

И. Ю. Бугрова¹, И. П. Табачникова²

БИОСТРАТИГРАФИЯ ПО НАННОПЛАНКТОНУ И ФАЦИИ НИЖНЕЭОЦЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ЮГО-ЗАПАДНОГО КРЫМА (РАЗРЕЗ БАЛТА-ЧОКРАК)

¹ Санкт-Петербургский государственный университет, Российская Федерация, 199034, Санкт-Петербург, Университетская наб., 7/9

² ФГУП «ВСЕГЕИ», Российская Федерация, 199106, Санкт-Петербург, Средний пр., 74

Характеристика наннопланктона из разреза нижнеэоценовых отложений в урочище Балта-Чокрак Юго-Западного Крыма позволяет установить зоны стандарта палеогена МСШ. В зонах NP11 и NP12 впервые показаны интразональные подразделения по шкале Е. Штербаута. Фациальные особенности нижнеэоценовых отложений указывают на их принадлежность к нуммулитовой банке конца раннего – начала среднего эоцена. Библиогр. 28 назв. Ил. 2.

Ключевые слова: Крымский полуостров, нижний эоцен, бакчисарайская свита, карбонатное осадконакопление, биостратиграфия, наннопланктон.

I. Yu. Bugrova¹, I. P. Tabachnikova²

NANNOFOSSIL BIOSTRATIGRAPHY AND FACIES OF THE LOWER EOCENE DEPOSITS OF THE SOUTHWESTERN PART OF THE CRIMEA (BALTA-CHOKRAK SECTION)

¹ St. Petersburg State University, 7/9, Universitetskaya nab., St. Petersburg, 199034, Russian Federation

² Federal State Unitary Enterprise A. P. Karpinsky Geological Reserch Institute, 74, Sredniy pr., St. Petersburg, 199106, Russian Federation

The taxonomic composition of nannofossils from the Lower Eocene sequence taken from the Balta-Chokrak gorge in the south-western part of the Crimea allows us to identify the calcareous nanno-plankton zones of the Paleogene Standard scale. Some intrazonal units (of E. Sterbaut's scale) within zones NP11 and NP12 were recognized at the Crimea for the first time. The facial characteristics of the Lower Eocene carbonate deposits represent nummulitic bank of Early Eocene up to Middle Eocene age. Refs. 28. Figs 2.

Keywords: Crimea Peninsula, Lower Eocene, Bakhchisaray Formation, carbonate sedimentation, biostratigraphy, calcareous nanno-plankton.

Введение

В Бахчисарайском районе Юго-Западного Крыма, где расположены полигоны учебных и учебно-производственных геологических практик нескольких российских вузов (СПбГУ, МГУ, МГРИ-РГГРУ и др.), обнажается практически полный разрез полифациальных отложений палеогена [1], охарактеризованный разнообразными био-фоссилиями. В разные годы из этих отложений были изучены остатки моллюсков, нуммулитид и ортофрагминид (так называемых крупных фораминифер), а также фораминифер остальных отрядов (так называемых мелких) и других групп организмов [2]. С 1970-х годов началось изучение и наннопланктона — руководящей группы современной биостратиграфии палеогена.

Нижнеэоценовые отложения слагают северные склоны Второй гряды Крымских гор. Описания их разрезов содержатся во многих публикациях [3–5]. Разрезы Юго-Западного Крыма были выбраны в качестве стратотипических при разработке ярусной шкалы палеоцена и эоцена юга СССР [2]. Эти ярусы в настоящее время рассматриваются в ранге региональных горизонтов и распространены на шельфовые разрезы Черного моря [6–8].

В настоящей статье представлены результаты изучения разреза бахчисарайской свиты нижнего эоцена в левом борту урочища Балта-Чокрак, который сложен карбонатными породами, более мелководными, чем стратотип этой свиты в разрезе горы Сувлу-Кая (район г. Бахчисарай). Из этого разреза были изучены планктонные и мелкие бентосные фораминиферы, по которым выделены местные зоны, а также сделаны палеобиогеографические выводы [9]. Результаты изучения наннопланктона из данного разреза в настоящей статье представлены впервые. Они уточняют время начала формирования ниже-среднеэоценовой карбонатной толщи [10] и могут служить для определения длительности предипрского перерыва осадконакопления.

Изученный материал

Нижнеэоценовый разрез в урочище **Балта-Чокрак** в Бахчисарайском районе находится на учебном полигоне СПБГУ (рис. 1) и легко доступен для изучения. обнажение расположено на левом берегу р. Бодрак («Корабельная куэста» Баглинской гряды) в промоине на склоне урочища и имеет координаты: N 44°47'15,81" и E 33°57'27,51". До сих пор публикаций о строении и биофоссилиях этого разреза не было. Изучение разреза проведено по материалам И. Ю. Бугровой (1983 и 1988), а также студентки СПБГУ О. В. Фартушной (1997).



Рис. 1. Местонахождение нижеэоценового разреза Балта-Чокрак на территории Бахчисарайского района Крымского п-ова. БЧ — разрез Балта-Чокрак; СК — разрез Сувлу-Кая

и мелких фораминифер разной сохранности. По редким планктонным формам низы разреза относятся Э. М. Бугровой к зоне *Morozovella subbotinae* (ипрский ярус); выделение верхней зоны ипра *M. aragonensis* в основании симферопольского горизонта остается недостоверным. Бентосные формы принадлежат местной зоне *Asterigerina bartoniana kaasshieteri* [11, 12]. В верхних слоях разреза совместно с видами умеренно-тепловодных бассейнов северо-восточных окраин Перитетиса появляются теплолюбивые тетические роды *Cuvillierina*, *Ornatanomalina*, *Gypsina*, *Sphaerogypsina*. Эти данные по мелким фораминиферам дают основание относить Крымский бассейн к Средиземноморской палеобиогеографической области [9].

Разрез Балта-Чокрак (рис. 2) сложен в основном породами *бахчисарайской свиты* [2, 5, 6], которые, как и повсеместно, залегают на палеоэоценовых мергелях *качинской свиты* трансгрессивно и с перерывом. Длительность последнего оценивается по-разному. Трансгрессивное залегание фиксируется нахождением в основании толщи глауконитового песчаника с галькой и обилием детрита раковин моллюсков и т. д. Далее разрез слагают глины, глинистые мергели и мергели; верхи разреза представлены фацией нуммулитовых известняков, относимых к симферопольскому горизонту. К сожалению, состав нуммулитов остался неизученным.

Породы содержат обильный наннопланктон, а также раковины крупных

Описание разреза Балга-Чокрак

Описание разреза составлено И. Ю. Бугровой [13] с визуальным определением состава пород; специальные литологические исследования не проводились. Образцы отобраны через интервал 0,6–0,85 м, вес образца составлял не менее 200 г. Обработка образцов на извлечение микрофоссилий проводилась по стандартным методикам.

На размытой поверхности известковых глин и мергелей *качинской* свиты трансгрессивно залегают отложения *бахчисарайской* свиты.

1. Глауконитовый песчаник с галькой фосфоритов, мелкой кварцевой галькой, детритом раковин двустворок рода *Chlamys* и устриц (обр. 16). Встречаются копролиты, окатанные обломки зубов и костей рыб, обломки панцирей и иглы морских ежей, гладкие и скульптированные створки остракод, переотложенные раковины фораминифер. Появляются редкие планктонные фораминиферы зоны *Morozovella subbotinae* ОСШ [13]. Мощность слоя 0,7 м.

2. Выше с размывом залегает карбонатная глина серо-зеленая неслоистая, в основании слоя песчанистая с редкими зернами глауконита, которая содержит обломки раковин устриц и *Chlamys*, кости и чешую рыб, иглы морских ежей, створки остракод (обр. 17, 18). По-прежнему присутствуют фораминиферы зоны *M. subbotinae* и появляются крупные раковины *Operculina semiinvoluta* — индекса местной зоны, нижняя половина которой условно сопоставляется с верхами зоны SBZ7 нижнего ипра [14], уровнем зоны NP10 по наннопланктону. Зона *O. semiinvoluta* соответствует низам зоны *Nummulites planulatus*, выделяемой в ипрских разрезах Западной Европы и Средиземноморья. Мощность 1,8 м.

3. Глина карбонатная голубовато-зеленая пятнистая, с лимонитизированным растительным детритом (возможно, водорослями), редкими зернами глауконита, копролитами, зубами и чешуей рыб, с мелкими раковинами устриц, обломками раковин *Chlamys* и переотложенных фораминифер (обр. 19). Залегает без видимых следов размыва. Встречаются раковины *Nummulites* spp. По планктонным фораминиферам слой относится к зоне *M. subbotinae* [13]. Мощность слоя 1,0 м. По наннопланктону слои 1–3 принадлежат зоне NP11 *Discoaster binodosus* (подзона CP9b) середины ипрского яруса.

4. Глина карбонатная вязкая, голубовато-зеленая с желтыми пятнами (обр. 20), содержащая редкие раковины фораминифер, створки остракод и иглы морских ежей. Мощность 0,6 м.

5. Глина и мергель серо-желтые и зеленовато-желтые с обломками раковин *Chlamys*, устриц, иглами неправильных морских ежей, гладкими створками остракод (обр. 21, 22); наличие детрита в основании слоя свидетельствует о перемыве осадка. Среди крупных фораминифер появляется род *Assilina*; из планктонных фораминифер присутствует *Morozovella cf. lensiformis* (Subb.), которая появляется в верхах зоны *M. subbotinae*. Мощность слоя 1,7 м. Наннопланктон слоев 4–6 принадлежит зоне NP12 *Marthasterites tribrachiatum* (зона CP10) середины ипрского яруса.

6. Глина карбонатная с пятнами ожелезнения. Содержит редкие зерна кварца и глауконита, обломки раковин устриц и *Chlamys* (с чешуйчатymi и гладкими ребрами), остатки рыб — чешую, окатанные зубы и позвонки, раковины фораминифер плохой сохранности, иглы ежей, обломки створок остракод, что свидетельствует о нестабильной обстановке в мелководных условиях (обр. 23). Мощность 1,5 м.

7. Глина карбонатная и мергель голубовато-серый с единичными зернами глауконита и кварца; встречаются обломки раковин *Chlamys* с чешуйчатыми ребрами, брахиоподы, гладкие и скульптурированные створки остракод; характерно обилие раковин нуммулитов, оперкулин, дискоциклин, более редкими являются *Assilina* (обр. 24, 25). Мощность слоя 1,7 м.

8. Мергель голубовато-серый с горизонтально слоистым расположением раковин нуммулитов и дискоциклин; встречаются раковины устриц и скульптурированные остракоды (обр. 26). Мощность 0,7 м. Слои 7 (прикровельная часть) и 8 относятся к зоне NP13 *Discoaster lodoensis* (зона CP11) верхов ипрского яруса. (Возможно, слоем 8 начинается разрез симферопольского горизонта, что может быть установлено после определения состава нуммулитов).

9. Крепкий *нуммулитовый известняк* с прослоями мергелей, залегающий с постепенным переходом на нижележащих мергелях (обр. 27–31). Мощность (наблюдаемая) 5 м. Раковины нуммулитов являются породообразующими. Слой 9 и вышележащие нуммулитовые известняки с обломками панцирей морских ежей отнесены к симферопольскому горизонту [2, 5]. Наннопланктон из крепкой породы извлечь не удалось.

Характеристика разреза по наннопланктону

В связи с принятием Международной стратиграфической шкалы (МСШ) [15] и сближением с нею Общей стратиграфической шкалы России (ОСШ) [16] группа наннопланктона приобретает особое значение, поскольку зональность по ней рассматривается в качестве глобального стандарта палеогеновой системы. Ведущая роль наннопланктона в биостратиграфии палеогена обусловлена субглобальным распространением его зональных подразделений в тепловодных бассейнах с карбонатным и карбонатно-терригенным осадконакоплением, дробностью расчленения отложений и возможностью корреляции удаленных океанических и материковых разрезов.

Для расчленения отложений палеогена по наннопланктону в МСШ [15, 17] применяются две зональные шкалы. Океаническая шкала Д. Бакри (Bakry; зоны CP1–CP19) валидна в пределах тепловодной области низких широт и основана на материалах глубоководного бурения. Стандартная шкала Е. Мартини (Martini; зоны NP1–NP25) разработана на материковых разрезах умеренных широт, главным образом, Северо-Западной и Центральной Европы, где находятся страторегионы ярусов палеогена, благодаря чему стала известна зональная характеристика стратотипов ярусов по наннопланктону [18, 19]. Различия между этими шкалами не принципиальны и касаются преимущественно названий зон, ранга подразделений и дробности деления отдельных стратиграфических интервалов. Зоны стандарта по наннопланктону скоррелированы в МСШ с зональностью по планктонным фораминиферам, хронами палеомагнитной шкалы и геохронологической шкалой; они могут рассматриваться как хроностратиграфические подразделения.

Границы зон стандарта МСШ проводятся по первому появлению и реже по исчезновению индекс-таксонов. Каждая зона содержит устойчивый набор видов-космополитов, а также виды, присутствие которых отражает местные особенности комплексов. Для зонального расчленения по наннопланктону палеогена южных

районов России используется шкала Д. Бакри, модифицированная Н. Г. Музылевым [20], в которой учтены особенности ассоциаций наннопланктона северо-восточных окраин области Тетис [16].

Сведения о наннопланктоне палеогена Крыма содержатся в работах А. С. Андреевой-Григорович, Н. Г. Музылева, С. А. Люльевой, Н. А. Савицкой, Т. В. Шевченко и др., однако деление разрезов по этой группе и положение границ выделяемых зон (в том числе и нижнеэоценовых) не всегда понимались ими однозначно [21, табл. 1, 2]. На начальных этапах изучения наннопланктонных комплексов главное внимание обращалось на виды-космополиты, обуславливающие сходство видового состава зоны, наличие в ее пределах стандартного набора видов. В дальнейшем, когда исследования охватили все разнообразие фациальных обстановок на континентах и акваториях океанов в разных климатических поясах, выяснилось, что под влиянием широтных и местных палеоэкологических факторов, вариации видового состава, кроме основного стандарта, в пределах зоны могут быть иногда весьма заметными.

Использование накопившихся сведений дало возможность выделить интразональные подразделения, имеющие обширные ареалы, в частности, охватывающие шельфовые зоны эпиконтинентальных морей северного полушария с многочисленной и разнообразной мелководной наннофлорой. Е. Штербаут [19] при ревизии стратиграфии и изучении стратотипов ипрского и лютетского ярусов Бельгии и северо-запада Франции выявил характерные особенности видового состава таких ассоциаций. Используя их, он определил ряд датировочных уровней, благодаря которым выделил в интервале зон NP11–NP14 четырнадцать внутризональных подразделений — в ипре одиннадцать (I–XI), в лютете сначала три (XI–XIV), а затем [22] пять подразделений. Это еще более повысило коррелятивные возможности наннопланктона.

При изучении «наннопланктонных событий» (датировочных уровней) и корреляции разрезов европейских и северо-американских эпиконтинентальных бассейнов этим же исследователем [23] в отложениях Калифорнии были выделены четырнадцать подразделений в интервале зон NP11–NP14 (ипра и лютета). Эти сведения дали возможность выделять интразональные подразделения и в других разрезах шельфовых зон морей северного полушария. Так, в ипрских и лютетских отложениях Северо-Восточного Прикаспия ранее были легко опознаны двенадцать (I–XII) таких подразделений шкалы Е. Штербаута; кроме того, некоторые из них были установлены и восточнее — в Верхнем Притоболье и Северном Приаралье (неопубликованные данные И. П. Табачниковой).

Как оказалось, подразделения II–IIIа и IV–VI отчетливо выделяются и в нижнеэоценовом разрезе Балта-Чокрак Крыма. Далее представлено расчленение этого разреза на стандартные зоны МСШ по наннопланктону и впервые для Крымских разрезов — на более дробные их подразделения [19, 22, 23].

В нижней части разреза (слои 1–3) комплекс наннопланктона содержит виды *Discoaster binodosus* Mart., *D. diastypus* Braml. et Sull., *D. barbadiensis* Tan, *D. kuepperi* Strad., *Rhabdosphaera truncata* Braml. et Sull., *Rh. sola* Perch-Niels., *Cyclococcolithus formosa* (Kampt.) Wilc., *Neococcolithus concinnus* (Mart.) Perch-Niels., *Marthasterites tribrachiatus* (Braml. et Ried.) Defl., *Toweiis* spp., *Ellipsolithus distichus* (Braml. et Sull.) Sull., *E. macellus* (Braml. et Sull.) Sull., *Pontosphaera pectinata* (Braml. et Sull.) Sherwood,

P. exilis Braml. et Sull., *Campilosphaera eodela* (Braml. et Sull.) Perch-Niels., *Transversopontis pulcher* (Defl.) Hay, Mohl., Wade, *Lophodolithus nascens* Braml. et Sull., *Discolithus duocavus* Braml. et Sull. По составу наннопланктона слои 1–3 относятся к ипрскому ярусу, зоне NP11 *Discoaster binodosus* (по шкале Мартини) или одноименной подзоне CP9b (по шкале Бакри). Присутствие в комплексах видов *Discoaster diastypus*, *Marthasterites tribrachiatus*, *Rhabdosphaera sola*, *Rh. truncata*, *Pontosphaera exilis*, *P. pectinata*, *Ellipsolithus macellus*, *Lophodolithus nascens*, *Toweius* spp. позволяет определить их принадлежность зоне NP11 ее нижним интразональным подразделениям II–IIIa [19, table III, p. 155].

Выше по разрезу в карбонатных глинах и мергелях (слои 4–6 и низы слоя 7) распространены виды *Discoaster lodoensis* Braml. et Ried., *Marthasterites tribrachiatus* (Braml. et Ried.) Defl., *Pontosphaera exilis* Braml. et Sull., *Toweius magnicrassus* (Bukry), *T. pertusus* (Sull.), *Campilosphaera eodela* (Braml. et Sull.) Perch-Niels., *Chiasmolithus consuetus* (Braml. et Sull.) Hay et Mohl., *Sphenolithus* sp., *Lophodolithus nascens* Braml. et Sull., *L. reniformis* Braml. et Sull., *Cyclococcolithus formosa* (Kampt.) Wilc. и др. По их нахождению выделяются интразональные подразделения IV–VIII зоны NP12 *Marthasterites tribrachiatus* (CP10 по Бакри) средней части ипрского яруса.

В прикровельной части слоев 7 и слое 8 наннопланктон представлен комплексом зоны NP13 *Discoaster lodoensis* (зона CP11 *Discoaster lodoensis*) верхов ипрского яруса. На нижней ее границе исчезает *Marthasterites tribrachiatus*. Кроме распространенных ниже видов, здесь присутствуют *Helicosphaera seminulum* Braml. et Sull., *Toweius occultatus* Locker, значительное количество *Discoaster barbadiensis* Tan и редкие *Discoaster* cf. *sublodoensis* Braml. et Sull. (переходные формы от *D. lodoensis*). Это позволяет говорить о близости границы среднего эоцена, поскольку *Discoaster sublodoensis* появляется на нижней границе NP14, большая часть которой в МСШ и ОСШ соответствует лютетскому ярусу. Подразделения IX и X разделить в зоне NP13 не удалось из-за отсутствия в комплексе их индексов. Для выделения всех интразональных подразделений в интервале зон NP11–NP13 необходимо проводить отбор образцов через 15–20 см.

В бахчисарайской свите разреза Сувлу-Кая также хорошо выделяются подразделения I, II, IIIa, b, IV и V. Такая дробная стратификация эоценовых отложений имеет особое значение для разрезов терригенно-карбонатного и терригенного типа Крыма, где карбонатные породы с наннопланктоном присутствуют в виде прослоев иногда небольшой мощности.

Сведения о наннопланктоне используются для определения не только возраста отложений, но и длительности предэоценового перерыва в Крымском бассейне, однако согласие специалистов по этому вопросу пока не достигнуто. В стратотипическом Бахчисарайском районе, по одним данным [21, 24], разрез качинской свиты заканчивается зоной NP9 не в полном ее объеме, но по другим — эта зона отсутствует [20]. А. С. Андреева-Григорович [25] в расположенной здесь же опорной скважине ниже и выше глауконитового песчаника базальной части бахчисарайской свиты указывает наннопланктон зоны NP9 *Discoaster multiradiatus* и далее — верхи зоны NP10 *Marthasterites contortus*. В стратотипе этой свиты (разрез горы Сувлу-Кая) и базальные слои, и низы свиты относили к переходному интервалу между зонами NP10 *Marthasterites contortus* и NP11 *Discoaster binodosus* [20] или начинали разрез зоной NP10 [26].

По приводимым ранее данным, перерыв в осадконакоплении оценивался примерно в 1,5 млн лет. Но исследование наннопланктона и диноцист из парастратотипических скважин, расположенных в Бахчисарайском районе [27, с. 161], привело к выводу о большей длительности перерыва: «Отсутствие зон NP9, NP10 по наннопланктону и зон D4с, D5 и D6 по диноцистам... свидетельствует о значительном перерыве (приблизительно 3 млн лет)». Что касается разреза Балта-Чокрак, то для определения длительности перерыва необходимо уточнить возраст прикровельных слоев подстилающей качинской свиты и провести точное сопоставление биостратонов с МСШ.

Фациальные особенности отложений разреза

Преобладающий карбонатный состав пород, наличие наннопланктона, состав планктонных и бентосных фораминифер свидетельствуют о накоплении описанных отложений на хорошо прогреваемом шельфе нормальносоленого моря. Судя по присутствию нуммулитид и теплолюбивых родов мелких фораминифер из Средиземноморья [9], данный участок Крымского бассейна в раннем эоцене находился в северной субтропической зоне.

Находимые в основании слоев зерна глауконита, галька кварца и фосфоритов, переотложенные раковины фораминифер, раковинный и растительный детрит свидетельствуют об активной гидродинамике и изменениях глубин на этом участке Крымского бассейна. Наибольшие его глубины в начале накопления илистых осадков, вероятно, не превышали 100 м; расселение нуммулитов обычно связано с глубинами до 50 м; нахождение водорослевого детрита может быть приурочено к прибрежной зоне. Подошвы слоев 1, 2, 3, 5, 6 и 7 представляют собой поверхности слабо выраженных трансгрессивных трактов, которые отражали периодические изменения относительного уровня бассейна, не столь заметные в более глубоководных разрезах.

Осадки нижней части разреза накапливались во время начавшейся трансгрессии после предэоценового перерыва. Отложения трансгрессивного тракта представлены маломощным глауконитовым песчаником с мелкой галькой фосфоритов и кварца, с многочисленным детритом раковин двустворок. Выше развиты глины без крупнозернистого материала, они содержат остатки бентосной фауны: мелких и крупных фораминифер, устриц и других двустворок, морских ежей, остракод. Далее глины переходят в глинистые мергели и мергели с нуммулитами и дискоциклинами, горизонтально-слоистое расположение раковин которых (слой 8) свидетельствует о спокойной обстановке. Такие данные могут свидетельствовать о начале тракта высокого стояния [28]. Развитие фации массивных нуммулитовых известняков трактуется [10, 28] как формирование нуммулитовой банки.

Заключение

Приведена литологическая характеристика ранее не описанного разреза Балта-Чокрак. Он сложен мелководными карбонатными породами бахчисарайской свиты нижнего эоцена, постепенно переходящими в известняки нуммулитовой банки сред-

него эоцена, которые относятся к крупному трансгрессивно-регрессивному седиментационному циклу.

Изучен систематический состав ассоциаций наннопланктона, проведено деление разреза на зоны NP11–NP14(?) современной МСШ палеогеновой системы и впервые для Крымских разрезов установлены интразональные подразделения зон NP11 и NP12, выделяемые в отложениях шельфовых морей северного полушария.

Для уточнения положения границы ипрского и лютетского ярусов (нижнего среднего эоцена) в разрезе Балта-Чокрак требуется дополнительное исследование, так как из твердых известняков верхней части разреза не удастся извлечь остатки наннопланктона и планктонных фораминифер, относящихся к группам зональных стандартов МСШ палеогена.

* * *

Авторы благодарны рецензентам Г. С. Бискэ и Э. М. Бугровой за сделанные замечания по тексту статьи.

Литература

1. Геологическое строение Качинского поднятия Горного Крыма (стратиграфия кайнозоя, магматические, метаморфические и метасоматические образования) / под ред. О. А. Мазаревича и В. С. Милеева. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1989. 160 с.
2. Стратиграфия СССР. Палеогеновая система / под ред. В. А. Гроссгейма, И. А. Коробкова. М.: Недра, 1975. 524 с.
3. Вялов О. С. Бахчисарайский разрез палеогена. I. Основные обнажения палеоэоцена // Геол. геохим. горюч. ископ. 1976. Вып. 47. С. 80–88.
4. Вялов О. С. Бахчисарайский разрез палеогена. 2. Основные обнажения эоцена и олигоэоцена // Геол. геохим. горюч. ископ. 1977. Вып. 48. С. 93–102.
5. Путеводитель экскурсий (XII Европейский микропалеонтологический коллоквиум. СССР). Часть I. Крым. М.: Ротапринт Гос. библиот. им. В. И. Ленина, 1971. 148 с.
6. Стратиграфические схемы фанерозойских образований Украины для геологических карт нового поколения. Графические приложения. Киев, 1993.
7. Гожик П. Ф., Маслун Н. В., Плотникова Л. Ф. и др. Стратиграфия мезо-кайнозойских отложений северо-западного шельфа Черного моря. Киев, 2006. 171 с.
8. Гожик П. Ф., Маслун Н. В., Иваник М. М., Ключина Г. В. Стратиграфия кайнозоя Черноморской нефтегазоносной провинции Украины // Биостратиграфические основы создания стратиграфических схем фанерозоя Украины. Киев: НАН Украины, 2008. С. 125–136.
9. Бугрова Э. М. Фораминиферы и биогеография Крымского участка Перитетиса в раннем эоцене // Геология Крыма. Ученые записки кафедры исторической геологии. Вып. 2. СПб.: НИИЗК СПбГУ, 2002. С. 86–92, 56–65.
10. Копаевич Л. Ф., Алисова Е. А., Никишин А. М., Яковишина Е. В. Крымская эоценовая нуммулитовая банка // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 4. Геология. 2008. № 3. С. 64–66.
11. Бугрова Э. М. Зональное деление эоцена Бахчисарайского района Крыма по мелким фораминиферам // Изв. АН СССР. Сер. Геол. 1988. № 12. С. 82–91.
12. Практическое руководство по микрофауне: справочник для палеонтологов и геологов. Т. 8. Фораминиферы кайнозоя / ред. Э. М. Бугрова. СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2005. 324 с.
13. Бугрова Э. М., Бугрова И. Ю. Разрезы палеоэоцена и нижнего эоцена южной части полуострова Крым // Стратиграфия. Геологическая корреляция. 2015. Т. 23, № 6. С. 56–69.
14. Закревская Е. Ю. Стратиграфическое распространение крупных фораминифер в палеогене Северо-Восточного Перитетиса // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2005. Т. 13. № 1. С. 66–86.
15. Vandenberghе N., Speijer R., Hilgen F.J. The Paleogene Period // The Geologic Time Scale / eds F.M. Gradstein, J. G. Ogg, M. Schmitz, G. Ogg. S. l.: Elsevier, 2012. P. 854–921.
16. Зональная стратиграфия фанерозоя России / ред. Т. Н. Корень. СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2006. 256 с.

17. A Geologic Time Scale 2004 / Eds F. M. Gradstein, J. G. Ogg, A. G. Smith. Cambridge Univ. Press., 2004. 589 p.
18. Aubry M. P. Paleogene calcareous nannoplankton biostratigraphy of north-west Europe // *Palaeogeogr., Palaeoclim., Palaeoecol.* 1986. Vol. 55, N 2–4. P. 267–334.
19. Steurbaut E., Nolf D. Revision of Ypresian stratigraphy of Belgium and Northwestern France // *Meded. Werkgr. Tert. Kwart. Geol.* 1986. 23 (4). P. 115–172.
20. Музылев Н. Г. Стратиграфия палеогена юга СССР по нанопланктону. М.: Наука, 1980. 96 с. (Труды ГИН АН СССР. Вып. 348).
21. Зернецкий Б. Ф., Люльева С. А., Рябоконт Т. С. Анализ Бахчисарайского стратотипа палеогена Украины с позиций современной зональной стратиграфии // *Геологический журнал.* 2003. № 3. С. 98–108.
22. Steurbaut E. Ipresian calcareous nannoplankton biostratigraphy and palaeogeography of the Belgian Basin // *Bull. Soc. Belge geol.* 1988a. Vol. 97. N 3–4. P. 251–285.
23. Steurbaut E. New early and middle Eocene calcareous nannoplankton events and correlations in middle to high latitude of the northern hemisphere // *Newl. Stratigr.* 1988b. Vol. 18(2). P. 99–115.
24. Зернецкий Б. Ф., Люльева С. А., Рябоконт Т. С., Шевченко Т. В. Зональная биостратиграфия палеогена Украины как основа составления стратиграфических схем // *Геологический журнал (на укр.)* 2001. № 2. С. 68–77.
25. Андреева-Григорович А. С. Зональное деление палеогеновых отложений Бахчисарая по нанопланктону // Стратиграфия кайнозоя северного Причерноморья и Крыма. Труды НИИ Геол. Днепротр. ун-та. 1980. С. 52–60.
26. Зернецкий Б. Ф., Люльева С. А. Зональная биостратиграфия эоцена европейской части СССР. Киев: Наукова думка, 1990. 104 с.
27. Андреева-Григорович А. С., Олейник Э. С. Новые данные об органикостенном фитопланктоне эоценовых отложений из ядра парастратотипических скважин Бахчисарая // Биостратиграфические основы создания стратиграфических схем фанерозоя Украины. Киев: НАН Украины, 2008. С. 159–163.
28. Лыгина Е. А., Копачевич Л. Ф., Никишин А. М., Шалимов И. В., Яковичина Е. В. Нижне-среднеэоценовые отложения Крымского полуострова: фациальные особенности и условия осадконакопления // *Вестн. Моск. ун-та. Сер. 4: Геология.* 2010. № 6. С. 11–22.

References

1. *Geologicheskoe stroenie Kachinskogo podnitiia Gornogo Kryma (stratigrafiia kainozoiia, magmaticheskie, metamorficheskie i metasomaticheskie obrazovaniia)* [Geology of Kacha uplift of the Mountain Crimea (Cenozoic stratigraphy, igneous, metamorphic and metasomatic rocks)]. Eds O. A. Mazarevich, V. S. Mileev. Moscow, Moscow State University Press, 1989. 160 p. (In Russian)
2. *Stratigrafiia SSSR. Paleogenoia sistema* [Paleogene system. Stratigraphy of the USSR]. Eds V. A. Grossgeim, I. A. Korobkov. Moscow, Nedra Publ., 1975. 524 p. (In Russian)
3. Vialov O. S. Bakhchisaraiskii razrez paleogena. I. Osnovnye obnazheniia paleotsena [Bakhchisaraian section of Paleogene system. I. The main outcrops of the Paleocene]. *Geol. geokhim. goriuch. iskop.*, 1976, issue 47, pp. 80–88. (In Russian)
4. Vialov O. S. Bakhchisaraiskii razrez paleogena. 2. Osnovnye obnazheniia eotsena i oligotsena [Bakhchisaraian section of Paleogene system. 2. The main outcrops of the Eocene and Oligocene]. *Geol. geokhim. goriuch. iskop.*, 1977, issue 48, pp. 93–102. (In Russian)
5. *Putevoditel' ekskursii (XII Evropeiskii mikropaleontologicheskii kollokvium. SSSR). Chast' I. Krym* [Field excursion guide (XII European Micropaleontological Colloquium. USSR). Part 1. The Crimea]. Moscow, Roptaprint Gos. bibl. im. V. I. Lenina, 1971. 148 p. (In Russian)
6. *Stratigraficheskie skhemy fanerozoiskikh obrazovaniu Ukrainy dlia geologicheskikh kart novogo pokoleniia. Graficheskie prilozheniia* [Stratigraphic Schemes of the Phanerozoic Formations of Ukraine for Geological Maps of New Generation. Graphic Attachments]. Kiev, Geoprognoz Publ., 1993. (In Russian)
7. Gozhik P. F., Maslun N. V., Plotnikova L. F. et al. *Stratigrafiia mezo-kainozoiskikh otlozhenii severozapadnogo shel'fa Chernogo moria* [Stratigraphy of the Mesozoic and Cenozoic deposits on the northwestern shelf of the Black Sea]. Kiev. 2006. 171 p. (In Russian)
8. Gozhik P. F., Maslun N. V., Ivanik M. M., Kliushina G. V. *Stratigrafiia kainozoiia Chernomorskoii neftegazonosnoi provintsii Ukrainy* [Stratigraphical model of Cenozoic of the Black Sea oil and gas-bearing province of Ukraine.]. *Biostratigraficheskie osnovy sozdaniia stratigraficheskikh skhem fanerozoia Ukrainy*

[*Biostratigraphic Basis for Elaboration of Phanerozoic Stratigraphic Schemes for the Ukraine. Collected Scientific*]. Kiev, IGN NANU Publ., 2008, pp.125–136. (In Russian)

9. Bugrova E. M. Foraminifery i biogeografiia Krymskogo uchastka Peritetsa v rannem eotsene [Foraminifera and biogeography of the Crimean part of Peri-Tethys in the Early Eocene]. *Geologiya Kryma. Uchenye zapiski kafedry istoricheskoi geologii SPbSU [Geology of the Crimea]*. Issue 2. St. Petersburg, 2002, pp. 86–92, 56–65. (In Russian)

10. Kopaevich L. F., Alisova E. A., Nikishin A. M., Iakovishina E. V. Krymskaia eotsenovaia nummulitovaia banka [the Crimean Eocene Nummulitic Bank]. *Vestnik of Moscow University. Ser. 4. Geologiya*, 2008, no. 3, pp. 64–66. (In Russian)

11. Bugrova E. M. Zonal'noe delenie eotsena Bakhchisaraiskogo raiona Kryma po melkim foraminiferam [Zonal division of Eocene in Bakhchisaraian region of the Crimea by smaller foraminifera]. *Izv. AN SSSR. Ser. Geol. [Proceedings of Academy of Sciences of the USSR. Ser. Geol.]*, 1988, no. 12, pp. 82–91. (In Russian)

12. *Prakticheskoe rukovodstvo po mikrofaune: spravochnik dlia paleontologov i geologov. T. 8. Foraminifery kainozoiia [Guidebook of microfauna. Vol. 8. Cenozoic Foraminifera]*. Ed. by E. M. Bugrov. St. Petersburg, VSEGEI Press, 2005. 324 p. (In Russian)

13. Bugrova E. M., Bugrova I. Iu. Razrezy paleotsena i nizhnego eotsena iuzhnoi chasti poluostrova Krym [Paleocene and Lower Eocene sections of the south Crimean Peninsula]. *Stratigrafiia. Geologicheskaiia korreliatsiia [Stratigraphy. Geol. Correlation]*, 2015, no. 6 (in printing). (In Russian)

14. Zakrevskaia E. Iu. Stratigraficheskoe rasprostranenie krupnykh foraminifer v paleogene Severo-Vostochnogo Peritetsa [Stratigraphic Distribution of Larger Foraminifers in the Paleogene of Northeastern Peritethys]. *Stratigrafiia. Geol. korreliatsiia [Stratigraphy. Geol. Correlation]*, 2005, vol. 13, no. 1, pp. 66–86. (In Russian)

15. Vandenberghe N., Speijer R., Hilgen F. J. The Paleogene Period. *The Geologic Time Scale*. Eds F. M. Gradstein, J. G. Ogg, M. Schmitz, G. Ogg. S. l.: Elsevier, 2012, pp. 854–921.

16. *Zonal'naia stratigrafiia fanerozoia Rossii [Biozonal stratigraphy of Phanerozoic in Russia]*. Ed. by T. N. Koren'. St. Petersburg, VSEGEI Press., 2006. 256 p. (In Russian)

17. *A Geologic Time Scale 2004*. Eds F. M. Gradstein, J. G. Ogg, A. G. Smith. Cambridge Univ. Press, 2004. 589 p.

18. Aubry M. P. Paleogene calcareous nannoplankton biostratigraphy of north-west Europe. *Palaeogeogr., Palaeoclim., Palaeoecol.*, 1986, vol. 55, no. 2–4, pp. 267–334.

19. Steurbaut E., Nolf D. Revision of Ypresian stratigraphy of Belgium and Northwestern France. *Meded. Werkgr. Tert. Kwart. Geol.* 1986, 23 (4), p. 115–172.

20. Muzylev N. G. Stratigrafiia paleogena iuga SSSR po nannoplanktonu [The Paleogene Nannoplankton Stratigraphy of the Southern USSR]. Moscow, Nauka Publ., 1980. 96 p. (*Trudy GIN AN SSSR [Proceedings of Geological Institute of Academy of Sciences of the USSR]*, issue 348). (In Russian)

21. Zernetskii B. F., Liul'eva S. A., Riabokon' T. S. Analiz Bakhchisaraiskogo stratotipa paleogena Ukrainy s pozitsii sovremennoi zonal'noi stratigrafii [Analysis of the Bakhchisaraian Stratotype of the Ukraine Paleogene from the point of view of recent zonal biostratigraphy]. *Geologicheskii zhurnal [Geological journal]*, 2003, no. 3, pp. 98–108. (In Russian)

22. Steurbaut E. Ipresian calcareous nannoplankton biostratigraphy and palaeogeography of the Belgian Basin. *Bull. Soc. Belge geol.*, 1988a, vol. 97, no. 3–4, pp. 251–285.

23. Steurbaut E. New early and middle Eocene calcareous nannoplankton events and correlations in middle to high latitude of the northern hemisphere. *Newl. Stratigr.*, 1988b, vol. 18(2), pp. 99–115.

24. Zernetskii B. F., Liul'eva S. A., Riabokon' T. S., Shevchenko T. V. Zonal'naia biostratigrafiia paleogena Ukrainy kak osnova sostavleniia stratigraficheskikh skhem [Zonal Biostratigraphy of the Paleogene in the Ukraine as the Basis for Elaboration of Stratigraphic Schemes]. *Geologicheskii zhurnal [Geological journal]*, 2001, no. 2, pp. 68–77. (In Ukrainian)

25. Andreeva-Grigorovich A. S. Zonal'noe delenie paleogenovykh otlozhenii Bakhchisaraia po nanoplanktonu [Zonal nannoplankton stratigraphy of the Paleogene of Bakhchisaray town region]. *Stratigrafiia kainozoiia severnogo Prichernomor'ia i Kryma. Trudy NII Geol. Dnepropetr. un-ta [Coll. Scient. Articl.: Stratigraphy of Cenozoic of the Northern Black Sea area region and the Crimea. Dnepropetrovsk. Univ.]*, 1980, pp. 52–60. (In Russian)

26. Zernetskii B. F., Liul'eva S. A. *Zonal'naia biostratigrafiia eotsena evropeiskoi chasti SSSR [Eocene Zonal Biostratigraphy of the European USSR]*. Kiev, Naukova dumka Publ., 1990. 104 p. (In Russian)

27. Andreeva-Grigorovich A. S., Oleinik E. S. Novye dannye ob organikostennom fitoplanktone eotsenovykh otlozhenii iz kerna parastratotipicheskikh skvazhin Bakhchisaraia [New Data on Organic-Wall Phytoplankton of Eocene Deposits from the Core of Para-stratotype Section Boreholes in Bakhchisarai]. *Biostratigraficheskie osnovy sozdaniia stratigraficheskikh skhem fanerozoia Ukrainy [Biostratigraphic Basis for*

Elaboration of Phanerozoic Stratigraphic Schemes for the Ukraine]. Kiev, IGN NANU Press, 2008, pp. 159–163. (In Russian))

28. Lygina E. A., Kopaevich L. F., Nikishin A. M., Shalimov I. V., Iakovishina E. V. Nizhne-sredneetsenovyie otlozheniia Krymskogo poluostrova: fatsial'nye osobennosti i usloviia osadkonakopleniia [Lower-middle Eocene formations of the Crimea: facial peculiarities and forming conditions]. *Vestnik of Moscow University. Ser. 4: Geologiia*, 2010, no. 6, pp. 11–22. (In Russian)

Статья поступила в редакцию 26 июня 2015 г.

Контактная информация:

Бугрова Ирина Юрьевна — кандидат геолого-минералогических наук, доцент; i.bugrova@spbu.ru
Табачникова Ирина Петровна — старший научный сотрудник; irina_tabachnikova@vsegei.ru

Bugrova I. Yu. — PhD, Associate Professor; i.bugrova@spbu.ru
Tabachnikova I. P. — Senior Researcher; irina_tabachnikova@vsegei.ru