

УДК 594.3(262.5)

СЕМЬ ВИДОВ БРЮХОНОГИХ МОЛЛЮСКОВ НОВЫХ В ФАУНЕ КАРАДАГСКОГО ЗАПОВЕДНИКА (ЧЕРНОЕ МОРЕ)

В. В. Анистратенко¹, О. Ю. Анистратенко², Н. С. Костенко³

¹ Институт зоологии им. И. И. Шмальгаузена НАН Украины,
ул. Б. Хмельницкого, 15, Киев, 01601 Украина
E-mail: anistrat@ln.ua

² Институт геологических наук НАН Украины,
ул. О. Гончара, 55-б, Киев, 01601 Украина
E-mail: anistrat@ln.ua

³ Карадагский природный заповедник НАН Украины,
ул. Науки, 24, пос. Курортное, 98188 Крым
E-mail: karadag@ukrpost.ua

Принято 10 октября 2007

Семь видов брюхоногих моллюсков новых в фауне Карадагского заповедника (Черное море). Анистратенко В. В., Анистратенко О. Ю., Костенко Н. С. — Представлены указания семи новых в фауне Карадага видов морских брюхоногих моллюсков: *Truncatella subcylindrica* (Linnaeus, 1767); *Truncatella microlena* Bourguignat in Monterosato, 1878; *Monophorus perversus* (Linnaeus, 1758); *Epitonium turtonis* (Turton, 1819); *Anisocycla pointeli* (de Folin in de Folin et Périer, 1868); *Omalogyra atomus* (Philippi, 1841) и *Cyllichnina robagliana* (Fischer in de Folin et Périer, 1869). Впервые приведены детальное иллюстрированное описание морфологии протоконха отмеченных видов. Обсуждаются некоторые вопросы распространения и зоогеографии; приведены необходимые номенклатурно-таксономические комментарии.

Ключевые слова: Gastropoda, морфология раковины, таксономия, распространение, зоогеография, Черное море.

Seven New Species of the Gastropod Mollusks in Karadag Reserve Fauna (the Black Sea). Anistratenko V. V., Anistratenko O. Yu., Kostenko N. S. — Seven new species of marine gastropods specified in the Karadag fauna: *Truncatella subcylindrica* (Linnaeus, 1767); *Truncatella microlena* Bourguignat in Monterosato, 1878; *Monophorus perversus* (Linnaeus, 1758); *Epitonium turtonis* (Turton, 1819); *Anisocycla pointeli* (de Folin in de Folin et Périer, 1868); *Omalogyra atomus* (Philippi, 1841) and *Cyllichnina robagliana* (Fischer in de Folin et Périer, 1869). The protoconch morphology of registered species is described and illustrated in detail for the first time. Some aspects of distribution and biogeography are discussed; essential nomenclatural and taxonomical comments provided.

Key words: Gastropoda, shell morphology, taxonomy, distribution, zoogeography, the Black Sea.

Брюхоногие черноморские моллюски, в частности в акватории Карадагского природного заповедника и смежных районах Крымского побережья, изучаются почти два столетия (Eichwald, 1829; Rathke, 1837; Nordmann, 1840; Middendorff, 1848; Кесслер, 1860). Первый сводный список фауны Черного моря опубликовал В. Н. Ульянин (1872). Его «Материалы для фауны Черного моря» представляют собой каталог 380 видов азово-черноморских животных, из которых 88 видов — моллюски. В монографической работе К. О. Милашевича «Моллюски Черного и Азовского морей» (1916) были впервые систематически описаны и изображены все известные на то время брюхоногие и двусторчатые моллюски бассейна Черного и Азовского морей. Из 62 видов черноморских гастропод 22 вида и подвида К. О. Милашевич отнес к разряду эндемиков. До конца 60-х гг. XX в. эта книга была единственным монографическим руководством для малакологов, работавших на Черном и Азовском морях. Вторая и последняя пока ревизия региональной морской малакофауны — работа А. Н. Голикова и Я. И. Старобогатова (1972) — до сих пор единственная полная сводка по моллюскам Черного и Азовского морей. Здесь описаны 124 вида гастропод в соответствии с разработанной авторами систематикой этой группы.

Кроме названных крупных руководств, было обнародовано множество частных или узкорегинальных работ фаунистического характера, посвященных полностью или частично

моллюскам Карадага или смежных районов (Бекман, 1940, 1952; Виноградова, 1950; Прокудина, 1952 и др.). Значительное количество публикаций посвящено отдельным вопросам экологии гастропод региона (Гаевская, 1954; Киселева, 1981; Чухчин, 1984; Мурина, Артемьева, 1991; Безвужко, 2001 и др.). Вплоть до настоящего времени наиболее полным по количеству видов оставался «Каталог фауны и флоры Черного моря района Карадагской биологической станции» Л. А. Прокудиной (1952). Он включает в себя 91 таксон моллюсков, представленных как отдельными видами, так и их вариантами.

В то же время брюхоногие морские моллюски фауны Карадага и Черного моря в целом изучены далеко не достаточно – за последние 10 лет видовой список этих животных существенно пополнился (Анистратенко, 1998; Анистратенко, Анистратенко, 2001; Ревков и др. 2001 и др.), что подтверждает опубликованный в 2004 г. аннотированный список моллюсков района Карадага, где перечень малакофауны заповедника и прилегающих акваторий включает в себя 2 вида панцирных, 65 видов брюхоногих и 43 вида двустворчатых моллюсков (Ревков и др., 2004). Среди них около 10 видов *Gastropoda* были указаны как новые для региональной фауны. Важно отметить также, что ни один из названных выше каталогов фауны Карадага не сопровождался изображениями раковин моллюсков. Это определяет порой значительные трудности в идентификации моллюсков и при сопоставлении списков, приводимых разными авторами и в разное время.

В настоящем сообщении впервые представлены оригинальные данные по морфологии протоконха и отчасти телеоконха семи новых для фауны Карадага видов морских брюхоногих моллюсков. Благодаря этим находкам, фаунистический реестр заповедника теперь включает в себя 72 вида *Gastropoda*. Кратко обсуждаются распространение и зоогеография брюхоногих моллюсков региона. Для впервые отмеченных видов приведены необходимые замечания по номенклатуре и таксономии.

Подготовка данной публикации рассматривается как один из шагов к созданию полного иллюстрированного каталога фауны брюхоногих моллюсков Карадага и прилегающих участков акватории Черного моря, что будет важным этапом в подготовке энциклопедии-иконографии водных и наземных моллюсков заповедника.

Материал и методы

Основным материалом послужили собственные сборы авторов, хранящиеся в отделе фауны и систематики беспозвоночных Института зоологии им. И. И. Шмальгаузена НАН Украины (Киев).

Моллюсков собирали в прибрежных районах Карадагского природного заповедника и смежных участках моря (рис. 1). Пробы отбирали общепринятыми гидробиологическими методами: водным сачком-скребком и вручную со дна или с растительности, иногда путем погружения в легководолазном снаряжении на расстоянии до 20–50 м от берега на глубину до 25 м. Всего обработано около 50 качественных проб, взятых в 1993, 1997, 2004 и 2007 гг. (более 5000 экз. моллюсков).

При обработке материала, помимо живых моллюсков, мы также учитывали свежие пустые раковины. Раковины взрослых моллюсков изучали с помощью стереоскопического микроскопа МБС–9. Морфологические особенности протоконхов исследованы с использованием сканирующего электронного микроскопа (СЭМ), при этом особое внимание уделялось форме, размерам, количеству оборотов, скульптуре протоконха и характеру его границы с телеоконхом. Для сравнительного анализа нами использованы четыре размерные характеристики протоконха: максимальный диаметр и высота протоконха, количество оборотов и ширина начальной части эмбриональной раковины. Используемая методика измерения данных промеров описана ранее (Anistratenko, 2005).

Электронно-микроскопические фотографии раковин выполнены в Институте геологических наук Ягеллонского университета (Краков, Польша). Раковины монтировали на столики, напыляли углеродом и фотографировали с использованием цифрового СЭМ «Hitachi S–4700».



Рис. 1. Район сбора брюхоногих моллюсков.

Fig. 1. Localities of the *Gastropod* taxa sampled.

Результаты и обсуждение

К настоящему времени в акватории Карадага и прилегающих участках Черного моря обнаружено 72 вида раковинных моллюсков класса Gastropoda. В этот список включены 7 видов, которые в данном сообщении указываются для фауны Карадага впервые: *Truncatella subcylindrica* (Linnaeus, 1767); *Truncatella microlena* Bourguignat in Monterosato, 1878; *Monophorus perversus* (Linnaeus, 1758); *Epitonium turtonis* (Turton, 1819); *Anisocyclus pointeli* (de Folin in de Folin et Périer, 1868); *Omalogyra atomus* (Philippi, 1841) и *Cylichnina robagliana* (Fischer in de Folin et Périer, 1869).

Морфология раковины и таксономия

Класс Брюхоногие моллюски – *Trochiodes* Golikov et Starobogatov, 1989
(= *Gastropoda* Cuvier, 1797)

Отряд Rissoiformes Slavoshevskaya, 1983

Семейство Truncatellidae Gray, 1840

Род *Truncatella* Risso, 1826

Все виды рода *Truncatella* характеризуются оригинальным свойством роста раковины в онтогенезе – деколляцией (обламыванием) части верхних оборотов завитка. Ювенильная раковина этих моллюсков до 5–7 оборотов нарастает при равномерном увеличении фронтального сечения раковинной трубки (образующей кривой), достигает в высоту 4–4,5 мм и имеет высоко-башневидную, даже шиловидную форму (рис. 2, 1, 3). Дальнейший рост раковины протекает почти без увеличения образующей кривой, и дефинитивная часть раковины принимает вид цилиндра (рис. 2, 2, б). Общее количество оборотов раковины взрослых *Truncatella*, с учетом ювенильных, достигает 10, иногда – чуть больше, при этом высота всей раковины составляет около 8–8,5 мм, а ширина – около 2 мм. Первые 2–3 оборота, лишены какой-либо выраженной скульптуры, тогда как последующие несут резкие осевые ребра. При достижении моллюском определенного размера начальная часть раковины обламывается, на месте слома формируется рубец и куполовидная мозоль, на поверхности которой совершенно отсутствует скульптура (рис. 2, 2, 5, б). Вследствие деколляции раковина обретает облик, столь несхожий с прежним, что разные стадии роста особей одного вида *Truncatella* иногда относили к разным видам или даже родам (например, *Fidelis theresa* Risso, 1826, *Charistoma* sp. Cristofori et Jan, 1932).

По нашим данным, у всех азово-черноморских видов данного рода наиболее изменчивой характеристикой раковин является ее высота (Анистратенко 1990; Анистратенко, Стадниченко, 1995 и др.). Причиной этому служит, во-первых, то, что деколляция у разных особей происходит при различном количестве оборотов (плюс-минус 1–1,5), во-вторых, заметно варьирует величина скорости смещения оборотов вдоль оси навивания (шаг вдоль оси).

Truncatella subcylindrica (Linnaeus, 1767) (рис. 2, 1, 2)

– *subcylindrica* Linnaeus, 1767 (*Helix*); – *laevigata* Risso 1826 (*Truncatella*); – *montagui* Lowe, 1831 (*Truncatella*).

Раковина *Truncatella subcylindrica* характеризуется сравнительно крупным, вздутым протоконхом шаровидной формы, состоящим из 1,75–2,0 оборотов; диаметр его достигает 0,50–0,55 мм и высота – 0,6 мм (рис. 2, 1). Начальная часть эмбриональной раковины составляет около 0,15 мм.

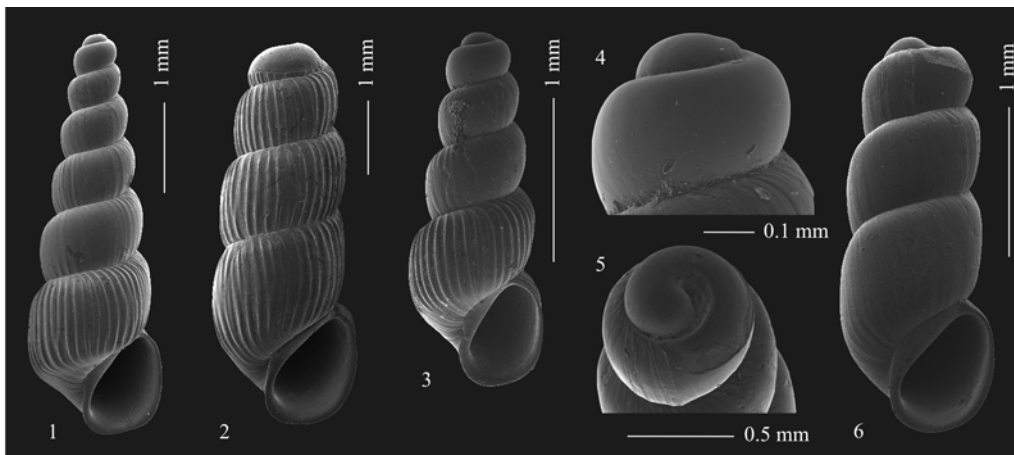


Рис. 2. *Truncatella subcylindrica* (1, 2): 1 – вид с устья ювенильного (недеколлированного) экземпляра; 2 – раковина взрослого экземпляра с деколлированными начальными оборотами. *T. microlena* (3–6): 3 – вид с устья ювенильного (недеколлированного); 4 – апикальная часть недеколлированной раковины, виден протоконх; 5 – апикальная часть взрослого (деколлированного) экземпляра, виден след отлома предшествующих оборотов; 6 – раковина взрослого экземпляра с деколлированными начальными оборотами.

Fig. 2. *Truncatella subcylindrica* (1, 2): 1 – apertural view of juvenile (non-decollated) specimen; 2 – shell of adult specimen with initial whorls decollated. *T. microlena* (3–6): 3 – apertural view of juvenile (non-decollated) specimen; 4 – apical part of the non-decollated shell with protoconch visible; 5 – apical part of adult (decollated) specimen with track (scare) of the previous whorls breaking off shown; 6 – shell of adult specimen with initial whorls decollated.

Truncatella microlena Bourguignat in Monterosato, 1878 (рис. 2, 3–6)

– *minor* Monterosato, 1878 (*Truncatella*) nom. nud.; – «*minor*» Monterosato, 1878 sensu Anistratenko, 1990 (*Truncatella*); – *microlena* Bourguignat in Monterosato, 1878 (*Truncatella*)

Протоконх *Truncatella microlena* по облику сходен с таковым предыдущего вида, он также состоит из 1,8–2,0 оборотов и отличается лишь несколько меньшими размерами: диаметр не превышает 0,45 мм, высота – 0,35–0,40 мм. Начальная часть эмбриональной раковины 0,12–0,15 мм.

Поверхность протоконха у обоих видов совершенно гладкая; граница с телеоконхом обычно обрамлена осевым рубчиком, за которым начинается типичная скульптура телеоконха – ребра. Некоторые раковины лишены выраженной скульптуры на поверхности первых 1–2,5 оборотов телеоконха. Форма протоконха, его размеры (в частности малооборотность) и пропорции (в частности относительно крупная эмбриональная раковинка) определенно указывают на непелагический тип развития моллюсков, лишенный стадии свободноплавающей личинки, что подтверждается данными наблюдений в природе (Fretter, Graham, 1963; Чухчин, 1984 и др.).

Общее распространение обоих видов – Средиземное, Эгейское, Мраморное, Черное и Азовское моря, причем в последнем оба обсуждаемые вида отмечены совсем недавно (Халиман и др., 2006). В Черном море *Truncatella* обычны у всех берегов, относительно редким является лишь *T. microlena* (Анистратенко, 1998). В районе Карадага виды этого рода отмечены впервые. По данным В. В. Анистратенко (1990, 1998), в Черном море обитают еще два средиземноморских вида *Truncatella* – *T. truncatula* (Draparnaud, 1805) и *T. desnoyersii* (Paygandeau, 1826). Несмотря на достаточно широкое распространение этих видов в Черном море, их достоверные находки в акватории Карадага пока отсутствуют.

Отряд *Bucciniformes* A. Férussac, 1822

Семейство *Triphoridae* Gray, 1847

Род *Monophorus* Grillo, 1877 (Syn.: *Biforina* Bucquoy, Dautzenberg et Dollfus, 1884).

Monophorus perversus (Linnaeus, 1758) (рис. 3)

– *perversus* Linnaeus, 1758 (*Trochus*); – *maroccanum* Bruguière 1792 (*Cerithium*); – *bicolor* Monterosato, 1875 (*Triforis perversus* var.) nom. nud.

Семейство *Triphoridae*, к которому относят обсуждаемый вид, – необычная группа морских гастропод, большинство видов которой легко «опознаются» в природе, поскольку в норме имеют левозавитую (синистральную) раковину.

Морфологические особенности эмбриональной и ранних постэмбриональных стадий развития раковины *Monophorus perversus* (и всех других моллюсков данного рода, см. Bouchet, Guillemot, 1978; Bouchet, 1985) показывают

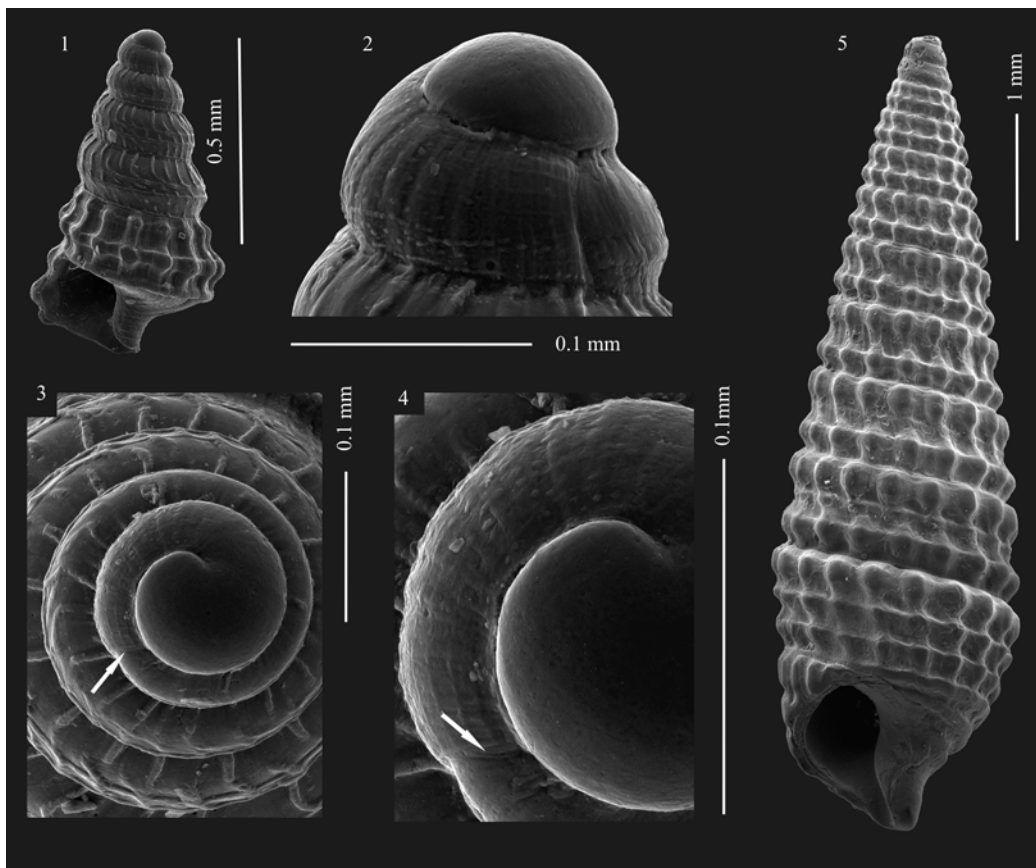


Рис. 3. *Monophorus perversus*: 1 – вид с устья ювенильного экземпляра, видна типичная скульптура протоконха-2, т. е. два тонких спиральных ребрышка и многочисленные осевые нити; 2 – вид сбоку эмбриональной раковинки (протоконх-1) того же экземпляра, что и 1, поверхность скульптурирована мельчайшими гранулами и слабыми осевыми ребрышками; 3 – вид сверху того же экземпляра, что и 1, и 2; 4 – апикальная часть эмбриональной раковинки (увеличено) предыдущего экземпляра; 5 – вид с устья взрослого экземпляра. Стрелки указывают границу между протоконхом-1 и протоконхом-2.

Fig. 3. *Monophorus perversus*: 1 – apertural view of juvenile specimen, typical ornamentation of the protoconch-2, i. e. two fine spiral ribs and numerous axial threads are shown; 2 – lateral view of the embryonic shell (protoconch-1) of the same specimen as in 1, surface is ornamented by extremely fine granules and weak axial ribs; 3 – apical view of the same specimen as in 1 and 2; 4 – detailed apical view of the embryonic shell of the same specimen as previous; 5 – apertural view of adult specimen. Arrows show the demarcation between the protoconch-1 and protoconch-2.

следующее. После завершения развития в яйцевых оболочках из кладки выходит личинка велигерного типа, имеющая к этому времени эмбриональную раковинку, которая обычно трактуется как протоконх-1. В дальнейшем для *M. perversus* свойственно довольно длительное пелагическое развитие, на протяжении которого плавающая в толще воды личинка питается планктоном, заметно вырастает и формирует раковинку, соответствующую протоконху-2. Как правило, граница между этими частями протоконха хорошо видна благодаря четким различиям в характере скульптуры или степени выраженности того или иного орнамента на поверхности раковинки.

Эмбриональная раковина (протоконх-1) у *M. perversus* вздутая, куполовидная, состоит из 1,25 оборота, орнаментирована густо расположенными спиральными рядами мелких гранул и слабо выраженными осевыми ребрышками. Последующие 3,5 оборота (протоконх-2) уплощенные, снабжены двумя резкими спиральными ребрами, от которых к верхнему и нижнему швам отходят осевые ребрышки (рис. 3, 1–4). Диаметр и высота протоконха-1 (по нашим промерам) составляет 0,13–0,14 мм и 0,08–0,09 мм соответственно. Ширина начальной части эмбриональной раковины достигает не более 0,08–0,09 мм. Перед оседанием личинки из планктона, т. е. по завершении формирования протоконха-2, раковинка моллюска состоит из 4,5–5¹ оборотов, ее диаметр достигает 0,34–0,36 мм, а высота – 0,50–0,55 мм.

Monophorus perversus – самый распространенный вид рода в Средиземноморье и Атлантике (Bucquoy et al., 1884; Fretter, Graham, 1963; Bouchet, 1985), встречается также в Черном море (Голиков, Старобогатов, 1972; Анистратенко, 1998), в частности теперь известен из акватории Карадага.

В фауне Карадага номинально числится еще один вид трифорид – *Marshallora adversa* (Montagu, 1803), – сравнительно часто встречающийся и обычно массовый черноморский вид гастропод, известный вдоль всех берегов (Голиков, Старобогатов, 1972; Wilke, 1997; Анистратенко, 1998). В районе Карадага его отмечали (под названием *Triphora perversa*) как редкий вид, встречающийся в зоне водорослей и на иле до глубины 40 м (Бекман, 1940). В 2004 г. свежие пустые раковины взрослых и ювенильных особей *M. adversa* обнаружены на глубине 9 м в Южной Сердоликовой бухте и в районе Золотых ворот (Ревков и др., 2004).

В списке М. Ю. Бекман приведены 2 разновидности: *T. perversa* (Linne) var. *adversa* (Montagu) и *T. perversa* (Linne) var. *obesula* Mouterosato. Первый таксон, бесспорно, представляет настоящий *Marshallora adversa* (в смысле Ф. Буше и В. В. Анистратенко – Bouchet, 1985; Анистратенко, 1998). Второй таксон (вопреки ранее высказанному В. В. Анистратенко мнению – см. Анистратенко, 1998; Ревков и др., 2004) также должен быть включен в синонимию *M. adversa*, поскольку лектотип *Triforis perversa* var. *obesula* Mouterosato in Bucquoy, Dautzenberg et Dollfus, 1884: 212, pl. 26, fig. 18 (обозначен Bouchet, 1985: 46) соответствует неотипу *Murex adversus* Montagu, 1803 (обозначен Bouchet, Guillemot, 1978: 353), являющемуся типовым видом рода *Marshallora* Bouchet, 1985.

В итоге название *Triphora perversa* (Linne) var. *adversa* (Montagu) [т. е. *T. perversa* в смысле К. О. Милашевича (1916) и последующих авторов, в том числе А. Н. Голикова и Я. И. Старобогатова (1972)] так же, как и название *T. perversa* (Linnaeus, 1758) var. *obesula* Mouterosato (т. е. *T. obesula* в смысле К. О. Милашевича и последующих авторов) следует относить к *Marshallora adversa*.

¹ В статье Ф. Буше (Bouchet, 1985: 23) указано, что протоконх *M. perversus* имеет 3 оборота, хотя на приведенных там же фото ясно видна граница телеоконха и протоконха, состоящего по меньшей мере из 4 оборотов.

Отряд Epitoniiformes Minichev et Starobogatov, 1979
(= Ptenoglossa Gray, 1853)

Семейство Epitoniidae Berry, 1910

Род *Epitonium* Röding, 1798
(= *Clathrus* Agassiz in Soverby, 1844)

Epitonium turtonis (Turton, 1819) (рис. 4, 3–5)

– *turtonis* Turton, 1819 (*Turbo*); – *tenuicostata* Michaud, 1829 (*Scalaria*); – *planicosta* Bivona, 1832 (*Scalaria*); – *turtonae* Locard, 1892 (*Scalaria*); – *turtoni* Turton – Kantor, Sysoev, 2006 (*Epitonium*)

Протоконх *Epitonium turtonis* сравнительно некрупный, башневидной формы, состоит из 3,5 оборотов; его диаметр достигает 0,35–0,38 мм, высота – 0,42 мм (рис. 4, 3, 4). Начальная часть эмбриональной раковины очень маленькая – не превышает 0,06 мм (рис. 4, 5).

Поверхность протоконха у обоих черноморских *Epitonium* (судя по нашим материалам) лишена какого-либо выраженного орнамента; граница с телеоконхом отмечена появлением резких осевых ребер – типичной скульптуры эпитониид, формируемой после оседания личинки из планктона. Пелагический тип развития моллюсков подтверждается данными наблюдений в природе (Fretter, Graham, 1963; Чухчин, 1984 и др.).

Оба черноморских вида *Epitonium* встречаются довольно редко и, как правило, на значительной глубине (Бекман, 1940; Ревков и др., 2004). *E. turtonis* обитает также в Средиземноморье и Атлантике (Turton, 1819), тогда как распространение *E. annulatus* (Milaschewitch, 1909) (рис. 4, 1, 2) (а равно и его видовая самостоятельность, т. е. обособленность от *Scala clathrus* Linnaeus, 1758

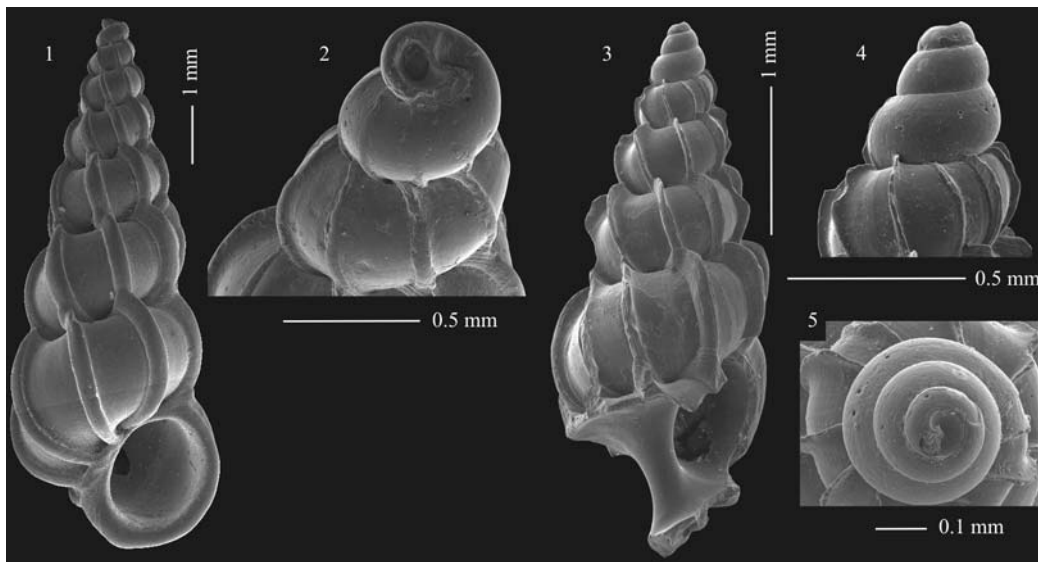


Рис. 4. *Epitonium annulatus* (1, 2) и *Epitonium turtonis* (3–5): 1, 3 – вид с устья взрослых экземпляров; 2, 4 – вид сбоку протоконха и начальной части телеоконха тех же экземпляров, что и 1, и 3 соответственно, граница между ларвальной раковиной и телеоконхом отчетливая, виден резкий переход от гладкой поверхности протоконха к характерной скульптуре телеоконха (5).

Fig. 4. *Epitonium annulatus* (1, 2) and *Epitonium turtonis* (3–5): 1, 3 – apertural view of adult specimens; 2, 4 – lateral view of the protoconch and initial part of the teleoconch of the same specimen as in 1 and 3 correspondingly, transition from the larval shell to the teleoconch is distinct, drastic transition from the smooth protoconch and characteristic sculpture of the teleoconch clearly visible (5).

и *Scalaria communis* Lamarck, 1822) требует дополнительного изучения (Голиков, Старобогатов, 1972).

Отряд Pyramidelliformes Golikov et Starobogotov, 1975
(= *Heterostropha* Fischer, 1884)

Семейство Pyramidellidae Gray, 1847

Род *Anisocycla* Monterosato, 1880

Anisocycla pointeli (de Folin in de Folin et Périer, 1868) (рис. 5)

– *pointeli* de Folin in de Folin et Périer, 1868 (*Turbonilla*); – *striata* de Folin in de Folin et Périer, 1870 (*Eulimella*); – *tenuis* de Folin in de Folin et Périer, 1870 (*Eulimella*)

Представители семейства Pyramidellidae характеризуются своеобразным свойством роста раковины в онтогенезе – гетерострофией эмбриональной и ли-

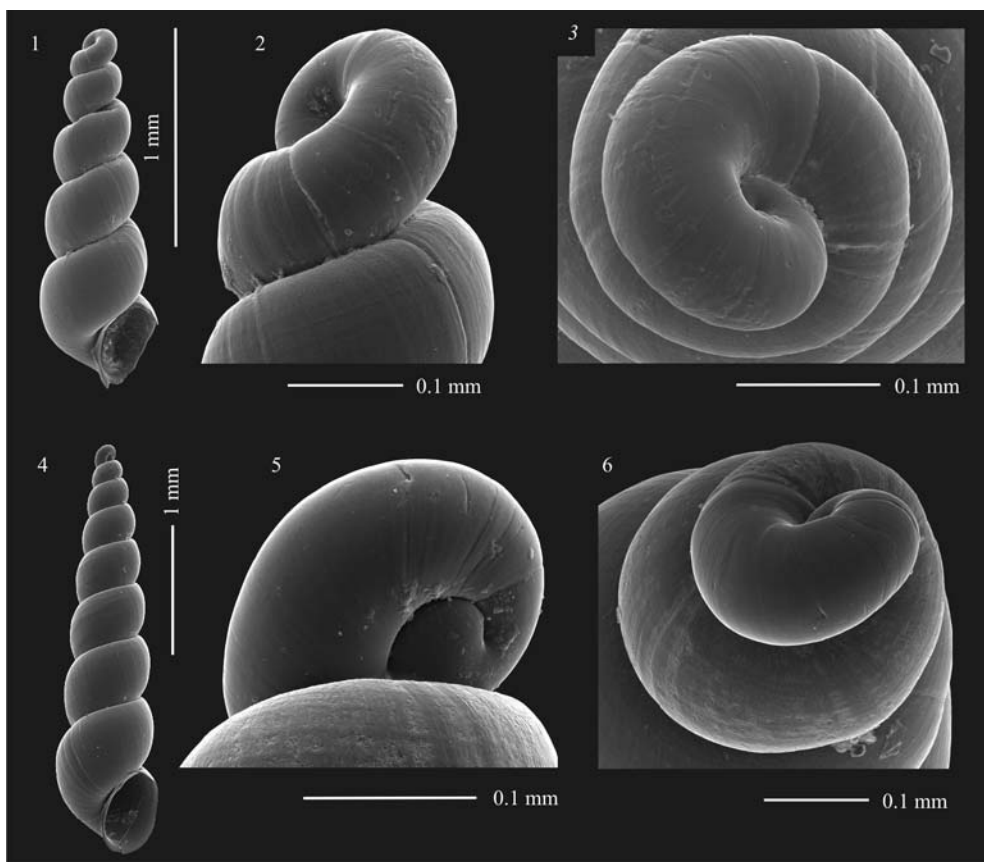


Рис. 5. *Anisocycla pointeli*: 1 и 4 – вид с устья субadultных экземпляров, хорошо видна гетерострофия протоконха; 2 – вид сбоку протоконха и начальной части телеоконха того же экземпляра, что и 1, виден отчетливый переход от ларвальной раковины к телеоконху; 3 – вид сверху того же экземпляра, что и 1, видна граница между ларвальной раковинкой и телеоконхом, эмбриональная раковина гладкая; 5 – апикальная часть протоконха и вид сбоку начального оборота телеоконха того же экземпляра, что и 4; 6 – апикальная часть эмбриональной раковинки (увеличено) того же экземпляра, что и 4.

Fig. 5. *Anisocycla pointeli*: 1 and 4 – apertural view of subadult specimens, heterostrophy of the protoconch could be seen; 2 – lateral view of the protoconch and initial part of the teleoconch of the same specimen as in 1, the transition from the larval shell to the teleoconch is distinct; 3 – apical view of the same specimen as in 1, the demarcation between the protoconch and teleoconch is visible, the embryonic shell smooth; 5 – apical view of the protoconch and lateral view of the earliest whorl of the same specimen as in 4; 6 – close-up of the embryonic shell of the same protoconch as in 4.

чиночной части верхних оборотов завитка (протоконха). Направление навивания оборотов гетерострофного протоконха пирамиделлид противоположно таковому остальной части раковины, в результате ось протоконха располагается под углом около 120° к оси телеоконха (рис. 5).

Протоконх *Anisocycla pointeli* маленький короткий, состоит из 1,3–1,5 круглых в сечении, неплотно прилегающих друг к другу оборотов, расположенных почти в одной плоскости (планорбиспиральный) (рис. 5); его диаметр достигает 0,18–0,21 мм, а высота – 0,10–0,12 мм. Диаметр раковинной трубки протоконха нарастает, равномерно расширяясь к устью, начальная часть эмбриональной раковины не превышает 0,07 мм.

Поверхность протоконха лишена специальной скульптуры, при большом увеличении различимы только более или менее равномерные линии нарастания, сглаженные волнистые выступы поверхности представляют результат увеличения продольного сечения раковинной трубки. Граница плоскостриального протоконха с турбоспиральным телеоконхом *A. pointeli* обычно хорошо выражена и отмечена появлением типичной скульптуры телеоконха – множества деликатных спиральных ребер (рис. 5, 2, 3, 5, 6)). Форма протоконха, его размеры (в частности малооборотность) и пропорции (в частности относительно мелкая эмбриональная раковинка) определенно указывают на пелагический тип развития моллюсков, включающий короткую стадию свободноплавающей личинки, что подтверждается данными наблюдений в природе (Fretter, Graham, 1963; Чухчин, 1984 и др.). Личиночная раковинка *A. pointeli* располагается почти поперек оси телеоконха, имеет около 1,5 оборота, что свидетельствует об оседании личинки из планктона и переходе к бентосному образу жизни именно на этой стадии роста.

Общее количество оборотов раковины взрослых *A. pointeli*, с учетом протоконха, достигает 10, иногда – чуть больше, при этом высота всей раковины составляет около 2,0–2,5 мм, а ширина – около 0,5 мм.

Общее распространение *A. pointeli* – Средиземноморье и Атлантика (Porre, Goto, 1991; Голиков, Старобогатов, 1972). В Черном море вид отмечен вдоль всех берегов, однако в районе Карадага до сих пор отмечен не был (Ревков и др., 2004).

Отряд Bulliformes A. Férussac, 1822
(= *Cephalaspidea* Fischer, 1883)

Семейство Omalogyridae G. O. Sars, 1878

Род Omalogyra Jeffreys, 1860

Omalogyra atomus (Philippi, 1841) (рис. 6)

– *atomus* Philippi, 1841 (*Truncatella*); – *nitidissima* Forbes et Hanley, 1853 (*Skenea*); – *vitrea* Jeffreys, 1867 (*Homalogyra atomus* var.); – *fasciata* Monterosato, 1877 (*Omalogyra atomus* var.); – *polyzona* Brusina in Bucquois, Dautzenberg et Dollfus, 1884 (*Homalogyra atomus* var.)

Протоконх *Omalogyra atomus* сравнительно крупный, шаровидной формы, состоит примерно из 0,8–1,0 оборота, его диаметр достигает 0,13–0,14 мм и полностью объемляется по периферии последующими оборотами телеоконха, количество которых не превышает 1–1,5 (рис. 6, 2). Начальная часть эмбриональной раковины составляет около 0,05 мм. Взрослые особи имеют плоскостриальную раковину обычно из 2,25–2,5 круглых в сечении оборотов, диаметр которой достигает 0,6–0,8 мм, а высота – 0,25–0,30 мм (рис. 6, 1).

Поверхность протоконха покрыта характерным мелкозернистым орнаментом, его граница с телеоконхом резко обозначена началом грубых осевых

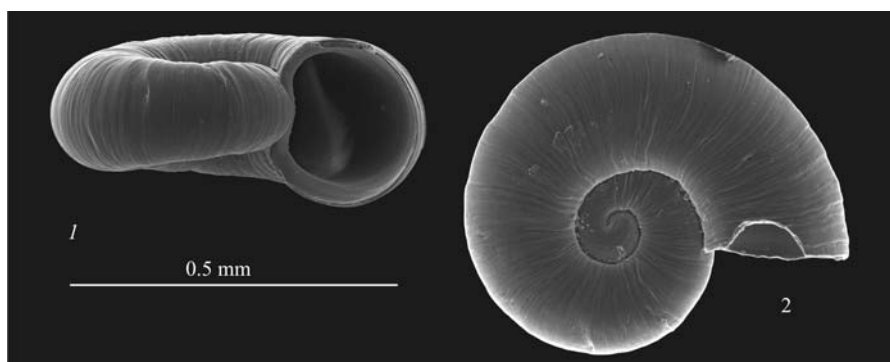


Рис. 6. *Omalogyra atomus*: 1 – вид с устья, хорошо видны линии нарастания; 2 – вид сверху того же экземпляра, что и 1, поверхность протоконха покрыта мелкими гранулами.

Fig. 6. *Omalogyra atomus*: 1 – apertural view, growth lines are well visible; 2 – apical view of the same specimen as in 1, surface of the protoconch shell is covered by fine granules.

ребер – линий нарастания. Морфология протоконха ясно указывает на непелагический тип развития моллюсков, лишенный стадии свободноплавающей личинки. Непелагическое (прямое) развитие моллюсков этого вида также подтверждается данными наблюдений в природе (например, Чухчин, 1984 и др.).

З а м е ч а н и я. Исходно обсуждаемый вид очень сжато был описан как *Truncatella atomus* Philippi, 1841: 54, Tab. 5, Fig. 4. Позже он более подробно переописан под тем же названием (Philippi, 1844: 134, Tab. 24, Fig. 5).

Общее распространение *Omalogyra atomus* – Атлантика (от Норвегии до Азорского архипелага), Средиземное, Мраморное и Черное моря, причем в последнем он обнаруживается, как правило, единичными экземплярами (Милашевич, 1916; Голиков, Старобогатов, 1972; Wilke, 1997). В районе Карадага вид отмечен впервые.

Семейство Retusidae Thiele, 1926

Род *Cylichnina* Monterosato, 1884

Cylichnina robagliana (Fischer in de Folin et Périer, 1869) (рис. 7, 1, 2)

– *robagliana* Fischer in de Folin et Périer, 1869 (*Bulla*)

Раковина у представителей семейства Retusidae цилиндрической формы, напоминает свиток. Последний оборот раковины взрослых *Cylichnina robagliana* (как и других видов рода) охватывает все предыдущие, так что вверху формируется глубокая «пупочная» («umbilical») ямка, в которой предшествующие обороты почти не видны.

Конхологические особенности раннего онтогенеза *C. robagliana* нами не изучены ввиду отсутствия в материале раковин личиночных и ювенильных бентосных стадий. Однако известно, что по завершении эмбрионального развития из кладки этих моллюсков выходит личинка велигерного типа, обладающая к этому времени шаровидной левозавитой (!) раковинкой примерно в один оборот, которая трактуется нами как протоконх-1. Внутри пупочной ямки иногда удается рассмотреть часть этой эбриональной раковинки (рис. 7, 2). После выхода из яйцевых оболочек личинка довольно долго плавает в толще воды, питается фитопланктоном, заметно вырастает и формирует правозавитую (!) раковинку, соответствующую протоконху-2. Перед оседанием личинка имеет раковинку примерно в 1,5 оборота, диаметр которой достигает около 0,5 мм. Таким образом, для *C. robagliana* свойствен пелагический тип раннего онтогенеза (например, Чухчин, 1984).



Рис. 7. *Cylichnina robagliana* (1, 2), *C. variabilis* (3, 4) и *C. strigella* (5, 6): 1, 3, 5 – вид с устья взрослых экземпляров; 2, 4, 6 – вид сверху тех же экземпляров, что и 1, 3, 5 соответственно, у всех экземпляров видны характерные «пупочные» полости.

Fig. 7. *Cylichnina robagliana* (1, 2), *C. variabilis* (3, 4) and *C. strigella* (5, 6): 1, 3, 5 – apertural view of adult specimens; 2, 4, 6 – apical view of the same specimens as in 1, 3, 5 correspondingly, characteristic «umbilical» cavity of each species is visible.

Поскольку полноценное обсуждение и сравнение скульптуры и/или пропорций протоконха *C. robagliana* с таковыми других *Cylichnina* Черного моря в данном случае преждевременно, мы приводим изображения всех трех известных здесь видов рода, что позволит четче диагностировать каждый из них в отдельности (рис. 7).

Замечания. Из трех азово-черноморских видов *Cylichnina* два (*C. strigella* (Loven, 1846) и *C. variabilis* Milaschewitch, 1912) были зарегистрированы в акватории Карадага ранее (Бекман, 1940; Ревков и др., 2004), тогда как *C. robagliana* является новым для Карадага видом. Это утверждение остается справедливым, даже если принять синонимизацию *Cylichnina robagliana sensu Golikov, Starobogatov non Fischer, 1869 in Folin et Périer, 1867–1871* с *Retusa ovoides* (Milaschewitch, 1909), как это предлагается в каталоге Ю. И. Кантора и А. В. Сысоева (2006: 259).

Общее распространение *C. robagliana* – Атлантика, Средиземноморье, Черное и Азовское моря (Голиков, Старобогатов, 1972), в частности теперь вид известен из акватории Карадага. В 1997 г. свежие пустые раковины *C. robagliana* были обнаружены в Феодосийском заливе у уреза воды (Костенко и др., 2006). Вид также отмечен в сборах 1973 г. из Лисьей бухты (Мазлумян и др., 2003).

Рассуждения

Некоторые виды брюхоногих моллюсков в изученных нами материалах из Карадага отсутствуют, хотя были отмечены в заповеднике другими авторами ранее. Вероятнее всего, это объясняется сравнительной редкостью данных видов:

Patella ulyssiponensis Gmelin in Linnaeus, 1791, *Gibbula albida* (Gmelin in Linnaeus, 1791), *Cerithium vulgatum* Bruguière, 1789, *Melaraphe neritoides* (Linnaeus, 1758), *Massotia lactea* (Michaud, 1832), *Trophonopsis breviatus* (Jeffreys, 1882), *Odostomia acuta* Jeffreys, 1848, *Chrysallida indistincta* (Montagu, 1808), *Retusa striatula* (Forbes, 1844), *Limapontia capitata* (O. F. Müller, 1774) и *Doto coronata* (Gmelin in Linnaeus, 1791). Несмотря на это, они вполне оправданно включены в реестр малакофауны Карадага (Ревков и др., 2004), поскольку большинство названных видов формирует в природе, как правило, крайне разреженные популяции и по этой причине в руки исследователя попадают нечасто.

Аналогично, в обработанных нами материалах из Карадага ни разу не были обнаружены живые особи нескольких видов Gastropoda, также ранее указанных для акватории заповедника: *Brochina tenuis* (Milaschewitch, 1912), *Pusillina dolium* (Nyst, 1843), *Tornus subcarinatus* (Montagu, 1803), *Melanella* (= *Vitreolina*) *incurva* (Bucquoy, Dautzenberg et Dollfus, 1883) и некоторые другие. Ввиду мелких размеров и значительной глубины обитания названные виды тоже обнаруживают очень редко. Нами выявлены свежие раковины этих видов в грунтовых пробах с глубины более 10 м.

Как видно из результатов многолетних исследований, фауна Gastropoda Карадага весьма разнообразна по таксономическому составу и значительна по количеству видов (Бекман, 1940, 1952; Прокудина, 1952; Ревков и др., 2001, 2004 и др.). По нашим оценкам, здесь обитает около 80% всех брюхоногих моллюсков Азово-Черноморского бассейна (за вычетом лиманных форм понто-каспийского комплекса). Несмотря на то что к настоящему времени детально ревизован состав только подкласса Pectinibranchia, приведенная оценка близка к действительной, поскольку остальные группы гастропод сравнительно малочисленны.

Общеизвестно, что моллюсков Черного и Азовского морей с самого начала исследования их фауны считались вселенцами из Средиземного моря (Rathke, 1837; Nordmann, 1840). При этом было установлено, что черноморская малакофауна составляет незначительную, сильно обедненную часть средиземноморской (Middendorff, 1848; Кесслер, 1860; Ульянин, 1872; Ostroumoff, 1893; Старобогатов, 1970 и др.). Следует отметить, однако, что в этот же период на примере фауны моллюсков была подтверждена гипотеза П. С. Палласа о наличии в Азово-Черноморском бассейне видов, сходных с таковыми, обитающими в Каспийском море (Middendorff, 1848; Eichwald, 1855 и др.). Виды последней группы, именуемые «понто-каспийцами», ныне обитают в низовьях и лиманах крупных рек Черного и Азовского морей и в морских водах не встречаются (см. Анистратенко, 2007).

Таким образом, в зоогеографическом отношении все отмеченные нами виды брюхоногих моллюсков являются средиземноморскими вселенцами (1), и здесь нет ни одного вида, который можно считать эндемиком данной акватории (2) (Ильина, 1966; Голиков, Старобогатов, 1972; Анистратенко, 1998 и др.). Во всяком случае, все эндемичные черноморские формы рессоид и других Gastropoda, выделенные К. О. Милашевичем (1916), являются внутривидовыми морфами средиземноморских видов или просто тождественны им (Анистратенко, Стадниченко, 1995; Анистратенко, Анистратенко, 2001).

Исключение, возможно, составляет единственный черноморский представитель семейства Muricidae Rafinesque, 1815 — *Trophonopsis breviatus* (Jeffreys, 1882). Так, есть указания (например, Порре, Goto, 1991), что этот вид является особой формой, четко отличающейся от близких средиземноморских видов, и его распространение ограничено акваторией Черного моря. Такого мнения придерживался и автор, установивший этот вид (Jeffreys, 1882). Имеется, правда, иная точка зрения, сторонники которой считают, что в руки Дж. Джеффри попал материал, наименее характерный для популяций этого вида в Черном море, и это послужило основанием для неверной трактовки его географического статуса.

В связи с вышеизложенным, зоогеографический статус этого вида (или под-вида?) остается пока не вполне определенным. Отметим только, что изученные нами раковины *T. breviatus* из Черного моря демонстрируют достаточное своеобразие основных конхологических характеристик (размеров и соотношения завитка, сифонального выроста, особенностей скульптуры и др.), что может трактовать в пользу его обособленности, на что указывал в первоописании автор данного вида (Jeffreys, 1882). К сожалению, отсутствие оригинального материала по близким видам семейства Muricidae из бассейна Средиземного моря, не позволяет нам провести детальное сопоставление представителей этого вида из Черного моря, и этот вопрос пока остается открытым.

В Черном море известны виды, которые встречаются здесь в нескольких немногих или даже в единичных местонахождениях. В этом отношении акватория Карадага является буквально форпостом фауны моллюсков Средиземного моря, например, *Pusillina dolium*, *P. obscura*, *Eulimella acicula* и др. в Черном море известны исключительно из акватории Карадага или смежных районов – Феодосийской бухты и мыса Киик-Атлама (Милашевич, 1916; Анистратенко, 1998; Ревков и др., 2004).

Авторы признательны В. С. Марченко и А. А. Заклецкому (Национальный университет Киево-Могилянская академия, Киев), оказавшим содействие при сборе материала в июле 2004 г. СЭМ фотографии были выполнены Анной Латкевич (Ягеллонский университет, Краков, Польша). Исследовательский визит В. В. Анистратенко в Краков был обеспечен стипендией польского фонда Kasa im. Józefa Mianowskiego в 2004 г. Полевые работы частично профинансированы программой исследовательских грантов Палеонтологического общества США – Sepkoski Grants 2003 (Grants RGO-1337(1)-XX-01 и RGO-1337-XX-02). Всем названным лицам и организациям авторы выражают искреннюю признательность. Мы благодарим также Ю. И. Кантора (Институт проблем экологии и эволюции, Москва) за помощь в получении первоописания «*Turbo turtonis*».

- Анистратенко В. В.* Моллюски семейства Truncatellidae (Gastropoda, Pectinibranchia) Черного и Азовского морей // Вестн. зоологии. – 1990. – № 4. – С. 67–70.
- Анистратенко В. В.* Определитель гребнежаберных моллюсков (Gastropoda Pectinibranchia) фауны Украины. Часть 1. Морские и солоноватоводные // Вестн. зоологии. – 1998. – Отд. вып. № 8. – С. 3–65.
- Анистратенко В. В.* Новые данные о составе, структуре и генезисе понто-каспийской фауны брюхоногих моллюсков в Азово-Черноморском бассейне // Зоол. журн. – 2007. – 86, вып. 7. – С. 793–801.
- Анистратенко В. В., Анистратенко О. Ю.* Класс Панцирные или Хитоны, Класс Брюхоногие – Cyclobranchia, Scutibranchia и Pectinibranchia (часть). – Киев : Велес, 2001. – 240 с. – (Фауна Украины; Т. 29: Моллюски; вып. 1, кн. 1).
- Анистратенко В. В., Стадниченко А. П.* Литторинообразные. Риссоидобразные (Littoriniformes, Rissoiformes). – Киев : Наук. думка, 1995 (1994). – 175 с. – (Фауна Украины; Т. 29: Моллюски; вып. 1, кн. 2).
- Безвушко А. И.* Видовой состав и сезонная динамика меропланктона района Карадагского природного заповедника (Черное море) // Экология моря. – 2001. – Вып. 56. – С. 23–26.
- Бекман М. Ю.* Фауна моллюсков Черного моря коло Карадага // Тр. Карадаг. биол. ст. – 1940. – Вып. 6. – С. 5–22.
- Бекман М. Ю.* Материалы для количественной характеристики донной фауны Черного моря у Карадага // Тр. Карадаг. биол. ст. – 1952. – Вып. 12. – С. 50–67.
- Виноградова З. А.* Материалы по биологии моллюсков Черного моря // Тр. Карадаг. биол. ст. – 1950. – Вып. 9. – С. 100–159.
- Гаевская Н. С.* Питание и пищевые связи животных, обитающих среди донной растительности и в береговых выбросах Черного моря. Сообщ. 1. Питание брюхоногого моллюска *Rissoa splendida* Eichw. // Тр. Ин-та океанологии АН СССР. – 1954. – 8. – С. 269–290.
- Голиков А. Н., Старобогатов Я. И.* Класс брюхоногие моллюски Gastropoda Cuvier, 1797 // Определитель фауны Черного и Азовского морей. – Киев : Наук. думка, 1972. – 3. – С. 65–166.
- Ильина Л. Б.* История гастропод Черного моря // Тр. Палеонтол. ин-та АН СССР. – 1966. – 110. – 210 с.
- Кантор Ю. И., Сысоев А. В.* Морские и солоноватоводные брюхоногие моллюски России и сопредельных стран : Иллюстрированный каталог. – М. : КМК, 2006. – 371 с. + 140 табл.
- Кесслер К. Ф.* Путешествие с зоологической целью к северному берегу Черного моря и в Крым в 1858 г. – Киев, 1860. – 285 с. + 5 илл.
- Киселева М. И.* Бентос рыхлых грунтов Черного моря. – Киев : Наук. думка, 1981. – 168 с.
- Костенко Н. С., Алексеева С. П., Гагаринова М. А.* Многолетние изменения фауны моллюсков района Феодосии // Современные проблемы гидробиологии. Перспективы, пути и методы исследований : Сб. тр. междунар. науч. конф. (24–27 июля 2006 г., Херсон) / Ред. Т. Л. Алексенко. – Херсон, 2006. – С. 89–94.

- Мазлумян С. А., Болтачева Н. А., Колесникова Е. А. Изменение разнообразия зообентоса рыхлых грунтов в районе юго-восточного Крыма (на примере бухты Лисей) // Современное состояние биоразнообразия прибрежных вод Крыма (черноморский сектор) / Ред. В. Н. Еремеев, А. В. Гаевская. — Севастополь : ЭКОСИ-Гидрофизика, 2003. — С. 228—238.
- Middendorff A. Th. von. [Миддендорф А. Ф.] Grundriss für eine Geschichte der Malakozoographie Russlands // Бюл. Моск. Имп. об-ва испытателей природы. — 1848. — 21, № 11. — С. 1—52.
- Милашевич К. О. Моллюски Черного и Азовского морей // Фауна России и сопредельных стран. Моллюски русских морей. — Петроград, 1916. — Т. 1. — 312 с.
- Мурина В. В., Артемьева Я. Н. Пелагические личинки многощетинковых червей, брюхоногих моллюсков и десятиногих раков акватории Карадагского заповедника // Экология моря. — 1991. — Вып. 37. — С. 36—44.
- Прокудина Л. А. Каталог фауны и флоры Черного моря района Карадагской биологической станции // Тр. Карадаг. биол. ст. — 1952. — Вып. 12. — С. 116—127.
- Ревков Н. К., Болтачева Н. А., Николаенко Т. В. и др. Зообентос района Карадага // Летопись природы : Карадагский природный заповедник. — Симферополь : СОНАТ, 2001. — 16. — С. 65—70.
- Ревков Н. К., Костенко Н. С., Киселева Г. А., Анистратенко В. В. Тип Моллюски Mollusca Cuvier, 1797 // Карадаг. гидробиол. исследования : Сб. науч. тр., посвящ. 90-летию Карадагской научной станции им. Т. И. Вяземского и 25-летию Карадагского природного заповедника НАН Украины. Кн. 2. — Симферополь : Сонат, 2004. — С. 399—435.
- Старобогатов Я. И. Фауна моллюсков и зоогеографическое районирование континентальных водоемов Земного шара. — Л. : Наука, 1970. — 372 с.
- Ульянин В. Н. Материалы для фауны Черного моря // Изв. Имп. об-ва любителей естествозн., антропологии и этнографии (при Московском ун-те) : Протоколы заседаний. — 1872 (1871). — 9, № 1. — С. 77—137.
- Халиман И. А., Анистратенко В. В., Анистратенко О. Ю. Моллюски северо-западной части Азовского моря: фауна, особенности распространения и экологии // Вестн. зоологии. — 2006. — 40, № 5. — С. 397—407.
- Чухчин В. Д. Экология брюхоногих моллюсков Черного моря. — Киев : Наук. думка, 1984. — 176 с.
- Anistratenko V. V. Morphology and taxonomy of Late Badenian to Sarmatian *Mohrensternia* (Gastropoda: Risssooidea) of the Central Paratethys // Acta Geologica Polonica. — 2005. — 55. — P. 371—392.
- Bouchet Ph. Les Triphoridae de Méditerranée et du proche Atlantique (Mollusca, Gastropoda) // Atti. Simp. Bologna 24—26 sett. 1982. — Lavori, Societa Italiana di Malacologia (Symp. Int. Mediterr.). — Milano, 1985 (1984). — 21. — P. 5—58.
- Bouchet Ph., Guillemot H. The *Triphora perversa* — complex in Western Europe // Journal of Molluscan Studies. — 1978. — 44 (3). — P. 344—356.
- Bucquoy E., Dautzenberg P., Dollfus G. Les mollusques marins du Roussillon. Tome 1. Gastropodes. Paris, J. B. Baillière & fils, 1882—1886. — 570 p., 66 pl. [p. 1—40, pl. 1—5, february 1882; p. 41—84, pl. 6—10, august 1882; p. 85—135, pl. 11—15, february 1883; p. 136—196, pl. 16—20, august 1883; p. 197—222, pl. 21—25, january 1884; p. 223—258, pl. 26—30, february 1884; p. 259—298, pl. 31—35, august 1884; p. 299—342, pl. 36—40, september 1884; p. 343—386, pl. 41—45, february 1885; p. 387—418, pl. 46—50, august 1885; p. 419—454, pl. 51—60, january 1886; p. 455—486, pl. 56—60, april 1886; p. 487—570, pl. 61—66, october 1886].
- CLEMAM (European Marine Mollusca Database) — <http://www.somali.asso.fr/clemam/index.clemam.html>
- Eichwald E. Zoologia specialis quam expositis animalibus tum vivis, tum fossilibus potissimum Rossiae in universum et Poloniae in specie. — Wilna, 1829. — Pars 1. — Т. 1—6. — 314 p.
- Eichwald E. [Эйхвальд Э.] Zur Naturgeschichte des Kaspischen Meers // Nouv. Mem. Soc. Natur de Moscou. — 1855. — 10. — S. 283—823.
- Fretter V., Graham A. British Prosobranch Mollusca: their functional anatomy and ecology. — London, 1963 (1962). — 755 + XVI p.
- International Commission on Zoological Nomenclature. International Code of Zoological Nomenclature // 4th Edition adopted by the Internat. Union of Biol. Sci. : The International Trust for Zoological Nomenclature. — London, 1999. — xxix + 306 pp.
- Jeffreys J. D. Black Sea Mollusca // Annals and Magazine of Natural History. Ser. 5. — 1882. — 10. — P. 425—427.
- Nordmann A. D. Observations sur la fauna pontique. Voyage dans la Russie meridionale et la Crimée par la Hongrie, la Valachie et la Moldavie. — Paris, 1840. — 3. — S. 1—7.
- Ostroumoff A. A. Catalogue des Mollusques de la Mer Noire et d'Azov observe jusqu'à ce jour a l'état vivant // Zool. Anzeiger. — 1893. — 16, N 422. — P. 245—247.
- Poppe G. T., Goto Y. European Seashells. Vol. I (Polyplacophora, Caudofoveata, Solenogastrea, Gastropoda). — Wiesbaden : Verl. Christa Hemmen, 1991. — 352 p.
- Philippi R. A. Enumeratio Molluscorum Siciliae cum viventium tum in tellure Tertiaria fossilium quae in itinere suo observavit // Halis Saxonum. — 1844. — 2. — i-iv + 303 p, 28 tab.
- Rathke M. Beitrag zur Fauna der Krym // Mem. press. a l'Acad. des Sci. de St.-Petersb. par divers savants. — 1837. — 3. — S. 291—451.
- Turton W. A conchological dictionary of the British Islands. — London : J. Booth, 1819. — 272 p.
- Wilke T. Gastropods of the Black Sea: Identification of Species New for the Bulgarian Coast // Mitt. Zool. Mus. Berl. — 1997. — 73, N 1. — P. 3—15.