella ulyssiponensis* в обрастании причалов, волнорезов, скал и камней отсутствовала. Начиная с 2012–2014 гг., как отмечено выше, от Лазаревского до Адлера сотрудники Сочинского географического общества регистрировали единичные экземпляры *Patella* spp. (Соничева Л. В. и Антонова И. М., устные сообщения). В 2019–2020 гг. авторы наблюдали развитие моллюска в заметных количествах не только в районе Сочи, но и в Абхазии, на побережье у Пицунды и Гудауты. Если судить по возрасту *P. ulyssiponensis*, установленному нами по его раковинам, можно заключить, что вид расселялся по всему сочинскому побережью от Адлера до Лазаревского примерно с 2017–2018 гг. У побережья Грузии, южнее города Батуми, моллюск *Patella* spp. зафиксирован в 2017 г. [Куракин, 2023].

Рассмотрим возможные пути расселения (векторы интродукции) вида в шельфовой зоне кавказского побережья Чёрного моря.

Один из них (с учётом обнаружения на турецком побережье Чёрного моря *P. caerulea*) — это реинвазия *P. ulyssiponensis* из Средиземного моря. Вероятно, такой перенос морского блюдечка произошёл аналогично переносу брюхоногого моллюска *R. venosa*. Согласно общеизвестной гипотезе, рапана была завезена в Чёрное море в 1940-х гг. судном, на днище которого была прикреплена кладка её яиц. Однако предполагают и другой способ её интродукции — в замкнутом объёме судовых балластных вод [Переладов, 2013]. Как и в случае с рапаной, после интродукции *P. ulyssiponensis* в Чёрное море в новых условиях обитания можно допустить увеличение изменчивости её морфологических и биологических характеристик в зависимости от экологических условий существования.

Мы не отвергаем гипотезу переноса морского блюдечка в обрастании корпусов пластиковых судов типа яхт и лодок. Взрослую особь этого гидробионта могли транспортировать пассажирские суда при условии, что моллюск присосался к подводной части корпуса. В Сочи располагается самый большой на Чёрном море пассажирский порт. Его специализация — пассажирские перевозки в черноморские и средиземноморские страны и республики: в Абхазию, Грузию, Турцию и Египет (до недавнего времени также на Кипр, в Грецию и Израиль). Порт объединяет морской порт в городе Сочи, восемь морских терминалов (Имеретинка, Адлер, Кургородок, Хоста, Мацеста, Дагомыс, Лоо и Лазаревское) и грузовой район морского порта Сочи Имеретинский в устье реки Мзымта. В литературе описан только один случай интродукции (до сих пор единственный), произошедший в районе глубоководного океанского торгового порта Сениш на атлантическом побережье Португалии [Seabra et al., 2008]. В 2005 г. там была проверена гипотеза о различных моделях расселения моллюсков рода *Patella* на естественный каменистый береговой субстрат за пределами порта и в искусственные приливные бассейны внутри порта. Экспериментально выявлено, что плотность осевших личинок была самой высокой на пластике (ПВХ-панель). Некоторые исследователи описывают случаи интродукции морского блюдечка далеко за пределы морских бассейнов. Окатанная по озёрному типу раковина *P. ulyssiponensis* возрастом 4–5 лет была выброшена после шторма на пустынный берег реки Волги осенью 2022 г. (Куйбышевское водохранилище, город Ульяновск) [Артемьева, Семенов, 2022]. Как полагают авторы, моллюск мог быть занесён на корпусе судов смешанного плавания (река — море), которые курсируют по водной системе Волга — Дон — Азовское море — Чёрное море — Средиземное море.

Существует и другой вектор распространения вида *P. ulyssiponensis* — перенос личинок с вдольбереговым течением и с балластными водами торговых судов. Однако и его можно подвергнуть сомнению из-за наличия у морских блюдечек лецитрофной личинки с короткой фазой развития. Наиболее вероятно, что моллюск попал на кавказский шельф Чёрного моря во взрослом состоянии в замкнутом объёме морской балластной воды с судами, перевозившими в годы строительства объектов Олимпийского парка и позже (2010–2022 гг.) контейнеры и сыпучие грузы через грузовой район морского порта Сочи Имеретинский. Основное черноморское течение у берегов Кавказа идёт с востока на запад, поэтому *P. ulyssiponensis* впоследствии мог расселиться по всему побережью города Сочи. Между Сочи и Абхазией (Сухум и Гагра) в летний сезон курсируют катамараны, теплоходы и прогулочные катера. В этой связи возникает вопрос: каковы возможные пределы дальнейшего расширения ареала морского блюдечка в Чёрном море?

Несмотря на наличие указанных выше диагностических ключей, идентификация *P. ulyssiponensis* на основании морфологических признаков считается весьма затруднительной, а сами признаки не являются надёжными для определения представителей рода. Это факт побуждает шире использовать молекулярно-генетические методы [Sanna et al., 2012], применение которых позволило подтвердить самостоятельность видов *P. caerulea* и *P. ulyssiponensis* путём сравнения митохондриальных ДНК [Sá-Pinto et al., 2005]. Также эти два вида различаются формой и числом хромосом: у *P. ulyssiponensis* в гаплоидном наборе их 8, а у *P. caerulea* — 9 [Petraccioli et al., 2010].

Учитывая выраженную морфологическую изменчивость *P. ulyssiponensis* в Чёрном и Средиземном морях, следует заключить, что лишь более детальный генетический анализ *P. ulyssiponensis* поможет, вероятно, ответить на вопрос о таксономическом статусе данного моллюска и понять, вид это, подвид, экоморфа или случай индивидуальной изменчивости.

Выводы. На основании литературного анализа морфологических особенностей черноморских и средиземноморских пателл, их биологии и экологии, а также анализа собственных материалов, собранных в июне 2023 г., мы приходим к выводу, что многочисленная популяция, обнаруженная в районе Сочинского порта, относится к виду *Patella ulyssiponensis*.

Мы полагаем, что появление *P. ulyssiponensis* в северо-восточной части кавказского шельфа было связано с антропогенным переносом судами и с последующим естественным расселением вида по региону. Тем не менее нельзя отвергать и возможность естественного восстановления его популяции, ранее существовавшей здесь. Имеющиеся данные не позволяют сделать обоснованный выбор между двумя этими предположениями. Точный ответ об источниках появления *P. ulyssiponensis* могут дать только сравнительно-генетические исследования видов пателл, обитающих на кавказском и турецком побережьях Чёрного моря. Появление *P. ulyssiponensis* в заметном количестве на кавказском шельфе можно объяснить оздоровлением экосистемы Чёрного моря после периода эвтрофикации, снижением пресса планктонных (гребневиков *Mnemiopsis leidyi*) и донных хищников, в частности сокращением и измельчением популяции рапаны *Rapana venosa*, а также меняющимися климатическими условиями.

Несмотря на наметившуюся тенденцию к восстановлению популяции *P. ulyssiponensis* в одном регионе (на кавказском побережье Чёрного моря в районе Сочинского порта), в других черноморских регионах (Крым, Украина, Болгария и Румыния) проявляются отдалённые экологические последствия угнетения этого вида. Там представители рода *Patella* до сих пор считаются редкими, краснокнижными видами. Охранный статус *P. ulyssiponensis* и его отсутствие в ряде прибрежных акваторий Чёрного моря пока не позволяют рассматривать этот вид в качестве объекта промысла.

Вместе с тем эта находка, наряду с другими аспектами, отмеченными в последние годы, иллюстрирует позитивные изменения в фауне брюхоногих моллюсков в кавказских водах Чёрного моря.

Благодарность. Авторы выражают искреннюю признательность к б. н. Ревкову Николаю Константиновичу (ФИЦ ИнБЮМ) за помощь в определении вида и анонимным рецензентам — за конструктивную критику рукописи.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Александров Б. Г. Проблема переноса водных организмов судами и некоторые подходы к оценке риска новых инвазий. *Морской экологический журнал*. 2004. Т. 3, № 1. С. 5–17. [Alexandrov B. G. Problem of aquatic organisms transportation by ships and some approaches for risk assessment of the new invasions. *Morskoj ekologicheskij zhurnal*, 2004, vol. 3, no. 1, pp. 5–17. (in Russ.)]. <https://repository.marine-research.ru/handle/299011/729>
2. Анистратенко В. В., Халиман И. А., Анистратенко О. Ю. *Моллюски Азовского моря*. Киев : Наукова думка, 2011. 173 с. [Anistratenko V. V., Khaliman I. A., Anistratenko O. Yu. *Mollyuski Azovskogo morya*. Kyiv : Naukova dumka, 2011, 173 p. (in Russ.)]
3. Арашкевич Е. Г., Луппова Н. Е., Никишина А. Б., Паутова Л. А., Часовников В. К., Дриц А. В., Подымов О. И., Романова Н. Д., Станичная Р. Р., Зацепин А. Г., Куклев С. Б., Флинт М. В. Судовой экологический мониторинг в шельфовой зоне Чёрного моря: оценка современного состояния пелагической экосистемы // *Океанология*. 2015. Т. 55, № 6. С. 964–970. [Arashkevich E. G., Louppova N. E., Nikishina A. B., Pautova L. A., Chasovnikov V. K., Drits A. V., Podymov O. I., Romanova N. D., Stanichnaya R. R.,

- Zatsepin A. G., Kuklev S. B., Flint M. V. Marine environmental monitoring in the shelf zone of the Black Sea: Assessment of the current state of the pelagic ecosystem. *Okeanologiya*, 2015, vol. 55, no. 6, pp. 964–970. (in Russ.)]. <https://doi.org/10.7868/S0030157415060015>
4. Артемьева Е. А., Семенов Д. Ю. Находка улитки морское блюдечко *Patella ulyssiponensis* (Mollusca: Gastropoda: Patellidae) в городе Ульяновске // *Природа Симбирского Поволжья* : сборник научных трудов. Ульяновск : УлГПУ имени И. Н. Ульянова, 2022. Вып. 23. С. 53–58. [Artemyeva E. A., Semenov D. Yu. Nakhodka ulitki morskoe blyudechko *Patella ulyssiponensis* (Mollusca: Gastropoda: Patellidae) v gorode Ul'yanovske. In: *Priroda Simbirskogo Povolzh'ya* : sbornik nauchnykh trudov. Ulyanovsk : UIGPU imeni I. N. Ul'yanova, 2022, vol. 23, pp. 53–58. (in Russ.)]. <https://elibrary.ru/ihyzhu>
 5. Голиков А. Н., Старобогатов Я. И. Класс брюхоногие моллюски – Gastropoda // *Определитель фауны Чёрного и Азовского морей*. Т. 3 : *Свободноживущие беспозвоночные. Членистоногие (кроме ракообразных), моллюски, иглокожие, щетинкочелюстные, хордовые* / отв. ред. В. А. Водяницкий. Киев : Наукова думка, 1972. С. 65–166. [Golikov A. N., Starobogatov Ya. I. Klass bryukhonogiye moll'yuski – Gastropoda. In: *Opredelitel' fauny Chernogo i Azovskogo morei*. Vol. 3 : *Svobodnozhivushchie bespozvonochnye. Chlenistonogie (krome rakoobraznykh), mollyuski, iglokozhiye, shchetinkochelyustnye, khordovyye* / V. A. Vodnyanitsky (Ed.). Kyiv : Naukova dumka, 1972, pp. 65–166. (in Russ.)]. <https://repository.marine-research.ru/handle/299011/6078>
 6. Заика В. Е. Де-эвтрофикация Чёрного моря и влияние климатических осцилляций // *Состояние экосистемы шельфовой зоны Чёрного и Азовского морей в условиях антропогенного воздействия* : сборник статей, посвящ. 90-летию Новороссийской морской биологической станции имени проф. В. М. Арнольди. Краснодар, 2011. С. 88–93. [Zaika V. E. De-evtrofikatsiya Chernogo morya i vliyanie klimaticheskikh ostillyatsii. In: *Sostoyanie ekosistemy shel'fovoi zony Chernogo i Azovskogo morei v usloviyakh antropogennogo vozdeistviya* : sbornik statei, posvyashch. 90-letiyu Novorossiiskoi morskoi biologicheskoi stantsii imeni prof. V. M. Arnol'di. Krasnodar, 2011, pp. 88–93. (in Russ.)]. <https://elibrary.ru/iknemc>
 7. Ильина Л. Б. *История гастропод Чёрного моря*. Москва : Наука, 1966. 245 с. (Труды Палеонтологического института ; т. 110). [Irina L. B. *Istoriya gastropod Chernogo morya*. Moscow : Nauka, 1966, 245 p. (Trudy Paleontologicheskogo instituta ; vol. 110). (in Russ.)]
 8. Кантор Ю. И., Сысоев А. В. *Морские и солоноватоводные брюхоногие моллюски России и сопредельных стран* : иллюстрированный каталог. Москва : Товарищество научных изданий КМК, 2006. 371 с. [Kantor Yu. I., Sysoev A. V. *Marine and Brackish Water Gastropoda of Russia and Adjacent Countries* : an illustrated catalogue. Moscow : KMK Scientific Press Ltd., 2006, 371 p. (in Russ.)]. <https://elibrary.ru/qkptqd>
 9. *Красная книга Краснодарского края. Животные* / отв. ред. А. С. Замотайлов, Ю. В. Лохман, Б. И. Вольфов ; 3-е изд. Краснодар : Администрация Краснодарского края, 2017. 720 с. [*Red Data Book of Krasnodar Territory. Animals* / A. S. Zamotailov, Yu. V. Lokhman, B. I. Volfov (Eds) ; the 3rd ed. Krasnodar : Administratsiya Krasnodarskogo kraya, 2017, 720 p. (in Russ.)]. <https://elibrary.ru/yjmamu>
 10. Куракин Александр. *Пателла черноморская (Patella tarentina)*. [Kurakin Aleksandr. *Patella chernomorskaya (Patella tarentina)*. (in Russ.)]. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=OGkpxu5IHe8> [accessed: 28.07.2023].
 11. Кучерук Н. В., Басин А. Б., Котов А. В., Чикина М. В. Макрозообентос рыхлых грунтов северо-кавказского побережья Чёрного моря: многолетняя динамика сообществ // *Комплексные исследования северо-восточной части Чёрного моря* / под ред. А. Г. Зацепина, М. В. Флинта. Москва : Наука, 2002. С. 289–297. [Kucheruk N. V., Basin A. B., Kotov A. V., Chikina M. V. Macrobenthos of crumbly sediments of the Black Sea Caucasian coast: Long term dynamics of the communities. In: *Multi-Disciplinary Investigations of the North-Eastern Part of the Black Sea* / A. G. Zatsepin, M. V. Flint (Eds). Moscow : Nauka, 2002, pp. 289–297. (in Russ.)]
 12. Милашевич К. О. *Фауна России и сопредельных стран* : в 6 т. Т. 1. *Моллюски русских морей : Моллюски Чёрного и Азовского морей*. Петроград : Типография Императорской академии

- наук, 1916. 312 с. [Milaschewitsch K. O. *Fauna Rossii i sopredel'nykh stran* : in 6 vols. Vol. 1. *Mollyuski russkikh morei : Mollyuski Chernogo i Azovskogo morei*. Petrograd : Tipografiya Imperatorskoi akademii nauk, 1916, 312 p. (in Russ.)]
13. Остроумов А. А. *Поездка на Босфор, совершённая по поручению Академии наук : чит. в заседании физ.-мат. отд-ния 20 янв. 1893 г.* Санкт-Петербург : Типография Императорской академии наук, 1893. 55 с. [Ostroumov A. A. *Poezdka na Bosfor, sovershennaya po porucheniyu Akademii nauk : chit. v zasedanii fiz.-mat. otd-niya 20 yanv. 1893 g.* Saint Petersburg : Tipografiya Imperatorskoi akademii nauk, 1893, 55 p. (in Russ.)]
14. Переладов М. В. Современное состояние популяции и особенности биологии рапаны (*Rapana venosa*) в северо-восточной части Чёрного моря // *Труды ВНИРО*. 2013. Т. 150. С. 8–20. [Pereladov M. V. Modern status and biological aspects of veined rapa whelk (*Rapana venosa*) in the North-East Black Sea. *Trudy VNIRO*, 2013, vol. 150, pp. 8–20. (in Russ.)]. <https://elibrary.ru/tfsjnf>
15. Ревков Н. К. Макрозообентос украинского шельфа Чёрного моря // *Промысловые биоресурсы Чёрного и Азовского морей*. Севастополь : ЭКОСИ-Гидрофизика, 2011. С. 140–162. [Revkov N. K. Macrozoobenthos of the Ukrainian zone of the Black Sea shelf. In: *Biological Resources of the Black Sea and Sea of Azov*. Sevastopol : EKOSI-Gidrofizika, 2011, pp. 140–162. (in Russ.)]. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.4583.7280>
16. Ревков Н. К. Морское блюдечко // *Красная книга Республики Крым. Животные* / отв. ред. С. П. Иванов, А. В. Фатерыга. Симферополь : АРИАЛ, 2015. С. 44. [Revkov N. K. Morskoe blyudechko. In: *Red Book of the Republic of Crimea. Animals* / S. P. Ivanov, A. V. Fateryga (Eds). Simferopol : ARIAL, 2015, pp. 44. (in Russ.)]. <https://elibrary.ru/vumkdx>
17. Ревков Н. К., Болтачева Н. А. Восстановление биоценоза черноморского гребешка *Flexopecten glaber* (Bivalvia: Pectinidae) у берегов Крыма (район Ласпи) // *Экологическая безопасность прибрежной и шельфовой зон моря*. 2022. № 4. С. 90–103. [Revkov N. K., Boltacheva N. A. Restoration of the biocoenosis of the Black Sea scallop *Flexopecten glaber* (Bivalvia: Pectinidae) off the coast of Crimea (Laspi area). *Ekologicheskaya bezopasnost' pribrezhnoi i shel'fovoi zon morya*, 2022, no. 4, pp. 90–103. (in Russ.)]. <https://elibrary.ru/wqvqwd>
18. Ревков Н. К., Тимофеев В. А., Ревкова Т. Н. Многолетние изменения популяции *Upogebia pusilla* (Crustacea: Decapoda) на северном участке шельфа Чёрного моря (побережье Крыма) // *Экосистемы*. 2019. № 19 (49). С. 123–132. [Revkov N. K., Timofeev V. A., Revkova T. N. The long-term changes of *Upogebia pusilla* (Crustacea: Decapoda) population on the northern shelf of the Black Sea (Crimea). *Ekosistemy*, 2019, iss. 19 (49), pp. 123–132. (in Russ.)]. <https://elibrary.ru/npqsaf>
19. Ренева М. Возвращение морского блюдечка // *Сочинское географическое общество : Новости* : [сайт]. [Reneva M. Vozvrashchenie morskogo blyudechka. In: *Sochinskoe geografiicheskoe obshchestvo : Novosti* : [site]. (in Russ.)]. URL: <https://sochigeo.ru/news> [accessed: 12.10.2024].
20. Саенко Е. М., Марушко Е. А. Состояние популяции рапаны *Rapana venosa* (Valeciennes, 1846) в северо-восточной части Чёрного моря // *Водные биоресурсы и среда обитания*. 2018. Т. 1, № 2. С. 28–39. [Sayenko Ye. M., Marushko Ye. A. Status of the veined rapa whelk *Rapana venosa* (Valeciennes, 1846) population in the north-eastern Black Sea. *Vodnye bioresursy i sreda obitaniya*, 2018, vol. 1, no. 2, pp. 28–39. (in Russ.)]. https://doi.org/10.47921/2619-1024_2018_1_2_28
21. Селифонова Ж. П. *Экосистемы акваторий черноморских портов Новороссийска и Туапсе*. Санкт-Петербург : Наука, 2012. 227 с. [Selifonova Zh. P. *Marine Ecosystems of the Ports of Novorossiysk and Tuapse of the Black Sea*. Saint Petersburg : Nauka, 2012, 227 p. (in Russ.)]. <https://elibrary.ru/rucmwb>
22. Чухчин В. Д. *Экология брюхоногих моллюсков Чёрного моря*. Киев : Наукова думка, 1984. 176 с. [Chukhchin V. D. *Ekologiya bryukhonogikh mollyuskov Chernogo morya*. Kyiv : Naukova dumka, 1984, 176 p. (in Russ.)]. <https://repository.marine-research.ru/handle/299011/5646>
23. Шиганова Т. А., Мусаева Э. И., Лукашова Т. А., Ступникова А. Н., Засько Д. Н., Анохина Л. Л., Сивкович А. Е., Гагарин В. И., Булгакова Ю. В. Увеличение числа находок

- средиземноморских видов в Чёрном море // *Российский журнал биологических инвазий*. 2012. Т. 5, № 3. С. 61–99. [Shiganova T. A., Musaeva E. I., Lukasheva T. A., Stupnikova A. N., Zasko D. N., Anokhina L. L., Sivkovich A. E., Gagarin V. I., Bulgakova Yu. V. Increasing of Mediterranean non-native species findings in the Black Sea. *Rossiiskii zhurnal biologicheskikh invazii*, 2012, vol. 5, no. 3, pp. 61–99. (in Russ.)]. <https://elibrary.ru/rthzub>
24. Ayas D. Distribution and morphometric characteristics of *Patella* species (Archaeogastropoda) in Mersin-Viransehir region of the Northeastern Mediterranean Sea. *Journal of Fisheries-Sciences.com*, 2010, vol. 4, no. 2, pp. 171–176.
 25. Aydın M., Şahin A. E., Karadurmuş U. Some biological parameters of *Patella caerulea* from the Black Sea. *Marine Science and Technology Bulletin*, 2021, vol. 10, no. 4, pp. 396–405. <https://doi.org/10.33714/masteb.906225>
 26. Ballantine W. J. *The Population Dynamics of Patella vulgata and Other Limpets*. PhD thesis. London, United Kingdom : Queen Mary College, University of London, 1961, 206 p. <http://qmro.qmul.ac.uk/xmlui/handle/123456789/1459>
 27. Beldi H., Boumazai F. Z., Draredja B., Soltani N. Biodiversité des Patellidae (Gastropoda, Prosobranchia) du golfe d'Annaba (Algérie Nord-Est). *Bulletin de la Societe Zoologique de France*, 2012, vol. 137, no. 1–4, pp. 121–132.
 28. *Black Sea Red Data Book* / H. Dumont (Ed.). New York : UNOPS, 1999, 413 p.
 29. Branch G. M. The biology of limpets: Physical factors, energy flow, and ecological interactions. *Oceanography and Marine Biology. An Annual Review*, 1981, vol. 19, pp. 235–380.
 30. Christiaens J. Révision du genre *Patella* (Mollusca, Gastropoda). *Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle. Série 3*, 1973, no. 182, pp. 1305–1392.
 31. Cretella M., Scillitani G., Toscano F., Turella P., Picariello O., Cataudo A. Relationships between *Patella ferruginea* Gmelin, 1791 and other Tyrrhenian species of *Patella* (Gastropoda: Patellidae). *Journal of Molluscan Studies*, 1994, vol. 60, pp. 9–17. <https://doi.org/10.1093/mollus/60.1.9>
 32. Çınar M. E., Bilecenoğlu M., Yokeş M. B., Öztürk B., Taşkin E., Bakir K., Doğan A., Açıık Ş. Current status (as of end of 2020) of marine alien species in Turkey. *PLoS ONE*, 2021, vol. 16, no. 5, art. no. e0251086 (46 p.). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0251086>
 33. Çulha M., Bat L., Çulha S. T., Gargacı A. Sinop yarımadası (orta Karadeniz) sert substratlarında yer alan bazı Mollusk türleri. *Ulusal Su Günleri. Antalya. Türk Sucul Yaşam Dergisi [Turkish Journal of Aquatic Life]*, 2007, vols 3–5, iss. 5–8, pp. 242–250.
 34. Ferranti M. P., Monteggia D., Asnaghi V., Chiantore M. Artificial reproduction protocol, from spawning to metamorphosis, through noninvasive methods in *Patella caerulea* Linnaeus, 1758. *Aquaculture Research*, 2018, vol. 49, iss. 10, pp. 3386–3391. <https://doi.org/10.1111/are.13802>
 35. Filimon A. First record of *Flexopecten glaber* (Linnaeus, 1758) (Bivalvia: Pectinidae) from the Romanian Black Sea shelf. *Cercetări Marine – Recherches Marines*, 2020, vol. 50, no. 1, pp. 186–191.
 36. Fischer-Piette E. Systématique et biogéographie. Les Patelles d'Europe et d'Afrique du Nord. *Journal de Conchyliologie*, 1935, vol. 79, pp. 5–66.
 37. Gomes N., Antunes C., de Araújo Costa D. Insights into the migration routes and historical dispersion of species surviving the Messinian Crisis: The case of *Patella ulyssiponensis* and epizoic rhodolith *Lithophyllum hibernicum*. *Hydrobiology*, 2021, vol. 1, iss. 1, pp. 10–38. <https://doi.org/10.3390/hydrobiology1010003>
 38. Güngör M., Turan C. Genetic and morphological analyses of the mediterranean limpet (*Patella caerulea*) populations on the Turkish marine waters. In: *Uluslararası Mersin Sempozyumu [International Mersin Symposium]*, Mersin, 23–25 May, 2019 / D. Ali Arslan (Ed.) : the book of full text – book 5. Mersin, 2019, pp. 359–372.
 39. Katsanevakis S., Lefkaditou E., Galinou Mitsoudi S., Koutsoubas D., Zenetos A. Molluscan species of minor commercial interest in Hellenic seas: Distribution, exploitation and conservation status. *Mediterranean Marine Science*, 2008, vol. 9, no. 1, pp. 77–118. <https://doi.org/10.12681/mms.145>
 40. Mauro A., Arculeo M., Parrinello N. Morphological and molecular tools in identifying the Mediterranean limpets *Patella caerulea*, *Patella aspera* and *Patella rustica*. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 2003, vol. 295, iss. 2,

- pp. 131–143. [https://doi.org/10.1016/S0022-0981\(03\)00291-0](https://doi.org/10.1016/S0022-0981(03)00291-0)
41. Oguz T., Velikova V., Kideys A. Overall assessment of the present state of Black Sea ecosystem. In: *State of the Environment of the Black Sea (2001–2006/7)* / T. Oguz (Ed.). Istanbul : Publications of the Commission on the Protection of the Black Sea Against Pollution (BSC), 2008, pp. 417–448.
 42. Öztürk B., Ergen Z. *Patella* species (Archaeogastropoda) distributed in Saros Bay (northeast Aegean Sea). *Turkish Journal of Zoology*, 1999, vol. 23, no. 6, pp. 513–519.
 43. Petraccioli A., Guarino F. M., Maio N., Odierna G. Molecular cytogenetic study of three common Mediterranean limpets, *Patella caerulea*, *P. rustica* and *P. ulyssiponensis* (Archaeogastropoda, Mollusca). *Genetica*, 2010, vol. 138, iss. 2, pp. 219–225. <https://doi.org/10.1007/s10709-009-9412-9>
 44. Sanna D., Dedola G. L., Lai T., Curini-Galletti M., Casu M. PCR-RFLP: A practical method for the identification of specimens of *Patella ulyssiponensis* s. l. (Gastropoda: Patellidae). *Italian Journal of Zoology*, 2012, vol. 79, iss. 1, pp. 50–59. <https://doi.org/10.1080/11250003.2011.620988>
 45. Sá-Pinto A., Branco M., Harris D. J., Alexandrino P. Phylogeny and phylogeography of the genus *Patella* based on mitochondrial DNA sequence data. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 2005, vol. 325, iss. 1, pp. 95–110. <https://doi.org/10.1016/j.jembe.2005.04.025>
 46. Seabra M. I., Cruz T., Fernandes J. N., Silva T., Hawkins S. J. Recruitment of the limpet *Patella ulyssiponensis* and its relationship with crustose coralline algae: Patterns of juvenile distribution and larval settlement. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 2019, vol. 99, iss. 8, pp. 1787–1796. <https://doi.org/10.1017/S0025315419000869>
 47. Seabra M. I., Cruz T., Jacinto D., Fernandes J., Espírito-Santo C., Castro J. J., Hawkins S. J. A massive settlement event of patellid limpets in artificial tidepools (Sines, SW Portugal) In: *The 8th Larval Biology Symposium, July 2008*. Lisbon, Portugal, 2008, poster. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.33475.40488>
 48. Seebens H., Blasius B., Briski E., Ghabooli S., MacIsaac H. J., Shiganova T. Non-native species spread in a complex network: The interaction of global transport and local population dynamics determines invasion success. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 2019, vol. 286, iss. 1901, art. no. 20190036 (9 p.). <https://doi.org/10.1098/rspb.2019.0036>
 49. Selifonova Zh. P. *Ecosystems of Bays and Harbours of the Northeastern Black Sea and the Sea of Azov*. Novorossiysk : SMU named after admiral F. F. Ushakov, 2018, 60 p. <https://elibrary.ru/payiqg>
 50. Selifonova Zh. P., Bartsits L. M. First occurrence of the invasive alien species *Streblospio gynobranchiata* (Rice & Levin, 1998) and *Polydora cornuta* Bosc, 1802 (Polychaeta: Spionidae) on the coast of Abkhazia (Sukhum Bay, Black Sea). *Ecologica Montenegrina*, 2018, vol. 18, pp. 129–132. <https://doi.org/10.37828/em.2018.18.13>
 51. Selifonova Zh. P., Makarevich P. R., Kondratiev S. I., Samyshev E. Z., Boran-Keshishyan A. L. Principles of collection and plankton sample handling from ballast tanks to assess the efficiency of ship ballast water treatment systems. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 2021, vol. 867, iss. 1, art. no. 012108 (6 p.). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/867/1/012108>
 52. Selifonova Zh. P., Makarevich P. R., Samyshev E. Z., Bartsits L. M. Study of ecosystem of the Sukhum Bay with emphasis on anthropogenic impact, Abkhazian Black Sea coast. *Ecologica Montenegrina*, 2019, vol. 22, pp. 108–116. <https://doi.org/10.37828/em.2019.22.8>
 53. Sella G., Robotti C. A., Biglione V. Evolutionary divergence between sympatric species of Mediterranean *Patella*. Electrophoretic analysis of proteins. *Atti dell'Associazione Genetica Italiana*, 1989, vol. 35, pp. 333–334.
 54. Silva A. C. F., Hawkins S. J., Boaventura D. M., Thompson R. C. Predation by small mobile aquatic predators regulates populations of the intertidal limpet *Patella vulgata* (L.). *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 2008, vol. 367, iss. 2, pp. 259–265. <https://doi.org/10.1016/j.jembe.2008.10.010>
 55. Todorova V. R., Panayotova M. D., Bekova R. I., Prodanov B. K. Recovery of *Flexopecten glaber* (Linnaeus, 1758) (Bivalvia: Pectinidae) in the Bulgarian Black Sea waters: Recent distribution,

- population characteristics and future perspectives for protection and commercial utilization. *Acta Zoologica Bulgarica*, 2022, vol. 74, no. 3, pp. 437–444.
56. Vafidis D., Drosou I., Demetriou K., Klaoudatos D. Population characteristics of the limpet *Patella caerulea* (Linnaeus, 1758) in Eastern Mediterranean (Central Greece). *Water*, 2020, vol. 12, no. 4, art. no. 1186 (19 p.). <https://doi.org/10.3390/w12041186>
57. Wanninger A., Ruthensteiner B., Dictus W. J. A. G., Haszprunar G. The development of the musculature in the limpet *Patella* with implications on its role in the process of ontogenetic torsion. *Invertebrate Reproduction and Development*, 1999a, vol. 36, iss. 1–3, pp. 211–215. <https://doi.org/10.1080/07924259.1999.9652702>
58. Wanninger A., Ruthensteiner B., Lobenstein S., Salvenmoser W., Dictus W. J. A. G., Haszprunar G. Development of the musculature in the limpet *Patella* (Mollusca, Patellogastropoda). *Development Genes and Evolution*, 1999b, vol. 209, iss. 4, pp. 226–238. <https://doi.org/10.1007/s004270050247>
59. WoRMS. *World Register of Marine Species* : [site]. URL: <https://www.marinespecies.org/> [accessed: 28.07.2023].
60. Yunev O. A., Carstensen J., Moncheva S., Khaliulin A., Ærtebjerg G., Nixon S. Nutrient and phytoplankton trends on the western Black Sea shelf in response to cultural eutrophication and climate changes. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 2007, vol. 74, iss. 1–2, pp. 63–76. <https://doi.org/10.1016/j.ecss.2007.03.030>

**A GASTROPOD *PATELLA ULYSSIPONENSIS* GMELIN, 1791
(GASTROPODA: PATELLIDAE)
FROM THE CAUCASIAN BLACK SEA SHELF:
BIOLOGICAL INVASION OR RECOVERY OF THE NATIVE POPULATION?**

Zh. Selifonova¹, M. Reneva², O. Poltarukha³, and A. Boran-Keshishyan¹

¹Admiral Ushakov Maritime State University, Novorossiysk, Russian Federation

²Sochi National Park, Sochi, Russian Federation

³Severtsov Institute of Ecology and Evolution, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russian Federation

E-mail: selifa@mail.ru

In spring 2023, an abundant population of adult gastropods *Patella ulyssiponensis* Gmelin, 1791 was recorded in the Sochi port area. *P. ulyssiponensis*, also known as a limpet, is an inhabitant of contour biotopes and a crawling edible gastropod. This species is listed in Red Data Books of the Black Sea, the Crimea, and Sevastopol and still does not occur on shelves of the Crimea, Ukraine, Romania, Bulgaria, and Turkey. It was not registered on the Caucasian shelf since the middle of the XX century. The paper provides data on distribution, morphological structure, and settlement density of *P. ulyssiponensis* sampled in the Sochi port area in June 2023. According to the severity of radial ribs and their association into bundles, the position of the crown, the morphometry of the shell itself, the color of the shell inner surface, and the integrity or serration of the peristome, the found species was assigned to *P. ulyssiponensis*. In the Black Sea, the limpet is known as *Patella tarentina* Salis Marschlin, 1793, *P. caerulea* var. *tenuistriata* Weinkauff, 1880, and *P. pontica* Milaschewitsch, 1914 (syn.). In earlier works on the Black Sea, it was combined with *P. caerulea* Linnaeus, 1758 endemic to the Mediterranean Sea. *P. ulyssiponensis* abundance reached 240–320 ind.·m⁻² and was higher at the station on the outer side of the southern pier than in the beach area. The limpets we registered were somewhat smaller than those previously noted for the Black Sea. The maximum length of the shell for molluscs of the Sochi port area reached 43.0 mm; width, 17.3 mm; and height, 20 mm. However, these individuals had a higher shell than those of the Black Sea population and the population from the northern Aegean Sea; this is typical for inhabitants of the water's edge. The ratios of the shell height to its length were (0.43 ± 0.05) and (0.45 ± 0.07) for the first and second study areas, respectively. *P. ulyssiponensis* reinvasion to the northeastern Caucasian shelf could be governed by anthropogenic transfer by ships and by natural dispersal. Along with other aspects revealed in recent years in the Black Sea ecosystem, this finding illustrates positive changes in gastropod fauna from the Caucasian shelf.

Keywords: *Patella ulyssiponensis*, distribution, morphometry, density, Sochi port