

УДК 561.22:563.12:551.781(479.25)

МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СРЕДНЕЭОЦЕНОВЫХ–НИЖНЕОЛИГОЦЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ РАЗРЕЗОВ ЛАНДЖАР И УРЦАЛАНДЖ В ЮЖНОЙ АРМЕНИИ

Е.Ю. Закревская¹, Э.М. Бугрова², Е.А. Щербинина³, Л.Г. Саакян⁴,
Ф.А. Айрапетян⁴, Т.Е. Григорян⁴, О.В. Волошина⁵

¹Государственный геологический музей им. В.И. Вернадского РАН, Москва

²Всероссийский научно-исследовательский геологический институт им. А.П. Карпинского, Санкт-Петербург

³Геологический институт РАН, Москва

⁴Институт геологических наук НАН РА, Ереван

⁵Всероссийский научно-исследовательский геологоразведочный нефтяной институт, Москва

Поступила в редакцию 20.02.17

Изучены планктонные (ПФ), мелкие бентосные (МБФ), крупные бентосные фораминиферы (КБФ) и известковый наннопланктон (НП) верхнего палеогена разрезов Ланджар и Урцаландж, которые представляют интерес для определения нижних границ приабона и рупеля в Южной Армении и корреляции этих границ в Тетисе и Перитетисе. Обоснованы стандартные зоны стратиграфической шкалы GTS2012 (Vandenbergh et al., 2012) бартона, приабона и низов рупеля по ПФ, КБФ, НП, выделены региональные зоны по МБФ и проведено их сопоставление. Выявлено почти изохронное положение нижних границ зон P15, NP18 и *Planulina costata* в разрезе Урцаландж, подзона SBZ18C скоррелирована с зоной P15, а зона SBZ19 – с зоной P16. В пределах зоны P12 лютет-бартонский комплекс МБФ Крымско-Кавказской шкалы, а в ее низах вид ПФ *Morozovelloides bandyi*, характерный для лютетской зоны E10 (Pearson et al., 2006), найдены вместе с бартонским комплексом НП, в котором доминирует *Dictyococcites bisectus*. Диахронное положение нижней границы олигоцена по фораминиферам и наннопланктону возможно связано с переотложением. Реконструирована обстановка шельфа с высокой гидродинамикой на рубеже бартона и приабона.

Ключевые слова: зональные шкалы, эоцен, олигоцен, крупные и мелкие бентосные фораминиферы, планктонные фораминиферы, известковый наннопланктон, нуммулитовые известняки, Армения.

Zakrevskaya E.Yu., Bugrova E.M., Shcherbinina E.A., Sahakyan L.G., Hayrapetyan F.A., Grigoryan T.E., Woloshina O.V. Micropaleontological characteristics of middle Eocene – lower Oligocene of Landzhar and Urtsalanzh sections, Southern Armenia. Bulletin of Moscow Society of Naturalists. Geological Series. 2017. Volume 92, part 5. P. 60–85.

The integrated study of the Paleogene microbiota (calcareous nannofossils, planktonic foraminifers, large and small benthic foraminifers) of the middle Eocene – lowermost Oligocene of the Landzhar and Urtsalanzh sections are important for definition of the bases of Priabonian and Rupelian stages in the Southern Armenia and characterization of these boundaries in the Tethian and Peri-Tethian basins. The standard zonations of GTS2012 based on planktonic and larger benthic foraminifers and nannofossils are identified and correlated with the revised regional small benthic foraminifers zonation. In the Urtsalanzh section, the bases of P15 and NP18 zones are found isochronous with the small benthic foraminifers *Planulina costata* Zone of the Crimea-Caucasus scale; the large benthic foraminifers SBZ18C Subzone corresponds to P15 Zone and SBZ19 is correlated to the P16 Zone. In the interval of P12 Zone, small benthic foraminifers of the Lutetian–Bartonian of Crimea-Caucasus scale, in its lower part *Morozovelloides bandyi*, characteristic for E10 Zone (Pearson et al., 2006), co-occurs with Bartonian nannofossil assemblage dominated by *Dictyococcites bisectus* (NP17 Zone). The base of Oligocene in terms of nannofossil and planktonic foraminifera zonations appeared diachronous, possibly, due to redeposition. The occurrence of nummulitic limestone at the Bartonian/Priabonian boundary revealed high hydrodynamic activity in the shelf setting.

Key words: zonation, Eocene, Oligocene, larger and small benthic Foraminifera, planktonic Foraminifera, nannofossils, nummulitic limestones, Armenia.

В последние годы проводятся активные поиски стратотипа и критериев нижней границы завершающего эоцен приабонского яруса, отмеченной смелой магнитохронов (Vandenbergh et al., 2012). На-

чина с 1995 г. (Berggren et al., 1995) эта граница проводилась по известковому наннопланктону (НП) в основании зоны NP18 и в средней части зоны P15 по планктонным фораминиферам (ПФ). В послед-

них шкалах по НП она помещена в зону NP17 (Vandenbergh et al., 2012), что приводит к ее неопределенности и в терминах наннопланктонной зональности. В качестве наиболее подходящего маркера данной границы в шкале по ПФ в последние годы предлагается приуроченное к хрону C17n исчезновение крупных акаринов и рода *Morozovelloides* (Pearson et al., 2006; Wade et al., 2011, 2012) — событие, хорошо изученное в скважинах, пробуренных в Атлантическом океане. Однако положение данного маркера относительно других событий (например, появления зонального вида *Globigerinatheka semiinvoluta* (Keijzer)) еще не вполне ясно.

Присутствие в отложениях среднего — верхнего эоцена Южной Армении всех руководящих групп микрофоссилий, а также палеогеографическое положение этого региона между Крымско-Кавказской и Средиземноморской областями позволяют решать многие биостратиграфические задачи, в том числе касающиеся границы бартона и приабона. Этим объясняется интерес к разрезам Южной Армении.

Разрез Ланджар (прежнее название Биралу) известен как опорный для нижней границы олигоцена юга СССР (Крашенинников и др., 1998). Упоминание этого разреза содержится в работе А.А. Габриеляна (1964), мелкие фораминиферы частично описаны Н.А. Саакян-Гезалян (1957), а в 1980-х гг. здесь было проведено комплексное исследование планктонных фораминифер, известкового наннопланктона и нуммулитов (Крашенинников и др., 1985). С.М. Григорян (1986) привела изображения 11 видов дискоциклинов и четырех видов нуммулитов из горизонта с *D. veronensis* (дискоциклиновый горизонт, зона *Nummulites fabianii*) разреза Ланджар. Однако, судя по схеме, приведенной в монографии С.М. Григорян (1986, рис. 5), для верхнего эоцена изучался разрез в районе с. Ланджанист, который расположен в 3,5 км северо-западнее Ланджара. А.Е. Птухян (Крашенинников и др., 1985) в разрезе у с. Ланджар отметил горизонт с *Nummulites millesarut*, из которого определил четыре вида нуммулитов и выделил слои зоны *Nummulites intermedius* олигоцена с четырьмя видами нуммулитов. Дискоциклиновый горизонт в этой работе не был отмечен.

В 1980-е гг. на разрезе были пробурены две скважины: скв. 1 прошла олигоцен и верхний эоцен, а скв. 2 — средний эоцен. По материалам скв. 1 проанализированы палиноморфы, история исследования которых изложена в (Шербинина и др., 2017), а мелкие бентосные и планктонные фораминиферы из разреза, вскрытого скв. 2, были изучены Ф.А. Айрапетян (2009). В верхней половине среднего эоцена — нижнем олигоцене по ПФ были выделены зоны *Acarinina rotundimarginata*, *Hantkenina alabamensis* и *Globigerina turcmenica* Крымско-Кавказской шкалы (ККШ) и зоны *Globigerapsis semiinvoluta*, *Globigerina cocoaensis*, *Globigerina centralis* — *G. gortanii*, *G. tapuriensis*, *G. sellii* «тропической» шкалы В. Блоу (Blow, 1969), пять зон по наннопланктону и две зоны по нуммулитам. В разрезе

скв. 2 Ф.А. Айрапетян (2009) кроме перечисленных зон по ПФ выделила зону *Orbulinoides beckmannii*.

Мелкие бентосные фораминиферы (МБФ) эоцена и олигоцена Армении до 1990-х гг. почти не использовались для расчленения разрезов. Впервые МБФ Южной Армении описала Н.А. Саакян-Гезалян (1957), выделив по ним зоны в третичных отложениях Ереванского бассейна. Более дробное расчленение по МБФ было разработано Ф.А. Айрапетян (Айрапетян 1996, 2009; Айрапетян, Закревская, 2013). В среднем и верхнем эоцене по скв. 2 ею были выделены зоны и подзоны *Heterolepa eocaena*, *Uvigerina costellata* — *Sibicidoides lanjaricum*, *C. truncanus*, *Planulina costata*. Во всех перечисленных работах отсутствуют детальные схемы распределения фораминифер и наннопланктона по разрезу.

За последние десятилетия изменились критерии проведения границ зон, появились новые, использующие цифровые индексы, шкалы, принятые в качестве стандартных, данные по составу МБФ нуждаются в обновлении, отсутствуют фотографии большинства зональных микрофоссилий. Так как горизонт с *N. millesarut* (в дальнейшем — с *N. maximum*) в региональной шкале Южной Армении принят за пограничный между бартоном и приабоном, необходимо проанализировать его стратиграфическое положение в стандартной шкале по крупным фораминиферам (Serra-Kiel et al., 1998), а также выявить седиментологические особенности этой части разреза, важные для понимания эволюции бассейнов Тетиса на бартон-приабонском рубеже.

Таким образом, основная цель настоящей работы состоит в ревизии фораминифер и наннопланктона и выделенных на их основе зональных шкал в разрезах Ланджар и Урцаландж с учетом новейших данных по таксономии и зональной стратиграфии этих групп. Поскольку выбор нижней границы приабона представляет собой актуальную проблему в стратиграфии палеогена, в работе рассмотрен широкий бартон — нижнерюпельский интервал.

Материал и методы

Опробование разрезов проводилось с шагом 1,5–3 м с учащением выше и ниже горизонтов нуммулитовых известняков и песчаников. Полная последовательность среднеэоценовых отложений наблюдается в 1,2 км восточнее с. Ланджар, в окрестностях с. Урцаландж, а верхнеэоценовые и олигоценовые породы лучше обнажены у с. Ланджар. Для удобства описания, а также в силу небольших различий этот сводный разрез, опробованный в двух основных обнажениях, охарактеризован отдельно как Урцаландж и Ланджар. Из разреза Ланджар изучено 38 образцов на ПФ, НП, МБФ и восемь образцов на КБФ, из разреза Урцаландж — 29 образцов на ПФ, НП, МБФ и пять образцов на КБФ.

Крупные бентосные фораминиферы (КБФ). Из известняков и песчаников отбирались образцы всех

разностей, но в основном изучались изолированные раковины, отобранные из рыхлого материала, образовавшегося при выветривании и накопившегося непосредственно ниже выходов твердых пород. Для видовой диагностики из раковин изготавливались шлифы и пришлифовки в экваториальном и осевом сечениях (изготовлено около 100 шлифов), осевые сечения раковин изучались также в петрографических шлифах. Определение нуммулитид проводилось в соответствии с систематикой Г. Шауба (Schaub, 1981), ортофрагминид — Г. Лешша (Less, 1987, 1998), гетеростегин — Г. Лешша и др. (Less et al., 2008). Диагностика пеллатиспирид и крупных роталиид производилась по классификации А.Р. Леблика и Э. Тэппен (Loeblich, Tappan, 1987). Морфометрический и статистический анализ использовался при диагностике так называемых хроностратиграфических видов и подвидов: для нуммулитов/ассилин измерялся внутренний диаметр протоконха и количество оборотов на радиус/диаметр, для подвидов гетеростегин — внутренний диаметр протоконха и количество камер, не разделенных на камерки, а также количество камерок в 14-й камере, для ортофрагминид измерялся внешний диаметр дейтероконха. Для диагностики видов нуммулитов применялся типологический подход, для подвидов гетеростегин и ортофрагминид — популяционный (Zakrevskaya et al., 2011). Для зонального расчленения использовалась мелководная бентосная шкала (SBZ zonation, Serra-Kiel et al., 1998) и ее детализированный вариант (Less, Özcan, 2012).

Мелкие бентосные фораминиферы (МБФ). Для выделения мелких бентосных и планктонных фораминифер из глин применялись стандартные методики дробления и отмывки образцов с кипячением и добавлением бикарбоната натрия. Родовая принадлежность МБФ определялась по модифицированным вариантам системы А.В. Фурсенко и др. (1959), представленных в публикациях Н.Н. Субботиной и др. (1981) и Э.М. Бугровой (2005, с. 17–38). При определении видов предпочтение отдавалось работам с монографическим описанием. Для выделения биостратиграфических подразделений по МБФ в конкретных разрезах использовалась стратиграфическая последовательность не повторяющихся по составу комплексов. Границы зон и слоев отмечены существенными их изменениями, в том числе появлением/исчезновением или обилием видов-индексов. Кроме комплексных зон были выделены зоны совместного распространения, дающие более точное представление о фауне и более широкие возможности корреляции региостратонов.

Планктонные фораминиферы (ПФ). Диагностика ПФ проводилась в соответствии с систематикой, изложенной в Атласе эоценовых фораминифер (Pearson et al., 2006), в статьях по изменению ПФ на границе эоцена-олигоцена (Pearson, Wade, 2015 и др.). При определении видов использовались также работы Н.Н. Субботиной (1953) и В.А. Крашенин-

никова (1974). Фотографирование мелких фораминифер выполнено на сканирующем электронном микроскопе TESCAN VEGA-II XMU в Кабинете приборной аналитики Палеонтологического института РАН, крупных — на стереомикроскопе Meiji Techno ZOOM серии RZ-B (Япония) в Центре оптической микроскопии Геологического института РАН.

Известковый наннопланктон. Исследование и фотографирование известкового наннопланктона производилось с помощью светового микроскопа Olympus BX-41 и видеокамеры Infinity X в препаратах, изготовленных по стандартной методике (Bown, Young, 1998). Для стратиграфического расчленения разреза использовались наннопланктонные шкалы Э. Мартини (NP, Martini, 1971), Х. Окада и Д. Бакри (CP, Okada and Bukry, 1980) и К. Аньини с соавторами (CNE, Agnini et al., 2014b).

Сопоставление цифровых зон по ПФ с зонами, выделенными ранее в разрезе Биралу (Крашенинников и др., 1985), проводилось на основе привязки к определенным топографическим реперам (изгибу или устью ручья, положению относительно дороги) или к нуммулитовым горизонтам, отмеченным в этой работе. Ярусная принадлежность стандартных зон дана в соответствии с принятой в «Шкале геологического времени 2012» (Vandenbergh et al., 2012), а также в тетических шкалах по разным группам микробиоты. Кроме перечисленных выше, в работе используются такие сокращения: зоны по планктонным фораминиферам — P (Berggren et al., 1995), E, O (Berggren, Pearson, 2005); зоны по крупным бентосным фораминиферам — SBZ (Serra-Kiel et al., 1998); первое появление (положение) таксона — FO, последнее присутствие (положение) таксона — LO.

Геологическое положение разрезов. Изученные разрезы расположены в Арагатской области Армении, на юго-восточном замыкании асимметричной Шагапской синклинали, образующей восточную часть Еревано-Вединского синклинория Приараксинской структурно-фациальной зоны (рис. 1, А). В результате коллизии Евразии и Южноармянского микроконтинента (ЮАМ) в палеоцене — раннем эоцене (Sosson et al., 2010) взбросовая и надвиговая тектоника палеозоя юго-восточной части Арагатской депрессии (Авагян и др., 2015) повлияла на фациальный состав осадочных комплексов и эволюцию палеогенового бассейна в районе рек Веди и Шагап, сформированного в тылу поднятия. Детальная тектоническая схема палеогена Армении дана в работах (Агамальян и др., 2012; Габриелян и др., 1981). В отличие от разрезов Урцадзор и Шагап, мощность эоценовых отложений в районе с. Ланджар сокращена, но характер фаций и их последовательность остаются сходными. Нижний эоцен представлен севанской, средний — арпинской и азатекской, верхний — урцадзорской (бывшая чиманкендская), нижний олигоцен — шагапской свитами.

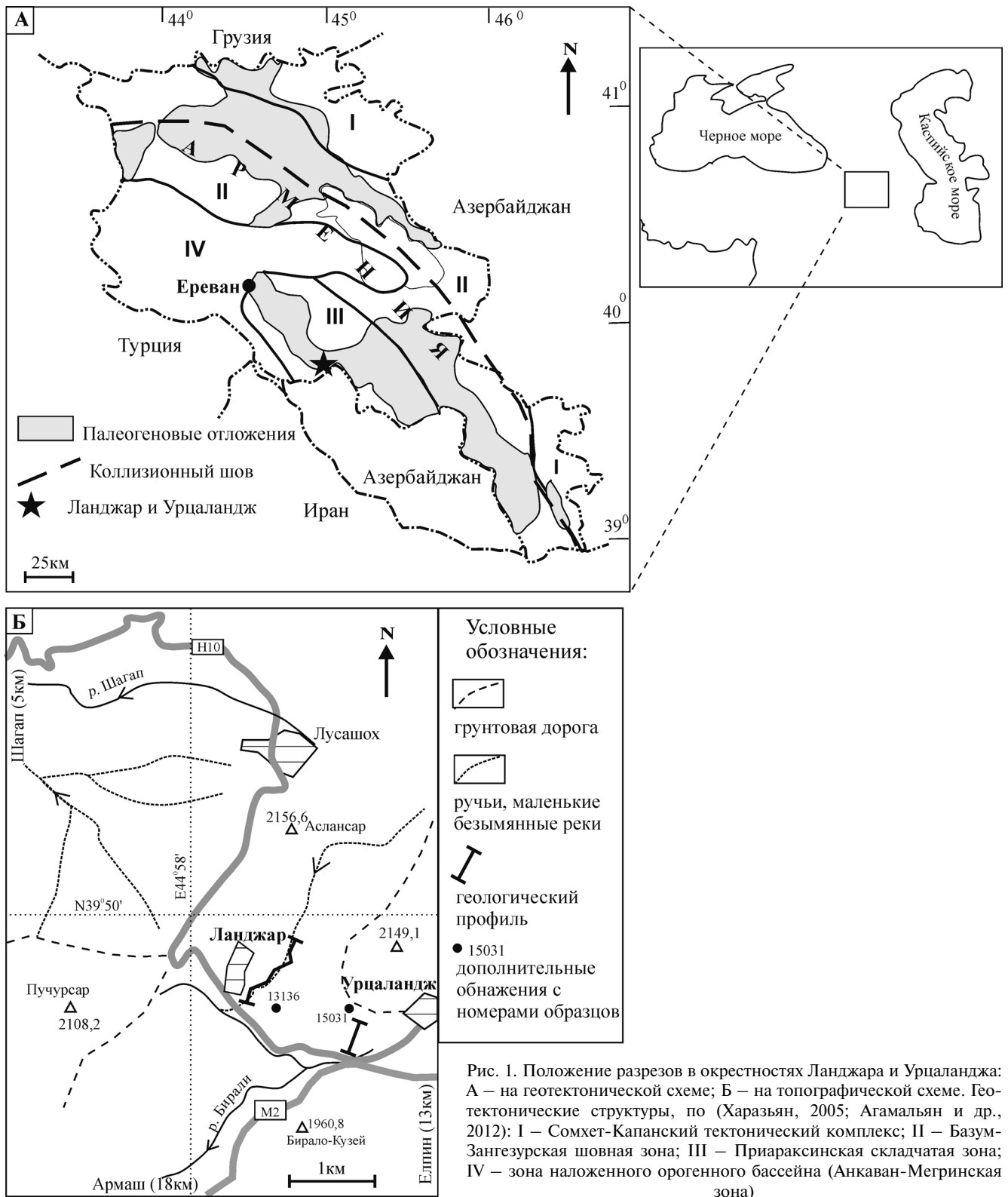


Рис. 1. Положение разрезов в окрестностях Ланджара и Урцаланджа: А – на геотектонической схеме; Б – на топографической схеме. Геотектонические структуры, по (Харазьян, 2005; Агамальян и др., 2012): I – Сомхет-Капанский тектонический комплекс; II – Базум-Зангезурская шовная зона; III – Приараксинская складчатая зона; IV – зона наложенного орогенного бассейна (Анкаван-Мегринская зона)

Описание сводного разреза

Среднеэоценовые и нижняя часть верхнеэоценовых отложений опробованы в трех обнажениях на южном склоне горы с высотой 2149,1 м (разрез Урцаландж, 39°49,112' с.ш. и 44°59,079' в.д.), а верхняя часть среднего эоцена, верхнеэоценовая и низы олигоценовой толщи – по бортам безымянного ручья, протекающего вдоль с. Ланджар, и в 250 м

восточнее его (разрез Ланджар, 39°49,374' с.ш. и 44°58,410' в.д.) (рис. 1, Б, 2). Нижняя часть изученного разреза обнажается справа от дороги Елпин – Шагап, в 0,5 км западнее с. Урцаландж (рис. 1, Б).

Азатекская свита

1. Глины карбонатные, зеленовато-серые в подошве (обр. 1501D–1502D) и светло-серые выше, с прослоем фиштакково-зеленых бентонитовых глин

мощностью около 10 м (обр. 15001–15004), в которых много биотита, кальцита и гипса, обильны радиолярии (составляют до 55% микрофоссилий). Выше отмечены прослой белых мелоподобных глин и мергелей (обр. 15008), прослой с обильными остатками двустворчатых моллюсков (обр. 15013) или редкими раковинами нуммулитид (обр. 15023). Между обр. 15009 и 15010 склон задернован. В верхней части слоя карбонатность глин и количество раковин фораминифер увеличиваются и уменьшается число скелетов радиолярий. В этом слое найдены также косточки и зубы рыб, спикулы губок, реже встречаются раковины остракод. Мощность 95 м. В основании разреза Ланджар обнажается верхняя часть глин азатекской свиты мощностью около 25 м.

Урцаланджарская свита

В основании свиты залегают нуммулитовые известняки, по которым проводилась корреляция индивидуальных разрезов. Глины выше известняков изучены в основном в разрезе Ланджар (рис. 2).

2. Нуммулитовые известняки горизонта с *Nummulites maximus*. Этот горизонт представлен двумя или тремя прослоями нуммулитовых известняков и прослеживается от с. Урцаландж до с. Ланджар (рис. 2), продолжаясь на запад до долины р. Веди. Известняки органогенно-обломочные, массивные или брекчиевидные, со структурой пакстоуна, состоят в основном из раковин нуммулитид и ортофрагминид (рис. 3, 1–3), а также фрагментов скелетов кораллиновых (красных) водорослей, колоний мшанок, кораллов, скелетов иглокожих, раковин крупных роталиид и ПФ. Раковинный материал скреплен микрокристаллическим кальцитом. Литокласты представлены глауконитом, гидроокислами железа, развивающимися по фаунистическим остаткам, а также обломками глин. Между прослоями известняков мощностью 0,2–0,6 м развиты глины с редкими мелкими нуммулитидами, дискоциклинами и астероциклинами. Мощность горизонта 5–7 м.

3. Глины серые, карбонатные, с обильными ПФ и МБФ, редкими остракодами и радиоляриями. Примерно в 10–13 м над основанием глин и в 250 м западнее основного обнажения Урцаландж обнаружен прослой известковых мелкогалечных конгломератов с мелкими нуммулитами и дискоциклинами «дискоциклинового горизонта» в цементе (обр. 15031). В разрезе Ланджар этот прослой отсутствует. В верхней половине слоя (выше обр. 13320) карбонатность глин постепенно снижается, появляются прослой с гидроокислами железа, кальцитом и пиритом (обр. 1414, 1514). К этому интервалу приурочены мелкие раковины гастропод рода *Planorbella*, фрагменты костей и зубы рыб. Верхняя часть слоя на северной окраине с. Ланджар задернована, а близ контакта с вышележащими отложениями наблюдается малоамплитудный сброс. В кровле слоя глины коричневатые, песчанистые, с мелкими фораминиферами. Мощность около 70 м.

Шагапская свита

4. Карбонатные песчаники и органогенные известняки с прослоями мягких задернованных пород. Песчаники карбонатные, образуют пласты толщиной 0,2–0,3 м в подошве слоя (обр. 1416), немного выше по разрезу сменяются известняками с кораллами видимой мощностью 1–2 м, которые перекрыты карбонатными песчаниками (рис. 2). Среднезернистые песчаники основания слоя состоят преимущественно из зерен кварца, неправильной, угловато-окатанной формы и плагиоклаза. Очень редко встречаются обломки эффузивов, а обломки известняков округлой и овальной формы сложены пелитоморфным карбонатом кальция. Материал некоторых известняков представляет собой органогенный детрит, утративший свой изначальный облик (биопелиты). Присутствуют части скелетов красных водорослей (*Corallinaceae*), обычные фрагменты раковин мелких фораминифер (милиолит и роталиид), а также нуммулитов хорошей сохранности (рис. 3, 4), гастропод и пелеципод. Весь кластический материал погружен в микро-тонкозернистый карбонатный цемент базального типа. Песчаники с небольшим перерывом в обнаженности перекрываются коралловыми биолититами (баундстоунами). Кластический материал составляет 5% породы и представлен зернами кварца (2%), отдельными интракластами и биокластами (2–3%). Биокласты принадлежат кораллам, красным и зеленым водорослям, редким фораминиферам. Известняки перекрыты песчаниками разнозернистыми, плитчатыми и с матрацевидной отдельностью (рис. 3, 5). Мощность 10 м.

5. Глины и алевролиты песчаные с прослоями мелко-тонкозернистых желтых песчаников в верхней части слоя (рис. 3, 6). В глинистых прослоях встречаются раковины моллюсков, а также редкие фораминиферы обедненного видового состава. Появляются редкие радиолярии и костные остатки рыб. Песчаники мелкозернистые, слабо карбонатные. Мощность около 40 м.

6. Песчаники грубозернистые, пестрые, иногда с шаровидной и матрацевидной отдельностью, чередуются с алевролитами, линзами гравелитов и редкими прослоями глин (обр. 1423), в которых найдены немногочисленные мелкие фораминиферы. В песчаниках многочисленны обломки эффузивов. Примерно в 95 м выше основания шагапской свиты в грубозернистых песчаниках с крупными моллюсками найдены единичные нуммулиты олигоцена *N. intermedius* (d'Arch.). Песчаная толща перекрыта вулканогенными породами миоцена.

Обстановки осадконакопления

Среднеэоценовые пелагические глины и мергели разрезов Ланджар и Урцаландж формировались в обстановке внешнего шельфа и верхней батииали, на что указывают комплексы МБФ, преобладание в комплексах ПФ и палиноморфы (Щербинина и др.,

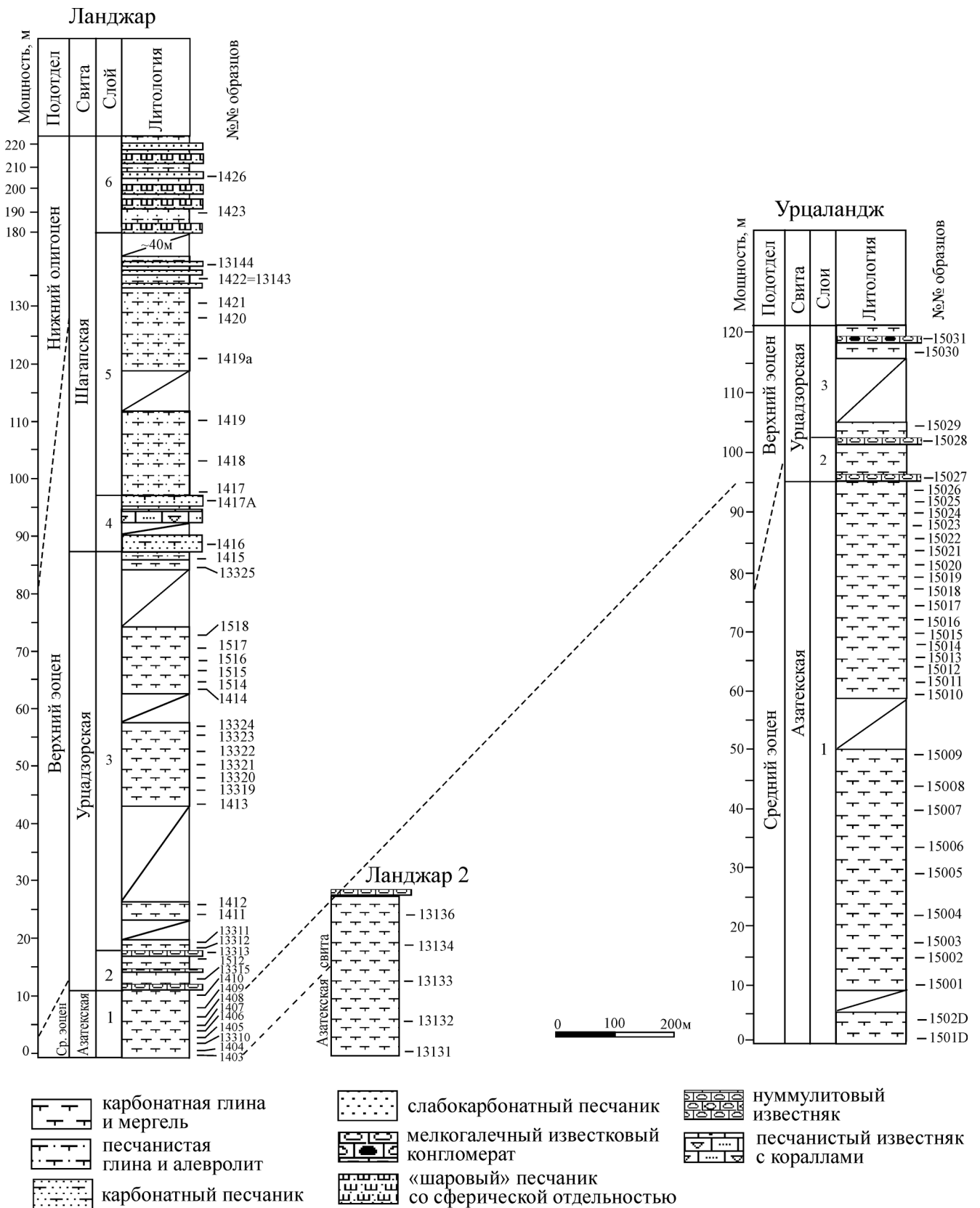


Рис. 2. Литологическое строение разрезов Ланджар и Урцадздж. Ланджар 2 – дополнительное обнажение, расположенное в 300 м восточнее основного разреза. Биостратиграфическое положение конгломерата (обр. 15031) соответствует дискоциклиновому горизонту в региональной шкале Армении. Границы эоцена и олигоцена, среднего и верхнего эоцена показаны по планктонным фораминиферам и наннопланктону. Корреляция разрезов дана по горизонту с *Nummulites maximus*

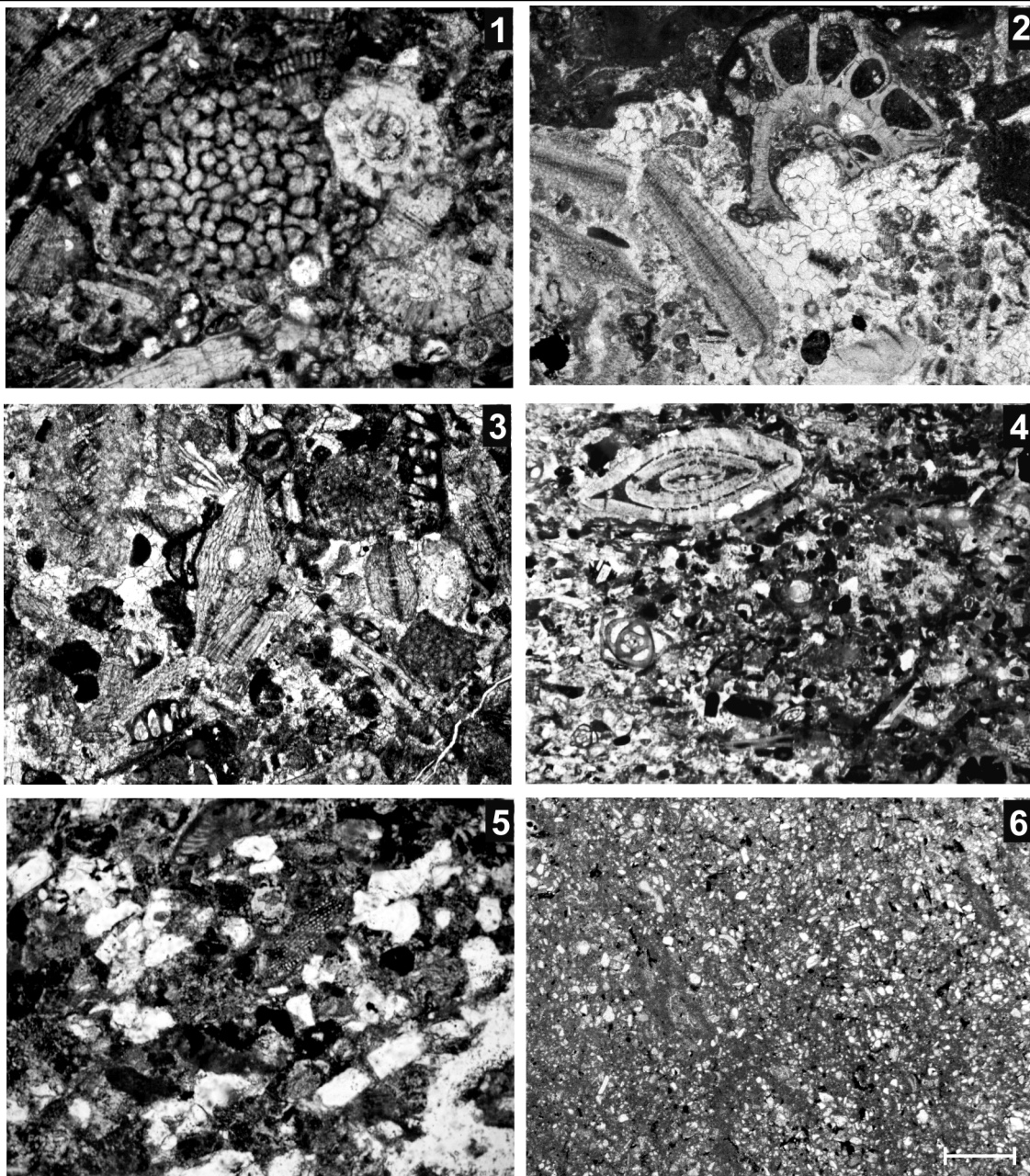


Рис. 3. Карбонатные фации разреза Ланджар: 1–3 – известняки нуммулитовые, детритовые, горизонта с *Nummulites maximus*: 1 – известняк с обломком склерактиниевого коралла в центре (обр. 1511A), 2 – известняк с раковиной крупной роталииды в центре (обр. 13316), 3 – известняк с раковиной *Sphaerogypsina* (роталииды) в правом верхнем углу и фрагментами мшанок (обр. 1513); 4–6 – песчаники карбонатные шагапской свиты: 4 – песчаник карбонатный с раковинами нуммулитов и милиолид слева (обр. 1416), 5 – песчаник среднезернистый, карбонатный с раковиной *Halkyardia* (роталииды) вверх (обр. 1417A), 6 – песчаник мелкозернистый, карбонатный (обр. 13143). Длина масштабной линейки 1 мм

2017). Перекрывающие их нуммулитовые известняки свидетельствуют об обмелении бассейна и его высокой гидродинамике. Состав биоты нуммулитовых пакстоунов, в которых вместе с мелководными формами (крупные нуммулиты и дискоциклины, водоросли, кораллы, иглокожие) присутствуют планктонные фораминиферы, а также наличие в них фрагментов глин могут указывать на первичное осадконакопление между базисами воздействия обычных и штормовых волн в эвфотической зоне на склоне среднего рампа (Bosence, 2005). От типичных кальцитурбидитов нуммулитовые известняки отличаются отсутствием градационной слоистости.

Верхнеэоценовые глины, вероятно, формировались в условиях внешнего шельфа при постепенном обмелении. Песчаники шагапской свиты (рис. 3, 4) с бентосными фораминиферами, включая мелкие нуммулиты, милиолиды и роталииды, характеризуют обстановку среднего и внутреннего шельфа с постоянным поступлением терригенной составляющей. Коралловые известняки (баундстоуны) в основном накапливаются в средах с высокой гидродинамикой, что обеспечивает привнос питательных веществ для организмов, которые формируют баундстон, а также вынос продуктов жизнедеятельности. Вышележащая желтая песчано-

алевритовая толща (слой 5) нижнего олигоцена слабо гипсоносная, что является признаком засушливого климата. Эти породы формировались в условиях внутреннего шельфа при активном поступлении в бассейн обломочного материала. На активизацию вулканической деятельности в условиях шельфа указывает состав пород слоя 6.

Биостратиграфический анализ

Крупные бентосные фораминиферы. Крупные фораминиферы представлены семействами Nummulitidae, Pellatispiridae, Discocyclinidae, Asterocyclinidae и Rotaliidae и приурочены к известнякам горизонта с *N. maximus*, известковым мелкогалечным конгломератом урцадзорской свиты и слоям с *N. fabianii retiatus* шагапской свиты. Ранее по нуммулитам в разрезе Ланджар были выделены зоны *N. fabianii* и *N. intermedius* (рис. 4).

Среди КБФ горизонта с *N. maximus* наиболее обильны нуммулиты, дискоциклины, орбитоклипеусы. Нуммулиты представлены в основном радиальными видами (формы с радиальным типом скульптуры раковины), среди которых многочисленны *N. maximus* d'Arch., *N. incrassatus ramondiformis* de la Harpe, *N. striatus* Brug. Достаточно обычны здесь гранулированные виды (формы с гранулированной раковинной) — *N. biedai* Schaub и *N. lyelli* d'Arch. et Haime, а сетчатые нуммулиты (формы с сетчатым типом скульптуры раковины) из группы *N. fabianii* встречаются редко и представлены единичными раковинами предковой формы *N. fabianii* — видом *N. hormoensis* Nutt. et Brighton. Вид *N. maximus*, который раньше диагностировался как *N. millicaput* (Крашенинников и др., 1985), отличается от последнего большими размерами раковины и протоконха и более высоким стратиграфическим положением. По некоторым данным, *N. millicaput* встречается в верхнем лютете — бартоне (Less, Özcan, 2012; Schaub, 1981). В отложениях среднего эоцена Северо-Западной Турции сходный комплекс крупных нуммулитов характерен для зоны SBZ18B (Özcan et al., 2010). Гетеростегины представлены подвидом *H. reticulata reticulata* Rüt., который распространен в верхней части подзоны SBZ18C (Less, Özcan, 2012), а среди дискоциклин обычен вид *D. augustae augustae* van der Weijden, распространенный от верхов бартона (подзона SBZ18C) до конца приабона (Less et al., 2011). Принадлежность данного горизонта к подзоне SBZ18C не вызывает сомнения.

Небольшое «омоложение» комплекса КБФ наблюдается в верхней части этого горизонта (обр. 13113), и оно заключается в появлении *Nummulites incrassatus incrassatus* de la Harpe, *Discocyclina dispansa umbilicata* (Deprat), более характерных для приабона (Less et al., 2011). В шкале по мелководным фораминиферам зона SBZ18 относится к бартону, но в последние годы пересмотр разрезов Испании позволил уточнить ее положение относительно

шкалы по ПФ и наннопланктону, где, как и в разрезе Урцадзор Армении, она оказалась приуроченной к приабону, зонам NP19 и P15 (Costa et al., 2013; Cotton et al., 2017). В отличие от комплекса КБФ Урцадзора в Ланджаре, на этом уровне присутствуют гранулированные формы, редки сетчатые нуммулиты и единичны пеллатиспириды.

Известковые мелкогалечные конгломераты (обр. 15031) охарактеризованы редкими *Nummulites fabianii* (Prever), мелкими радиальными нуммулитами бартона-приабона (*N. chavannesi* de la Harpe, *N. striatus*, *N. incrassatus incrassatus*), а также *Asterocyclina alticostata danubica* Less. Гетеростегины представлены типичным для нижнего приабона подвидом *Heterostegina reticulata mossanensis* Less et al. и единственным верхнеприабонским видом *Heterostegina gracilis* Herb. Этот прослой может быть отнесен к переходному интервалу между зонами SBZ19 и SBZ20. Несмотря на очевидное переотложение фораминифер во внутрiformационном конгломерате, его стратиграфическое положение в средней части приабона на уровне «дискоциклинового горизонта» Армении подтверждается составом ПФ, найденных в глинах под конгломератом. Последние характеризуют зону P16, которая сопоставляется с зоной SBZ20 (Serra-Kiel et al., 1998).

Слои с *Nummulites fabianii retiatus*. Карбонатные песчаники шагапской свиты включают многочисленные хрупкие раковины *Nummulites fabianii* (Prever), *N. fabianii retiatus* Roveda, *N. aff. vascus* Joly et Leym., *N. bouillei* de la Harpe. Все эти таксоны распространены в верхах эоцена и нижнем олигоцене. Наиболее характерный подвид *N. fabianii retiatus* — переходный от *N. fabianii* к *N. intermedius* (d'Arch.). Отсутствие дискоциклин и других ортофрагмид, вымирающих на рубеже эоцена и олигоцена, позволяет относить эти слои к самым низам олигоцена. Типично олигоценевые нуммулиты *N. intermedius* найдены в единичных экземплярах гораздо выше, в обр. 1426 (рис. 4).

Мелкие бентосные фораминиферы. МБФ представлены несколькими возрастными и экологическими ассоциациями. Агглютинирующих форм, принадлежащих 12 родам, как правило, не более 10%. Секретирующий бентос разнообразнее, но не все формы могли быть идентифицированы. Содержание бентосных фораминифер относительно планктонных в глинах среднего эоцена (азатекской свиты) колеблется от 5 до 15% (рис. 5), что свидетельствует о палеоглубинах батиаля (Agnini et al., 2011). По характеру комплекса МБФ эти глубины менялись от верхней до средней батиаля (Ortiz, Thomas, 2006).

Приводимое далее расчленение разрезов по МБФ и их датировки отличаются от более ранней схемы Ф.А. Айрапетян (1996), что не вызвало возражений ее автора. В разрезах Ланджар и Урцаландж по МБФ выделяются следующие подразделения: (1) слои с *Paragaudryina dalmatina* (лютетский — ?бартонский ярусы); (2) зона *Cibicidoides truncanus* (бартонский

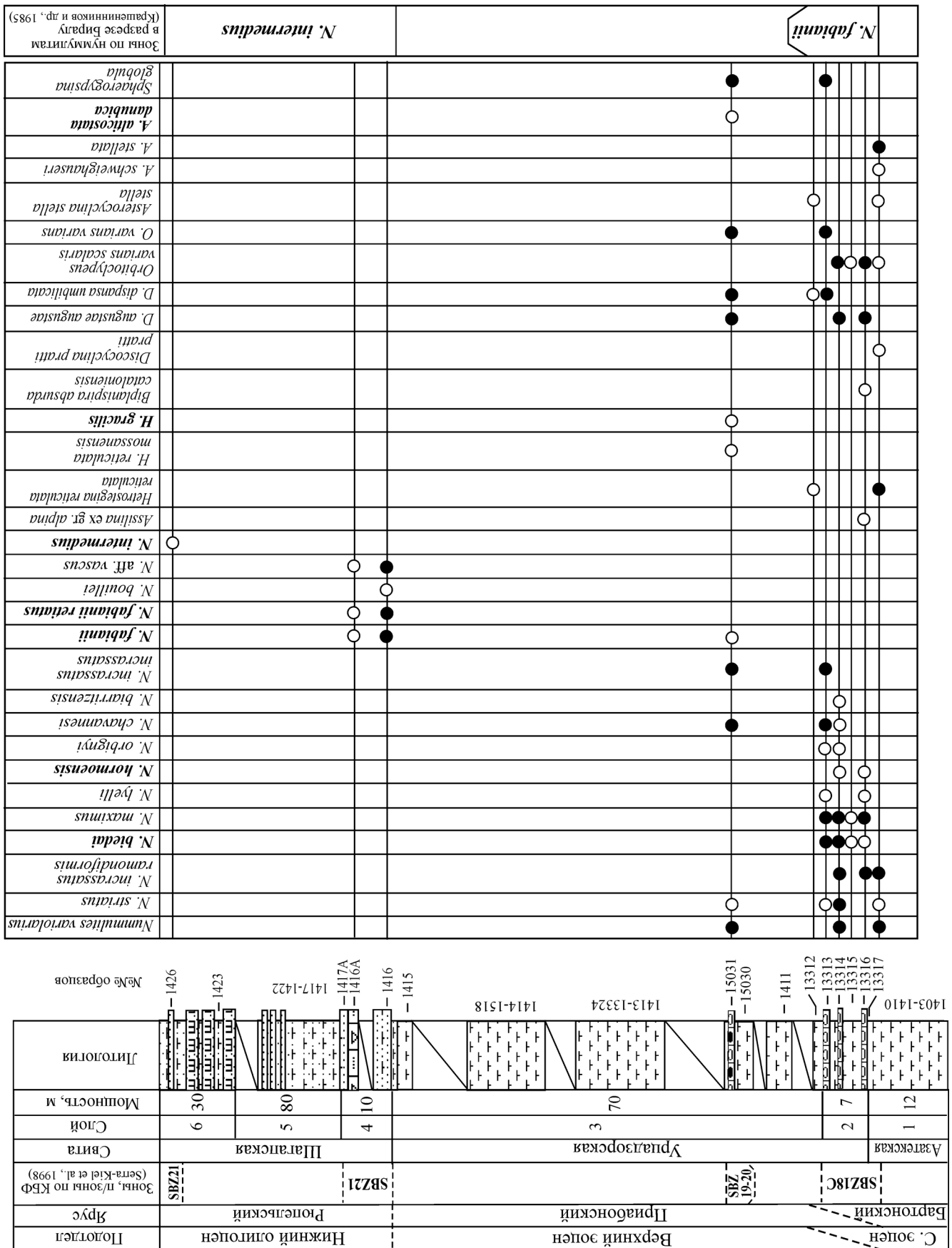


Рис. 4. Распространение крупных бентосных фораминифер в сводном разрезе окрестностей Ланджара и Ураланджара. Нижнее положение границы бартонского и приабонского ярусов, по (Vandenbergh et al., 2012), верхнее, по (Serra-Kiel et al., 1998). Подзона SBZ18C – в понимании Less, Özcan (2012). Жирным шрифтом показаны зональные виды. Примерное количество таксона в образце: черные кружки – много (> 10 раковин), белые кружки – единичные и редкие экземпляры (< 10 раковин)

Зоны по Нуммулиту в разрезе Вираля (Краснинников и др., 1985)	<i>N. intermedius</i>	<i>N. fabianii</i>
<i>N. intermedius</i>	○	○
<i>N. aff. vascus</i>	○	○
<i>N. bouillet</i>	○	○
<i>N. fabianii retatus</i>	○	○
<i>N. fabianii</i>	○	○
<i>N. incrassatus</i>	○	○
<i>N. barttzensis</i>	○	○
<i>N. chavattesi</i>	○	○
<i>N. orbigny</i>	○	○
<i>N. hornogensis</i>	○	○
<i>N. lyelli</i>	○	○
<i>N. maxims</i>	○	○
<i>N. bedai</i>	○	○
<i>N. incrassatus ramoidiformis</i>	○	○
<i>N. striatus</i>	○	○
<i>Nimulites variolatus</i>	○	○
<i>N. reticulata</i>	○	○
<i>Heterostegina reticulata</i>	○	○
<i>H. reticulata</i>	○	○
<i>H. gracilis</i>	○	○
<i>Biplanispira absuda catomensis</i>	○	○
<i>Discosyclina pratti</i>	○	○
<i>D. augustae augustae</i>	○	○
<i>D. dispersa umbilicata</i>	○	○
<i>Orbitolypus</i>	○	○
<i>varians scalaris</i>	○	○
<i>O. varians varians</i>	○	○
<i>Asterocyclina stella</i>	○	○
<i>A. schweighanseri</i>	○	○
<i>A. stellata</i>	○	○
<i>A. alticostata</i>	○	○
<i>danubica</i>	○	○
<i>Sphaerogypsina globula</i>	○	○

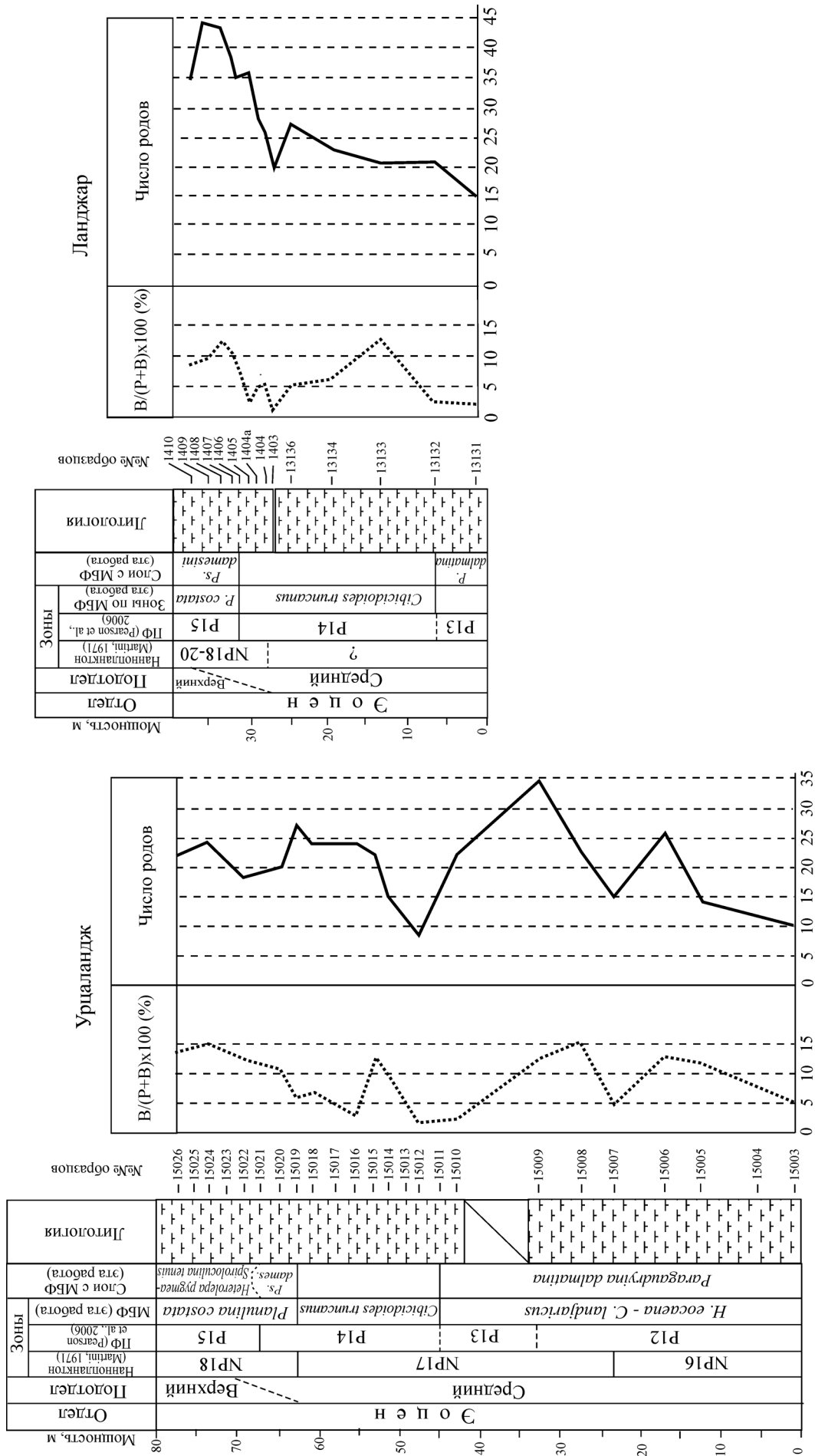


Рис. 5. Изменение содержания раковин мелких бентосных фораминифер (в процентах от общего количества фораминифер) и динамика их родового разнообразия по разрезу азатекской свиты. В – бентосные фораминиферы, Р – планктонные фораминиферы

ярус); (3) зона *Planulina costata* (приабонский ярус) с трехчленным делением на слои; (4) слои с *Almaena* sp. (нижний олигоцен).

Средний эоцен. Слои с *Paragaudryina dalmatina* выделяются впервые Э.М. Бугровой в составе зоны *Heterolepa eocaena* – *Cibicoides landjaricus* (Айрапетян, 1996), разрез Урцаландж, азатекская свита, обр. 1501D–15010, видимая мощность 50 м. Нижняя граница не установлена; верхняя проводится по исчезновению вида-индекса, появлению вблизи нее *Cibicoides truncanus* (Gümb.), изменению состава комплекса (рис. 6). Фораминиферы неудовлетворительной сохранности, раковины часто деформированные, иногда полурасстворенные. В нижней части этих слоев много агглютинирующих форм, выше их количество и разнообразие уменьшаются, но некоторые характеризуют весь разрез: **Paragaudryina dalmatina* (Liebus), **Spiroplectamina dalmatina* (de Witt Puyt), **Vulvulina haeringensis* (Gümb.), *Dorothia fallax* Hagn, *Marssonella traubi* Hagn, *Karrerella subglabra* (Gümb.), **Schenckiella* aff. *petrosa* (Cushm. et Berm.), **Falsoplanulina ammophila* (Gümb.), *Pseudogaudryina pseudonavarroana* (Balakhm.), *Cylindroclavulina colomi* Hagn, а также виды родов *Bathysiphon*, *Rhabdammina*, *Hyperammina* ?, *Haplrophragmoides*. Кроме того, на разных уровнях появляются **Clavulinoides kruhelensis* (Wojcik), **Pyrgo* sp., *Pseudonodosaria conica* (Neugeb.), **Chrysalogonium tenuicostatum* Cushm. et Berm., **Ch. longicostatum* Cushm. et Jarv., **Orthomorphina rohri* (Cushm. et Stainf.), **Anomalinoides subalpinus* Hagn, **Heterolepa eocaena* (Gümb.), **Cibicoides* aff. *grimsdalei* (Nutt.), **Osangularia pteromphalia* (Gümb.), **Bulimina tuxpamensis* (Cole), *Uvigerina* ex gr. *spincostata* Cushm. et Jarv., *Aragonia aragonensis* (Nutt.), *Pleurostomella subcylindrica* Hantk. и др. (знаком *) отмечены виды, присутствующие и выше). В разрезе Ланджар, где видимая мощность этих слоев 12 м, комплекс имеет тот же состав (рис. 7).

Многие виды этого комплекса известны из среднего эоцена Средиземноморья (Grünig, 1985; Hagn, 1954, 1956; Ortiz, Thomas, 2006), некоторые встречаются и в Перитетисе, в основном в лютетском ярусе Крымско-Кавказской шкалы (Бугрова, 2005, с. 52–57).

Зона *Cibicoides truncanus* (= слои, подзона *Cibicoides truncanus*; Ф.А. Айрапетян, 1996). Разрез Ланджар, азатекская свита, обр. 13133–13136 и 1403–1405, мощность 17,5 м. В разрезе Урцаландж (обр. 15011–15018) мощность около 17 м. Нижняя граница установлена по смене комплекса и нахождению индекса данной зоны, верхняя – по появлению видов зоны *Planulina costata* (рис. 6 и 7).

МБФ достаточно разнообразны, доминирует секретирующая группа. Раковины мелкие, в отдельных прослоях деформированные и частично растворенные, скульптура и устья заполнены породой, так что эти формы не всегда определимы.

Встречаются песчаные трубчатые формы (роды *Bathysiphon*, *Rhabdammina*), виды с секретирующей стенкой также часто имеют вытянутую раковину. Такой морфотип обычно рассматривается как признак фауны бассейнов с недостатком кислорода в придонных слоях (Kaiho, 1994). Иногда обильны скелеты радиоларий.

Некоторые виды МБФ были встречены в слоях с *P. dalmatina*, что весьма сближает комплексы обоих подразделений. Но здесь впервые появились *Cibicoides truncanus* – значительное количество экземпляров, *Cylindroclavulina rudislosta* (Hantk.), *Robulus depauperatus* (Reuss), *R. gutticostatus* (Gümb.), *Dentalina* cf. *nummulina* Gümb., *Vaginulinopsis cumulicostata* (Gümb.), *Marginulinopsis fragaria* (Gümb.), *Bulimina bermudezi* Hagn, *B. truncana* Gümb., *Uvigerina hispida* Schwager, *Rectobolivina zsigmondyi* (Hantk.), вблизи кровли присутствуют мелкие *Bolivina* spp., *Siphogeneroides elegans* (Hantk.), *Nodosarella subnodosa* (Guppy), *N. eocaena* Hantk. и др. Верхняя граница зоны *C. truncanus* выражена отчетливо появлением большого числа таксонов МБФ, свойственных приабонским отложениям юга Европы.

Зона *Cibicoides truncanus* была первоначально выделена как нижняя подзона (слои) зоны *Planulina costata* верхнего эоцена (Айрапетян, 1996, 2009). Однако такой датировке противоречит состав комплексов как МБФ, так и ПФ: присутствие планктонных фораминифер рода *Morozovelloides*, вида *Acarinina topilensis* (Cushm.) и выше по разрезу зоны *Globigerina theka semiinvoluta*. В.А. Крашенинников и др. (1985) относили эту часть разреза к зоне *Hantkenina alabamensis* и *Globigerina turcmenica* среднего эоцена Перитетиса; к среднему эоцену она относилась и позднее (Zakrevskaya et al., 2014, рис. 20–22). Сказанное допускает переопределение возраста интервала с *Cibicoides truncanus* на среднеэоценовый, бартонский. Учитывая широкое развитие в Армении подразделения с *C. truncanus*, установленное Ф.А. Айрапетян, его ранг повышен до зоны.

Возможно, мелкие размеры глобигерин в армянском бассейне, как и в северокавказском в это время (зона *Globigerina turcmenica*), связаны с недостатком кислорода и изменением химизма вод (Корень, 2000).

Верхний эоцен. Зона *Planulina costata*. Ф.А. Айрапетян (1996) распространила эту зону, выделенную на территории Перитетиса (Бугрова, 1988), на верхний эоцен Южной Армении, рассматривая ее в составе двух подзон (слоев). Нижняя подзона *Cibicoides truncanus* в настоящей работе отнесена к среднему эоцену; для верхней подзоны *Heterolepa rugosa* Э.М. Бугровой предлагается трехчленное деление на «слои» с индекс-видами. Статус этих подразделений следует уточнить в будущем на более представительном материале. Зональный комплекс разнообразен, доминируют секретирующие

формы (88 родов). Нижняя граница зоны проводится по отчетливой смене таксономического состава МБФ и появлению вида-индекса. Верхняя граница нечеткая из-за постепенного сокращения разнообразия МБФ и появления олигоценых форм (рис. 7).

Слои с *Pseudoplanulina damesini*. Разрез Ланджар, верхи азатекской свиты, обр. 1406–1410, мощность около 6 м; в разрезе Урцаландж (обр. 15019–15020) неполная мощность составляет 3,2 м. Нижняя граница совпадает с подошвой зоны *P. costata*; верхняя проводится по исчезновению индекса и некоторых сопутствующих видов. Для комплекса МБФ характерно появление *Pseudoplanulina damesini* (Saccal et Debourle), *Pyrgo alata* (d'Orb.), *Robulus limbosus* (Reuss), *R. budensis* (Hantk.), *R. granulatus* (Hantk.), *Plectofrondicularia striata* Hantk., *Flabellina budensis* (Hantk.), *Dentalina guembeli* Hantk., *Marginulina boehmi* (Reuss), *M. propinqua* Hantk., *Falsoplanulina biconvexa* Bugr., *Planulina costata* (Hantk.), *P. lamelliformis* Bugr. и др.

Слои с *Heterolepa pygmea* и *Spiroloculina tenuis*. Разрез Ланджар, урцаланджская свита, обр. 13315–1414, мощность 50–52 м. Для этого интервала характерно появление и развитие ряда новых таксонов (рис. 7). В комплексе присутствуют *Cylindroclavulina terterensis* (Khal.), *Clavulinoides szaboi* (Hantk.), *Spiroloculina tenuis* (Czjžek), *Frondicularia tenuissima* (Hantk.), *Lingulina glabra* Hantk., *Robulus limbosus*, *Planularia kubinyii* (Hantk.), *Dentalina guembeli* Hantk., *Polymorphina acuminata* Hantk., *P. subcylindrica* Hantk., *Anomalina granosa* (Hantk.), *Cibicidoides* spp., *Heterolepa pygmea* (Hantk.), *H. dutemplei* (d'Orb.), *Falsoplanulina biconvexa*, *Planulina costata*, *Bulimina truncana* (Gümb.), *Globobulimina affinis* (d'Orb.), *Uvigerina eoacaena* Gümb., *Bolivina antegressa angulata* Sahak.-Ges., *Bolivina semistriata* Hantk., *Grammostomum nobilis* (Hantk.), *Rectobolovina zsigmondyi* (Hantk.), *Siphogeneroides elegans* (Hantk.), *Spirovirgulina saltakensis* (Khal.), *Pleurostomella* spp., *Nodosarella tuberosa* (Gümb.) и др. В единичных экземплярах найдены *Sphaerogypsina globula* (Reuss), *Halkyardia minima* (Liebus), *Victoriella abnormis* (Hantk.), *Chapmanina gassinensis* Silv., *Amphistegina lessoni* d'Orb., *Rotalia* spp., а также панцири инфузорий *Yvonniellina (Conicarcella) oedelemensis* (Keij).

Слои с *Hoeglundina kuzejevica*. Разрез Ланджар, верхняя часть урцаланджской свиты, обр. 1514–1415, мощность до 20 м. Изменение МБФ у границы эоцена и олигодена происходило постепенно за счет сокращения разнообразия и появления видов, распространенных выше по разрезу.

Этот переходный комплекс содержит **Karreriella chilostoma* (Reuss), **Clavulinoides szaboi* (Hantk.), **Spiroloculina tenuis*, *Stilostomella hoerensis* (Hantk.), *Robulus granulatus* (Hantk.), *Marginulina boehmi*, *Cibicidoides ungerianus* (d'Orb.), **C. aff. oligocenicus* (Samoil.), **Heterolepa pygmea*, **H. dutemplei*, **Melonis dosularensis*

(Khal.), **Cibicidina amphysaliensis* (Andreae), **Falsoplanulina biconvexa*, **Planulina costata*, **Ceratobulimina contraria* (Reuss), **Bulimina sculptilis* (Cushm.), **Uvigerina jacksonensis* Cushm., **Angulogerina angulosa* (Will.), *Bolivina* из группы **B. antegressa*, *Rectobolovina zsigmondyi*, *Sigmovirgulina saltakensis* (Khal.), **Cassidulina laevigata* d'Orb., **Cassidulinoides bodeni* Hagn, *Hoeglundina kuzejevica* (Sahak.-Ges.), *Chilostomella cylindroides* Reuss, **Chilostomelloides normalis* Khal. и др. У кровли слоев появляется род *Queraltina*. По нахождению общих форм (*) данное подразделение соответствует слоям с *Nonion curvisseptum* зоны *Planulina costata* верхней части эоцена Перитетиса (Бугрова, 1988, 2001).

Многие виды зоны *P. costata* первоначально были описаны или позднее указаны как характерные для верхнего эоцена Центральной и Южной Европы: Венгрии (Hantken, 1875; Horvath-Kollanyi, 1988; Nagy-Gellai, 1968; Ozsvárt, 2007; Sztrakos, 1987), альпийской зоны (Gümbel, 1868; Hagn, 1954, 1956), Словении (Cimerman et al., 2006), Македонии (Стоянова, Петров, 2008), Северной Италии, юга Франции, Испании (Braga et al., 1975; Grünig, 1985; Ortiz, Thomas, 2006), а также более северной ее части (Reuss, 1851; Odrzywolska-Bienkowska, Pozaryska, 1984). Сходный по составу комплекс распространен в европейской части России и в Средней (Центральной) Азии (Бугрова, 1988, 2001, 2004, 2005). Некоторые виды выявлены в разрезах Сирии и Египта (Бугрова, 2016; Крашенинников, 1965). Столь широкое расселение фауны этой зоны свидетельствует о значительном корреляционном потенциале МБФ на этом уровне.

В Армении в зоне *P. costata* обнаружены представители родов *Halkyardia*, *Pyrgo*, *Pseudoplanulina*, *Queraltina*, *Almaena*, *Amphistegina*, *Schlesseriina*, *Chapmanina*, *Victoriella*, *Acervulina*, *Sphaerogypsina*, крупные *Rotalia* и *Asterigerina*, распространенные в бассейнах Средиземноморья, что определяет включение этого региона в Средиземноморскую палеобиогеографическую область (Бугрова, 2001; Popov et al., 2001).

Нижний олигоцен. Слои с *Almaena* sp. Разрез Ланджар, шагапская свита, обр. 1417–1422, неполная мощность до 40 м. В терригенных осадках этой части разреза разнообразие МБФ резко уменьшилось, изменился и видовой состав. Раковины МБФ имеют плохую сохранность, часто встречаются ювенильные и мелкорослые формы. Часть видов существовала ранее, но некоторые (*) встречены впервые: **Quinqueloculina* aff. *ermannii* Born., **Triloculina angularis* d'Orb., *Marginulina boehmi*, **Vaginulinopsis gladius* Phill., *Cibicidoides* aff. *oligocenicus*, *C. ungerianus*, *Queraltina epistominoides* Marie, **Almaena* sp., *Planulina costata*, **Rotalia* sp., *Ceratobulimina contraria*, *Hoeglundina kuzejevica*, *Bolivina dilatata* Reuss и др. В комплексе появляется род *Almaena*,

характерный для олигоцена Армении. По составу МБФ данный интервал можно отнести к олигоцену. Ранее в разрезе Ланджар на этом уровне был обнаружен более разнообразный комплекс МБФ (Бугрова, 2001).

Планктонные фораминиферы. В.А. Крашенинниковым и др. (1985) в разрезе Биралу (прежнее название с. Ланджар) были выделены зоны Крымско-Кавказской шкалы (ККШ) и зоны шкалы В. Блоу (Blow, 1969).

Раковины ПФ из глин средней карбонатности верхнего приабона имеют наилучшую сохранность в отличие от выделенных из сильно карбонатных глин и мергелей бартона – нижнего приабона, которые деформированы и заполнены осадком. В бентонитовых глинах и песчанистых породах их сохранность плохая. В комплексах приабона не менее 50% форм имеют крупные размеры, в бартонских наблюдается чередование прослоев с крупными и мелкими формами.

В азатекской свите выделены зоны P12, P13, P14 и нижняя часть P15.

Зона P12. Комплекс ПФ характеризуется наличием крупных акаринин и рода *Morozovelloides* – «зона акаринин» Н.Н. Субботиной (1953), интервал распространения мурикатных фораминифер в тропической шкале. Здесь присутствуют как широко распространенные и принятые в качестве зональных *Acarinina topilensis* (Cushm.) (тропическая шкала, Wade et al., 2011), *A. bullbrooki* (Bolli) и единичные *A. rotundimarginata* Subb. (ККШ, Николаева и др., 2006), так и виды, имеющие меньшее распространение – *Morozovelloides bandyi* (Fleisher), *M. crassatus* (Cushm.). Ханткениниды включают *Hantkenina liebusi* Schokh., *H. dumblei* Weinz. et Appl., *H. cf. compressa* Parr (последняя форма присутствует в верхней половине интервала), род *Clavigerinella* (две раковины). Роды *Subbotina*, *Globigerinatheka* и *Pseudohastigerina* представлены транзитными, широко распространенными видами (рис. 8). По наиболее высокому распространению *Acarinina topilensis* и *A. bullbrooki*, а также по присутствию *Hantkenina liebusi* данный интервал отнесен к верхней половине зоны P12 (Berggren, Pearson, 2005). По LO *Morozovelloides bandyi* (обр. 15005) намечается граница между зонами E10 и E11 (Pearson et al., 2006). Ранее эта часть разреза (обр. 1501D–15009) относилась к зоне *A. rotundimarginata* и, видимо, к нижней части зоны *H. alabamensis* (Крашенинников и др., 1985), о чем свидетельствует сходство изученных и описанных ранее комплексов ПФ. Следует отметить, что типичные представители вида *H. alabamensis* Cushm. обнаружены выше, а на этом уровне найдены формы с изометричными, как

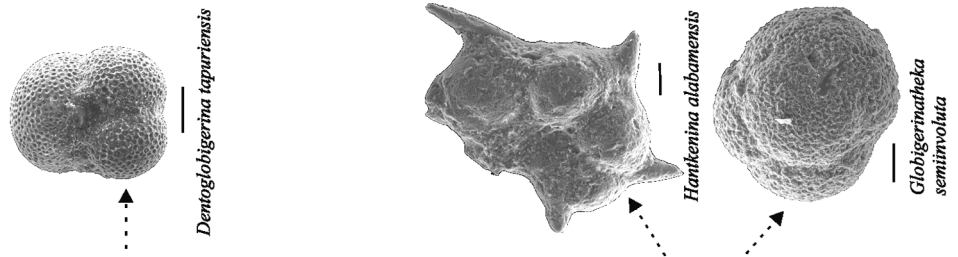
у *H. alabamensis*, но более уплощенными в осевой плоскости камерами, что позволяет отнести их к виду, сходному с *H. compressa* Parr.

Зона P13. Отложения зоны P13 (*Orbulinoides beckmanni*), очевидно, задернованы и приходится на интервал между обр. 15009 и 15010. Зональный вид не был найден, а зона может быть установлена по положению в разрезе между зонами P12 и P14 (рис. 8). В Ланджарской скв. 2 вид *Orbulinoides beckmanni* (Saito) был обнаружен в 3-метровом прослое над зоной *H. alabamensis* (Айрапетян, 2009).

Зона P14. Нижняя граница устанавливается по последнему нахождению *H. liebusi*, *H. dumblei* и исчезновению массовых раковин *Morozovelloides* (обр. 15010), верхняя – по появлению *Globigerinatheka semiinvoluta* (обр. 15021). В нижней части зоны еще присутствуют представители родов *Morozovelloides* и *Acarinina* (*A. mcgowrani* Wade et Pearson), в средней обычно мелкие формы глобигерин и субботин, а в верхах появляются многочисленные ханткенины из группы *H. alabamensis*. Для всей зоны характерны виды группы *Turborotalia cerroazulensis* (*T. pomeroli* (Toum. et Bolli), *T. cerroazulensis* (Cole), *T. centralis* (Cushm. et Berm.)), а также *Globigerinatheka index* Finlay, *G. subconglobata* Shuts. Интерес представляет появление и первое распространение крупных глобигеринид, характерных для верхнего эоцена восточного Перитетиса. Редкие *Subbotina corpulenta* (Subb.) появляются в нижней части зоны P14, в ее средней части они становятся многочисленными, а немного выше появляется зональный вид верхнего эоцена в ККШ *Globigerinatheka tropicalis* (Blow et Banner). Этот интервал ранее был отнесен к зоне *Globigerina turcmunica* ККШ и зоне *Truncorotaloides rohri* тропической шкалы с присутствием здесь *T. aff. rohri* Brönn. et Berm. (Крашенинников и др., 1985), который в разрезе Ланджар нами не установлен. Основанием для установления в Ланджаре и Урцаландже зоны *G. turcmunica* можно было бы считать обилие мелких глобигерин (Субботина, 1953). Но в изученном материале только на отдельных уровнях (обр. 15014) преобладают ювенильные раковины глобигерин, а также редкие мелкие *Globigerina officinalis* Subb., *G. subtriloculinoides* Khal., *Pseudohastigerina micra* (Cole), но зональный вид не обнаружен.

Критерием нижней границы приабона в стандартной шкале по ПФ (Berggren, Pearson, 2005; Wade et al., 2011) является исчезновение рода *Morozovelloides* в нижней половине зоны P15 и на границе зон E13/14. Это событие в Армении приурочено к зоне P14: в средней ее части в разрезе Урцаландж (обр. 15014) и в верхней, но ниже зоны P15, в разрезе Ланджар (рис. 9). Более раннее ис-

Рис. 8. Распространение планктонных фораминифер в разрезе Урцаландж. Стандартные зональные шкалы, по (Berggren et al., 1995 и Berggren, Pearson, 2005). Границы зон даны по датам зональных или характерных видов в соответствии с (Pearson et al., 2006). Жирным шрифтом показаны зональные виды. Корреляция с зональной шкалой В.А. Крашенинникова и др. (1985) основана на сопоставлении зональных комплексов, литостратонов и уровней появления зональных видов. Длина масштабной линейки 100 мкм



Подотдел	Ярус (Vandenberghe et al., 2012)	Средний эоцен		Верхний эоцен		№№ образцов
		Бартоносский	Приабонский	Ропельский	Урагурская	
Зоны по планктонным фораминиферам (Berggren et Pearson, 2005)	Свита	P14		P16-17		1403-1404
		E13	E14	E15-16	E14	
Зоны по Пиф в разрезе Бирагу (Кривинников и др., 1985)	Свита	P18 O1		P19 O2		1405-1417
		Шагаская	Шагаская	Шагаская	Шагаская	
<i>Morozovellodes crassatus</i>						1403
<i>Acartina topiensis</i>						1404
<i>A. primitiva</i>						1405
<i>A. mcgowrani</i>						1406
<i>A. rugosaculeata</i>						1407
<i>A. collactea</i>						1408
<i>A. sp.</i>						1409
<i>Subbotina yeguaensis</i>						1410
<i>S. hagni</i>						1411
<i>S. corpuenta</i>						1412
<i>S. eocaena</i>						1413
<i>S. imparita</i>						1414
<i>S. gortani</i>						1415
<i>S. jacksonensis</i>						1416
<i>S. angiporoides</i>						1417
<i>Globigerinatheka index</i>						1418
<i>G. subconglobata</i>						1419
<i>G. tropicalis</i>						1420
<i>G. mexicana/lutibacheri</i>						1421
<i>G. seminivoluta</i>						1422
<i>Hanikenina alabamensis</i>						1423
<i>H. primitiva</i>						1424
<i>H. suprasuturalis</i>						1425
<i>Cribrohanikenina?</i>						1426
<i>Turborotalia pomeroi</i>						1427
<i>T. centroazulensis</i>						1428
<i>T. centralis</i>						1429
<i>T. coccaensis</i>						1430
<i>T. ampliapertura</i>						1431
<i>T. increscens</i>						1432
<i>Dentoglobigerina galavisi</i>						1433
<i>D. pseudovenezuelana</i>						1434
<i>D. tripartita</i>						1435
<i>D. tapuriensis</i>						1436
<i>D. prasaepris</i>						1437
<i>D. cf. sellii</i>						1438
<i>Globigerina officinalis</i>						1439
<i>G. subtriloculinoides</i>						1440
<i>Pseudohastigerina mitra</i>						1441
<i>P. nagwitschensis</i>						1442
<i>Dipsidhrella</i> sp.						1443
<i>Chiloguembelina ototara</i>						1444
<i>Catapsydrax howei</i>						1445
<i>C. unicus</i>						1446

★ вид переотложен

чезновение *Morozovelloides* относительно основания зоны P15 отмечено также в разрезе Алано в Италии (Agnini et al., 2011).

Зона P15. К зоне относится интервал распространения вида *Globigerinatheka semiinvoluta*, а ее нижняя граница проводится по появлению этого вида-индекса. По исчезновению *Globigerinatheka semiinvoluta* установлена верхняя граница зоны E14 (рис. 9). Зональный комплекс ПФ характеризуется видами родов *Globigerinatheka* и *Turborotalia*, транзитными крупными *Subbotina* (*S. corpulenta*, *S. eoacaena* Gumb., *S. linaperta* (Finlay), *S. hagni* (Gohrbandt) и присутствием ханткенин (*H. alabamensis*, *H. primitiva* Cushman et Jarvis, *H. suprasuturalis* Brönn.); наибольшее количество последних наблюдается под нуммулитовыми известняками горизонта с *N. maximus*, выше которого они практически исчезают, оставаясь в зоне P16 в единичных экземплярах. Отмечено быстрое уменьшение числа глобигеринатек вверх по разрезу. В средней части данной зоны находится горизонт с *N. maximus*, по подошве которого проведена граница между азатекской и урцадзорской свитами.

Зона P16. Нижняя граница проводится немного выше исчезновения *Globigerinatheka semiinvoluta*, по появлению *Turborotalia cocoaensis* (Cushman) и *T. ampliapertura* (Bolli). Характерными видами являются *T. cocoaensis*, *T. cerroazulensis*, крупные *Subbotina*, редко встречаются *Turborotalia ampliapertura*, *Dentoglobigerina galavisi* (Bermúdez), *D. tripartita* (Koch). Единично представлены *Hantkenina suprasuturalis* и ?*Cribrohantkenina*. В стандартной шкале (Berggren, Pearson, 2005) зона P16 расположена между появлением *Turborotalia cunialensis* (Toum. et Bolli) и исчезновением *Cribrohantkenina*. Ввиду редкости этих таксонов в разрезе Ланджар, что было отмечено и ранее (Крашенинников и др., 1985), за основание зоны принято FO *Turborotalia ampliapertura*, что согласуется с тропической шкалой ПФ (Berggren, Pearson, 2005). Положение этой зоны относительно зональности по КБФ устанавливается в небольшом обнажении, находящемся в 250 м западнее разреза Урцаландж. Здесь глины с многочисленными *T. cocoaensis* и редкими *T. cunialensis* перекрыты известняковыми конгломератами с дискоциклинами и нуммулитами зон SBZ19–20 средней части приабона.

Зона P17? Выше происходит постепенное снижение карбонатности глин, характерна примесь гидроокислов железа, улучшается сохранность раковин фораминифер. Эти отложения охарактеризованы двумя комплексами. Первый комплекс (обр. 13321–1414) представлен в основном транзитными видами эоцена – олигоцена и типично

эоценовыми: единичными *Subbotina linaperta*, *Globigerinatheka index* и многочисленными *Subbotina jacksonensis* (Bandy). Здесь распространены *Turborotalia ampliapertura*, *Dentoglobigerina galavisi*, *D. tripartita*, *Subbotina corpulenta*, *S. gortanii* (Borsetti), *Globigerina officinalis*, *Pseudohastigerina micra*, изредка встречаются *Dentoglobigerina tapuriensis* (Blow et Banner), мелкие *Acarinina*. Впервые отмечено появление *Pseudohastigerina naguewichiensis* (Myatli.), *Dipsidripella* sp. и *Turborotalia increbescens* (Bandy). Данный интервал только условно можно сопоставить с зоной P17. Один из признаков этой зоны – самое высокое распространение *T. cerroazulensis* – отмечено ниже по разрезу. Поэтому за главный критерий верхней границы этой зоны эоцена принято последнее распространение мелких форм *Globigerinatheka index* (обр. 1414). Ранее эти слои, очевидно, были отнесены к зоне *G. gortanii* – *T. centralis* (Крашенинников и др., 1985). Учитывая, что вид *Turborotalia centralis* (Cushman et Berm.) рассматривается как синоним *T. pomeroli*, *T. cerroazulensis* или *T. increbescens* (Крашенинников и др., 1985; Pearson et al., 2006), за *Turborotalia centralis* в верхах эоцена в Армении, вероятно, принимался вид *T. increbescens*, распространенный в верхней части эоцена – нижней части олигоцена.

Второй комплекс ПФ мы считаем переходным от эоцена к олигоцену. Он слабо отличается от комплекса подстилающих отложений, но в нем уменьшается число типично эоценовых видов, представленных единичными *Subbotina linaperta* и многочисленными *S. jacksonensis* (рис. 9). Впервые появляется *Dentoglobigerina prasaepis* (Blow), более характерный для олигоцена, но отмеченный в Армении в зоне *Globorotalia centralis* – *Globigerina gortanii* верхнего приабона и в олигоцене. Ранее интервал с этим комплексом был отнесен к зоне *Globigerina tapuriensis* олигоцена на основании первого появления зонального вида, а также *Globorotalia nana* Bolli, *G. permicra* Blow et Banner, *G. gemma* Jenkins (Крашенинников и др., 1985). Но в последнее десятилетие распространение некоторых из этих видов было уточнено. Так, *Dentoglobigerina* (ранее *Globigerina*) *tapuriensis* в Танзании впервые появляется в эоцене, в интервале зон NP19–20 и E15–16, где еще присутствуют ханткенины (Pearson, Wade, 2015), а распространение *Paragloborotalia nana* охватывает средний эоцен – олигоцен (Pearson et al., 2006); вид *Tenuitella gemma* появляется в самых верхах эоцена, а первое появление вида *Dentoglobigerina* (*Globigerina*) *prasaepis* отмечено самим В.А. Крашенинниковым в указанной выше работе еще в эоцене. Таким образом, в этих слоях наблюдаются элементы фауны как олигоцена (отсутствие ханткенин, глоби-

Рис. 9. Распространение планктонных фораминифер в разрезе с. Ланджар. Стандартные зональные шкалы, по (Berggren et al., 1995) и (Berggren, Pearson, 2005). Границы зон даны по датам зональных или характерных видов в соответствии с (Pearson et al., 2006). Жирным шрифтом показаны зональные виды. Корреляция с зональной шкалой В.А. Крашенинникова и др. (1985) основана на сопоставлении зональных комплексов, литостратонов и уровней появления зональных видов. Длина масштабной линейки 100 мкм

геринатек, *Turborotalia cerroazulensis*), так и эоцена (присутствие двух эоценовых видов *Subbotina jacksonensis* и *S. linaperta*).

Зона P18 (O1), или *Pseudohastigerina naguwichiensis*, выделяется по снижению количества и разнообразия ПФ в карбонатных песчаных глинах, подстилающих песчаные известняки и песчаники шагапской свиты с нуммулитидами. В них присутствуют *Dentoglobigerina galavisi*, *D. tapuriensis*, *Turborotalia ampliapertura*, *Globigerina officinalis*, *Subbotina eocaena*, *S. corpulenta*, *Catapsydrax unicus* Bolli et al. и единичные *Pseudohastigerina micra*, *P. naguwichiensis*, мелкие *Acarinina*. Над известняками и песчаниками количество и размер раковин ПФ уменьшаются и увеличивается число МБФ. Характерными из планктона являются *Globigerina officinalis*, *Turborotalia ampliapertura*, присутствуют единичные *Dentoglobigerina*, в том числе *Dentoglobigerina* cf. *sellii* (Borsetti). В средней части зоны (обр. 1419) в комплексе ПФ появляются единичные раковины среднеэоценового вида *Acarinina topilensis*, видимо, переотложенные вследствие подводного оползания осадка (рис. 9).

Зона P19 (O2), или *Turborotalia ampliapertura*, выделяется по исчезновению рода *Pseudohastigerina* и отмечена дальнейшим снижением разнообразия ПФ, представленных *Turborotalia ampliapertura*, *Dentoglobigerina tapuriensis*, *Subbotina angioporoides*, *S. prasaepis*, *Globigerina officinalis*.

Таким образом, в разрезах Ланджар и Урцаландж по ПФ возможно выделение зон международного стандарта от верхов лютетского (?) до низов рюпельского яруса (рис. 8, 9). Однако применение ряда критериев, принятых для нижних границ приабона и рюпеля (Vandenberghе et al., 2012) затруднено из-за более ограниченного распространения родов *Morozovelloides* и *Hantkenina*, по исчезновению которых проводятся эти границы.

Известковый нанопланктон. Комплексы нанопланктона обоих разрезов представлены формами хорошей сохранности и демонстрируют широкие вариации в численности и видовом разнообразии, снижающихся к кровле изученной части разреза Ланджар. По всему интервалу отмечается широкое доминирование ретикулофенестрид (*Criboecentrum*, *Dictyococcites*, *Reticulofenestra*) и *Cyclicargolithus floridanus* (Roth et Hay) Bukry. Тепловодные дискоастеры довольно редки, но несколько повышают свою численность на отдельных интервалах. Холодноводные хиазмолиты (преимущественно *Chiasmolithus grandis* (Braml. et Riedel) Radomski) редки в основании разреза Урцаландж, а в разрезе Ланджар встречены их единичные экземпляры, что обуславливает некоторые проблемы в зональном расчленении. Представительность нанопланктонных комплексов достаточна для применения параллельно трех зональных шкал.

В комплексе нижней части разреза Урцаландж доминируют космополитные формы *Cyclicargoli-*

thus floridanus и *Dictyococcites bisectus* (Hay et al.) Bukry et Percival со слегка открытой центральной областью, относящиеся к подвиду *D. bisectus filewiczii* Wise et Wiegand; среди видов рода *Reticulofenestra* преобладают *R. dictyoda* (Defl.) Stradner, тогда как *R. umbilicus* (Levin) Martini et Ritzkowski довольно немногочисленны (рис. 10). В верхней части разреза представлены многочисленные *Coccolithus formosus* (Kampt.) Wise и *C. pelagicus* (Wallich) Schiller, *Criboecentrum erbae* Forn. et al. и *C. reticulatum* (Gartner et Smith) Perch-Nielsen, крупные *Reticulofenestra*, *Sphenolithus moriformis* (Brönn. et Stradner) Braml. et Wilcox. и *Dictyococcites bisectus bisectus* (с закрытой центральной областью).

Совместное нахождение *C. reticulatum*, *D. bisectus* и *Chiasmolithus solitus* (Braml. et Sullivan) Locker в нижней части разреза Урцаландж (азатекская свита) позволяет идентифицировать зону NP16, подзону CP14a и зону CNE15 (рис. 10, 11).

Последнее присутствие (LO) *Chiasmolithus solitus* отмечает основание зоны NP17 и подзоны CP14b. На уровне обр. 15009 комплекс нанопланктона становится более разнообразным, все кокколиты увеличиваются в размере, уменьшается численность холодноводных хиазмолитов, но увеличивается количество *Coccolithus*, крупных *Reticulofenestra* и голококколитов *Lanternitus minutus* Stradner. Рост численности тепловодных дискоастеров на этом уровне позволяет предположить относительное климатическое потепление, которое может отвечать среднеэоценовому климатическому оптимуму (MECO). Продолжительность этого события в разрезе трудно оценить, поскольку 10-метровый интервал над этим уровнем задернован (рис. 2), а выше него только *Discoaster barbadiensis* Tan Sin Hok сохраняет слегка повышенную продуктивность (обр. 15010). LO *Sphenolithus furcatolithoides* Locker обнаружено в верхней части зоны CNE15 непосредственно выше основания зоны NP17 и подзоны CP14b. Это заметно позже уровня последнего присутствия этого вида, показанного в шкале К. Аньини и др. (Agnini et al., 2014a) перед первым появлением *Dictyococcites bisectus* (зона CNE14), но близко к уровню, показанному П.Р. Боуном и Т. Данкли Джонсом у границы зон NP16 и NP17 (Bown, Dunkley, 2012).

LO *Sphenolithus spiniger* Bukry, отмечающее основание зоны CNE16, установлено в обр. 15009, непосредственно ниже закрытой части склона, что делает эту границу не вполне отчетливой (рис. 10). Ассоциация нанопланктона, в которой заметно преобладают *Cyclicargolithus floridanus*, демонстрирует относительно пониженную численность и видовое разнообразие. Присутствие довольно многочисленных *Criboecentrum reticulatum* обнаружено в этой зоне значительно выше (зона CNE15), чем указано Аньини и др. (основание зоны CNE14). Первое появление (FO) *Bicolumnus ovatus* Wei et Wise и *Discoaster tanii* Braml. et Riedel установлено в основании зоны CNE16, а LO *Sphenolithus spiniger*

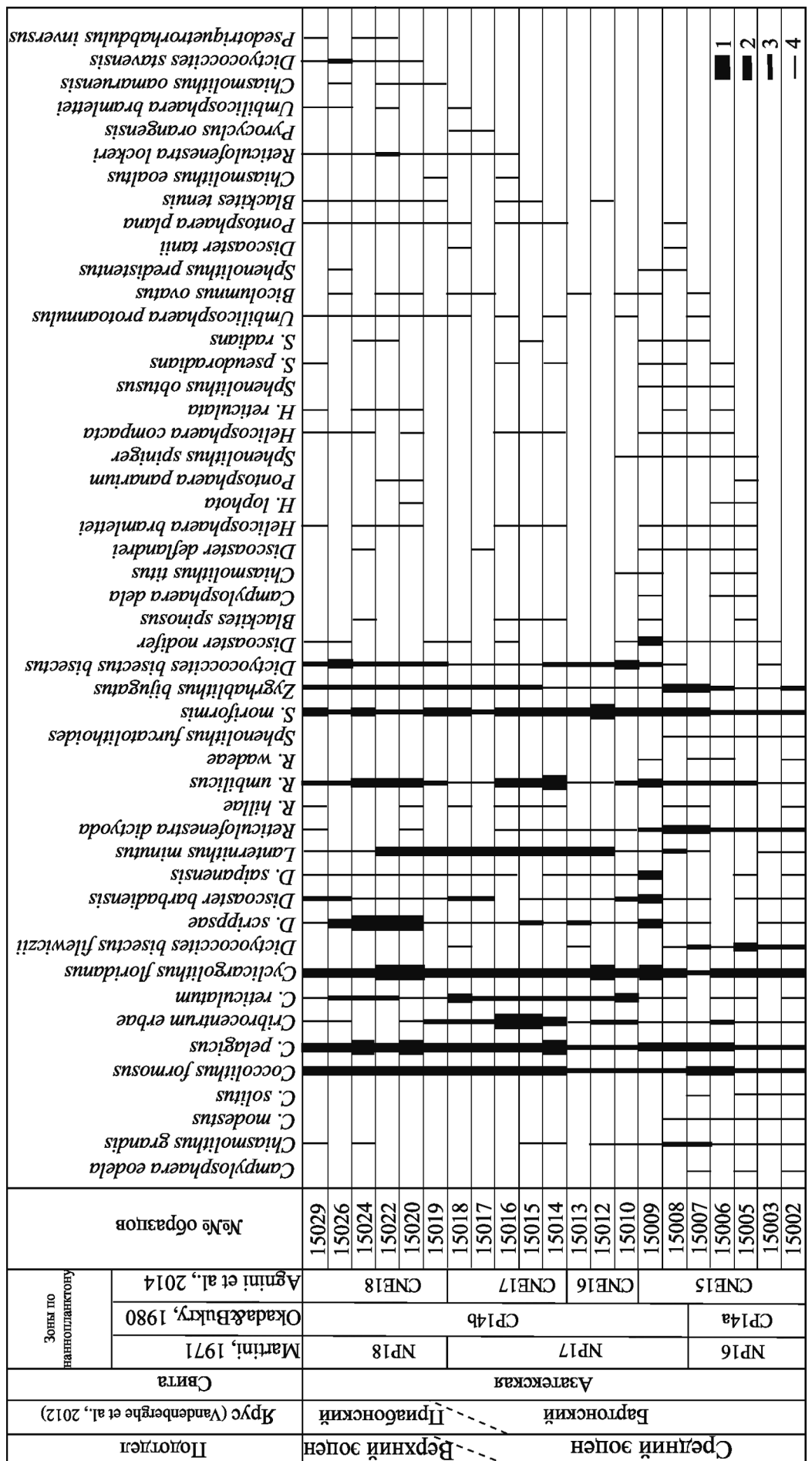


Рис. 10. Распространение известкового наннопланктона в разрезе Урдаландж: 1 – много (более 5 в поле зрения микроскопа), 2 – часто (несколько экземпляров в ряду препарата), 3 – редко (несколько экземпляров в ряду препарата), 4 – несколько экземпляров на препарат

натных глинах верхней части азатекской свиты разреза Ланджар (ниже горизонта с *N. maximus*) не встречено ни одной формы *Ch. oamaruensis*; в этом разрезе он появляется в одном метре выше маркирующего горизонта, который, таким образом, остается единственным корреляционным репером, и приходится принять допущение, что верхи азатекской свиты и в разрезе Ланджар относятся к верхней части зон NP18 и CNE18, а также к подзоне CP14b.

Комплекс наннопланктона нижней части урцадзорской свиты содержит многочисленные *Cyclargolithus floridanus* и *Dictyococcites*, более редкие *Reticulofenestra* и *Coccolithus*, тогда как тепловодные *Discoaster* и *Helicosphaera* довольно редки. Общая численность наннопланктона постепенно снижается к кровле свиты. FO *Cribrrocentrum isabellae* Catanzariti et al. (обр. 13323) определяет основание зоны CNE19. Присутствие первых немногочисленных *Isthmolithus recurvus* Defl., являющихся маркером основания зоны NP19, в разрезе Урцадзор, расположенном в 28 км к северо-западу, отмечено непосредственно над горизонтом с *N. maximus*, а выше его численность увеличивается (Cotton et al., 2017), но в разрезе Ланджар этот вид отсутствует, что не позволяет выделить зону NP19 и распознать подзоны CP15a и CP15b.

LO *Chiasmolithus grandis*, соответствующее основанию зоны CP15, обнаружено на уровне обр. 13325 (рис. 11). Диахронность LO этого холодноводного вида, распространение которого отчетливо контролируется широтной зональностью, довольно хорошо известна (см., например, Toffanin et al., 2013). Наиболее позднее LO этого вида установлено в средней части магнитохрона C17n.1n, соответствующего зоне CNE17. В разрезе Урцадзор LO *C. grandis* зафиксировано в зоне CNE18, что интерпретировано как результат переотложения, поскольку этому виду сопутствуют довольно многочисленные переотложенные лютетские виды наннопланктона. В разрезе Ланджар на этом уровне нет заметного переотложения, поэтому найденные в этом интервале разреза экземпляры *C. grandis* могут рассматриваться как находящиеся *in situ*. Такое же позднее исчезновение этого вида было установлено в Крыму (неопубликованные данные Е.А. Щербининой).

Комплекс наннопланктона шагапской свиты отличается значительно обедненным составом и низкой общей численностью. Исчезновение *Cribrrocentrum reticulatum* в нижней части свиты (обр. 1419) позволяет установить основание зоны CNE20. LO *Discoaster saipanensis* Braml. et Riedel, соответствующее основанию зон NP21, CP16 и CNE21 и близкое к границе эоцена и олигоцена, обнаружено в обр. 1420, где оно совпадает с исчезновением *D. barbadiensis*. Выше этого уровня ассоциация еще более обедняется, не позволяя проследить стратиграфически важные биособытия по наннопланктону.

Заключение

Впервые проведено зональное расчленение средне-верхнеэоценовых и нижнеолигоценовых отложений по всем группам фораминифер и наннопланктону в опорных разрезах Ланджар и Урцаландж с применением зональных критериев стандартных шкал стратиграфической схемы GTS2012, сопоставление зон по данным группам микробиоты и сравнение полученных результатов с таковыми предыдущих исследований, что позволило сделать ряд выводов (рис. 12).

Большинство зон (особенно до верхней половины приабона) охарактеризованы видами-индексами стандартных шкал. Однако отмечена диахронность в распространении некоторых зональных таксонов в группах ПФ (более раннее исчезновение рода *Morozovelloides*, родов семейства Hantkeninidae) и НП (более позднее исчезновение *Discoaster saipanensis* и *D. barbadiensis*) относительно принятого в зональных стандартах.

В изученных разрезах проанализированы предложенные к рассмотрению современные критерии глобального стратотипа нижней границы приабона и проведено сравнение с зональными шкалами разреза Алано, кандидата на роль данного стратотипа. Переходный интервал от бартона к приабону (~16 м) в разрезе Алано рассматривается как интервал от последнего распространения *Morozovelloides* до появления *Globigerinatheka semiinvoluta* или до основания хрона C17n с уровнем первого распространения *Chiasmolithus oamaruensis* между этими событиями (Agnini et al., 2011, 2014a). Еще один репер приабона (акме-зона *Cribrrocentrum erbae*) расположен в верхах зоны P14 (Agnini et al., 2014b). Сходная последовательность биособытий на рубеже бартона и приабона выявлена в разрезе Урцаландж: основание акме-зоны *Cribrrocentrum erbae* = LO *Morozovelloides*, FO *Chiasmolithus oamaruensis* = FO *Planulina costata*, FO *Globigerinatheka semiinvoluta*, FO *Nummulites fabianii* (рис. 12). Если принимать за нижнюю границу переходного бартон-приабонского интервала LO *Morozovelloides*, а за верхнюю — FO *G. semiinvoluta*, то его мощность составит 7–15 м. Таким образом, изученные нами разрезы Южной Армении хорошо коррелируются с разрезом Алано. Если же учитывать изменения на нижней границе приабона в мелководных фациях, то пограничный интервал бартона и приабона в сводном разрезе Ланджар-Урцаландж составит около 30 м. Относительно синхронные (в пределах 4 м) изменения микробиоты отмечены на нижних границах зон NP18, P15 и *Planulina costata*.

По КБФ в местном горизонте с *Nummulites maximus* установлена верхнебартонская подзона SBZ18С тетической шкалы, приуроченная в изученных обнажениях к средней части зоны P15/E14 и зоне NP18. Интервал этой зоны включает проблематичную границу бартона и приабона по ПФ (Vandenbergh et al., 2012). Зона SBZ19–20 скорре-

Рис. 12. Биособытия в основных группах микробиоты в сводном разрезе Урцаландж – Ланджар. Азатекская свита показана для обнажения у с. Урцаландж, урцалзорская и шагапская свиты – для обнажения с. Ланджар. Ярусные датировки даны по (Berggren, Pearson, 2005) для ПФ, по (Agnini et al., 2014) для НП, даты характерных видов ПФ даны в соответствии с (Pearson et al., 2006). Неопределенное или разное положение нижних границ бартона, приабона, рюпеля по НП, ПФ, КБФ, МБФ показано косыми линиями. Жирным шрифтом показаны зональные виды стандартных и региональных (для МБФ) зон, обычным шрифтом – сопутствующие им характерные виды. Корреляция стандартных зон по ПФ с выделенными ранее в близких обнажениях (Крашенинников и др., 1985) основана на сопоставлении комплексов и литостратонов

лирована в разрезе Урцаландж с зоной P16/E15, что соответствует корреляции, принятой в стандартной шкале (Serra-Kiel et al., 1998).

Проблему представляет установление нижней границы олигоцена. Ее основной критерий в зональном стандарте по ПФ (Wade et al., 2011) – исчезновение ханткениид. Вблизи данной границы отмечено также исчезновение *G. index* (E15/16) и *T. cerroazulensis* (P17/18). В разрезе Ланджар последние единичные ханткенины найдены в нижней части зоны P16, последние *T. cerroazulensis* – в верхней части этой зоны, а редкие мелкие *G. index* исчезают выше, под переходными слоями с первыми *D. tapuriensis* (зона *G. tapuriensis* по: Крашенинников и др., 1985). Так как FO *D. tapuriensis* в настоящее время зафиксировано еще в эоцене, то для нижней границы олигоцена в разрезе Ланджар предложен другой критерий – исчезновение эоценовых крупных субботин *S. jacksonensis* и *S. linaperta*.

Установлено значительное расхождение в положении нижней границы олигоцена, определенной по планктонным, бентосным фораминиферам и наннопланктону, которое составляет как минимум 40 м (рис. 12) и может быть результатом перетолжения наннопланктона в этом интервале. Последнее подтверждено находкой единичных раковин среднеэоценового вида ПФ *Acarinina topilensis* в олигоценовых отложениях (шагапская свита).

Рассмотрено положение зон ККШ по ПФ, выделенных ранее в разрезе Биралу, в рамках стан-

дартной шкалы. Зона *A. rotundimarginata* в ККШ обычно относится к среднему лютету (Николаева и др., 2006; Zakrevskaya et al., 2011). В разрезе Урцаландж слои с обильными акарининами (зона *A. rotundimarginata* по Крашенинникову и др. (1985)) охарактеризованы комплексом зоны P12. По наннопланктону эти отложения датированы бартоном. Зона *H. alabamensis* в ККШ соответствует лютету – низам бартона (Николаева и др., 2006). В разрезе Урцаландж эта зона бартонская (зона P13), что не противоречит более ранним выводам (Крашенинников, Птухян, 1986). Разное понимание положения зоны *H. alabamensis* связано с неодинаковым определением стратиграфического положения и видового состава рода *Hantkenina*. Комплексы с *H. dumblei* и *H. liebusi* в ККШ обычно относят к зоне *H. alabamensis*, тогда как в разрезах Армении эти виды распространены ниже типичной *H. alabamensis*.

Впервые выделенная местная зона *Cibicidoides truncanus* по МБФ скоррелирована с зоной P14 и нижней частью зоны P15, что соответствует интервалу распространения этого вида в разрезе Алано.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проекты 15-55-05102 и 15-05-07556). Изучение наннопланктона проводилось в рамках темы гос. задания ГИН РАН 0135-2014-0070. Авторы благодарят директора ИГН НАН Армении А.С. Караханяна за поддержку в организации полевых работ и председателя партии Справедливая Россия С.М. Миронова за финансовую помощь при полевых работах 2014 г.

ЛИТЕРАТУРА

- Авагян А.В., Саакян Л.Г., Соссон М. и др. Тектоника юго-восточной части Араратской депрессии // Изв. НАН РА. Науки о Земле. 2015. Т. 68, № 1. С. 47–67.
- Агамальян В.А., Саркисян О.А., Лорсабян Т.К., Израелян А.Г. Основные тектонические единицы Армении // Уч. зап. Ереванского гос. ун-та. Геол. 2012. № 1. С. 3–12.
- Айрапетян Ф.А. Биостратиграфическое расчленение средне-верхнеэоценовых и олигоценовых отложений юго-западной части Армении по мелким бентосным фораминиферам // Изв. НАН РА. Науки о Земле. 1996. Т. 49, № 1–3. С. 11–18.
- Айрапетян Ф.А. Зональное деление эоценовых отложений по мелким фораминиферам по материалам из скважины «Ланджар-2» // Уч. зап. Ереванского гос. ун-та. Геол. и геогр. 2009. № 1. С. 28–36.
- Айрапетян Ф.А., Закревская Е.Ю. Стратиграфическая шкала палеогена Армении // Мат-лы Всерос. конф. «Общая стратиграфическая шкала России: состояние и перспективы обустройства», Москва, 25–27 мая 2013 г. / Ред. М.А. Федонкин. М.: ГИН РАН, 2013. С. 324–328.
- Бугрова Э.М. Зональное деление эоцена юга СССР по бентосным фораминиферам // Докл. АН СССР. 1988. Т. 300, № 1. С. 169–171.
- Бугрова Э.М. Стратиграфическое и географическое распространение верхнеэоценовых фораминифер на северных окраинах бассейна Тетис // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2001. Т. 9, № 2. С. 92–104.
- Бугрова Э.М. Фораминиферы палеогена центральной части Северного Кавказа и Предкавказья // Атлас важнейших групп фауны мезозойско-кайнозойских отложений Северного Кавказа и Предкавказья / Ред. Т.Н. Богданова, В.А. Гаврилова. СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2004. С. 80–100.
- Бугрова Э.М. (ред.) Практическое руководство по микрофауне. Т. 8. Фораминиферы кайнозоя. СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2005. 324 с.
- Бугрова Э.М. Бентосные фораминиферы палеогена Сирии (стратиграфия, сравнение с фауной Перитетиса) // 100-летие Палеонтологического общества России. Проблемы и перспективы палеонтологических исследований. Мат-лы LXII сессии Палеонтол. об-ва при РАН

(4–8 апреля 2016 г., Санкт-Петербург). СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2016. С. 36–37.

Габриелян А.А. Палеоген и неоген Армянской ССР. Ереван: Изд-во АН АрмССР, 1964. 276 с.

Габриелян А.А., Саркисян О.А., Симонян Г.П. Сейсмо-тектоника Армянской ССР. Ереван: Изд-во Ереванского ун-та, 1981. 283 с.

Григорян С.М. Нуммулиты и орбитоиды Армянской ССР. Ереван: Изд-во АН АрмССР, 1986. 216 с.

Корень Т.Н. (ред.) Использование событийно-стратиграфических уровней для межрегиональной корреляции фанерозоя России. СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2000. 169 с.

Крашенинников В.А. Стратиграфия палеогеновых отложений Сирии // Зональная стратиграфия палеогена Восточного Средиземноморья. Тр. Геол. ин-та АН СССР. Вып. 133. М.: Наука, 1965. С. 28–75.

Крашенинников В.А. Некоторые виды планктонных фораминифер из эоценовых и олигоценых отложений Южной Армении // Вопр. микропалеонтологии. Вып. 17. М.: Наука, 1974. С. 95–135.

Крашенинников В.А., Музылев Н.Г., Птухян А.Е. Стратиграфическое расчленение палеогеновых отложений Армении по планктонным фораминиферам, наннопланктону и нуммулитам. Ст. 1: Опорные разрезы палеогена Армении // Вопр. микропалеонтологии. Вып. 27. М.: Наука, 1985. С. 130–169.

Крашенинников В.А., Птухян А.Е. Стратиграфическое расчленение палеогеновых отложений Армении по планктонным микроорганизмам и нуммулитам (региональная стратиграфия, зональные шкалы, их соотношение) // Вопр. микропалеонтологии. Вып. 28. М.: Наука, 1986. С. 60–98.

Крашенинников В.А., Ахметьев М.А., Запорожец Н.И. Разрез Ланджар (Южная Армения) // Геологические и биотические события позднего эоцена – раннего олигоцена на территории бывшего СССР. Часть II: Геологические и биотические события / Ред. В.А. Крашенинников, М.А. Ахметьев. Тр. Геол. ин-та РАН. Вып. 507. М.: ГЕОС, 1998. С. 151–155.

Николаева И.А., Бугрова Э.М., Глезер З.И. и др. Палеогеновая система // Зональная стратиграфия фанерозоя России / Ред. Т.Н. Корень. СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2006. С. 172–193.

Саакян-Гезалян Н.А. Фораминиферы третичных отложений Ереванского бассейна. Ереван: Изд-во АН АрмССР, 1957. 140 с.

Субботина Н.Н. Ископаемые фораминиферы СССР (глобигериниды, ханткенииды и глобороталииды) // Тр. ВНИГРИ. Нов. сер. Вып. 76. Л.; М.: Гостоптехиздат, 1953. 296 с.

Субботина Н.Н., Волошинова Н.А., Азбель А.Я. (ред.). Введение в изучение фораминифер. Л.: Недра, 1981. 209 с.

Фурсенко А.В. и др. (ред.) Основы палеонтологии. Т. 1. Общая часть. Простейшие. М.: Изд-во АН СССР, 1959. 367 с.

Щербинина Е.А., Яковлева А.И., Закревская Е.Ю. Наннопланктон и палиноморфы среднего эоцена–раннего олигоцена разреза Ланджар Южной Армении: зональная стратиграфия и палеоэкология // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2017. Т. 25, № 5. С. 84–108.

Agnini C., Backman J., Fornaciari E. et al. The Alano Section: The Candidate GSSP for the Priabonian Stage // Strati 2013. First International Congress on Stratigraphy / Eds. R. Rocha, J. Pais, J. Kullberg, S. Finney S. Springer Geology. Switzerland: Springer International Publishing, 2014a. P. 55–59.

Agnini C., Fornaciari E., Giusberti L. et al. Integrated bio-magnetostratigraphy of the Alano section (NE Italy): A pro-

posal for defining the middle–late Eocene boundary // Geol. Soc. Amer. Bull. 2011. Vol. 123, N 5–6. P. 841–872.

Agnini C., Fornaciari E., Raffi I. et al. Biozonation and biochronology of Paleogene calcareous nannofossils from low and middle latitudes // Newsletters on Stratigraphy. 2014b. Vol. 47, N 2. P. 131–181.

Berggren W.A., Kent D.V., Swisher C.C., Aubry M.-P. A revised Cenozoic geochronology and chronostratigraphy // Geochronology, Time Scales and Global Stratigraphic Correlation: an unified temporal framework for an historical geology / Eds. W.A. Berggren, D.V. Kent, M.-P. J. Hardenbol. SEPM. Spec. Publ. 1995. N 54. P. 129–212.

Berggren W.A., Pearson P.N. A revised tropical to subtropical Paleogene planktonic foraminiferal zonation // J. Foraminiferal Res. 2005. Vol. 35, N 4. P. 279–298.

Blow W.H. Late middle Eocene to Recent planktonic foraminiferal biostratigraphy // Proc. First Intern. Conf. on Plank. Microfossils. Geneva, 1969. Vol. 1. P. 199–422.

Bosence Dan. A genetic classification of carbonate platforms based on their basinal and tectonic settings in the Cenozoic // Sed. Geol. 2005. Vol. 175, N 1–4. P. 49–72.

Bown P.R., Dunkley J.T. Calcareous nannofossils from the Paleogene equatorial Pacific (IODP Expedition 320 Sites U1331–1334) // J. Nannoplankton Res. 2012. Vol. 32, N 2. P. 3–51.

Bown P.R., Young J.R. Techniques // Calcareous Nannofossil Biostratigraphy / Ed. P.R. Bown. British Micropalaeontol. Soc. Publ. Ser. Chapman and Hall (Kluwer Academic Publ.), 1998. P. 16–28.

Braga Gp., De Biase R., Grunig A., Proto Decima F. Foraminiferi bentonici del Paleocene e dell' Eocene della sezione di Possagno // Schweiz. Palaontol. Abh. 1975. Vol. 97. 223 p.

Cimerman F., Jelen B., Skaberne D. Late Eocene benthic foraminiferal fauna from clastic sequence of the Socka – Dobrna area and its chronostratigraphic importance (Slovenia) // Geologija (Ljubljana). 2006. Vol. 49, N 1. P. 7–44.

Costa E., Garcés M., López-Blanco M. et al. The Bartonian–Priabonian marine record of the eastern South Pyrenean foreland basin (NE Spain): a new calibration of the larger foraminifers and calcareous nannofossil biozonation // Geologica Acta. 2013. Vol. 11, N 2. P. 177–193.

Cotton L.J., Zakrevskaya E.Y., van der Boon A. et al. Integrated stratigraphy of the Priabonian (upper Eocene) Urt-sadzor section, Armenia // Newsletters on Stratigraphy. 2017. Vol. 50, N 3. P. 269–295.

Стоянова В., Петров Г. Стратиграфско распространение на фораминиферите од Тиквешкиот Басен во Република Македонија // Posebno izdanje na Geologica Macedonia. 2008. Vol. 22, N 2. P. 63–74.

Grünig A. Systematical description of Eocene benthic Foraminifera of Possagno (Northern Italy), Sansoain (Northern Spain) and Biarritz (Aquitain, France) // Mem. Instit. Geol. Mineral. Univ. Padova. 1985. Vol. 37. P. 251–302.

Gümbel C.W. Beiträge zu Foraminiferenfauna der nordalpinen älteren Eocän-gebilde oder der Krassenberger Nummulitensichten // K. Bayer. Akad. Wiss. Abh. Cl. II. 1868. Bd. 10, t. 2. S. 581–730.

Hagn H. Some Eocene Foraminifera from the Bavarian Alps and adjacent areas // Cushman. Found. Foram. Res. Contr. 1954. Vol. 5, N 1. P. 14–20.

Hagn H. Geologische und palaontologische untersuchungen im Tertiar des Monte Brione und seiner Umgebung // Palaeontographica. Abt. A. 1956. Bd. 107, N 3–6. S. 67–210.

Haniken M. Die Fauna der *Clavulina Szaboi* – Schichten // Jb. Ung. Geol. Anst. 1875. Bd. 4, N 1. S. 1–93.

Horváth-Kollányi K. Eocene benthic smaller Foraminifera fauna from Dudar // Ann. Inst. Geol. Publici Hungarici. 1988. Vol. 63, N 4. P. 6–173.

- Kaiho K.* Benthic foraminiferal dissolved-oxygen index and dissolved-oxygen levels in the modern ocean // *Geology*. 1994. Vol. 22. P. 719–722.
- Less G.* Paleontology and stratigraphy of the European Orthophragminae // *Geologica Hungarica. Ser. Palaeontologica*. 1987. T. 51. P. 1–373.
- Less G.* The zonation of the Mediterranean Upper Paleocene and Eocene by Orthophragminae // *Opera Dela Slovenska Akademija Znanosti in Umetnosti*. IV. 1998. Vol. 34, N 2. P. 21–43.
- Less G., Özcan E.* Bartonian-Priabonian larger benthic foraminiferal events in the Western Tethys // *Austrian J. Earth Sci.* 2012. Vol. 105, N 1. P. 129–140.
- Less G., Özcan E., Okay A.* Stratigraphy and larger Foraminifera of the Middle Eocene to Lower Oligocene shallow-marine units in the northern and eastern parts of the Thrace Basin, NW Turkey // *Turkish J. Earth Sci.* 2011. Vol. 20. P. 793–845.
- Less G., Özcan E., Papazzoni C.A., Stockar R.* The middle to late Eocene evolution of nummulitid foraminifer *Heterostegina* in the Western Tethys // *Acta Palaeontol. Polonica*. 2008. Vol. 53, N 2. P. 317–350.
- Loeblich A.R., Tappan H.* Foraminiferal Genera and their Classification. New York: Van Nostrand Reinhold Co., 1987. 970 p.
- Martini E.* Standard Tertiary and Quaternary calcareous nannoplankton zonation // Ed. Farinacci A. Proc. 2nd Planktonic Conf., Roma, 1971. Roma: Tecnoscienza, 1971. Vol. 2. P. 739–785.
- Nagy-Gellai Á.* Foraminifères de l'Oligocene dans les environs de Dorog // *Ann. Inst. Geol. Publici Hungarici*. 1968. Vol. 55, N 3. P. 421–616.
- Odrzywolska-Bienkowska E., Pozaryska K.* Priabonian foraminifers of the Polish Lowlands // *Acta Palaeontol. Polonica*. 1984. Vol. 29, N 3–4. P. 107–156.
- Okada H., Bukry D.* Supplementary modification and introduction of code numbers to the low-latitude coccolith biostratigraphic zonation (Bukry, 1973, 1975) // *Mar. Micropaleontol.* 1980. Vol. 5. P. 321–325.
- Ortiz S., Thomas E.* Lower-middle Eocene benthic Foraminifera from the Fortuna Section (Betic Cordillera, southeastern Spain) // *Micropaleontology*. 2006. Vol. 52, N 2. P. 97–150.
- Özcan E., Less G., Okay A.I.* et al. Stratigraphy and larger Foraminifera of the Eocene shallow-marine and olistostromal units of the southern part of the Thrace Basin, NW Turkey // *Turkish J. Earth Sci.* 2010. Vol. 19. P. 27–77.
- Ozsvárt P.* Middle and Late Eocene benthic foraminiferal fauna of the Hungarian Paleogene Basin: systematics and paleoecology // *Geologica Pannonica. Spec. Publ.* 2007. N 2. 127 p.
- Pearson P.N., Olsson R.K., Huber B.T.* et al. (eds.) Atlas of Eocene Planktonic Foraminifera // *Cushm. Found. Foraminiferal Res. Spec. Publ.* 2006. N 41. 513 p.
- Pearson P.N., Wade B.S.* Systematic taxonomy of exceptionally well-preserved planktonic Foraminifera from the Eocene/Oligocene boundary of Tanzania // *Cushm. Found. Foraminiferal Res. Spec. Publ.* 2015. N 45. P. 1–85.
- Popov S.V., Akhmetiev M.A., Bugrova E.M.* et al. Biogeography of the Northern Peri-Tethys from the Late Eocene to the Early Miocene. Part 1. Late Eocene // *Paleontol. J.* 2001. Vol. 35. Suppl. 1. P. S1–S68.
- Reuss A.E.* Über die fossilen Foraminiferen und Entomostraceen der Septarienthone der Umgegend von Berlin // *Z. Deutsch. Geol. Ges.* 1851. Bd. 3. S. 49–92.
- Schaub H.* Nummulites et Assilines de la Téthys Paléogène. Taxonomie, phylogénèse et biostratigraphie // *Schweizerische Paläontol. Abh.* 1981. T. 104–106. 236 p.
- Serra-Kiel J., Hottinger L., Caus E.* et al. Larger foraminiferal biostratigraphy of the Tethyan Paleocene and Eocene // *Bull. Soc. Géol. France*. 1998. Vol. 169, N 2. P. 281–299.
- Sosson M., Rolland Y., Muller C.* et al. Subductions, obduction and collision in the Lesser Caucasus (Armenia, Azerbaijan, Georgia), new insights // Eds. M. Sosson, N. Kaymakci, R. Stephenson, F. Bergerat, V. Starostenko. Sedimentary Basin Tectonics from the Black Sea and Caucasus to the Arabian Platform // *Geol. Soc. London. Spec. Publ.* 2010. Vol. 340. P. 329–352.
- Sztrakos K.* Les Foraminifères bartoniens et priaboniens de couches à «Tritaxia szaboi» de Hongrie et essai de reconstruction paléogéographique de la Montagne Centrale de Hongrie au Bartonien et au Priabonien // *Cahiers de Micropaléontol.* 1987. Vol. 2. P. 5–37.
- Toffanin F., Agnini C., Rio D.* et al. Middle Eocene to early Oligocene calcareous nannofossil biostratigraphy at IODP Site U1333 (equatorial Pacific) // *Micropaleontology*. 2013. Vol. 59, N 1. P. 69–82.
- Vandenbergh N., Hilgen F.J., Speijer R.P.* The Paleogene Period // Eds. F.M. Gradstein, J.G. Ogg, M.D. Schmitz, G.M. Ogg. The geological time scale 2012. Amsterdam: Elsevier, 2012. P. 855–921.
- Wade B.S., Pearson P.N., Berggren W.A., Pälike H.* Review and revision of Cenozoic tropical planktonic foraminiferal biostratigraphy and calibration to the geomagnetic polarity and astronomical time scale // *Earth-Sci. Rev.* 2011. Vol. 104. P. 111–142.
- Wade B.S., Premec-Fucek V., Kamikuri S.* et al. Successive extinctions of muricace planktonic foraminifera (*Morozovelloides* and *Acarinina*) mark the base Priabonian // *Newsletters on Stratigraphy*. 2012. Vol. 45. P. 245–262.
- Zakrevskaya E., Beniamovsky V., Less G., Bálldi-Beke M.* Integrated biostratigraphy of Ypresian-Lutetian deposits in the Gubs section (Northern Caucasus) based on larger benthic Foraminifera, planktonic Foraminifera and calcareous nannoplankton with special attention to the Peritethyan–Tethyan correlation // *Turkish J. Earth Sci.* 2011. Vol. 20. P. 753–792.
- Zakrevskaya E., Shcherbinina E., Hayrapetyan F.* The Bartonian and Priabonian boundaries in southern Armenia: problems and solutions. Field trip guide book. Moscow: VNIIGeosystem, 2014. 49 p.

Сведения об авторах: *Закревская Елена Юрьевна* — докт. геол.-минерал. наук, вед. науч. сотр. ГГМ им. В.И. Вернадского, e-mail: zey51@mail.ru; *Бугрова Элеонора Михайловна* — докт. геол.-минерал. наук, вед. науч. сотр. ВСЕГЕИ, e-mail: eleonora-bugrova@yandex.ru; *Щербинина Екатерина Анатольевна* — канд. геол.-минерал. наук, вед. науч. сотр. ГИН РАН, e-mail: katuniash@gmail.com; *Саакян Лилит Грантовна* — канд. геол. наук, зам. директора ИГН НАН РА, e-mail: lilitahakyan@yahoo.com; *Айрапетян Флора Аршаковна* — канд. геол. наук, ст. науч. сотр. ИГН НАН РА, e-mail: hflora@yandex.ru; *Григорян Тарон Егия* — инженер-геолог ИГН НАН РА, e-mail: grigoryantar@mail.ru; *Волошина Ольга Викторовна* — науч. сотр. ВНИГНИ, e-mail: woloshina.olga@gmail.com