

УДК 564.53:551.762

НОВЫЙ РОД СЕМЕЙСТВА ACERVULINIDAE (FORAMINIFERA) ИЗ НИЖНЕГО ЭОЦЕНА КРЫМА И СРЕДНЕЙ АЗИИ

© 2026 г. Е. Ю. Закревская

Государственный геологический музей им. В.И. Вернадского РАН, Москва, 125009 Россия

e-mail: zey51@mail.ru

Поступила в редакцию 18.06.2025 г.

После доработки 10.11.2025 г.

Принята к публикации 10.11.2025 г.

Дается первое полное описание рода *Bugrovella* Zakrevskaya, 2025 для расширения и дополнения ранее приведенного краткого описания. Типовой вид *Bugrovella* был описан раньше как вид рода *Sphaerogypsina* (Bugrova, 1989). Раковины фораминифер данного рода найдены в нижнем эоцене Крыма, Средней Азии (Туркменистан и Узбекистан) и Северного Кавказа. Автор приводит обоснование выделения рода в составе семейства Acervulinidae. Комплексы сопутствующих крупных бентосных и планктонных фораминифер, а также наннопланктона, установленные в разрезах Крыма, Кавказа и Туркменистана, позволили определить положение слоев с *Bugrovella antiqua* в зонах SBZ10, P6-7 и NP12 среднего ипра.

Ключевые слова: Acervulinidae, *Bugrovella*, нижний эоцен, Крым, Туркменистан, Узбекистан, новый род

DOI: 10.7868/S3034587126010017

ВВЕДЕНИЕ

Вид *Sphaerogypsina antiqua*, отнесенный при его выделении к семейству Planorbulinidae Schwager, 1877, был описан Э.М. Бугровой в Ежегоднике ВПО (Бугрова, 1989). Ранее этот вид был описан ею в депонированном сборнике под названием *Sphaerogypsina aff. globulus* в 1986 г. К сожалению, в этих публикациях был приведен единственный рисунок внешнего вида раковины. Внутреннее строение было изучено в шлифах раковин, однако получить хорошие фото раковин в шлифах не удалось. Их внутреннее строение оставалось непонятным из-за неконтрастности шлифов и ограниченных возможностей световой оптики. В справочнике “Практическое руководство...” (Бугрова, 2005) был дан рисунок внешнего вида, опубликованный ранее.

Данный вид был найден в нижнем эоцене, в зоне *Morozovella subbotinae* и низах зоны *M. aragonensis* в Крыму, а также в зоне *Morozovella subbotinae* Узбекистана и Туркменистана (Бугрова, 1989). Единичные и позже не подтвержденные находки указаны из разреза Инал Северного Кавказа (Zakrevskaya et al., 2009). В течение последних лет представители родов *Sphaerogypsina*, а также *Orbitogypsina* семейства Acervulinidae были найдены автором в отложениях верхнего ипра, бартоня, приабона и рюпеля Армении (Zakrevskaya et al., 2020; Фокин и др., 2021), в приабоне

Днепропетровского р-на Украины, в верхнем ипре Крыма (Закревская, 2011; Drobne et al., 2024).

Раковины *Sphaerogypsina antiqua* из сборов Бугровой по Средней Азии и Крыму были переданы автору для изучения в 2024 г. Когда методом компьютерной томографии были получены фото внутреннего строения этого вида, стало ясно, что он относится к новому роду. Таким образом, возникла необходимость его переописания.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Материалом для настоящего исследования послужили раковины, отмытые из карбонатно-глинистых пород – глини и нуммулитовых мергелей. Всего было просмотрено около 60 раковин (сборы Бугровой и Закревской), из карбонатно-глинистых отложений эоцена Крыма и Средней Азии. Для сравнения использовались представители родов *Sphaerogypsina* и *Orbitogypsina* из Армении, Крыма и Украины, собранные автором, а также литературные данные с характеристикой сходных фораминифер семейств Acervulinidae и Planorbulinidae. Внутреннее строение изучалось в шлифах раковин и их срединных сколах, а также методом компьютерной томографии. Фотографирование раковин проводилось на световом микроскопе в Геологическом ин-те РАН (ГИН РАН), сканирующем

электронном микроскопе в Палеонтологическом ин-те им. А.А. Борисяка РАН (ПИН РАН) и на компьютерном томографе в ПИН РАН. Для определения стратиграфического положения использовались зональная шкала Тетиса по мелководному бентосу [Shallow benthic zonation (SBZ): Serra-Kiel et al., 1998], скоррелированная с нуммулитовой шкалой Крыма (Закревская, 2005), региональные шкалы юга России и Туркмении по планктонным фораминиферам (Бугрова, 1988, 2009), скоррелированные с международной шкалой (P zonation в: Николаева и др., 2006) и международный зональный стандарт по наннопланктону (NP zonation: Martini, 1971), который использовался при расчленении палеогена Крыма (Музылев, 1980; Бугрова и др., 2002).

Коллекция фораминифер хранится в фондах Государственного геологического музея им. В.И. Вернадского РАН (ГГМ РАН), раздел беспозвоночные (БП). Номер коллекции ГГМ 2098, номера экземпляров от БП-15820 до БП-15836.

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ И ХАРАКТЕРИСТИКА РАЗРЕЗОВ

Крым. Палеогеновые отложения слагают северо-западное крыло Качинского антиклинория, полого погружаясь на север (Муратов, 1973). Они представлены терригенно-карбонатной толщей — преимущественно известняками, мергелями и глинами. Вид *Bugrovella antiqua* был найден в Юго-Западном и Восточном Крыму, в Альминской и Индольской (Шуцкая, 1970) структурно-фациальных зонах (рис. 1, а). Типовым местонахождением является центральная часть Бахчисарайского р-на Крыма (рис. 1, б). Голотип происходит из скв. 1 (глуб. 254.4 м) у цементного завода на северной окраине г. Бахчисарая из глин центральной части зоны *M. subbotinae* s.l. бахчисарайской свиты. В этой скважине данный таксон найден в интервале от 267.9 до 240.9 м. В разрезе горы Сувлу-Кая в историческом центре Бахчисарая единичные раковины *Bugrovella antiqua* появляются в 22 м выше основания бахчисарайской свиты (рис. 1, в). Среди сопутствующих нуммулитид наиболее характерными являются *Assilina placentula*, *A. plana*, *Nummulites praemurchisoni*, *N. rotularius*, *N. praelucasi*, *N. leupoldi*. Наибольшее количество экземпляров этого вида найдено выше, в верхней части свиты, представленной карбонатными глинами, обогащенными ассилинами, нуммулитами, ортофрагминадами с линзами нуммулитовых известняков в разрезе Сувлу-Кая (обр. 1063, 1064), в разрезе Балта-Чокрак (обр. 3) в шести км северо-восточнее и в разрезе у с. Скалистое (обр. 329) (рис. 1, б). Последние находки раковины вида *Bugrovella antiqua* приурочены к основанию симферопольской свиты, представленной нуммулитовыми глинистыми известняками региональной зоны *Nummulites nemkovi* с раковинами *N. nemkovi*, *N. subdistans*, *N. irregularis*, *Assilina plana*.

Таким образом, все находки нового рода в стратотипическом районе приурочены к зонам P6–7, NP12 и SBZ10 (рис. 1, в). В Восточном Крыму данный род найден в разрезе Насыпкойской балки между двумя прослоями нуммулитовых известняков на уровне зон *M. aragonensis*, NP13 и SBZ10–11 (Бугрова и др., 2002; Закревская, 2011).

Северный Кавказ. Редкие экземпляры *Bugrovella antiqua* найдены в разрезе Инал, Новороссийско-Лазаревской структурно-фациальной зоны, в песчаных карбонатных глинах иналской свиты верхнего ипра на уровне верхней части зоны *M. subbotinae* s.l., зон NP12 и SBZ11 (Закревская et al., 2009). Эти раковины не сохранились и в данной работе не рассматриваются.

Средняя Азия. Новый род найден на юго-восточной окраине Туранской плиты и западе Таджикской депрессии, в Гаурдак-Кугитангском р-не Туркменистана и в Байсунском р-не Узбекистана (рис. 2). В Гаурдакском р-не род найден в мукринской свите, сложенной карбонатно-глинистыми осадками с примесью песчано-алевритового материала на уровне верхней подзоны *M. marginodentata* зоны *M. subbotinae* s.l. и зон NP10–12 (Бугрова, 2009). В Южном Узбекистане фораминиферы этого рода найдены в карбонатных глинах байминских слоев (верхняя часть гиварского горизонта) в разрезе у г. Шерабад. Данные слои относятся к низам зоны *M. aragonensis* (Давидзон и др., 1977; Стратиграфический словарь, 2001), которая сопоставляется с верхней частью зон SBZ10 и NP12.

РОДОВЫЕ КРИТЕРИИ СЕМЕЙСТВА ACERVULINIDAE

Представителей данного семейства объединяет то, что за начальной стадией роста следует расширение чередующихся в вертикальном (или радиальном) направлении камер в более чем одном слое (Perrin, 1994). Единый родовой критерий отсутствует, что, вероятно, связано с разным типом роста и образом жизни ацервулинид.

Сочетание следующих признаков: форма эмбриона и околоэмбриональных камер, форма и расположение камер в онтогенезе, форма и расположение апертур и столон, строение стенки раковины (дополнительный скелет) в виде шипов, межпоровых валиков, гранул, столбиков — позволило выделить 17 родов ацервулинид [World Foraminifera data base (WoRMS); Hottinger et al., 1993]. Три рода мы считаем проблематичными. Это *Solenomeris* Douvillé, 1924 и *Iberopora* Granier et Berthou, 2002, которые сходны с кораллиновыми водорослями, и род *Planorbulinoides* Cushman, 1928, имеющий сходство с родом *Planorbulina* (Hottinger et al., 1993). Родовой состав ацервулинид, за исключением этих трех, следующий: *Acervulina* Schultze, 1854 (неоген–голоцен), *Aberisphaera* Wan, 1991 (палеоцен), *Alanlordia*

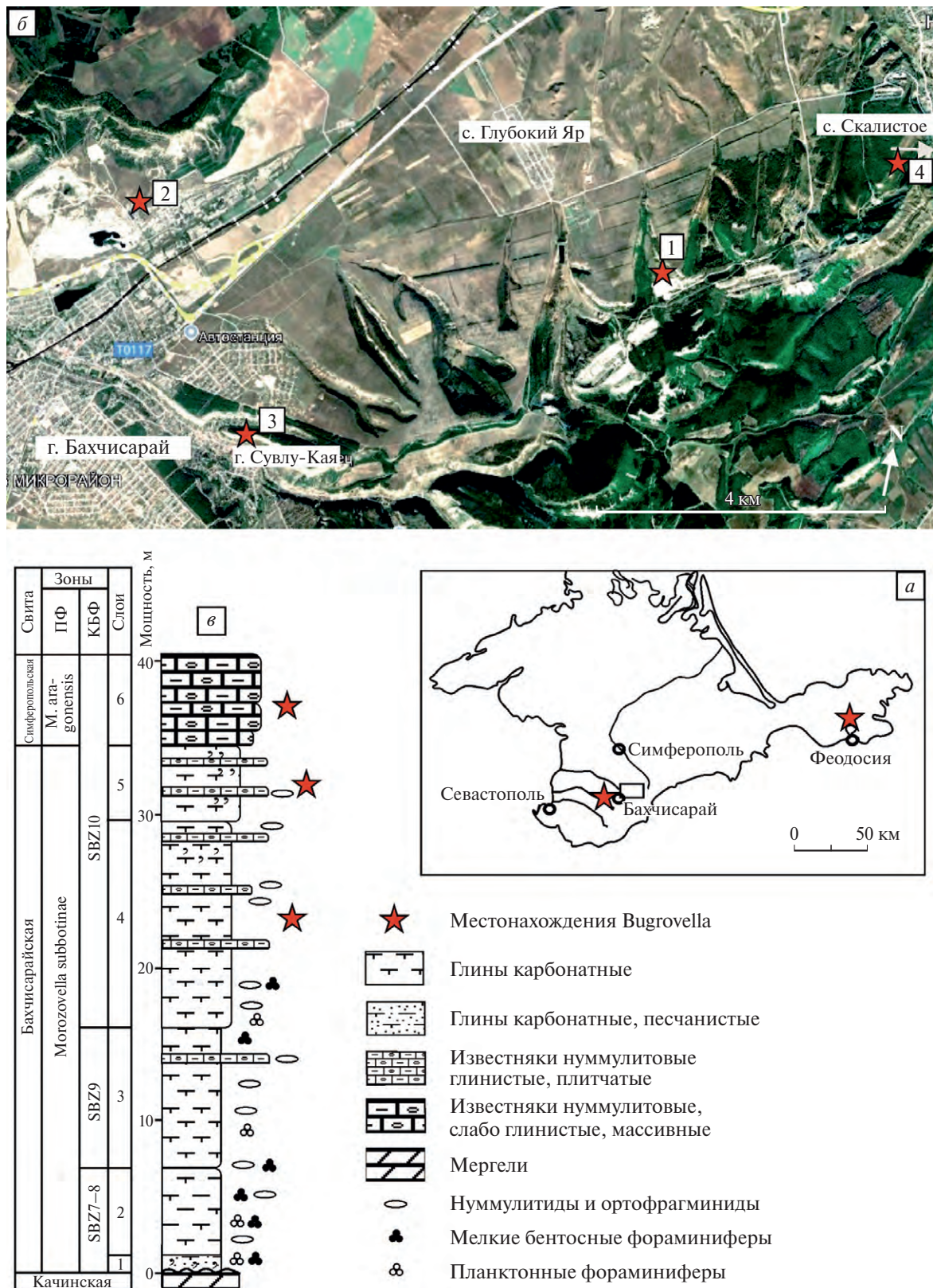


Рис. 1. Географическое и стратиграфическое положение рода *Bugrovella* gen. nov. в Юго-Западном и Восточном Крыму: *а* – общая схема, рамкой показан контур детальной карты Бакчисарайского р-на; *б* – местонахождения *Bugrovella* в Бакчисарайском р-не Крыма: 1 – ур. Балта-Чокрак, 2 – скв. 1, 3 – г. Сувлу-Кая, 4 – с. Скалистое; *в* – положение находок *Bugrovella* в верхней части бакчисарайской и низах симферопольской свит на г. Сувлу-Кая.

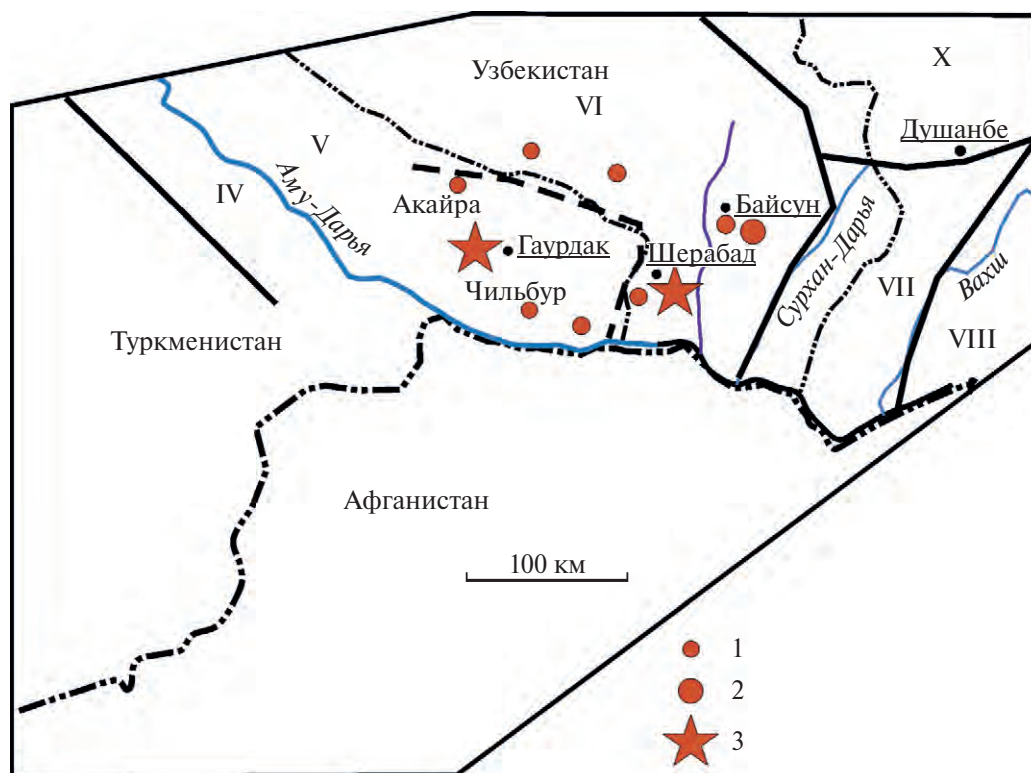


Рис. 2. Местонахождения палеогеновых разрезов Средней Азии с крупными фораминиферами (по: Бархатова и др., 1980; Бугрова, 1991; с дополнениями). Районирование юга Средней Азии по типам палеогенового разреза по: Ашуров, Немков (1978); Бугрова (2009). Обозначения: IV, V: Туранская плита: IV – Приамударынский р-н, V – Гаурдак-Кугитангский р-н; VI–X: Юго-Западный Тянь-Шань (Таджикская депрессия): VI – Байсунский р-н, VII – Кафирниганский р-н, VIII – Вахш-Кызылсунский р-н, X – Гиссаро-Каратегинский р-н. 1 – раннеипрские нуммулиты и ортофрагминиды, 2 – позднеипрские *Nummulites baisunensis*, 3 – местонахождения Bugrovella.

Banner et Samuel, 1995 (неоген), Borodinia Hanzawa, 1940 (миоцен), Discogypsina A. Silvestri, 1937 (верхний эоцен–голоцен), Globogypsinoidea Robinson et Cunningham, 2022 (нижний эоцен), Gypsina Carter, 1877 (олигоцен–голоцен), Ladoronia Hanzawa, 1957 (миоцен), Orbitogypsina Matsumaru, 1996 (верхний эоцен), Planogypsina Bermúdez, 1952 (неоген–голоцен), Protogypsina Matsumaru et Sarma, 2010 (палеоцен), Sphaerogypsina Galloway, 1933 (эоцен–голоцен), Wilfordia Adams, 1965 (верхний эоцен), Bugrovella Zakrevskaya, 2025 (нижний эоцен).

По форме раковины в семействе ацервулинид выделяются две группы родов: уплощенные либо линзовидные билатерально-симметричные или с уплощенной дорсальной и выпуклой вентральной стороной (обычно прикрепленные) и сферические или субсферические (обычно свободные) роды, к которым относится новый род. В данной работе с целью сравнения этого рода с другими родами ацервулинид рассматриваются родовые и видовые критерии только у группы по преимуществу неприкрепленных таксонов.

За два последних десятилетия дополнительно к роду *Sphaerogypsina* в семействе ацервулинид было

выделено семь родов сферических и субсферических форм, для которых характерны следующие родовые критерии: форма и число эмбриональных камер, форма и тип непионта, форма и расположение взрослых камер (камерок), наличие или отсутствие столон, наличие и характер дополнительного скелета. По этим признакам выделяются две группы родов. Четыре рода (*Sphaerogypsina*, *Orbitogypsina*, *Protogypsina*, *Bugrovella*) имеют двухкамерный эмбрион, непионт орбитоидного типа и концентрическое расположение взрослых чередующихся в радиальном направлении камер, формирующих прерывистые циклы. Апертуры простые, множественные в основании камерной стенки как производные крупных пор (mural pores). Роды в этой группе различаются по форме периэмбриональных камер, форме взрослых камер, толщине и пористости камерных стенок, наличию столон.

Для остальных, преимущественно сферических родов – *Aberisphaera*, *Alanlordia*, *Globogypsinoidea*, *Wilfordia* – более характерен однокамерный эмбрион, спиральное расположение камер на начальной, а иногда и на взрослой стадии (*Aberisphaera*), дополнительный скелет. К родовым критериям здесь относятся тип спирального расположения ювенильных

и взрослых камер, а также характер дополнительного скелета.

За исключением рода *Orbitogypsina*, в котором по форме и размеру раковины, размеру протоконха выделено два вида (Matsumaru, 1996), все остальные роды сферических ацервулинид моновидовые. Возможно, количественными видовыми критериями у этих родов могли бы быть размер протоконха и дейтероконха, форма и размер камер непионта.

СИСТЕМАТИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

НАДСЕМЕЙСТВО ACERVULINOIDEA SCHULTZE, 1854

СЕМЕЙСТВО ACERVULINIDAE SCHULTZE, 1854

Род *Bugrovella* Zakrevskaya, 2025

Bugrovella: Zakrevskaya, 2025, с. 57.

Типовой вид — *Sphaerogypsina antiqua* Bugrova, 1989, с. 20, табл. 1, фиг. 9.

Название по фамилии и имени исследователя фораминифер Элеоноры Бугровой.

Диагноз. Найдены только раковины мегасферической генерации. Раковина маленькая, сферическая, реже слегка уплощенная с одной стороны или эллипсоидная, с бугристой поверхностью (рис. 3, б; табл. I). Стенка камер радиально-лучистая, первично однослойная, с крупными порами и изменчивой толщиной. Спиральное расположение камер отсутствует. Следом за непионтом, который состоит из двухкамерного эмбриона и двух главных вспомогательных камер, следует концентрическое навивание камер из трех — четырех циклов (рис. 3, а; табл. II, фиг. 7, 8). Такое расположение вспомогательных камер против шва между протоконхом и дейтероконхом характерно для орбитоидных фораминифер. Но у последних развита система диагональных столонов и отсутствует чередующееся расположение камер в радиальных рядах. Связь между камерами осуществляется через апертурные, которые видны на поверхности раковины в основании стенок последних камер (рис. 3, б; табл. I, фиг. 6). Установить наличие столонов не удалось. Камеры арковидные, иногда многоугольные с выпуклой кровлей, изометричные или низкие, ацервулинидовый тип роста камер с их нерегулярно-чередующимся расположением по радиусам наблюдается во втором и третьем циклах (табл. II, фиг. 7, 8). Не только тангенциальные (кольцевые), но и боковые (радиальные) стенки камер пористые (табл. II, фиг. 1). Наблюдается увеличение диаметра пор от внутренней к внешней части стенки камер (табл. II, фиг. 1, 2).

Видовой состав. Типовой вид из нижнего эоцена Крыма, Туркменистана и Узбекистана.

Сравнение. В прошлом веке, а в отечественной литературе и позже, роды *Acervulina*, *Gypsina*, *Sphaerogypsina* часто относили к семейству *Planorbulinidae* (Быкова и др., 1959; Бугрова, 1989, 2005), что

обосновывалось, в частности, сходством поверхности уплощенных раковин и тем, что ацервулиниды, как и планорбулиниды, могут вести прикрепленный образ жизни. Однако планорбулиниды характеризуются дисковидной, плосковогнутой, цилиндрической или конической раковиной, обязательной спиральной стадией роста и наличием базальных апертур с двух сторон камер. Следующие структурные элементы сферических ацервулинид — родов *Sphaerogypsina* и *Orbitogypsina*, отмечаются и у рода *Bugrovella*: билочулярный эмбрион и две вспомогательные камеры, циклическое расположение увеличивающихся к периферии камер, крупные поры камер, апертурные в основании боковых стенок камер (рис. 3, а, б, г; табл. I, фиг. 6). Более мелкая раковина отличает новый род от других сферических ацервулинид. В отличие от *Sphaerogypsina*, камеры у представителей нового рода в медианном сечении имеют дуговидную или арковидную, а не трапециевидную или прямоугольную форму; первые циклы неанической (взрослой) стадии представлены крупными, дуговидными камерами, а не кольцом мелких беспорядочных камер (рис. 3, а, г); взрослые камеры не выстраиваются в правильные радиальные ряды, а расположены радиально беспорядочно; поверхность раковины неправильно-бугристая за счет выпуклых наружных камер, разделенных углублениями, а не выступающими радиальными стенками; радиальные стенки камер пористые. Шахматоподобная ячеистая поверхность раковин сферогипсин (рис. 3, в) отсутствует у бугровелл. Это связано с ростом наружных куполовидных камер в последнем цикле (рис. 3, а, б). Важным отличием являются также более крупные поры у *Bugrovella* (табл. I).

В отличие от *Orbitogypsina* (Matsumaru, 1996) раковина нового рода характеризуется отсутствием дисковидных и уплощенных форм, боковых камер и спирального расположения камер непионта, более высокими взрослыми камерами, которые образуют меньшее число циклов. Некоторое внешнее сходство *Bugrovella* имеет с танетским родом сферических ацервулинид *Aberisphaera* Wan, 1991 (Wan, 1991). Этот род из типового местонахождения Тибета имеет в три-четыре раза более крупную раковину, спиральное инволютное расположение камер в начальных оборотах, двухслойные септы и быстро растущую в толщину спиральную стенку. Кроме основной спирали с крупными камерами, имеются дополнительные мелкие камерки между оборотами спирали. Автором не приведены фотографии внешнего вида этого рода. Позже, в публикациях по палеоцену Тибета также даны единичные изображения этого рода в шлифах (Zhang et al., 2013). Сферические фораминиферы танета Словении, отнесенные к *Aberisphaera* sp. (Drobne et al., 2012), отличаются от рода *Bugrovella* вдвое большим размером, отсутствием бугристой поверхности. Неизвестно внутреннее строение этого таксона.

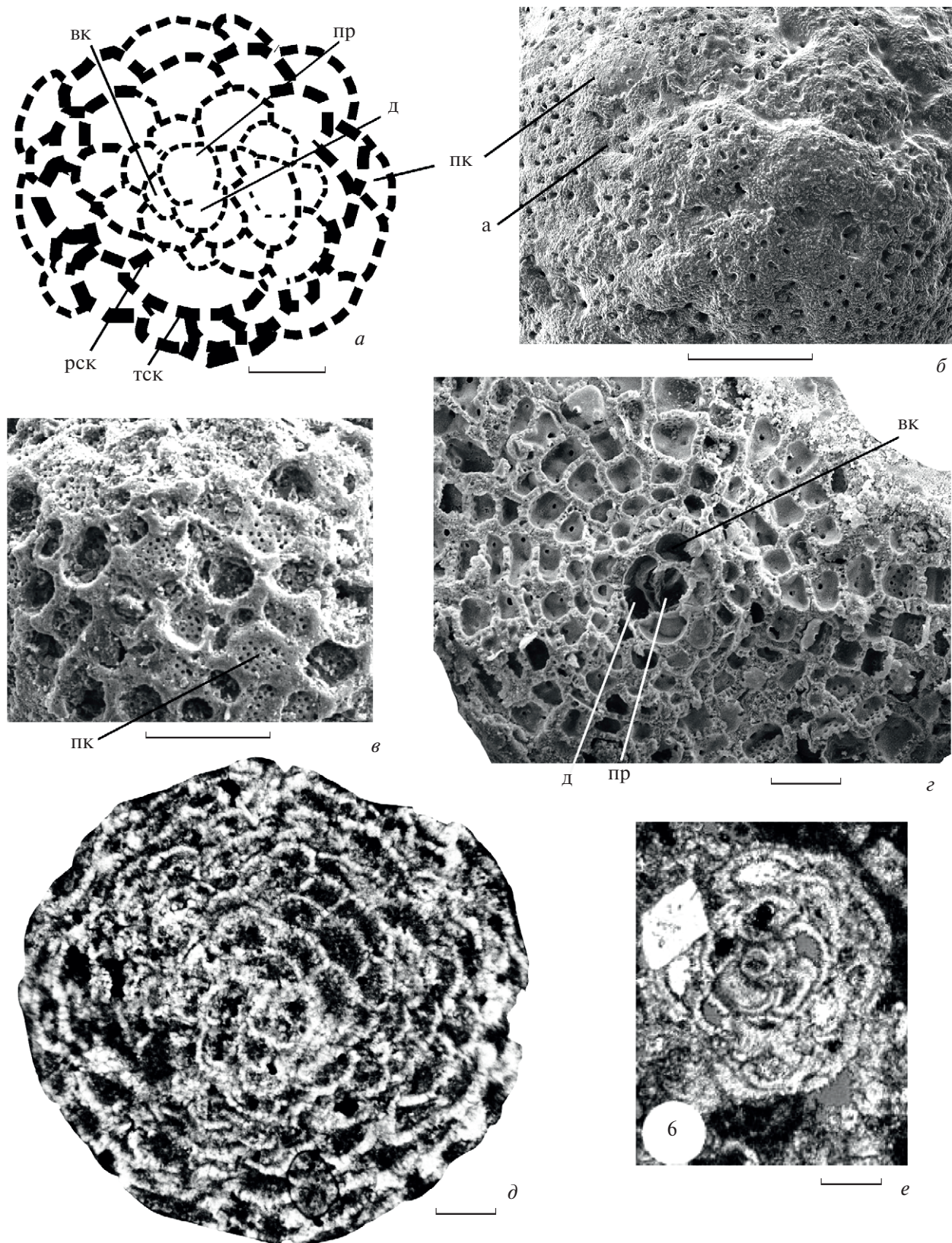


Рис. 3. Элементы строения раковины *Bugrovella* и других сферических ацервулинид (все раковины мегасферической генерации): *a* — рисунок медианного сечения *Bugrovella*, сделан по фото паратипа, экз. ГГМ, БП-15824 (обр. 3); *b* — часть поверхности раковины *Bugrovella*, экз. ГГМ, БП-15821 (обр. 2–5), тот же экз. изображен на табл. I, фиг. 5, 6; Туркменистан, Гаурдакский р-н, разрез Торайтемир; *c*, *z* — *Sphaerogypsina* aff. *globulus* Reuss, обр. P7, карьер Рыбальский у Днепропетровска, Украина; *e* — часть поверхности раковины, экз. ГГМ, БП-15835, *z* — медианное сечение экз. ГГМ, БП-15836; *d* — *Orbitogypsina globulus* Matsumaru, медианное сечение, экз. ГГМ, БП-15836.01 (обр. Sh1929e); Армения, с. Шаган; *e* — *Globogypsinoidea browardensis* Robinson et Cunningham, голотип (из: Robinson, Cunningham, 2022, фиг. 5.6). Фиг. *b*–*z*: фото сделаны под электронным сканирующим микроскопом; фиг. *d*, *e*: фото шлифов раковин под световым микроскопом. Обозначения: *a* — апертюра, *vk* — вспомогательные камеры, *d* — дейтерококх, *pk* — камеры последнего цикла, *pr* — протококх, *rck* — радиальная стенка камеры, *tck* — тангенциальная стенка камеры. Масштабная линейка 100 мкм.

Пожалуй, наибольшее сходство по размерам и форме раковины наблюдается с родом и видом *Globogypsinoidea browardensis* Robinson et Cunningham, 2022 из ипра Флориды (Robinson, Cunningham, 2022). Основное отличие рода *Bugrovella* от *Globogypsinoidea* заключается в отсутствии спиральной стадии развития, присутствии двухкамерного эмбриона и куполовидных тонкостенных камер на последней стадии роста. Описываемый род отличается от *Protogypsina*

(Matsumaru, Sarma, 2010) из танета Северо-Восточной Индии преимущественно шаровидной формой раковины, отсутствием трохоспирального навивания и крупных основных и мелких боковых камер геликостегиноидного типа. К тому же, по крайне плохим изображениям рода *Protogypsina* трудно определить его признаки. Следует отметить, что за исключением родов *Aberisphaera* и *Sphaerogypsina*, все остальные перечисленные таксоны изучены только в шлифах.

Таблица 1. Статистические данные параметров строения раковин *Bugrovella* и *Sphaerogypsina* aff. *globulus* Reuss из эоцена Крыма, Туркменистана и Украины

Признаки	<i>Bugrovella antiqua</i>				<i>Sphaerogypsina</i> aff. <i>globulus</i>	
	Крым, Бахчисарайский р-н		Туркменистан, Гаурдакский р-н		Украина, Днепропетровская обл.	
	Размеры в мкм	Np	Размеры в мкм	Np	Размеры в мкм	Np
D	310–670	50	339–492	8	750–1500	7
D mean	449		432		1100	
D ¹	82 × 82, 80 × 78	2	—		63 × 45	1
D ²	59 × 76	1	—		45 × 87	1
l × h	62 × 29, 52 × 26	1	—		64 × 46, 73 × 41	1
H	25–67	3	60–80	1	46–50	1
L	80–190		90–110	1	50–70	1
H × L один ряд	36 × 73, 50 × 73, 32 × 64, 36 × 82, 36 × 91	1	75 × 100, 50 × 100	1	36 × 50, 41 × 56, 36 × 73, 46 × 73, 32 × 73, 36 × 46, 36 × 55	1
Ttw	7.6–22–12	3	20	1	9.6–13	1
Trw	9.6–22–14		15		14–17	1
dp	7.0–8.8–10	5	6.6–9.8	3	5.0–6.3	2
ds	—				9.1–10.5	2
da	—		11.0–16.6	3	8.0–8.3	1

Условные обозначения: D — диаметр раковины, Dmean — средний диаметр раковины, D¹ — внутренний диаметр протококха, D² — внутренний размер дейтерококха, l × h — длина и высота вспомогательных камер, H — высота взрослых камер, L — длина взрослых камер, H × L — соотношение высоты и длины камер в радиальном ряду от центра к периферии, Ttw — толщина тангенциальной стенки, Trw — толщина радиальной стенки, dp — диаметр пор, ds — диаметр столон, da — диаметр апертур.

Замечания В группе сферических ацервулинид, которая недавно пополнилась четырьмя новыми родами, важным родовым критерием, помимо расположения и формы камер во взрослой стадии, является форма эмбриона и непионта.

***Bugrovella antiqua* (Bugrova, 1989)**

Табл. I, фиг. 1–14; табл. II, фиг. 1–9

Sphaerogypsina aff. *globulus* (Reuss, 1848): Бугрова, 1986, с. 17, табл. II, фиг. 5.

Sphaerogypsina antiqua: Бугрова, 1989, с. 20, табл. I, фиг. 9.

Bugrovella antiqua (Bugrova): Закревская, 2025, рис. на с. 56, фиг. 3–6.

Голотип — Центральный научно-исследовательский геологоразведочный музей имени акад. Ф.Н. Чернышева, С.-Петербург (ЦНИГР музей), № 9/12422, целая раковина; Крым, Бахчисарай, скв. № 1, глубина 254.4 м; нижний эоцен, бахчисарайская свита.

Описание. Раковина мелкая сферическая или субсферическая, эллипсоидная и конусовидная (табл. I, фиг. 1–14; табл. II, фиг. 1), диаметром от 310 до 670 мкм. Диаметр сферической начальной камеры (протоконха) 80–82 мкм, размер второй камеры (дейтерокона) 76 × 59 мкм, тип эмбриона изолепидиновый. Характерны две вспомогательные камеры около эмбриональных камер (табл. II, фиг. 7, 8). Камеры четырехугольные, с дуговидными основанием и кровлей, изометричные в центре и обычно низкие, арковидные в последнем цикле (табл. II). Они имеют сферически-концентрическое расположение. Тангенциальная (кольцевая) и боковая (радиальная) стенки камер пористые, первично однослойные, толщиной 7.6–9.6 мкм в камерах непионта, в средней части раковины достигают толщины 22 мкм, в кровле последних камер имеют толщину 12–14 мкм (табл. I; табл. II, фиг. 2, 3; табл. II, фиг. 1, 2, 7, 8). Очень тонкостенные наружные камеры, очевидно, можно отнести к так называемым широким куполовидным камерам (*expanse dome chambers*), характерным для рода *Planogypsina* семейства *Acervulinidae* и рода *Miniacina* семейства *Homotrematidae* (Hottinger, 2006), которые входят в одно надсемейство *Acervulinoidea*. Поры крупные, расширяющиеся к наружной стороне стенки (табл. II, фиг. 1, 2). Их наружный диаметр колеблется от 7 до 10 мкм, в 1.5–2 раза превышая размер пор у *Sphaerogypsina*. Множественная апертура представлена беспорядочно расположенными в основании радиальной стенки камер отверстиями (табл. I, фиг. 5, 6). Их диаметр составляет 11–16 мкм, что также превышает диаметр апертур у *Sphaerogypsina*. Соединение между рядами камер у сферогипсин осуществляется с помощью кольцевых столонов в непорфированной радиальной стенке. У рода *Bugrovella* подобные столоны не отмечены.

Изменчивость и онтогенез. Наибольшая изменчивость наблюдается в размерах и форме

раковин. Сферические формы преобладают, эллипсоидные составляют примерно 20%. Уплощенные с одной стороны формы (табл. I, фиг. 9, 10) у современных сферогипсин связывают обычно с их неподвижным образом жизни. Закономерности изменения формы камер в онтогенезе от изометричных до длинных и уменьшение толщины стенки в последних камерах наблюдаются у всех изученных раковин.

Сравнение количественных параметров. Для сравнения использовались распространенные сферические ацервулиниды *Sphaerogypsina globulus* (Reuss, 1848) и *Orbitogypsina globulus* Matsumaru, 1996, часть из которых собрана автором в Армении и Украине. Эти виды и роды различаются структурой раковины на начальной стадии развития. Несмотря на меньший размер раковины у *Bugrovella* (табл. I), размер эмбрионального аппарата у трех сравниваемых видов сходный, составляя в среднем от 40 до 80 мкм для протоконха, от 60 до 100 мкм для дейтерокона и 50–80 мкм для двух первых вспомогательных камер. Ширина и высота экваториальных камер у нового рода и вида составляет в среднем 75 × 40 мкм и больше чем у *Sphaerogypsina globulus* (60 × 35 мкм) и *Orbitogypsina globulus* (40 × 30 мкм). Толщина тангенциальной стенки составляет 7.6–22–12 мкм и немного превышает ее толщину у *Sphaerogypsina* (9.6–13 мкм) и *Orbitogypsina* (6–12 мкм), размер пор меняется от 3–5 мкм у *Orbitogypsina* до 5–6 мкм у *Sphaerogypsina* и 7–10 мкм у *Bugrovella*.

Замечания. Новый род, в отличие от сферогипсин, приурочен к более глубоководным глинистым осадкам, в которых обычны планктонные фораминиферы и мелкие нуммулитиды. Сферогипсины и бугровеллы совместно не встречаются во всех изученных регионах.

Распространение. Крым: зона *Morozovella subbotinae* и низы зоны *M. aragonensis*, зоны NP12–NP13 (низы), зона SBZ10; разрезы Сувлу-Кая, Балта-Чокрак, Скалистое, Насыпкой. Туркменистан: зона *Morozovella subbotinae*, слои с *Discocyclina archiaci*, Гаурдакский р-н. Узбекистан: низы зоны *M. aragonensis*, окрестности г. Шерабад.

Материал. Около 50 раковин из типового местонахождения Бахчисарайского р-на Крыма и 8 раковин из Туркменистана.

ВЫВОДЫ

Представители семейства *Acervulinidae* относятся к мелководным бентосным фораминиферам, в т.ч. прикрепленным, и даже рифостроящим, которые были распространены в тепловодных морях палеогена и неогена и известны из современных морей. Многокамерность раковины этого семейства и ее сложное строение позволяют отнести их к неформальной группе крупных бентосных фораминифер. В области Северо-Восточного Перитетиса ацервулиниды достаточно редки; до сих пор среди них

были известны род *Sphaerogypsina* из ипра Крыма и приабона платформенной Украины, а также род *Solenomeris* из палеоцена Большого Кавказа. Систематическое положение последнего в составе водорослей (Маслов, 1956) или фораминифер (Bassi, 2003) до сих пор спорно. Первые сферические гипсинидные фораминиферы, которых К. Матсумару (Matsumaru, Sarma, 2010) отнес к предкам всех ацервулинид, отмечены в палеоцене Индии. Они характеризуются спиральным расположением камер непионта, чем отличаются от широко распространенного сферического рода *Sphaerogypsina*. Новый род с приуроченностью к средней части ипра (нижнему кюизу) имеет циклическое расположение камер и эмбрион, как у сферогипсин. Т.е., в нем впервые проявились черты строения более поздних сферогипсин, чьей предковой формой он, возможно, является.

Автор приносит благодарность научному сотруднику Всероссийского научно-исследовательского геологического ин-та им. А.П. Карпинского (ВСЕГЕИ, в настоящее время – Ин-т Карпинского) Э.М. Бугровой за предоставленный материал из Крыма и Туркменистана. За приглашение к участию в работе по анализу сферических ацервулинид Тетиса я выражаю большую благодарность проф. К. Дробне (Katica Drobne, Rakovec Institute of Paleontology, ZRC SAZU, Ljubljana, Slovenia) и И. Пиньятти (Johannes Pignatti, Sapienza University of Rome, Italy). Благодарю сотрудников Ин-та геологических наук НАН Армении – Ф.А. Айрапетян, Л.Г. Саакян, Т.Е. Григорян, Х.Б. Меликсетян за организацию полевых работ в 2015–2019 гг. и возможность отбора палеогеновых ацервулинид Армении. Автор выражает глубокую благодарность сотрудникам каб. приборной аналитики ПИН РАН Е.А. Жегалло и Р.А. Ракитову за помощь в фотографировании фораминифер. Автор выражает большую признательность С.И. Бордунову за внимательный анализ рукописи и внесение важных и конструктивных замечаний.

ФИНАНСИРОВАНИЕ РАБОТЫ

Данная работа финансировалась за счет средств бюджета Государственного геологического музея им. В.И. Вернадского Российской академии наук в рамках темы гос. задания № 1021061009468-8-1.5.1. Сбор сравнительного материала из Армении был выполнен при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований в рамках проекта № 18-55-05017 в 2018–2019 гг. Никаких дополнительных грантов на проведение или руководство данным конкретным исследованием получено не было.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Автор данной работы заявляет, что у нее нет конфликта интересов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Ашуров А.А., Немков Г.И. Палеоценовые нуммулиты Таджикской депрессии, их палеоэкология и стратиграфическое распределение. Душанбе: Ирфон, 1978. 170 с.
- Бархатова Н.Н., Ашуров А.А., Немков Г.И. Три горизонта с нуммулитами в палеогеновых отложениях юго-востока Средней Азии // Изв. ВУЗов. Геол. и разведка. 1980. № 12. С. 125–130.
- Бугрова Э.М. Характерные виды фораминифер из эоценовых отложений южных районов СССР // Деп. ВИНТИ 216-В. 1986. 32 с.
- Бугрова Э.М. Зональное деление эоцена бахчисарайского района Крыма по мелким фораминиферам // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1988. № 1. С. 81–91.
- Бугрова Э.М. Мелкие бентосные фораминиферы зональных комплексов эоцена юга СССР // Ежегодн. Всесоюзн. Палеонтол. об-ва. 1989. Т. 32. С. 13–29.
- Бугрова Э.М. Нуммулиты и дискоциклины палеогена востока Средней Азии // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1991. № 1. С. 58–70.
- Бугрова Э.М. Палеоген Туркменистана (Обновленная схема зонального расчленения и корреляции) // Нефтегазовая геология. Теория и практика. 2009. Т. 4. С. 1–32.
http://www.ngtp.ru/rub/2/20_2009.pdf
- Бугрова Э.М., Закревская Е.Ю., Табачникова И.П. Новые данные по биостратиграфии палеогена Восточного Крыма // Стратигр. Геол. корреляция. 2002. Т. 10. № 1. С. 83–93.
- Быкова Н.К., Василенко В.П., Волошинова Н.А. и др. Отряд Rotaliida // Основы палеонтологии. Простейшие. М.: АН СССР, 1959. Т. 1. С. 265–307.
- Давидзон Р.М., Крайденков Г.П., Салибаев Г.Х. Стратиграфическая схема палеогеновых отложений Таджикской депрессии // Изв. АН ТаджССР. Отд. физ.-мат. и геол.-хим. наук. 1977. № 1 (63). С. 49–56.
- Закревская Е.Ю. Стратиграфическое распространение крупных фораминифер в палеогене Северо-Восточного Перитетиса // Стратигр. Геол. корреляция, 2005. Т. 13. № 1. С. 66–86.
- Закревская Е.Ю. Крупные фораминиферы палеогена Северо-Восточного Перитетиса. Систематика, зональная стратиграфия и палеобиогеография. Автореф. дисс. ... докт. геол.-мин. наук. М., 2011. 44 с.
- Закревская Е.Ю. Семейство Acervulinidae (Фораминиферы) в палеогене Перитетиса и северной окраины Центрального Тетиса // Фундаментальные основы палеонтологии: теория и практика. Матер. LXXI сессии Палеонтол. об-ва при РАН. СПб.: ВСЕГЕИ, 2025. С. 55–57.
- Маслов В.П. Ископаемые известковые водоросли СССР // Тр. Ин-та геол. наук АН СССР. 1956. Т. 160. С. 1–301.

- Музылев Н.Г. Стратиграфия палеогена юга СССР по наннопланктону (Северный Кавказ и Крым). М.: Наука, 1980. 83 с.
- Муратов М.В. Геология Крымского полуострова. М.: Недра, 1973. 192 с. (Руководство по учебной геологической практике в Крыму. Т. 2).
- Николаева И.А., Бугрова Э.М., Глезер З.И. и др. Палеогеновая система // Зональная стратиграфия фанерозоя России. СПб.: ВСЕГЕИ, 2006. С. 172–192.
- Практическое руководство по микрофауне. Т. 8. Фораминиферы кайнозоя / Ред. Бугрова Э.М. СПб.: ВСЕГЕИ, 2005. 324 с.
- Стратиграфический словарь Узбекистана / Ред. Абдуазимова З.М. Ташкент: ГИДРОИНГЕО, 2001. 580 с.
- Фокин П.А., Закревская Е.Ю., Саакян Л.Г., Григорян Т.Е. Состав и условия образования мелководных карбонатов нижнего эоцена Южной Армении // Литол. и полезн. ископ. 2021. № 5. С. 458–482.
<https://doi.org/10.31857/S0024497X21040030>
- Шуцкая Е.К. Стратиграфия, фораминиферы и палеогеография нижнего палеогена Крыма, Предкавказья и западной части Средней Азии. М.: Недра, 1970. 256 с. (Тр. ВНИГРИ. Вып. 70).
- Bassi D. Reassessment of *Solenomeris afonensis* Maslov, 1956 (Foraminifera): formerly considered a coralline red alga // Rev. Española de Micropaleontol. 2003. V. 35. № 3. P. 357–363.
- Drobne K., Bartol M., Premec-Fuček V. et al. Microfauna and nannoplankton below the Paleocene/Eocene transition in hemipelagic sediments at the southern slope of Mt. Nanos (NW part of the Paleogene Adriatic carbonate platform, Slovenia) // Austrian J. Earth Sci. 2012. V. 105. № 1. P. 208–223.
- Drobne K., Mandic O., Weinmann A. et al. Genus *Sphaerogypsina* Miocene type species from the Vienna basin and its ancestors and descendants // 10th intern. workshop of Neogene of Central and S-E Europe (NCSEE). Abstract vol. Ljubljana, 2024. P. 24–25. ISBN978-961-6498-78-4
- Hottinger L. Illustrated glossary of terms used in foraminiferal research // Carnets de Géologie / Notebooks on Geology, Brest. Memoir 2006/02 (CG2006_M02). 85 p.
- Hottinger L., Halicz E., Reiss Z. Recent Foraminifera from the gulf of Aqaba, Red sea // Dela Slovenska Akad. Znan. Umetn. Classis IV, Razred za naravoslovne vede. 1993. V. 33. P. 1–179.
- Martini E. Standard tertiary and quaternary calcareous nannoplankton zonation // Proc. 2nd Planktonic Conf. V. 2. Roma: Tecnoscienza, 1971. P. 739–785.
- Matsumaru K. Tertiary larger Foraminifera (Foraminiferida) from the Ogasawara islands, Japan // Paleontol. Soc. Japan. Spec. Pap. 1996. № 36. 239 p.
- Matsumaru K., Sarma A. Larger foraminiferal biostratigraphy of the lower Tertiary of Jaintia Hills, Meghalaya, NE India // Micropaleontology. 2010. V. 56. № 6. P. 539–565.
- Perrin Ch. Morphology of encrusting and free living acervulinid Foraminifera: Acervulina, Gypsina and Solenomeris // Palaeontology. 1994. V. 37. № 2. P. 425–458.
- Robinson E., Cunningham K.J. New larger benthic foraminifera from the subsurface Lower to Middle Eocene Oldsmar Formation of southeastern Florida (USA) // Carnets Geol. 2022. V. 22. № 21. P. 857–865.
<https://doi.org/10.2110/carnets.2022.2221>
- Serra-Kiel J., Hottinger L., Caus E. et al. Larger foraminiferal biostratigraphy of the Tethyan Paleocene and Eocene // Bull. Soc. Géol. France. 1998. V. 169. № 2. P. 281–299.
- Wan X. Paleocene larger foraminifera from Southern Tibet // Rev. Española de Micropaleontol. 1991. V. 2. № 2. P. 7–28.
- World Foraminifera data base (WoRMS)
<https://www.marinespecies.org/>
- Zakrevskaya E., Less G., Bugrova E. et al. Integrated biostratigraphy and benthic foraminifera of the Middle Upper Eocene deposits of Urtsadzor section (Southern Armenia) // Turkish J. Earth Sci. 2020. V. 29. P. 896–945.
<https://doi.org/10.3906/yer-1912-6>
- Zakrevskaya E., Stupin S., Bugrova E. Biostratigraphy of larger foraminifera in the Eocene (upper Ypresian – lower Bartonian) sequences of the Southern slope of the Western Caucasus (Russia, NE Black Sea): correlation with regional and standard planktonic foraminiferal zones // Geologica Acta. 2009. V. 7. № 1–2. P. 259–279.
<https://doi.org/10.1344/105.000000277>
- Zhang Q., Willems H. Ding L. Evolution of the Paleocene-Early Eocene larger benthic foraminifera in the Tethyan Himalaya of Tibet, China // Intern. J. Earth Sci. 2013. P. 1–20.
<https://doi.org/10.1007/s00531-012-0856-2>

Объяснение к таблице I

Все — нижний эоцен.

Фиг. 1–14. *Bugrovella antiqua* (Bugrova, 1989), внешнее строение раковин: 1 — голотип ЦНИГР музей, № 9/12422, скв. 1, Бахчисарай, Крым, рисунок; 2, 3, 5–7: разрез Тогайтемир, Гаурдакский р-н, Туркменистан: 2 — экз. ГГМ, БП-15820 (обр. 2–5); 3 — тот же экз. с увеличением, видна тонкая однослойная стенка последних камер; 5 — экз. ГГМ, БП-15821 (обр. 2–5); 6 — тот же экземпляр, с увеличением, крупные отверстия в основании камер относятся к апертурам; 7 — экз. ГГМ, БП-15822 (обр. 2–5); 4 — экз. ГГМ, БП-15823 (обр. 329), разрез у с. Скалистое, Крым; 8 — паратип ГГМ, БП-15824 (обр. 3), урочище Балта-Чокрак, Крым; 9 — экз. ГГМ, БП-15825 (обр. 329), разрез у с. Скалистое, Крым; 10 — экз. ГГМ, БП-15826 (обр. 329), там же; 11 — экз. ГГМ, БП-15827 (обр. 329), там же; 12 — тот же экз. с увеличением, видна полость последней камеры; 13 — экз. ГГМ, БП-15828 (обр. 329), там же; 14 — экз. ГГМ, БП-15829 (обр. 3), урочище Балта-Чокрак, Крым. Обозначения: а — апертуры, к — камеры, п — поры, с — стенка. Фиг. 8 — фото методом компьютерной томографии, остальные фото сделаны под электронным сканирующим микроскопом. Рамкой показан контур части снимка с большим увеличением. Длина масштабной линейки 100 мкм.

Объяснение к таблице II

Все — нижний эоцен.

Фиг. 1–9. *Bugrovella antiqua* (Bugrova, 1989), внутреннее строение раковин: 1 — паратип ГГМ, БП-15830 (обр. 1064), субмедианное сечение, г. Сувлу-Кая, Бахчисарай, Крым; 2 — тот же экз., левая часть раковины с эмбрионом; 3 — экз. ГГМ, БП-15831 (обр. 329), субмедианное сечение, с. Скалистое, Крым; 4 — экз. ГГМ, БП-15832 (обр. 1063), шлиф раковины в субмедианной плоскости, г. Сувлу-Кая, Бахчисарай, Крым; 5 — экз. ГГМ, БП-15833 (обр. 1064), шлиф раковины в тангенциальной плоскости, там же; 6 — экз. ГГМ, БП-15834 (обр. 2–5), шлиф раковины в тангенциальной плоскости, с. Тогайтемир, Гаурдакский р-н, Туркменистан; 7–9: паратип, экз. ГГМ, БП-15824 (обр. 3), ур. Балта-Чокрак, Крым: 7, 8 — раковина в медианной плоскости, 9 — раковина в тангенциальной плоскости. Все раковины мегасферической генерации. Фиг. 1–3: фото сделаны под электронным сканирующим микроскопом; 4–6: фото шлифов раковин под световым микроскопом; 7–9: фото сделаны методом компьютерной томографии. Обозначения: вк — вспомогательные камеры, д — дейтерокохл, п — поры, пк — камера последнего цикла, пр — протокохл, рск — радиальная стенка камеры, тск — тангенциальная стенка камеры. Масштабная линейка 100 мкм.

New Genus of Acervulinidae Family (Foraminifera) from the Lower Eocene of the Crimea and Middle Asia

E. Yu. Zakrevskaya

Vernadsky State Geological Museum, Russian Academy of Sciences, Moscow, 125009 Russia

The first complete description of *Bugrovella* Zakrevskaya, 2025, which had been identified before as *Sphaerogypsina antiqua* Bugrova, 1989 is given. This genus is found in the Lower Eocene deposits of Crimea, Middle Asia (Turkmenistan and Uzbekistan) and North Caucasus. The author provides a justification for the genus in the Acervulinidae family. The assemblage of accompanying large benthic and planktonic foraminifera, as well as nannoplankton, established in sections of the Crimea, Caucasus and Turkmenistan made it possible to determine the position of layers with *Bugrovella* in the SBZ10, P6-7 and NP12 zones of the Middle Ypresian.

Keywords: Acervulinidae, *Bugrovella*, Lower Eocene, Crimea, Turkmenistan, Uzbekistan, new genus

