

ГЕОЛОГИЯ

УДК 551.763.1:550.384(477.9)

В. В. Аркадьев¹, А. Ю. Гужиков², Ю. Н. Савельева³, А. А. Федорова³, О. В. Шурекова³,
М. И. Багаева², В. А. Грищенко², А. Г. Маникин²

**НОВЫЕ ДАННЫЕ ПО БИО- И МАГНИТОСТРАТИГРАФИИ РАЗРЕЗА
ВЕРХНЕГО БЕРРИАСА «ЗАВОДСКАЯ БАЛКА» (ВОСТОЧНЫЙ КРЫМ,
ФЕОДОСИЯ)***

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

² Саратовский государственный университет им. Н. Г. Чернышевского, Российская Федерация, 410012, Саратов, ул. Астраханская, 83

³ ФГУ НПП «Геологоразведка», Российская Федерация, 192019, Санкт-Петербург, ул. Книпович, 11/2

Обобщены результаты био- и магнитостратиграфических исследований верхней части разреза верхнего берриаса «Заводская балка» (Феодосия, Крым). В этом разрезе впервые найдены представители рода *Riasanites* (Ammonoidea), позволяющие коррелировать отложения с зоной *boissieri* (подзоной *crassicostatum*). Изучено распространение фораминифер, остракод и диноцист. По фораминиферам и диноцистам отложения сопоставляются с верхним берриасом — нижним валанжином стандартной тетической шкалы. В палеомагнитной колонке, представленной знакопеременной полярностью, предположительно, идентифицированы аналоги магнитных хронов M15 и M14. Результаты магнитостратиграфической корреляции свидетельствуют о том, что изученный разрез является возрастным аналогом пограничного интервала берриаса—валанжина (зон *otopeta* и *pertransiens*). Подтверждено наличие в разрезе субзоны обратного знака Феодосия (субхрона M16n.1r). Библиогр. 69 назв. Ил. 11. Табл. 4.

Ключевые слова: биостратиграфия, аммониты, фораминиферы, остракоды, диноцисты, магнитостратиграфия, геомагнитная полярность, магнитные хроны M16, M15, M16n.1r, корреляция, Горный Крым.

V. V. Arkadiev¹, A. Yu. Guzhikov², J. N. Savelieva³, A. A. Feodorova³, O. V. Shurekova³,
M. I. Bagaeva², V. A. Grishchenko², A. G. Manikin²

**NEW DATA ON BIO- AND MAGNETOSTRATIGRAPHY OF UPPER BERRIASIAN
SECTION “ZAVODSKAYA BALKKA” (EASTERN CRIMEA, FEODOSIYA)**

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

² N. G. Chernyshevsky Saratov State University, 83, ul. Astrakhanskaya, Saratov, 410012, Russian Federation

³ FGU NPP Geologorazvedka, ul. Knipovich, 11/2, St. Petersburg, 192019, Russian Federation

The results of bio- and magnetostratigraphic investigations in the uppermost part of Upper Berriasian “Zavodskaya Balka” section (Feodosiya, Crimea) are presented. For the first time the representatives of *Riasanites* genus (Ammonoidea) have been found in this section. By biostratigraphic correlation, based on ammonites, the studied section is an age analogue of *boissieri* zone (*crassicostatum* subzone).

* Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект № 14-05-31152-мол_a) и Минобрнауки России в рамках базовой части (№ государственной регистрации 1140304447, код проекта 1582), госзадания в сфере научной деятельности (задание № 1757).

The stratigraphic distribution of foraminifers, ostracods and dinocysts have been studied. By biostratigraphic correlation, based on foraminifers and dinocysts, the studied section is an age analogue to upper Berriasian — lower Valanginian of standard Tethyan scale. The palaeomagnetic column presents an alternating polarity. The magnetic chrons analogous to the M15 and M14 are identified in it. By magnetostratigraphic correlation, the section studied is an age analogue of the Berriasian—Valnginian boundary (otopeta subzone and pertransiens zone). The existence of the M16n.l.r subchron (“Feodosiya”) is confirmed.

Keywords: biostratigraphy, ammonites, foraminifers, ostracods, dinocysts, magnetostratigraphy, geomagnetic polarity, magnetic chrons M16, M15, M16n.l.r, correlation, Mountainous Crimea.

Введение. В Восточном Крыму, на северной окраине Феодосии, в карьере по разработке глин «Заводская балка» давно известен разрез султановской свиты (рис. 1), выделенной Л. Ф. Плотниковой [1] и по комплексам аммонитов относимой к берриасу [2]. Контакт с подстилающей двукорной свитой в «Заводской балке» неизвестен, но в близлежащем районе Восточного Крыма, окрестностях с. Султановка, он согласный.



Рис. 1. Схема расположения разреза «Заводская балка»

Султановская свита сложена однородными серыми карбонатными глинами. Из основания разреза «Заводская балка» известны аммониты *Dalmasiceras* sp. из сборов В. В. Друщица [2, 3]. Т. Н. Богданова в нижней части этого разреза обнаружила *Retowskiceras retowskyi* Кван. [2, 4]. Эти находки позволили выделить в Восточном Крыму в составе зоны *occitanica* берриасского яруса (снизу вверх) слои с *Tirnovella occitanica* и *Retowskiceras retowskyi* и подзону *Dalmasiceras tauricum* [2].

В 2009 г. В. В. Аркадьевым совместно с А. Ю. Гужиковым, А. Г. Маникиным и В. А. Перминовым было проведено комплексное био- и магнитостратиграфическое изучение разреза «Заводская балка». Одним из результатов этих работ явилось обнаружение в верхней части разреза комплекса аммонитов *Neocosmoceras euthymi* (Pictet), *Neocosmoceras* sp., *Fauriella* cf. *boissieri* (Pictet), *Fauriella* sp., *Malbosiceras malbosi* (Pictet), характерного для подзоны *Neocosmoceras euthymi* Горного Крыма [3, 5]. Подзона *euthymi* коррелируется с подзоной *Malbosiceras paramimounum* зоны *boissieri* стандартной шкалы надобласти Тетис [6].

Комплексное изучение разреза «Заводская балка» было продолжено в 2010 г., когда к нему подключились микропалеонтологи Ю.Н.Савельева, О.В.Шурекова и А.А.Федорова. Главным результатом магнитостратиграфических работ 2009–2010 гг. стала магнитополярная характеристика разреза, на основе которой проведены межрегиональные корреляции верхнего берриаса и обосновано наличие эпохи обратной полярности (субхрон M16n.1g или «Феодосия») во время хрона M16n [3, 7, 8]. В результате микрофаунистических исследований по остракодам были выделены слои с *Robsoniella obovata*, по диноцистам — слои с *Phoberocysta neosomica* [2].

В 2014 г., в результате расширения карьера, обнажились недоступные ранее для изучения уровни (рис. 2), благодаря чему стало возможным комплексное опробование самой верхней части разреза (пограничного интервала берриаса—валанжина), практически неисследованной в био- и магнитостратиграфическом отношении.



Рис. 2. Панорама карьера «Заводская балка», в котором вскрываются отложения верхнего берриаса — нижнего валанжина

Аммониты определены В.В.Аркадьевым, при этом была получена консультация у Е.Ю.Барабошкина (МГУ). Фораминиферы определены А.А.Федоровой, остракоды — Ю.Н.Савельевой, палиноморфы — О.В.Шурековой. Изученная коллекция аммонитов хранится в палеонтолого-стратиграфическом музее Санкт-Петербургского государственного университета (№ 409), фораминифер, остракод и палинологических препаратов — в отделе стратиграфии ФГУ НПП «Геологоразведка».

Фотографии аммонитов сделаны В.В.Аркадьевым, фораминифер и частично остракод — Е.С.Платоновым камерой Canon EOS 1000D при помощи биноклярного

микроскопа ЛОМО МСП-1, остракод — Е. М. Тесаковой (МГУ) на электронном сканирующем микроскопе, диноцист — О. В. Шурековой с использованием камеры Samsung и микроскопа ЛОМО «Микмед-6» в проходящем свете.

Биостратиграфия

Аммониты. В верхней части разреза «Заводская балка», примерно в 40 м выше уровня находок аммонитов *Neocosmoceras euthymi* (Pictet), найдены аммониты, которые по форме раковины и характерной ребристости отнесены к роду *Riasanites*. Неполная сохранность не позволила точно определить вид. Вместе с ними определен обломок крупного аммонита *Neocosmoceras* sp. (рис. 3, таблица I). Это первые находки *Riasanites* sp. в Восточном Крыму. Ранее они были известны лишь из Центрального Крыма [2, 12, 13], где выше подзоны *Neocosmoceras euthymi* выделяется подзона *Riasanites crassicostatum*.

Фораминиферы. Фораминиферы из верхней части разреза «Заводская балка» представлены более чем 200 видами из 60 родов (рис. 4, таблица II). В большинстве отмытых образцов они характеризуются широким разнообразием и составляют до 95% среди всех зерен. Доминирующими по количеству экземпляров в образце (от десятков до сотен) являются *Hormosinelloides* (?) *guttus* (Vassilenko), *Rhizammina indivisa* Brady, крупные *Mjatliukaena* spp. и группа «мелких атаксфрагмиид». Наиболее разнообразны представители секреторного бентоса, в основном — нодозарииды (*Lenticulina*, *Dentalina*, в меньшей степени *Astacolus*). Среди Атахорфрагмииде преобладают виды родов *Dorothia* и *Gaudryina*. В числе простых литуолид встречаются несколько видов родов *Haplophragmoides* и *Recurvoidea*, что нехарактерно для других разрезов берриаса Горного Крыма.

Нижнюю и среднюю часть разреза составляет ассоциация фораминифер, характерная для большей верхней части слоев с *Textularia crimica* — *Belorussiella taurica*, распространенных по всей территории Крыма [14]. В верхней части разреза «Заводская балка» выделяется комплекс с *Lingulina trilobitomorpha*, *Haplophragmoides vocontianus*.

По изменению таксономического состава и количественных характеристик в пределах слоев с *Textularia crimica* — *Belorussiella taurica* выделяются три последовательно сменяющих друг друга комплекса фораминифер (снизу вверх) (рис. 5):

1. Комплекс с *Quadratina tunassica* встречен в самой нижней части разреза (образцы № 2900-0, 2900-2, 8-2-1) и содержит около 100 видов из 40 родов. Доминируют роды *Dorothia* и *Dentalina*, субдоминируют *Epistominidae*. Комплекс выделяется по присутствию видов-индексов *Quadratina tunassica* Schokhina, *Textularia crimica* (Gorbachik), *Belorussiella taurica* Gorbachik. Содержит ряд позднеитон-берриасских, берриас-валанджинских видов и видов, характерных только для берриаса (*Textularia notha* Gorbachik, *Verneuilina angularis* Gorbachik, *Pseudosaracenaria truncata* Pathy, *Quadratina tunassica* Schokhina, *Belorussiella taurica* Gorbachik).

Обедненный комплекс с одноименным названием был выделен в Центральном Крыму совместно с находками аммонитов подзоны *Dalmasiceras tauricum* [15]. Однако из-за неполноты разреза Центрального Крыма верхняя граница комплекса была проведена условно. В разрезе «Заводская балка» стратиграфический интервал комплекса *Quadratina tunassica* может быть расширен до подзоны *Neocosmoceras euthymi*.

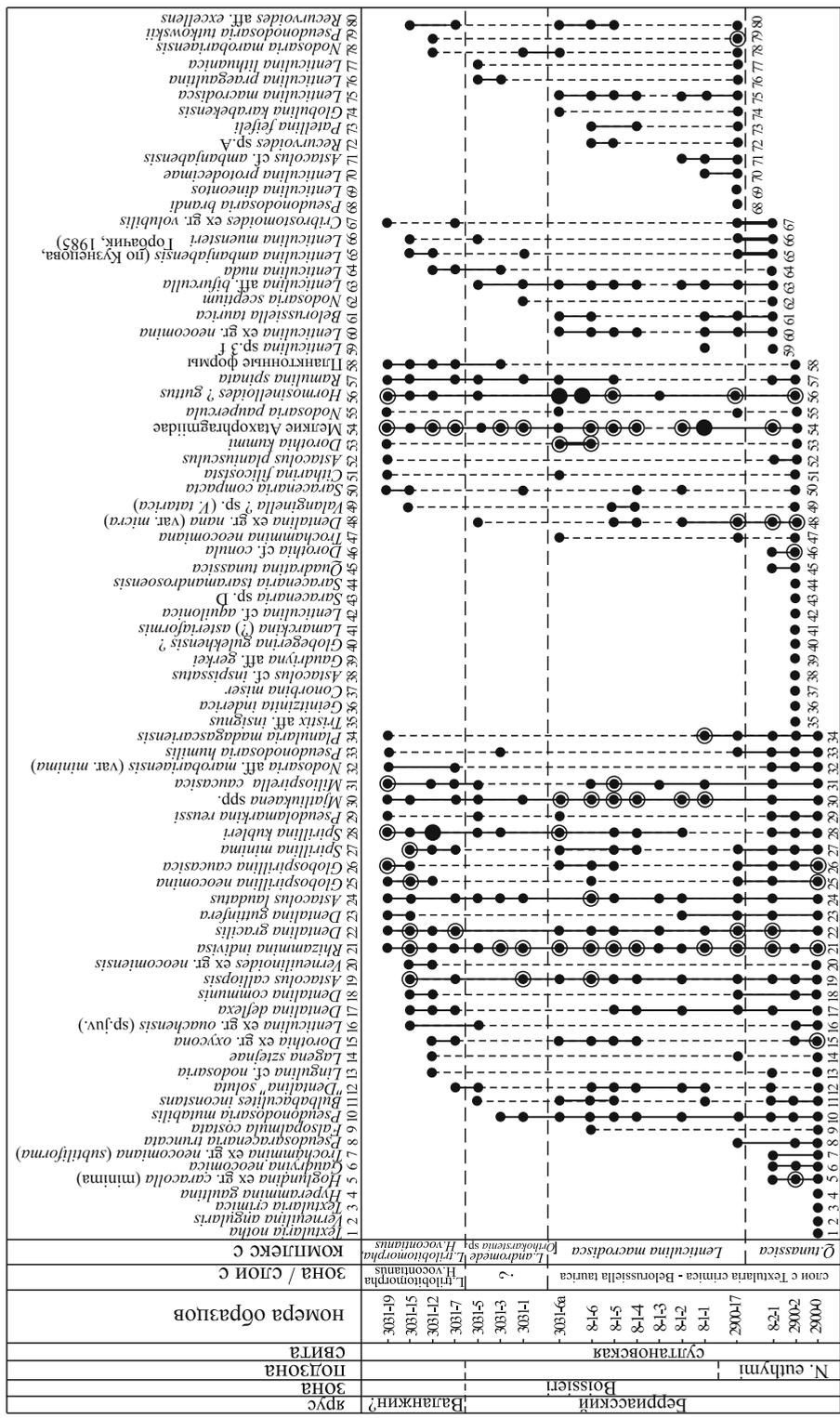


Рис. 4. Распространение основных видов фораминифер в разрезе берриаса — валанжина (?) «Заводская балка» (начало рисунка) Образцы на разрез вынесены без учета мощности.

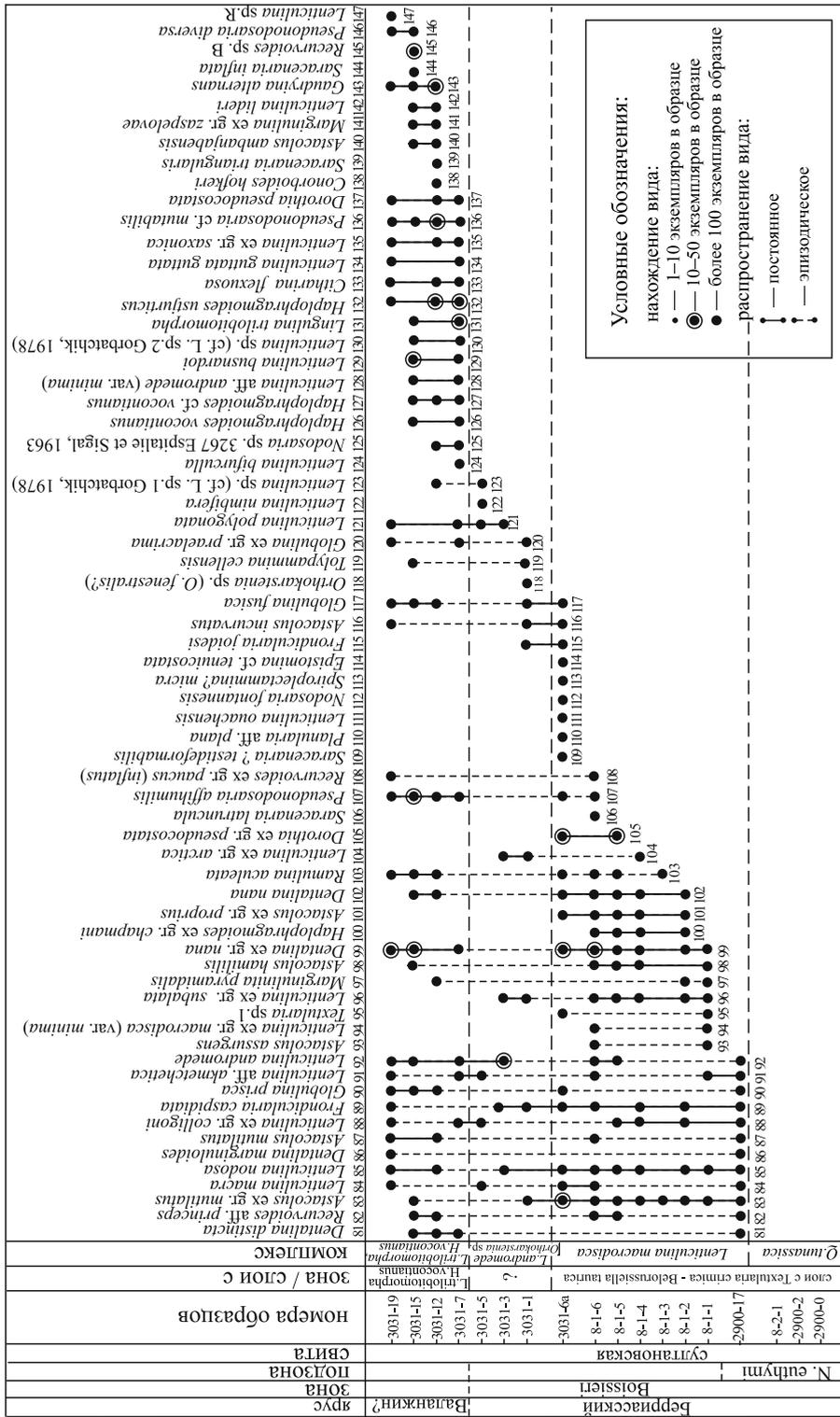


Рис. 4. Распространение основных видов фораминифер в разрезе берриаса—валанжина (?). «Заводская балка» (окончание рисунка). Образцы на разрез вынесены без учета мощности.

Средиземно-морской стандарт [6]	Горный Крым		Восточный Крым Заводская балка	Прикаспий		Бассейн р.Печоры	
	зоны и слои с аммонитами [2, 15]		слои \ комплекс с фораминиферами (данная работа)	зоны/слои с фораминиферами [16, 17]		слои с фораминиферами [17, 18]	
Валажинский Верхн.	Verrucosum		<i>Lingulina trilobitomorpha</i> , <i>Haplophragmoides vocontianus</i>	Polyp-tychus		A. prosper - Globulina fusica	
	Inostranzewi			Michalskii		Kutsevelia pseudogoodlandensis - Lenticulina suberassa	
	Neocomiensiformis			Hoplifoides		R. excellens, Lenticulina lideri	
	Pertransiens			Urdula-lenticulifolius		R. valanginicus, R. embensis, A. ambanjabensis	
Берриаский	Otopeta		Textularia crimitica - Belorussiella taurica	Tzikwi-mianus		Mesezh-nikowi	
	Alpillensis			Riasanites rjasanensis		Analogus	
	Picteti			Ammobaculites granulum, Lenticulina andromede, Lenticulina dzharmyschensis		Kochi	
	Paramimounum			Orthokarstenia sp.		Sibiricus	
	Crassicostatum			Lenticulina macrodisca		Recurvoidea excellens - Kutsevelia praegoodlandensis	
Осцитанский	Euthymi		Qudratina tunassica				
	Tauricum		?				
Boissieri		Слой с J. cf. paquieri и Berriasella callisto					
Boissieri		Слой с Symphythyris arguinensis					
Ossitanica		?					

Рис. 5. Схема сопоставления комплексов фораминифер Восточного Крыма с берриас—валанжинскими зонами и слоями Прикаспия и бассейна р. Печоры

2. Комплекс с *Lenticulina macrodisca* (образцы № 2900-17, 8-1-1 — 8-1-6 и 3031-6a) назван по постоянному присутствию вида *Lenticulina macrodisca* (Reuss). Содержит около 130 видов из 39 родов. Доминируют роды *Astacolus*, *Dentalina*, *Lenticulina* и *Pseudonodosaria*, субдоминируют *Recurvoidea*. Комплекс наследует большинство видов из нижележащих слоев. Здесь появляется ряд видов, характерных для верхней части берриаса—валанжина (*Globulina prisca* Reuss, *Saracenaria latruncula* (Chalilov), *Lenticulina ouachensis* Sigal). Комплекс содержит также несколько видов рода *Recurvoidea*, в том числе и экземпляры, похожие на *Recurvoidea* ex gr. *paucus* Dubrovskaja, *R. princeps* (Kurbatov et Mamaeva), *R. excellens* Rygina — известные из верхней части берриасских—валанжинских отложений Мангышлака, Восточно-Европейской платформы и Сибири.

3. Комплекс с *Lenticulina andromede*, *Orthokarstenia* sp. (образцы № 3031-1, 3031-3, 3031-5) содержит более 70 видов из 33 родов. Ассоциацию составляют в основном берриас-валанжинские виды, унаследованные из нижележащего комплекса, за исключением типично берриасских. Для комплекса характерно наибольшее видовое разнообразие среди нодозариид (*Astacolus*, *Lenticulina*, *Pseudonodosaria*), а наиболее часто встречаемым видом является *Lenticulina andromede* Espitalie et Sigal.

В образце № 3031-1 встречен экземпляр *Orthokarstenia* sp. похожий на *O. fenestralis* Bystrova. Первое появление представителей этого рода отмечается в отложениях

валанжина [19, 20], а вид *O. fenestralis* Bystrova является видом-индексом слоев с *Gaudryinella eichenbergi*, *Orthokarstenia fenestralis*, выделенных Т. Н. Горбачик для верхней части верхневаланжинских отложений Горного Крыма и сопоставляемых с верхней частью аммонитовой зоны *Neocomites neocomiensis* [20].

Комплекс с *Lenticulina andromede*, выделенный в Центральном Крыму [15] и комплексы с *Lenticulina macrodisca* и *Orthokarstenia* sp, *Lenticulina andromede* имеют схожий видовой состав на уровне *Astacolus*, *Dentalina*, *Lenticulina*, *Pseudonodosaria*. Однако встреченные в разрезе «Заводская балка» единичные экземпляры других родов нодозариид и эпистоминид не позволяют напрямую коррелировать эти комплексы.

В самой верхней части изученного разреза выделен комплекс с *Lingulina trilobitomorpha*, *Haplophragmoides vocontianus* (образцы № 3031-7, 3031-12, 3031-15, 3031-19), содержащий более 130 видов из 31 рода, для которого характерно наибольшее видовое разнообразие среди нодозариид (*Astacolus*, *Dentalina*, *Lenticulina*, *Pseudonodosaria*), субдоминирующими являются представители родов *Haplophragmoides* и *Recurvoides*, заметно численное увеличение *Dorothia* и *Verneuilinoides*.

Наряду с унаследованными из нижележащих комплексов основную ассоциацию составляют виды, появляющиеся в самых верхах берриаса и имеющие основное развитие в валанжине: *Lenticulina saxonica* Bartenstein et Brand., *L. guttata* (Dam), *L. busnardoii* Moullade, *Conorboides hofkeri* (Bart. et Brand). Кроме того, здесь есть виды, появляющиеся в валанжине: *Haplophragmoides vocontianus* Moullade, *H. ustjurticus* Mamaeva, *Gaudryina alternans* Gorbachik, *Dorothia pseudocostata* (Antonova), *Lingulina trilobitomorpha* Pathy, *L. nodosaria* Reuss, *Lenticulina lideri* Romanova и др. В их числе и виды-индексы зоны *Lingulina trilobitomorpha* — *Haplophragmoides vocontianus*, выделенной в верхневаланжинских отложениях Горного Крыма и сопоставляемой с нижней частью аммонитовой зоны *Neocomites neocomiensis* [17, 20].

В целом встреченные в рассматриваемом разрезе виды фораминифер известны из верхнетитон-валанжинских отложений Крыма, Кавказа, Прикаспия, Печоры, Сибири, Германии, Франции и Мадагаскара. Однако в средней и верхней частях разреза «Заводская балка» (выше находок *Neocosmoceras euthymi*) наблюдается наибольшее сходство количества характерных видов с берриасскими и берриас-валанжинскими характерными комплексами зон и слоев севера европейской части России и Прикаспия (см. рис. 5).

Отличительной чертой разреза «Заводская балка» от большинства других разрезов берриаса Горного Крыма является отсутствие представителей сложно построенных литуолид и обычно многочисленных *Discorbis*, *Tristix*, *Triplasia*, а также крайне малое количество эпистоминид.

Остракоды. Исследование в 2014 г. в «Заводской балке» новых частей разреза позволило расширить объем и характеристику выделенных ранее слоев с *Robsoniella obovata* [2]. Изученные остракоды относятся к 19 семействам. Всего определено 58 видов, принадлежащих 27 родам (из них четыре Gen. sp.).

Стратиграфическое распространение основных определенных видов остракод показано на рис. 6, наиболее характерные виды — в таблице III. Большинство видов известно ранее преимущественно из нижнемеловых отложений (берриаса—апта) Крыма [2, 21–27], Кавказа [28–30], Средней Азии [31], Англии [32], Франции [33–37], Германии [38].

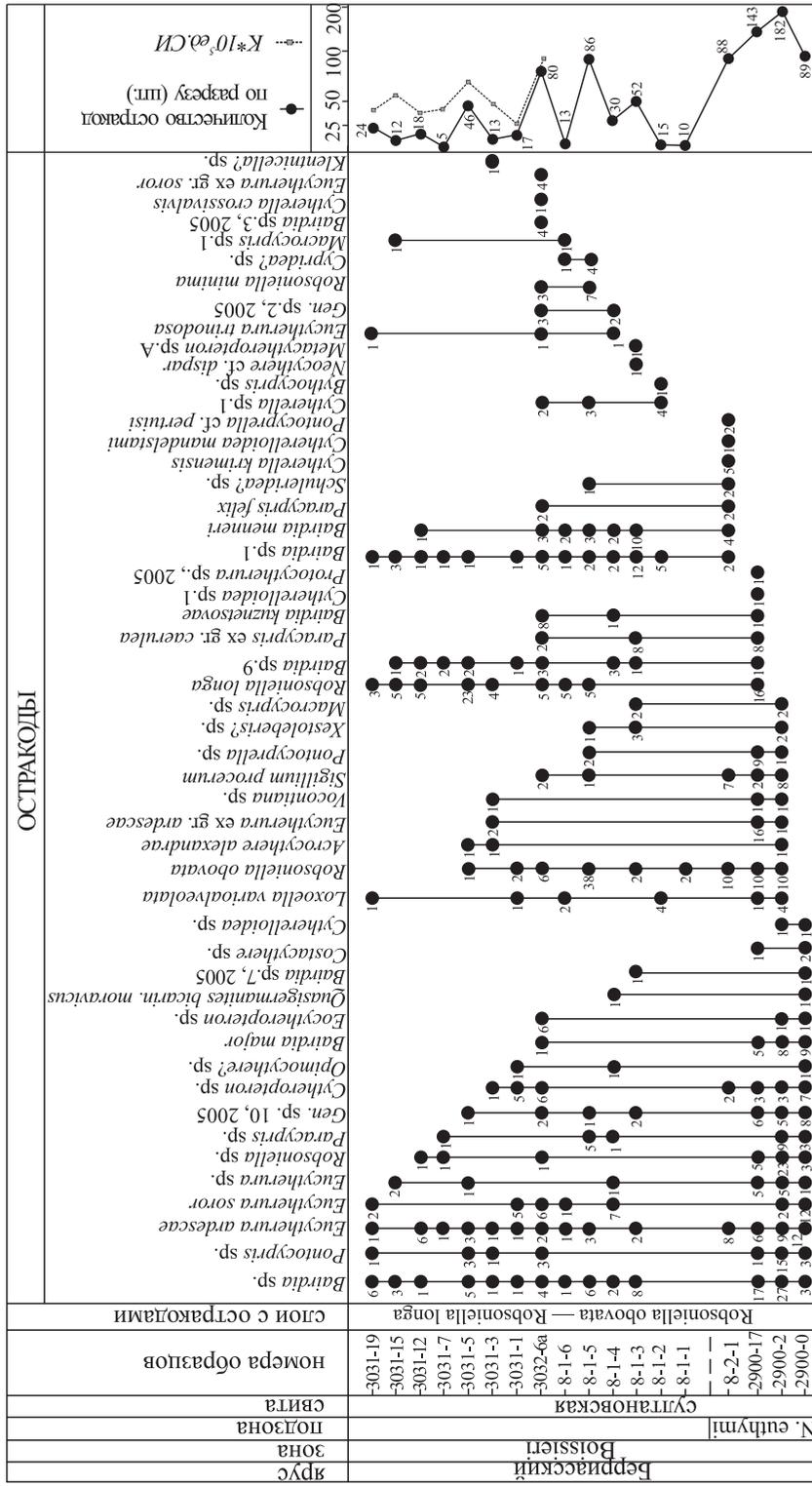


Рис. 6. Распространение основных видов остракод в разрезе берриаса—валанжина (?) «Заводская балка»
Образцы на разрез вынесены без учета мощности.

В разрезе «Заводская балка» возрастной диапазон определенных остракод — от титона до берриаса. Для изученного комплекса характерно присутствие представителей родов *Robsoniella*, *Sigilium*, разнообразных и многочисленных *Bairdia*, это отмечала и Л. П. Раченская [39] при изучении берриасских—валанжинских остракод Восточного Крыма. Вслед за Л. П. Раченской нами обнаружены виды *Robsoniella longa*, *R. minima*, *Sigilium procerum*, *Loxoella variealveolata*, близкие виды *Pontocyprella* cf. *pertuisi* и *Eucytherura ardescae*. Изученное сообщество имеет наибольшее сходство с комплексами остракод из титонской (?) формации Клентниц Чехии [40] — 13 общих родов и 6 видов, из стратотипа берриаса Франции — 10 общих родов и 2 вида [36, 37]; из берриаса Кавказа [28] — 7 общих родов и 3 вида (рис. 7). Однако следует отметить, что отнесение формации Клентниц к титону является спорным. В целом комплекс остракод «Заводской балки» имеет средне-позднеберриасский—валанжинский облик.

На основании полученных новых данных предлагается в этой части разреза выделить слои с *Robsoniella obovata* — *Robsoniella longa* (взамен старого названия) в связи с преобладанием и многочисленностью вида *Robsoniella longa* [41].

Интересно отметить значимую корреляцию (по пробам, взятым по системе «образец в образце» для микрофаунистического и палеомагнитного анализов) между количеством остракод и значениями магнитной восприимчивости (K). Коэффициент корреляции равен 0,87, что превышает его критическое значение при количестве образцов 8 на уровне значимости $p=0,01$. Взаимосвязь между петромагнитными параметрами и количеством бентосных остракод отмечается не впервые [42] и свидетельствует об аутигенной природе ферромагнитных минералов. Однако вопрос о влиянии геохимической среды, контролирующей образование ферромагнетиков, на палеоэкологическую обстановку позднеберриасского бассейна на территории Восточного Крыма представляет самостоятельный интерес и нуждается в отдельном обсуждении.

Палиноморфы. Из 18 образцов, отобранных в разрезе «Заводская балка» для палинологического анализа, 17 содержат разнообразные палиноморфы — споры, пыльцу, зеленые водоросли, цисты динофлагеллят, прازیнофиты и акритархи удовлетворительной и хорошей сохранности.

Споры и пыльца. Споры и пыльца наземных растений, выявленные в изученном разрезе (рис. 8), представлены как типично меловыми таксонами, так и более широко распространенными. Пыльца *Classopollis*, абсолютно доминирующая в изучаемом разрезе (до 50%), имеет чрезвычайно широкое стратиграфическое распространение: от нория до турона [43]. Пики *Classopollis* в берриасе известны на северо-западе Европы в отложениях пурбека [44], в Крыму [45], в Молдове, на Кавказе и на юге Казахстана [46]. Пыльца *Classopollis* продуцировалась растениями, принадлежащими к вымершему семейству хвойных голосеменных *Cheirolepidiaceae* [44, 47]. Эти кустарники или деревья росли на хорошо дренированных почвах горных склонов и низменностей рядом с прибрежными районами, или, возможно, на равнине, затапливаемой морем, подобно современным мангровым лесам [48]. Обилие пыльцы *Classopollis* в пробе указывает на седиментацию в условиях жаркого палеоклимата [43, 47–49].

Микрофитопланктон. В составе морского микрофитопланктона выделен комплекс диноцист *Phoberocysta neocomica*, *Egmontodinium torunum* (рис. 8, таблица IV). Доминируют *Cometodinium* spp. (до 20% от общего числа диноцист), *Phoberocysta neocomica* (Gocht) (в среднем 10%) и *Systematophora* spp. (*S. sp.*, *S. areolata* Klement)

около 5%. Кроме указанных в схеме распространения таксонов, в составе микрофитопланктона постоянно присутствуют редкие колониальные зеленые водоросли рода *Botryococcus* и переотложенные диноцисты *Aldorfia aldorfensis* (Gocht) и *Paragonyaula retiphragmata* Dorh.et Davies.

Верхняя граница комплекса проводится по исчезновению *Exochosphaeridium* aff. *robustum*, *Tehamadinium* cf. *daveyi*, *Egmontodinium torynum*, *Amphorula expirata*, *A. dodekova*, *Scriniodinium dictyotum*, *Huysrichosphaerina* (?) *orbifera* и появлению *Kleithrisphaeridium fasciatum*.

Состав описываемого комплекса диноцист *Phoberocysta neocomica*, *Egmontodinium torynum* близок составу комплекса *Phoberocysta neocomica*, установленному ранее в берриасских отложениях Центрального [15], Юго-Западного и Восточного Крыма [2].

Последнее появление таких таксонов, как *Tehamadinium daveyi*, *Egmontodinium torynum*, *Amphorula expirata*, известно в бореальных областях на одном уровне: в Волжском бассейне в нижней части раннего валанжина [50] и в Северо-Западной Европе — в нижней части аммонитовой зоны *Paratollia* [51], что примерно соответствует верхней границе аммонитовой зоны тетического стандарта *pertransiensis* (ранний валанжин) (рис. 9). Первое появление присутствующей в комплексе, хотя и в единичном количестве, *Cassiculosphaeridia pygmaeus* в Волжском бассейне известно в нижней части аммонитовой зоны *Rjasanensis* [50].

Стандартные зоны надобласти Тетис [6]	Горный Крым		Волжский бассейн			С-3 Европа		Характерные события для диноцист в Бореальной области [50, 51]			
	[2]	(данная работа)	[50]	[52]	[52]	[52]					
	ярус	Зоны	Комплекс с диноцистами	ярус	Зоны	Зоны и подзоны по диноцистам	ярус	Зоны по аммонитам			
Валанж.	pertransiens	Валанжин.	Phoberocysta neocomica, Egmontodinium torynum	Валанж.	?	S. ramosus	Валанж.	Paratollia	Tehamadinium daveyi, Egmontodinium torynum, Amphorula expirata		
										b	a
Берриаский	Boissieri	Boissieri	Phoberocysta neocomica, Egmontodinium torynum	Рязанский	Tzikwinianus	Pseudoceratium pelliferum	Рязанский	Albidum	Cassiculosphaeridia pygmaeus		
										otopeta	d
										alpillensis	d
										picteti	d
										paramimounum	d
										dalmasi	c
privasensis	b										
Occitania	Occitania	Occitania	Phoberocysta neocomica, Egmontodinium torynum	Рязанский	Rjasanensis	Gochteodinia villosa	Рязанский	Kochi	Cassiculosphaeridia pygmaeus		
										c	
Occitania	Occitania	Occitania	Phoberocysta neocomica, Egmontodinium torynum	Рязанский	Rjasanensis	Gochteodinia villosa	Рязанский	Runctoni	Cassiculosphaeridia pygmaeus		
										b	



Рис. 9. Схема сопоставления выделенного комплекса диноцист с Волжским бассейном и характерные события для диноцист в Бореальных районах

Заливкой показаны стратиграфические объемы распространения комплексов диноцист сходного таксономического состава. Условные обозначения: 1 — первое появление таксона, 2 — последнее появление таксона.

Выделенный комплекс сопоставляется с комплексом подзон *c* и *d* зоны по диноцистам *Gochteodinia villosa*, зоны *Pseudoceratium pelliferum* и подзоны *a* зоны *Spiniferites ramosus*, установленным в аммонитовых зонах *Rjasanensis*, *Tzikwinianus* и в отложениях нижней части нижнего валанжина Волжского бассейна (разрез Кашпир) [50],

что соответствует аммонитовым подзонам тетического стандарта *paramimounum*, *picteti*, *alpillensis* и *otopeta* зоны *boissieri* (берриас) и зоне *pertransiens* (нижний валанжин). Обилие (до 10%) вида-индекса выделенного комплекса диноцист характерно для рязанского яруса и валанжина Бореальной области [52, 53].

Магнитостратиграфия. В 2014 г. в разрезе были отобраны ориентированные штуфы с 19 уровней в интервале, мощностью 15 м, в верхней части разреза (точка наблюдения 3031, координаты: N 45°01'49,5", E 35°20'59,8") (см. рис. 3) с целью ликвидации пропуска в палеомагнитном опробовании по результатам работ 2009–2010 гг. [7]. Ориентированные штуфы с 12 уровней в интервале, мощностью 8 м, в средней части разреза (точка наблюдения 3032, координаты: N 45°01'49,1", E 35°20'58,9") были взяты для подтверждения наличия микрозоны обратной полярности «Феодосия» [7, 8]. При поиске нужных для опробования уровней приходилось ориентироваться только на мощности отложений, отсчитывая их от едва ли не единственного литологического репера — прослая наиболее сильнокарбонатной (мергелеподобной) глины. Измерения мощностей осложнялись не поддающимися учету деформациями глин.

Методика и аппаратурная база лабораторных палео- и петромагнитных исследований ничем не отличались от тех, которые использовались для обработки коллекций, собранных в 2009–2010 гг. В петромагнитном и магнито-минералогическом отношении, в плане палеомагнитной стабильности изученные образцы также аналогичны коллекциям 2009–2010 гг. (рис. 10). Методика компонентного анализа и магнитополярной интерпретации его результатов осталась прежней [3, 8]. Поэтому, во избежание дублирования информации, приведены только палеомагнитные колонки и самые необходимые сведения (графики склонения (D) и наклонения (I), магнитной восприимчивости — K и естественной остаточной намагниченности — J_n), позволяющие судить о правомерности определения знака полярности (рис. 11).

В обнажении 3032 надежно выделены две магнитозоны: нижняя — обратной полярности (R), представляющая собой верхнюю часть микрозоны «Феодосия», и верхняя — прямой полярности (N) (рис. 3, 11). Таким образом, с учетом данных 2009–2010 гг., r -микрозона «Феодосия» (субхрон $M16n.1r$) в разрезе «Заводская балка» обособлена, в общей сложности, образцами с 10 уровней.

Обнажение 3031 характеризуется более сложной палеомагнитной зональностью: нижнему уровню соответствует обратная полярность, выше располагается N -зона, обоснованная образцами с 3 уровней, далее следует R -зона, выделенная по образцам с 6 уровней. Непосредственно над ней образцы с двух уровней отмечены нормальной полярностью, вышележащие три уровня фиксируют последовательно аномальную (отрицательное наклонение в северных румбах), прямую и вновь аномальную полярность. Венчает разрез N -зона, охарактеризованная образцами с четырех уровней.

Сопоставление материалов разных лет показывает, что пробел в палеомагнитной колонке по результатам 2009–2010 гг. за счет данных по обнажению 3031 удалось ликвидировать лишь частично (см. рис. 3). Тем не менее этого достаточно, чтобы подвергнуть сомнению предыдущий вывод [7, 8] о тождественности верхней части R -зоны в обнажении 2925 (2010 г.) верхам магнитного хрона $M15r$. Не исключено, что эти уровни должны быть сопоставлены с хроном $M14r$, а нижнюю N -зону в обнажении 3031 (2014 г.) следует параллелизовать с хроном $M15n$ (рис. 3).

Учитывая трудности, связанные с определением элементов залегания и мощностей слоев глин в разрезе, нельзя исключить и другие версии палеомагнитного

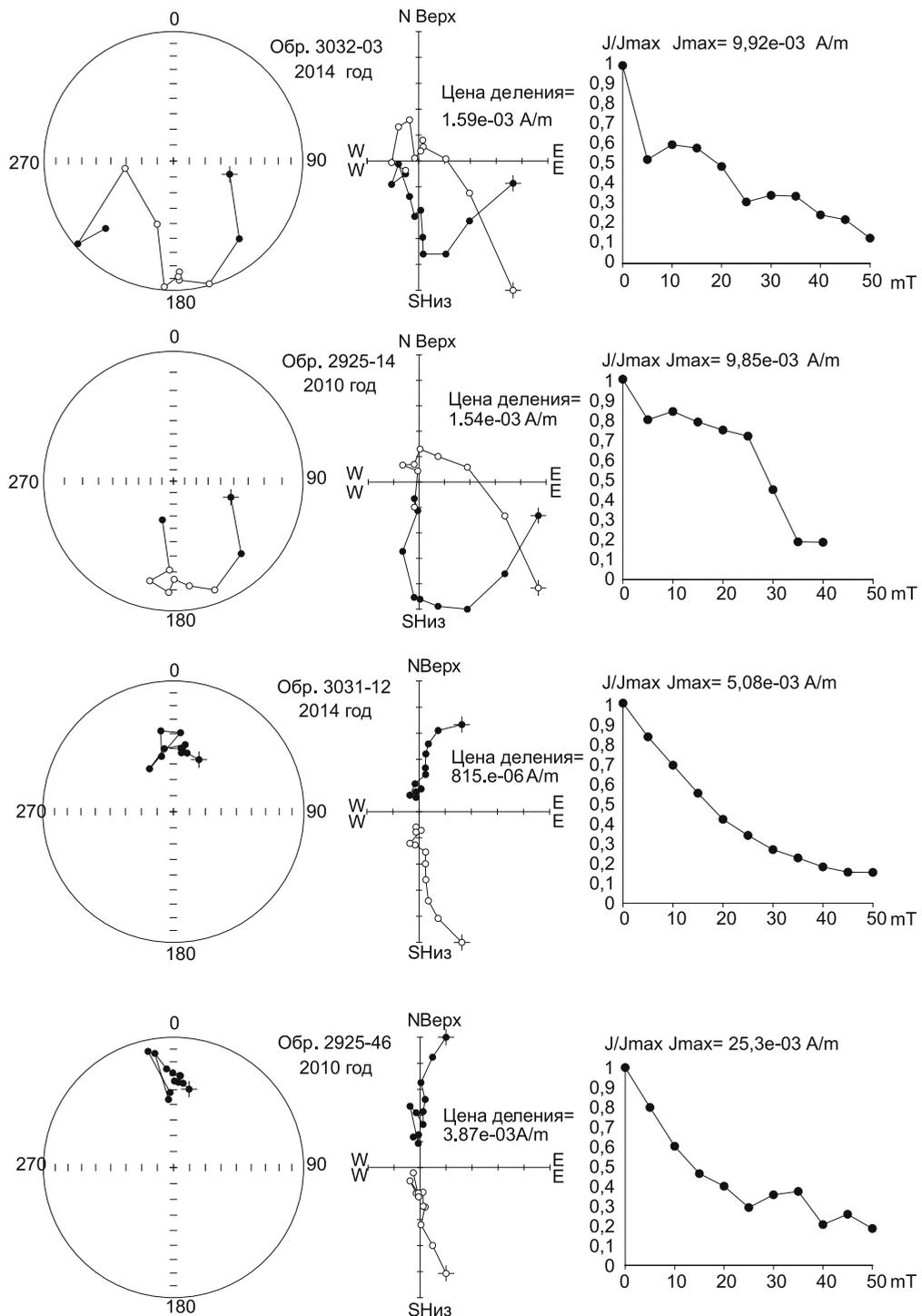


Рис. 10. Результаты компонентного анализа в древней системе координат: (слева направо) — стереографические изображения изменения векторов \mathbf{J}_n в процессе магнитных чисток, диаграммы Зийдвервельда, графики размагничивания образцов

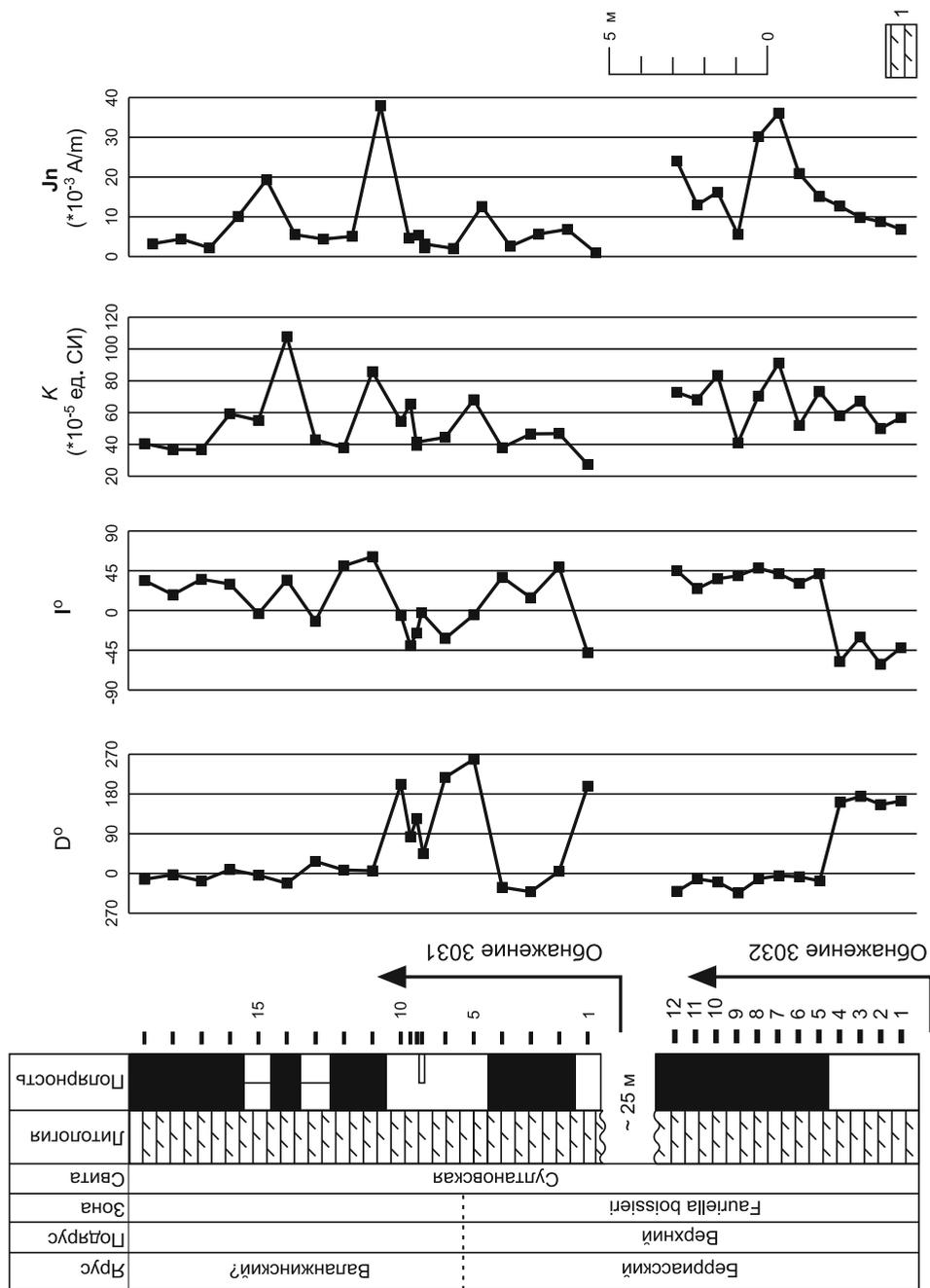


Рис. 11. Результаты палеомагнитных исследований разреза «Заводская балка» в 2014 г. Основные обозначения: 1 — глины карбонатные; обозначения геомагнитной полярности см. на рис. 3.

сопоставления, но, в любом случае, *R*-зона в обнажении 3031 не может быть древнее аналога хрона *M15r* в интегрированной био- и магнитостратиграфической шкале пограничного интервала берриаса—валанжина [10], и, следовательно, охваченные ей отложения следует коррелировать, по крайней мере, с подзоной *alpillensis* (рис. 3).

Вышележащая часть разреза должна соответствовать зоне *otopeta* либо более молодым валанжинским отложениям (зоне *pertransiens*). Следует отметить, что идентификация палеомагнитной зональности верхов обнажения 3031 затруднительна. Возможно, что интервал между образцами 3031-11 и 3031-19 соответствует не одному, а нескольким магнитным хронам, например, *M15n* — *M13* или *M14n* — *M12A* (палеомагнитные направления на уровнях образцов 3031-13 и 3031-15 могут отвечать эпохам обратной полярности, а их аномальный характер обусловлен современными оползневыми процессами). Однако при любых вариантах сопоставления с общей шкалой геомагнитной полярности наличие в изученном разрезе отложений, соответствующих пограничному интервалу берриаса—валанжина, не вызывает сомнений.

Граница берриаса и валанжина в надобласти Тетис и полученные стратиграфические результаты. Вопрос проведения границы берриаса и валанжина в Средиземноморской области до настоящего времени остается дискуссионным. Ф.Худемакер [54], основываясь на изучении полных разрезов берриаса—валанжина Испании, выше верхнеберриасской подзоны *piceti* выделил интервал, охарактеризованный аммонитами *Tirnovella* (в том числе *T. alpillensis*), *Kilianella*, *Sarasinella*, *Neocomites*, *Olcostephanus*. Этот интервал был назван им подзоной *Tirnovella alpillensis* и включен в состав нижневаланжинской зоны *Thurmanniceras* (*Kilianella*) *retrocostatum*. При этом было отмечено, что вид *alpillensis* начинает свое развитие с верхнеберриасской подзоны *piceti*, но в подзоне *alpillensis* достигает своего максимума. Несколько позже М.Компани [55] указал на присутствие *Tirnovella alpillensis* в зоне *otopeta*, а *Fauriella boissieri* в нижней части зоны *pertransiens* валанжина Испании. В схеме предварительной аммонитовой зональности Средиземноморской области [56] выше подзоны *piceti* был выделен неназванный интервал («un-named association»), включенный в зону *boissieri* и соответствующий подзоне *alpillensis* схемы Ф.Худемакера 1982 г. [54]. Рабочая группа рекомендовала включить этот интервал в берриас до полного изучения и описания фауны. Тем не менее этому интервалу позже было возвращено название подзоны *Tirnovella alpillensis* [57], и он стал рассматриваться как верхняя подзона зоны *boissieri*. Это было закреплено в решениях международной аммонитовой рабочей группы [58, 59].

Позднее появилась новая информация о распространении видов *Tirnovella alpillensis* и *Fauriella boissieri* в разрезах Средиземноморской области. В Марокко вид *alpillensis* указан из зоны *otopeta* [10], а вид *boissieri* описан из подзоны *otopeta*, которая стала рассматриваться как верхняя подзона зоны *boissieri* [60].

Это нашло отражение в решениях «килиановской группы» о границе берриаса и валанжина в Средиземноморской области [6, 61, 62], в соответствии с которыми зона *otopeta* перемещена в берриас в качестве верхней подзоны зоны *boissieri*. Такое решение совпало с рекомендацией Брюссельского конгресса [63] проводить границу берриаса и валанжина по первому появлению *Calpionellites darderi* в основании кальпионелловой зоны Е. Именно на этом уровне впервые появляется типично валанжинский вид *Tirnovella pertransiens*.

В Горном Крыму валанжинские отложения аммонитами охарактеризованы плохо, на подстилающих образованиях залегают преимущественно с разрывом. Непрерывный разрез берриаса—валанжина, вероятно, присутствует в окрестностях с. Султановка в Восточном Крыму, где в ядре Султановской синклинали вскрываются монотонные глины султановской свиты и наниковской толщи и впервые найдены верхнеберриасские—нижневаланжинские аммониты [64].

Единственным местом, где на основании находок аммонитов в Горном Крыму выделена зона *otopeta*, является бассейн рек Кача и Бодрак [65]. Отсюда определены *Kilianella otopeta* (Thieuloy), *K. cf. pexiptycha* (Uhlig), *K. roubaudiana* (d'Orb.), *Thurmanniceras gueymardi* (Sayn) и др. Берриасских аммонитов вместе с этими валанжинскими формами встречено не было, поэтому зона *otopeta* была отнесена к валанжину.

Таким образом, точка зрения об отнесении подзоны *otopeta* к берриасу до настоящего времени не разделялась российскими исследователями [2, 65].

Полученные авторами палеонтологические (аммониты) и палеомагнитные данные по разрезу «Заводская балка» неоднозначны. Находки представителей рода *Riasanites* из подзоны (зоны) *otopeta* неизвестны. На Северном Кавказе, в бассейне р. Урух виды рода *Riasanites* известны с трех стратиграфических уровней в пределах зоны *boissieri* [66], причем самый верхний сопоставим с подзоной *Berriasella picteti* Юго-Восточной Франции. В вышележащих слоях с *Berriasella callisto* и *Jabronella paquieri* на Кавказе рязанитесы не найдены.

Подзона *Riasanites crassicostatum* Центрального Крыма ранее также сопоставлялась с нижней частью подзоны *Berriasella picteti* зоны *boissieri* [2]. На Русской плите виды рода *Riasanites* характеризуют зону *Riasanites rjasanensis* [67], сопоставляемую разными авторами с зонами *occitanica* и *boissieri* [68] либо только с зоной *boissieri* [2].

Neocosmoceras sp., найденный вместе с *Riasanites* sp. в «Заводской балке», также указывает на более низкие, чем зона *otopeta*, уровни берриаса. Распространение этого рода в Юго-Восточной Франции ограничено зоной *occitanica* и подзоной *paramimounum* зоны *boissieri* [69]. Но, основываясь на новых находках *Riasanites* sp. в «Заводской балке», можно говорить о присутствии подзоны *crassicostatum*, сопоставляемой с подзоной *Berriasella picteti* зоны *boissieri* тетического стандарта (см. рис. 3).

С другой стороны, полученные авторами палеомагнитные данные указывают на то, что верхняя часть разреза «Заводская балка» является возрастным аналогом отложений, которые в Западной Европе отнесены к подзоне *otopeta* [10]. Однако, если это так, то следует признать, что стратиграфический диапазон распространения родов *Riasanites* и *Neocosmoceras* шире, чем предполагался ранее. Тем не менее до тех пор, пока не будут обнаружены виды этих родов вместе с характерными аммонитами подзоны *otopeta*, этот вопрос остается открытым.

Данные по диноцистам из разреза «Заводская балка» лучше согласуются в палеомагнитными, поскольку позволяют коррелировать верхнюю часть разреза с зонами *boissieri* берриаса и *pertransiens* нижнего валанжина тетического стандарта.

Выделенный в верхней части разреза фораминиферовый комплекс с *Lingulina trilobitomorpha*, *Haplophragmoides vocontianus* сопоставляется А. А. Федоровой с валанжином тетического стандарта (см. рис. 5), что также, скорее всего, указывает на присутствие в изученном разрезе отложений, переходных от берриаса к валанжину.

R-микрizona «Феодосия» оказалась благополучно «подсечена» в обнажении

3032. Тем самым сделанные ранее выводы о наличии изохронного корреляционного репера глобального масштаба в пределах магнитозоны M16n и необходимости внесения субхрона M16n.1r («Феодосия») в GPTS [7, 8] получили дополнительное подтверждение.

Разрез «Заводская балка» требует дальнейшего изучения. Для того чтобы однозначно определить границу берриаса и валанжина, необходимо найти валанжинские аммониты.

Литература

1. Астахова Т. В., Горак С. В., Краева Е. Я. и др. Геология шельфа УССР. Стратиграфия (шельф и побережье Черного моря). Киев: Наукова Думка, 1984. 184 с.
2. Аркадьев В. В., Богданова Т. Н., Гужиков А. Ю. и др. Берриас Горного Крыма. СПб.: ЛЕМА, 2012. 472 с.
3. Аркадьев В. В., Багаева М. И., Гужиков А. Ю. и др. Био- и магнитостратиграфическая характеристика разреза верхнего берриаса «Заводская балка» (Восточный Крым, Феодосия) // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 7. Геология, география. 2010. Вып. 2. С. 3–16.
4. Богданова Т. Н., Лобачева С. В., Прозоровский В. А., Фаворская Т. А. Берриас Восточного Крыма и граница юры и мела // Пограничные ярусы юрской и меловой систем / отв. ред. В. В. Меннер. М.: Наука. 1984. С. 28–35.
5. Аркадьев В. В., Богданова Т. Н. Представители рода *Neocosmoceras* (Neocomitidae, Ammonoidea) из берриаса Горного Крыма и их стратиграфическое значение // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2009. Т. 17, № 4. С. 67–81.
6. Reboulet S., Szives O., Aguirre-Urreta B. et al. Report on the 5th International Meeting of the IUGS Lower Cretaceous Ammonite Working Group, the Kilian Group (Ankara, Turkey, 31st August 2013) // *Cretaceous Res.* 2014. Vol. 50. P. 126–137.
7. Багаева М. И., Аркадьев В. В., Барабошкин Е. Ю. и др. Новые данные по био- и магнитостратиграфии пограничных отложений берриаса—валанжина Восточного Крыма // Палеонтология, стратиграфия и палеогеография мезозоя и кайнозоя бореальных районов: матер. науч. сессии (18–22 апр. 2011 г.): в 2 т. / под. ред. Б. Н. Шурыгина, Н. К. Лебедевой, А. А. Горячевой; Рос. акад. наук, Сибирское отд-ние, Ин-т нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука. Новосибирск: ИИГГ СО РАН, 2011. Т. I. Мезозой. 2011. С. 23–26.
8. Guzhikov A., Bagaeva M., Arkadiev V. Magnetostratigraphy of the Upper Berriasian “Zavodskaya Balka” section (East Crimea, Feodosiya) // *Vol. Jurassica.* 2014. Vol. 12, N 1. P. 173–181.
9. Ogg J. G., Hinnov L. A. *Cretaceous // Gradstein F., Ogg J. G., Schmitz M. D., Ogg G. M. The Geologic Time Scale 2012.* Amsterdam-Boston-Heidelberg-London-New York-Oxford-Paris-San Diego-San Francisco-Singapore-Sydney-Tokyo: Elsevier, 2012. P. 793–853.
10. Aguado R., Company M., Tavera J. M. The Berriasian—Valanginian boundary in the Mediterranean region: new data from the Caravaca and Cehegin sections, SE Spain // *Cretaceous Research.* 2000. Vol. 21. P. 1–21.
11. Galbrun B. Magnetostratigraphy of the Berriasian stratotype section (Berrias, France) // *Earth Planet. Sci. Lett.* 1985. Vol. 74. P. 130–136.
12. Кванталиани И. В., Лысенко Н. И. Новый берриасский род *Tauricoceras* // *Сообщ. АН Груз. ССР.* 19796. Т. 93, № 3. С. 629–632.
13. Кванталиани И. В., Лысенко Н. И. Новые берриасские аммониты Крыма // *Изв. Геол. об-ва Грузии.* 1980. № 9. Вып. 1, 2. С. 3–12.
14. Федорова А. А. Опорные разрезы пограничных отложений юры и мела Крыма как основа для детализации расчленения и корреляции продуктивных толщ Каспийского шельфа // Стратиграфия нефтегазоносных бассейнов России / ред. В. А. Прозоровский. СПб.: Недра, 2004. С. 61–80.
15. Savelieva J. N., Feodorova A. A., Shurekova O. V., Arkadiev V. V. Integrated palaeontological characteristics (ammonites, ostracods, foraminifers, dinocysts) of the Berriasian deposits of central Crimea // *Vol. Jurassica.* 2014. Vol. XII (1). P. 129–162.
16. Мятлюк Е. В. Стратиграфия берриасских отложений Прикаспия (по данным изучения фауны фораминифер) // *Микрофауна и биостратиграфия фанерозоя нефтегазоносных районов СССР / ред. П. С. Любимова, Е. В. Мятлюк. Л.: ВНИГРИ, 1980. С. 80–100.*

17. Практическое руководство по микрофауне СССР. Т. 5. Фораминиферы мезозоя / ред. Б. С. Солов. Л.: Недра, 1991. 375 с.
18. Быстрова В. В. Особенности распределения комплексов фораминифер из неокомских отложений рек Печоры и Сысолы / Био- и литостратиграфия мезозоя нефтегазоносных районов СССР // Тр. ВНИГРИ. 1990. С. 156–163.
19. Быстрова В. В. О первой находке представителей рода *Orthokarstenia* Dietrich, 1935, в верхневаланжинских отложениях северо-европейской части СССР. Роль микрофауны в изучении осадочных толщ континентов и морей // Тр. ВНИГРИ. 1983. С. 120–123.
20. Кузнецова К. И., Горбачик Т. Н. Стратиграфия и фораминиферы верхней юры и нижнего мела Крыма. М.: Наука, 1985. 136 с.
21. Нил Дж. В. Остракоды из нижнего валанжина Центрального Крыма // Палеонтол. журнал. 1966. Вып. 1. С. 87–100.
22. Тесакова Е. М., Раченская Л. П. Новые остракоды (Crustacea, Ostracoda) рода *Costacythere* Gründel из берриаса Центрального Крыма // Палеонтол. журнал. 1996. Вып. 3. С. 62–68.
23. Тесакова Е. М., Раченская Л. П. Новые остракоды (Crustacea, Ostracoda) родов *Bairdia* M'Coyp, *Neocythere* Mertens, *Macrodentina* Martin, *Hechticythere* Gründel, *Cypridea* Bosquet из берриаса Центрального Крыма // Палеонтол. журнал. 1996. № 4. С. 48–54.
24. Карпук М. С., Тесакова Е. М. Нижнемеловые остракоды разреза Верхоречье (ЮЗ Крым) // Меловая система России и ближнего зарубежья: проблемы стратиграфии и палеогеографии: материалы Пятого Всероссийского совещания (23–28 августа 2010 г., г. Ульяновск) / гл. ред. Е. Ю. Барабошкин. Ульяновск, 2010. С. 188–191.
25. Карпук М. С., Тесакова Е. М. Стратиграфия нижнего мела Крыма по остракодам // Меловая система России и ближнего зарубежья: проблемы стратиграфии и палеогеографии: материалы Шестого Всероссийского совещания (10–15 сентября 2012 г., г. Геленджик) / гл. ред. Е. Ю. Барабошкин. Краснодар, 2012. С. 161–163.
26. Савельева Ю. Н., Тесакова Е. М. Новые данные об аптских остракодах Крыма // Материалы IV Межд. симпозиума / ред. В. М. Подобина. Томск: ТМЛ-Пресс Томск, 2010. С. 408–411.
27. Савельева Ю. Н., Шурекова О. В. Первые данные о готеривских остракодах и диноцистах Юго-Западного Крыма // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 7. Геология, география. Вып. 2. 2014. С. 32–56.
28. Колпенская Н. Н. Остракоды // Берриас Северного Кавказа (Урухский разрез) / ред. А. И. Киричкова. Биохронология и корреляция фанерозоя нефтегазоносных бассейнов России. Вып. 2. СПб.: ВНИГРИ, 2000. С. 115–129.
29. Кузнецова З. В. Новые роды, виды и разновидности остракод из нижнего мела Северо-Восточного Азербайджана / Вопросы геологии, геофизики и геохимии // Тр. АЗНИИ ДН. Азнефтеиздат, 1956. Вып. IV. С. 49–70.
30. Кузнецова З. В. Остракоды меловых отложений северо-восточного Азербайджана и их стратиграфическое значение. Баку: Азерб. гос. изд-во, 1961. 142 с.
31. Андреев Ю. Н., Эртли Х. Ю. Некоторые меловые остракоды Средней Азии и близкие им формы Европы // Вопросы микропал. 1970. № 13. С. 95–121.
32. Neale J. W. Ostracoda from the Speeton Clay (Lower Cretaceous) of Yorkshire // Micropaleontology. 1962. Vol. 8, N 4. P. 425–484.
33. Atlas des Ostracodes de France / ed. by H. J. Oertli // Bull. Centre rech. explor.-prod. Elf.-Aquit. mem. 1985. N 9. 396 p.
34. Donze P. Ostracodes berriasiens des subalpins septentrionaux (Bauges et Chartreuse) // Trav. Lab. Geol. Fac. Sc. Lyon. NS. 1964. № 11. P. 103–158.
35. Donze P. Espèces nouvelles d'Ostracodes des couches de base du Valanginien de Berrias // Trav. Lab. Geol. Fac. Sc. Lyon. NS. 1965. № 12. P. 87–107.
36. Neale J. W. Ostracodes from the type Berriasian (Cretaceous) of Berrias (Ardèche, France) and their significance // Univ. Kansas. Depart. Geology. Spec. Publ. 1967. N 2. P. 539–569.
37. Grekoff N., Magne J. Les Ostracodes du stratotype du Berriasien // Rev. Micropal. 1966. Vol. 9, N 3. P. 177–185.
38. Gründel J. Neue Ostracoden aus der deutschen Unterkreide II // Monatsb. Deutschen Akad. Wiss. Berlin. 1964. Bd 6. H. 11. S. 849–858.
39. Раченская Л. П. Остракоды берриаса и валанжина Крыма: автореф. дис. ... канд. геол.-минерал. наук. М.: МГУ, 1970. 30 с.
40. Pokorny V. The Ostracoda of the Klentnice Formation (Tithonian?) Czechoslovakia // Rozp. Ustred. ust. geol. 1973. Roc. 40. P. 1–107.

41. Аркадьев В. В., Барабошкин Е. Ю., Багаева М. И. и др. Новые данные по биостратиграфии, магнитостратиграфии и седиментологии берриасских отложений Центрального Крыма (Белогорский район) // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2015. № 2. С. 43–80.
42. Пименов М. В., Глинских Л. А., Гужиков А. Ю. и др. О возможном отражении палеоэкологических условий в петромагнетизме келловейских-оксфордских отложений разреза п. Дубки (г. Саратов) // Изв. Саратовского ун-та. Серия «Науки о Земле». 2009. № 1. С. 70–75.
43. Srivastava S. K. The fossil pollen genus *Classopollis* // *Lethaia*. 1976. Vol. 9. P. 437–457.
44. Francis J. E. The dominant conifer of the Jurassic Purbeck Formation, England // *Paleontology*. 1983. Vol. 26. P. 277–294.
45. Куваева С. Б., Янин Б. Т. Палинологическая характеристика нижнемеловых отложений Горного Крыма // Вестн. Моск. ун-та. 1973. № 5. С. 49–57.
46. Vakhrameev V. A. Pollen *Classopollis*: indicator of Jurassic and Cretaceous climates // *The Paleobotanist*. 1981. Vol. 28–29. P. 301–307.
47. Pocock S. J., Jansonius J. The pollen genus *Classopollis* Pflug, 1953 // *Micropaleontology*. 1961. Vol. 7. P. 439–449.
48. Riding J. B., Leng M. J., Kender S. et al. Isotopic and palynological evidence for a new Early Jurassic environmental perturbation // *Paleogeography, Paleoclimatology, Paleoecology*. 2013. Vol. 374. P. 16–27.
49. Alvin K. L. Cheirolepidiaceae: biology, structure and paleoecology // *Review of Paleobotany and Palynology*. 1982. Vol. 37. P. 71–98.
50. Harding I. C., Smith G. A., Riding J. B., Wimbledon W. A. P. Inter-regional correlation of Jurassic/Cretaceous boundary strata based on the Tithonian-Valanginian dinoflagellate cyst biostratigraphy of the Volga Basin, Western Russia // *Rev. Palaeobotany and Palynology*. 2011. Vol. 167. P. 82–116.
51. Costa L. I., Davey R. J. Dinoflagellate cysts of the Cretaceous System // *A Stratigraphic Index of Dinoflagellate cysts* / ed. by A. J. Powell. British Micropalaeontological Society Publication Series. London, 1992. P. 99–131.
52. Fisher M. J., Riley L. A. The stratigraphic distribution of dinoflagellate cysts at the boreal Jurassic-Cretaceous boundary // *Proc. 4th International Palynological Conference, Lucknow (1976–77)*. 1980. N 2. P. 313–329.
53. Riley L. A., Harker S. D., Green S. C. H. Lower Cretaceous palynology and sandstone distribution in the scapa field, U. K. North Sea // *Journal of Petr. Geol.* 1992. Vol. E, (1). P. 97–110.
54. Hoedemaeker P. J. Ammonite biostratigraphy of the uppermost Tithonian, Berriasian and Lower Valanginian along the Rio Argos (Caravaca, SE Spain) // *Scripta Géol.* 1982. T. 65. P. 1–81.
55. Company M. Los ammonites del valanginiense del sector oriental de las cordilleras Béticas (SE de España). Tesis Doctoral. Granada: Universidad de Granada, 1987. 294 p.
56. Hoedemaeker P. J., Bulot L. Preliminary ammonite zonation for the Lower Cretaceous of the Mediterranean region // *Géol. Alpine*. 1990. T. 66. P. 123–127.
57. Hoedemaeker P. J., Company M., Aguirre-Urreta M. B. et al. Ammonite zonation for the Lower Cretaceous of the Mediterranean region; basis for the stratigraphic correlations within IGCP-Project 262 // *Rev. Espanola Paleontol.* 1993. Vol. 8. N 1. P. 117–120.
58. Rawson P. F., Hoedemaeker P. J., Aguirre-Urreta M. B. et al. Report on the 4th International Workshop of the Lower Cretaceous Cephalopod Team (IGCP-Project 362) // *Scripta Geologica*. 1999. Spec. Issue. Vol. 3. P. 3–13.
59. Hoedemaeker P. J., Rawson P. F. Report on the 5th International Workshop of the Lower Cretaceous Cephalopod Team (Vienna, 5 September 2000) // *Cretaceous Res.* 2000. N 21. P. 857–860.
60. Wiplich M. G. E. Valanginian (Early Cretaceous) ammonite faunas from the western High Atlas, Morocco, and the recognition of western Mediterranean “standard” zones // *Cretaceous Res.* 2003. Vol. 24. P. 357–374.
61. Hoedemaeker P. J., Reboulet S., Aguirre-Urreta M. B. et al. Report on the 1st International Workshop of the IUGS Lower Cretaceous Ammonite Working Group, the “Kilian Group” (Lyon, 11 July 2002) // *Cretaceous Res.* 2003. Vol. 24. P. 89–94.
62. Reboulet S., Rawson P. F., Moreno-Bedmar J. A. et al. Report on the 4th International Meeting of the IUGS Lower Cretaceous Ammonite Working Group, the “Kilian Group” (Dijon, France, 30th August 2010) // *Cretaceous Res.* 2011. Vol. 32. P. 786–793.
63. Bulot L. The Valanginian Stage / ed. by Rawson P. F., Dhondt A. V. et al. Second International Symposium on Cretaceous Stage Boundaries. Brussels, 1995 // *Bull. Inst. Roy. Sci. Natur. Belgique*. 1996. Vol. 66 (Supplement). P. 11–18.
64. Аркадьев В. В., Рогов М. А., Перминов В. А. Новые находки гетероморфных аммонитов в берриасе — валанжине Горного Крыма // *Палеонтол. журнал*. 2011. № 4. С. 35–40.

65. Baraboshkin E. Y., Mikhailova I. A. New and poorly known Valanginian ammonites from South-West Crimea // Bull. Inst. Roy. Sci. Natur. Belgique. Sci. Terre. 2000. Vol. 70. P. 89–120.
66. Сей И. И., Калачева Е. Д. Аммониты // Берриас Северного Кавказа (Урухский разрез). СПб.: ВНИГРИ, 2000. С. 20–31.
67. Мумма В. В. Аммониты тетического происхождения в рязанском ярусе Русской платформы: род *Riasanites* Spath // Палеонтол. журнал. 2008. № 3. С. 30–37.
68. Мумма В. В. Аммонитовые комплексы базальной части рязанского яруса (нижний мел) Центральной России // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2007. Т. 15, № 2. С. 80–92.
69. Le Hégarat G. Le Berriasien du Sud-East de la France // Doc. Lab. Géol. Fac. Sci. Vol. 43/1. Lyon. 1973. 309 p.

References

1. Astakhova T. V., Gorak S. V., Kraeva E. Ia. et al. *Geologiya shel'fa USSR. Stratigrafiia (shel'f i poberezhie Chernogo moria) [Shelf Geology of the USSR. Stratigraphy]*. Kiev, Naukova Dumka Publ., 1984. 184 p. (In Ukraine)
2. Arkad'ev V. V., Bogdanova T. N., Guzhikov A. Iu. et al. *Berrias Gornogo Kryma [Berriasian stage of the Mountainous Crimea]*. St. Petersburg, "LEMA" Publ., 2012. 472 p. (In Russian)
3. Arkad'ev V. V., Bagaeva M. I., Guzhikov A. Iu. et al. Bio- i magnitostratigraficheskaia kharakteristika razreza verkhnego berriasa «Zavodskaya balka» (Vostochnyi Krym, Feodosiia) [*Bio- and magnitostratigraphy characteristic of the Upper Berriasian section "Zavodskaya balka" (Eastern Crimea, Feodosia)*]. *Vestnik of Saint-Petersburg University. Ser. 7. Geology, geography*, 2010, issue 2, pp. 3–16. (In Russian)
4. Bogdanova T. N., Lobacheva S. V., Prozorovskii V. A., Favorskaia T. A. Berrias Vostochnogo Kryma i granitsa iury i mela [Berriasian stage of the Eastern Crimea and Jurassic-Cretaceous boundary]. *Pogranichnyye iarusy iurskoi i melovoi sistem [Boundary stages of Jurassic and Cretaceous systems]*. Ed. by V. V. Menner. Moscow, Nauka Publ., 1984, pp. 28–35. (In Russian)
5. Arkad'ev V. V., Bogdanova T. N. Predstaviteli roda Neocosmoceras (Neocomitidae, Ammonoidea) iz berriasa Gornogo Kryma i ikh stratigraficheskoe znachenie [Representatives of the Neocosmoceras (Neocomitidae, Ammonoidea) genus from the Berriasian of the Crimean Mountains and their stratigraphic significance]. *Stratigrafiia. Geol. korreliatsiia [Stratigraphy and Geological Correlation]*, 2009, vol. 17, no. 4, pp. 67–81. (In Russian)
6. Reboulet S., Szives O., Aguirre-Urreta B. et al. Report on the 5th International Meeting of the IUGS Lower Cretaceous Ammonite Working Group, the Kilian Group (Ankara, Turkey, 31st August 2013). *Cretaceous Res.*, 2014, vol. 50, pp. 126–137.
7. Bagaeva M. I., Arkad'ev V. V., Baraboshkin E. Iu. et al. Novye dannye po bio- i magnitostratigrafii pogranichnykh otlozhenii berriasa—valanzhina Vostochnogo Kryma [New data about bio- and magnitostratigraphy of the boundary Berriasian-Valanginian deposits of the Eastern Crimea]. *Paleontologiya, stratigrafiia i paleogeografiia mezozoiia i kainozoiia boreal'nykh raionov: mater. nauch. sessii (18–22 apr. 2011 g.): v 2 t. [Paleontology, stratigraphy and paleogeography of the Boreal Mesozoic and Cainozoic]*. Eds B. N. Shurygin, N. K. Lebedeva, A. A. Goriacheva; Ros. akad. nauk, Sibirskoe otd-nie, In-t neftegazovoi geologii i geofiziki im. A. A. Trofimuka. Novosibirsk, INGG SO RAN, 2011. Vol. I, Mezozoi, 2011, pp. 23–26. (In Russian)
8. Guzhikov A., Bagaeva M., Arkadiev V. Magnitostratigraphy of the Upper Berriasian "Zavodskaya Balka" section (East Crimea, Feodosiya). *Vol. Jurassica*, 2014, vol. 12, no. 1, pp. 173–181.
9. Ogg J. G., Hinnov L. A. Cretaceous. Gradstein F., Ogg J. G., Schmitz M. D., Ogg G. M. *The Geologic Time Scale 2012*. Amsterdam-Boston-Heidelberg-London-New York-Oxford-Paris-San Diego-San Francisco-Singapore-Sydney-Tokyo, Elsevier, 2012, pp. 793–853.
10. Aguado R., Company M., Tavera J. M. The Berriasian—Valanginian boundary in the Mediterranean region: new data from the Caravaca and Cehegin sections, SE Spain. *Cretaceous Research*, 2000, vol. 21, pp. 1–21.
11. Galbrun B. Magnitostratigraphy of the Berriasian stratotype section (Berrias, France). *Earth Planet. Sci. Lett.*, 1985, vol. 74, pp. 130–136.
12. Kvantaliani I. V., Lysenko N. I. Novyi berriasskii rod Tauricoceras [New berriasian genus Tauricoceras]. *Soobshch. AN Gruz. SSR*, 1979b, vol. 93, no. 3, pp. 629–632. (In Russian)
13. Kvantaliani I. V., Lysenko N. I. Novye berriasskie ammonity Kryma [New Berriasian ammonites of Crimea]. *Izv. Geol. ob-vo Gruzii*, 1980, no. 9, issue 1, 2, pp. 3–12. (In Russian)
14. Fedorova A. A. Opornye razrezy pogranichnykh otlozhenii iury i mela Kryma kak osnova dlia detalizatsii raschleneniia i korreliatsii produktivnykh tolshch Kaspiiskogo shel'fa [Standard sections of

boundary Jurassic — Cretaceous deposits of Crimea as a base for the stratigraphic division and correlation of the productive strata of the Caspian shelf]. *Stratigrafiia neftegazonosnykh basseinov Rossii* [Stratigraphy of the oil and gas basins of Russia]. Ed. V.A. Prozorovskii. St. Petersburg, Nedra Publ., 2004, pp. 61–80. (In Russian)

15. Savelieva J. N., Feodorova A. A., Shurekova O. V., Arkadiev V. V. Integrated palaeontological characteristics (ammonites, ostracods, foraminifers, dinocysts) of the Berriasian deposits of central Crimea. *Vol. Jurassica*, 2014, vol. XII (1), pp. 129–162.

16. Miatliuk E. V. Stratigrafiia berriasskikh otlozhenii Prikaspiia (po dannym izuchenii fauny foraminifer) [Stratigraphy of the berriasian deposits of Caspian (according to the study of foraminifers)]. *Mikrofauna i biostratigrafiia fanerozoia neftegazonosnykh raionov SSSR* [Microfauna and biostratigraphy of the oil and gas regions of the USSR]. Eds P. S. Liubimova, E. V. Miatliuk. Leningrad, VNIGRI Publ., 1980, pp. 80–100. (In Russian)

17. *Prakticheskoe rukovodstvo po mikrofaune SSSR. T. 5. Foraminifery mezozoia* [Practical guide on the microfauna of the USSR. Vol. 5. Mesozoic foraminifers]. Ed. by B. S. Sokolov. Leningrad, Nedra Publ., 1991. 375 p. (In Russian)

18. Bystrova V. V. Osobennosti raspredeleniia kompleksov foraminifer iz neokomskikh otlozhenii rek Pechory i Sysoly / Bio- i litostratigrafiia mezozoia neftegazonosnykh raionov SSSR [Features of distribution of foraminifer complexes in neocomian deposits of the Pechora and Sysola River Basin / Mesozoic bio- and lithostratigraphy of the oil and gas regions of the USSR]. *Tr. VNIGRI* [Proceedings of VNIGRI], 1990, pp. 156–163. (In Russian)

19. Bystrova V. V. O pervoi nakhodke predstavitelei roda Orthokarstenia Dietrich, 1935, v verkhnevalanzhinskikh otlozheniiakh severo-evropeiskoi chasti SSSR. Rol' mikrofauny v izuchenii osadochnykh tolshch kontinentov i morei [About first finding representatives of Orthokarstenia Dietrich, 1935 genus in Upper Valanginian deposits of the North-European part of the USSR. Role of microfauna in study of sedimentary strata of continents and seas]. *Tr. VNIGRI* [Proceedings of VNIGRI], 1983, pp. 120–123. (In Russian)

20. Kuznetsova K. I., Gorbachik T. N. *Stratigrafiia i foraminifery verkhnei iury i nizhnego mela Kryma* [Stratigraphy and foraminifers of Upper Jurassic — Lower Cretaceous of Crimea]. Moscow, Nauka Publ., 1985. 136 p. (In Russian)

21. Nil Dzh. V. Ostrakody iz nizhnego valanzhina Tsentral'nogo Kryma [Ostracods from the Lower Valanginian of Central Crimea]. *Paleontol. zhurnal* [Paleontological journal], 1966, issue 1, pp. 87–100. (In Russian)

22. Tesakova E. M., Rachenskaia L. P. Novye ostrakody (Crustacea, Ostracoda) roda Costacythere Grun- del iz berriasa Tsentral'nogo Kryma [New ostracods of Costacythere Grun- del genus (Crustacea, Ostracoda) from the Berriasian of Central Crimea]. *Paleontol. zhurnal* [Paleontological journal], 1996, issue 3, pp. 62–68. (In Russian)

23. Tesakova E. M., Rachenskaia L. P. Novye ostrakody (Crustacea, Ostracoda) rodov Bairdia M'Coy, Neocythere Mertens, Macrodentina Martin, Hechticythere Grun- del, Cypridea Bosquet iz berriasa Tsentral'nogo Kryma [New ostracods of Bairdia M'Coy, Neocythere Mertens, Macrodentina Martin, Hechticythere Grun- del, Cypridea Bosquet genera (Crustacea, Ostracoda) from the Berriasian of Central Crimea]. *Paleontol. zhurnal* [Paleontological journal], 1996, no. 4, pp. 48–54. (In Russian)

24. Karpuk M. S., Tesakova E. M. Nizhnemelovye ostrakody razreza Verkhorech'e (IuZ Krym) [Lower cretaceous ostracodes from Verkhorech'e section (SW Crimea)]. *Melovaia sistema Rossii i blizhnego zarubezh'ia: problemy stratigrafii i paleogeografii: materialy Piatogo Vserossiiskogo soveshchaniia (23–28 av- gusta 2010 g., g. Ul'ianovsk)* [Cretaceous system of Russia and the near abroad: problems of stratigraphy and paleogeography: proceedings of the fifth Russian scientific conference (august 23–28, 2010, Ulyanovsk)]. Ed. by E. Iu. Baraboshkin. Ul'ianovsk, 2010, pp. 188–191. (In Russian)

25. Karpuk M. S., Tesakova E. M. Stratigrafiia nizhnego mela Kryma po ostrakodam [Lower Cretaceous ostracode stratigraphy of the Crimea]. *Melovaia sistema Rossii i blizhnego zarubezh'ia: problemy stratigrafii i paleogeografii: materialy Shestogo Vserossiiskogo soveshchaniia (10–15 sentiabria 2012 g., g. Gelendzhik)* [Cretaceous system of Russia and the near abroad: problems of stratigraphy and paleogeography: proceedings of the sixth Russian scientific conference (september 10–15, 2012, Gelendzhik)]. Ed. by E. Iu. Baraboshkin. Krasnodar, 2012, pp. 161–163. (In Russian)

26. Saveleva Iu. N., Tesakova E. M. Novye dannye ob aptskikh ostrakodakh Kryma [New data about Aptian ostracods of Crimea]. *Materialy IV Mezhd. simpoziuma* [Materials of IV International symposium]. Ed. by V. M. Podobina. Tomsk, TML-Press Tomsk, 2010, pp. 408–411. (In Russian)

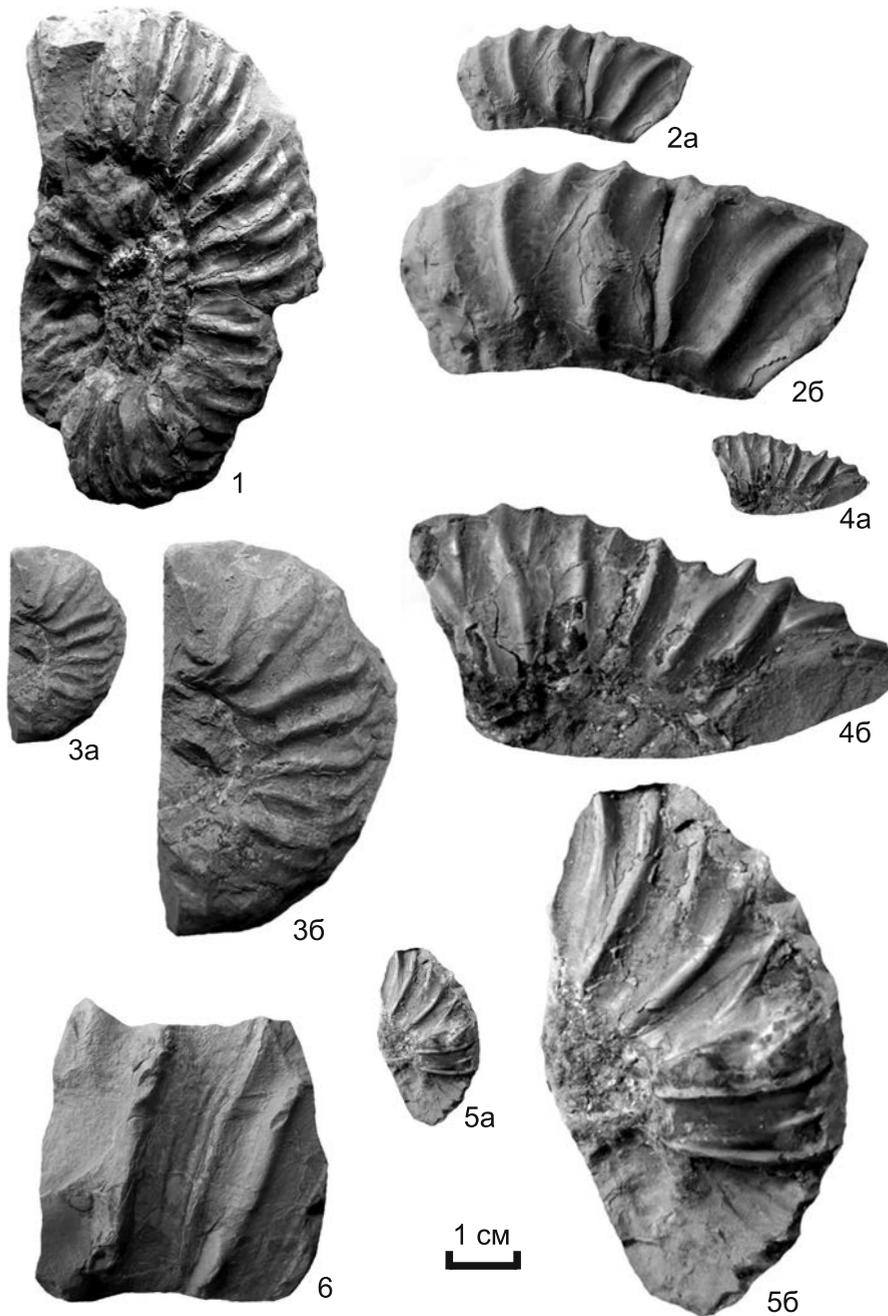
27. Saveleva Iu. N., Shurekova O. V. Pervye dannye o goterivskikh ostrakodakh i dinotsistakh Iugo-Za- padnogo Kryma [First data on ostracods and dinocysts from the Hauterivian of the Southwestern Crimea]. *Vestnik of Saint-Petersburg University. Ser. 7. Geology, geography*, issue 2, 2014, pp. 32–56. (In Russian)

28. Kolpenskaia N. N. Ostrakody [Ostracods]. *Berrias Severnogo Kavkaza (Urukhsii razrez) [Berriasian of North Caucasus (Uruk section)]*. Ed. by A. I. Kirichkov. Biokhronologiya i korreliatsiya fanerozoia neftegazonosnykh basseinov Rossii. Vyp. 2. St. Petersburg, VNIGRI Publ., 2000, pp. 115–129.
29. Kuznetsova Z. V. Novye rody, vidy i raznovidnosti ostrakod iz nizhnego mela Severo-Vostochnogo Azerbaidzhana / Voprosy geologii, geofiziki i geokhimii [New genera, species and subspecies of ostracods from the Lower Cretaceous of North-East Azerbaijan / Problems of geology, geophysics and geochemistry”]. *Tr. AzNII DN [Proceedings of AzNII DN]*, 1956, Aznefteizdat, issue IV, pp. 49–70. (In Russian)
30. Kuznetsova Z. V. *Ostrakody melovykh otlozhenii severo-vostochnogo Azerbaidzhana i ikh stratigraficheskoe znachenie [Ostracods of Cretaceous deposits of North-East Azerbaijan and their stratigraphic significance]*. Baku, Azerb. gos. Publ., 1961. 142 p. (In Russian)
31. Andreev Iu. N., Ertli Kh. Iu. Nekotorye melovye ostrakody Srednei Azii i blizkie im formy Evropy [Some Cretaceous ostracods of Middle Asia and related forms of Europe]. *Voprosy mikropal [Questions of micropaleontology]*, 1970, no. 13, pp. 95–121. (In Russian)
32. Neale J. W. Ostracoda from the Speeton Clay (Lower Cretaceous) of Yorkshire. *Micropaleontology*, 1962, vol. 8, no. 4, pp. 425–484.
33. Atlas des Ostracodes de France. Ed. by Oertli H. J. *Bull. Centre rech. explor.-prod. Elf.-Aquit. mem.*, 1985, no. 9, 396 p.
34. Donze P. Ostracodes berriasiens des subalpins septentrionaux (Bauges et Chartreuse). *Trav. Lab. Geol. Fac. Sc. Lyon. NS*, 1964, no. 11, pp. 103–158.
35. Donze P. Espèces nouvelles d’Ostracodes des couches de base du Valanginien de Berrias. *Trav. Lab. Geol. Fac. Sc. Lyon. NS*, 1965, no. 12, pp. 87–107.
36. Neale J. W. Ostracodes from the type Berriasian (Cretaceous) of Berrias (Ardèche, France) and their significance. *Univ. Kansas. Depart. Geology. Spec. Publ.*, 1967, no. 2, pp. 539–569.
37. Grekoff N., Magne J. Les Ostracodes du stratotype du Berriasien. *Rev. Micropal.*, 1966, vol. 9, no. 3, pp. 177–185.
38. Gründel J. Neue Ostracoden aus der deutschen Unterkreide II. *Monatsb. Deutschen Akad. Wiss. Berlin*, 1964, Bd 6, h. 11, S. 849–858. (In German)
39. Rachenskaia L. P. *Ostrakody berriasa i valanzhina Kryma*. Authoref. dis. kand. geol.-mineral. nauk. [Berriasian and Valanginian ostracods of Crimea. Thesis of PhD diss.] Moscow, MGU, 1970, 30 p. (In Russian)
40. Pokorný V. The Ostracoda of the Klentnice Formation (Tithonian?) Czechoslovakia. *Rozp. Ustred. ust. geol.*, 1973, Roc. 40, pp. 1–107.
41. Arkad’ev V. V., Baraboshkin E. Iu., Bagaeva M. I. et al. Novye dannye po biostratigrafii, magnitostatigrafii i sedimentologii berriasskikh otlozhenii Tsentral’nogo Kryma (Belogorskii raion) [New Data on Berriasian Biostratigraphy, Magnetostratigraphy, and Sedimentology in the Belogorsk Area (Central Crimea)]. *Stratigrafia. Geol. korreliatsiya [Stratigraphy and Geological Correlation]*, 2015, no. 2, pp. 43–80. (In Russian)
42. Pimenov M. V., Glinskikh L. A., Guzhikov A. Iu. et al. O vozmozhnom otrazhenii paleoekologicheskikh uslovii v petromagnetizme kelloveiskikh-oksfordskikh otlozhenii razreza p. Dubki (g. Saratov) [About perhaps a reflection of paleoecological conditions in petromagnetism of Callovian-Oxfordian strata of Dubki section (t. Saratov)]. *Izv. Saratov University Seriya «Nauki o Zemle»*, 2009, no. 1, pp. 70–75. (In Russian)
43. Srivastava S. K. The fossil pollen genus *Classopollis*. *Lethaia*, 1976, vol. 9, pp. 437–457.
44. Francis J. E. The dominant conifer of the Jurassic Purbeck Formation, England. *Paleontology*, 1983, vol. 26, pp. 277–294.
45. Kuvaeva S. B., Ianin B. T. Palinologicheskaya kharakteristika nizhnemelovykh otlozhenii Gornogo Kryma [Palinological characteristic of Lower Cretaceous deposits of Crimean Mountains]. *Vestnik of Moscow University*, 1973, no. 5, pp. 49–57. (In Russian)
46. Vakhrameev V. A. Pollen *Classopollis*: indicator of Jurassic and Cretaceous climates. *The Paleobotanist*, 1981, vol. 28–29, pp. 301–307.
47. Pocock S. J., Jansonius J. The pollen genus *Classopollis* Pflug, 1953. *Micropaleontology*, 1961, vol. 7, pp. 439–449.
48. Riding J. B., Leng M. J., Kender S. et al. Isotopic and palynological evidence for a new Early Jurassic environmental perturbation. *Paleogeography, Paleoclimatology, Paleoecology*, 2013, vol. 374, pp. 16–27.
49. Alvin K. L. Cheirolepidiaceae: biology, structure and paleoecology. *Review of Paleobotany and Palynology*, 1982, vol. 37, pp. 71–98.
50. Harding I. C., Smith G. A., Riding J. B., Wimbledon W. A. P. Inter-regional correlation of Jurassic/Cretaceous boundary strata based on the Tithonian-Valanginian dinoflagellate cyst biostratigraphy of the Volga Basin, Western Russia. *Rev. Palaeobotany and Palynology*, 2011, vol. 167, pp. 82–116.

51. Costa L.I., Davey R.J. Dinoflagellate cysts of the Cretaceous System. *A Stratigraphic Index of Dinoflagellate cysts*. Ed. by A.J.Powell. British Micropalaeontological Society Publication Series. London, 1992, pp.99–131.
52. Fisher M.J., Riley L.A. The stratigraphic distribution of dinoflagellate cysts at the boreal Jurassic-Cretaceous boundary. *Proc. 4th International Palynological Conference, Lucknow (1976–77)*, 1980, no. 2, pp.313–329.
53. Riley L.A., Harker S.D., Green S.C.H. Lower Cretaceous palynology and sandstone distribution in the scapa field, U.K. North Sea. *Journal of Petr. Geol.*, 1992, vol.E, (1), pp.97–110.
54. Hoedemaeker P.J. Ammonite biostratigraphy of the uppermost Tithonian, Berriasian and Lower Valanginian along the Rio Argos (Caravaca, SE Spain). *Scripta Géol.*, 1982, vol.65, pp.1–81.
55. Company M. *Los ammonites del valanginiense del sector oriental de las cordilleras Béticas (SE de España)*. Tesis Doctoral. Granada, Universidad de Granada, 1987. 294 p.
56. Hoedemaeker P.J., Bulot L. Preliminary ammonite zonation for the Lower Cretaceous of the Mediterranean region. *Géol. Alpine*, 1990, vol.66, pp.123–127.
57. Hoedemaeker P.J., Company M., Aguirre-Urreta M.B. et al. Ammonite zonation for the Lower Cretaceous of the Mediterranean region; basis for the stratigraphic correlations within IGCP-Project 262. *Rev. Espanola Paleontol.*, 1993, vol.8, no. 1, pp.117–120.
58. Rawson P.F., Hoedemaeker P.J., Aguirre-Urreta M.B. et al. Report on the 4th International Workshop of the Lower Cretaceous Cephalopod Team (IGCP-Project 362). *Scripta Geologica*, 1999, spec. issue, vol.3, pp.3–13.
59. Hoedemaeker P.J., Rawson P.F. Report on the 5th International Workshop of the Lower Cretaceous Cephalopod Team (Vienna, 5 September 2000). *Cretaceous Res.*, 2000, no. 21, pp.857–860.
60. Wippich M.G.E. Valanginian (Early Cretaceous) ammonite faunas from the western High Atlas, Morocco, and the recognition of western Mediterranean “standard” zones. *Cretaceous Res.*, 2003, vol.24, pp.357–374.
61. Hoedemaeker P.J., Reboulet S., Aguirre-Urreta M.B. et al. Report on the 1st International Workshop of the IUGS Lower Cretaceous Ammonite Working Group, the “Kilian Group” (Lyon, 11 July 2002). *Cretaceous Res.*, 2003, vol.24, pp.89–94.
62. Reboulet S., Rawson P.F., Moreno-Bedmar J.A. et al. Report on the 4th International Meeting of the IUGS Lower Cretaceous Ammonite Working Group, the “Kilian Group” (Dijon, France, 30th August 2010). *Cretaceous Res.*, 2011, vol.32, pp.786–793.
63. Bulot L. The Valanginian Stage. Eds P.F.Rawson, A.V.Dhondt et al. Second International Symposium on Cretaceous Stage Boundaries. Brussels, 1995. *Bull. Inst. Roy. Sci. Natur. Belgique*, 1996, vol.66 (Supplement), pp.11–18.
64. Arkadev V.V., Rogov M.A., Perminov V.A. Novye nakhodki geteromorfnykh ammonitov v berriase — valanzhine Gornogo Kryma [New Occurrences of Heteromorph Ammonites in the Berriasian-Valanginian of the Crimean Mountains]. *Paleontol. zhurnal [Paleontological journal]*, 2011, no. 4, pp.35–40. (In Russian)
65. Baraboshkin E.Y., Mikhailova I.A. New and poorly known Valanginian ammonites from South-West Crimea. *Bull. Inst. Roy. Sci. Natur. Belgique. Sci. Terre.*, 2000, vol.70, pp.89–120.
66. Sei I.I., Kalacheva E.D. Ammonity [Ammonites]. *Berrias Severnogo Kavkaza (Urukhsii razrez) [Berriasian of North Caucasus (Uruk section)]*. St. Petersburg, VNIGRI Publ., 2000, pp.20–31. (In Russian)
67. Mitta V.V. Ammonity teticheskogo proiskhozhdeniia v riazanskom iaruse Russkoi platformy: rod Riasanites Spath [Ammonites of Tethyan Origin from the Ryazanian of the Russian Platform: Genus Riasanites Spath]. *Paleontol. zhurnal [Paleontological journal]*, 2008, no. 3, pp.30–37. (In Russian)
68. Mitta V.V. Ammonitovye komplekсы bazal'noi chasti riazanskogo iarusa (nizhnii mel) Tsentral'noi Rossii [Ammonite assemblages of the basal part of Riasanian stage (Lower Cretaceous) of Central Russia]. *Stratigrafia. Geol. korreliatsiia [Stratigraphy and Geological Correlation]*, 2007, vol.15, no. 2, pp.80–92. (In Russian)
69. Le Hégarat G. Le Berriasien du Sud-East de la France. *Doc. Lab. Géol. Fac. Sci.* Vol.43/1. Lyon, 1973. 309 p.

Статья поступила в редакцию 26 июня 2015 г.

Таблица I. Аммониты из разреза «Заводская балка»

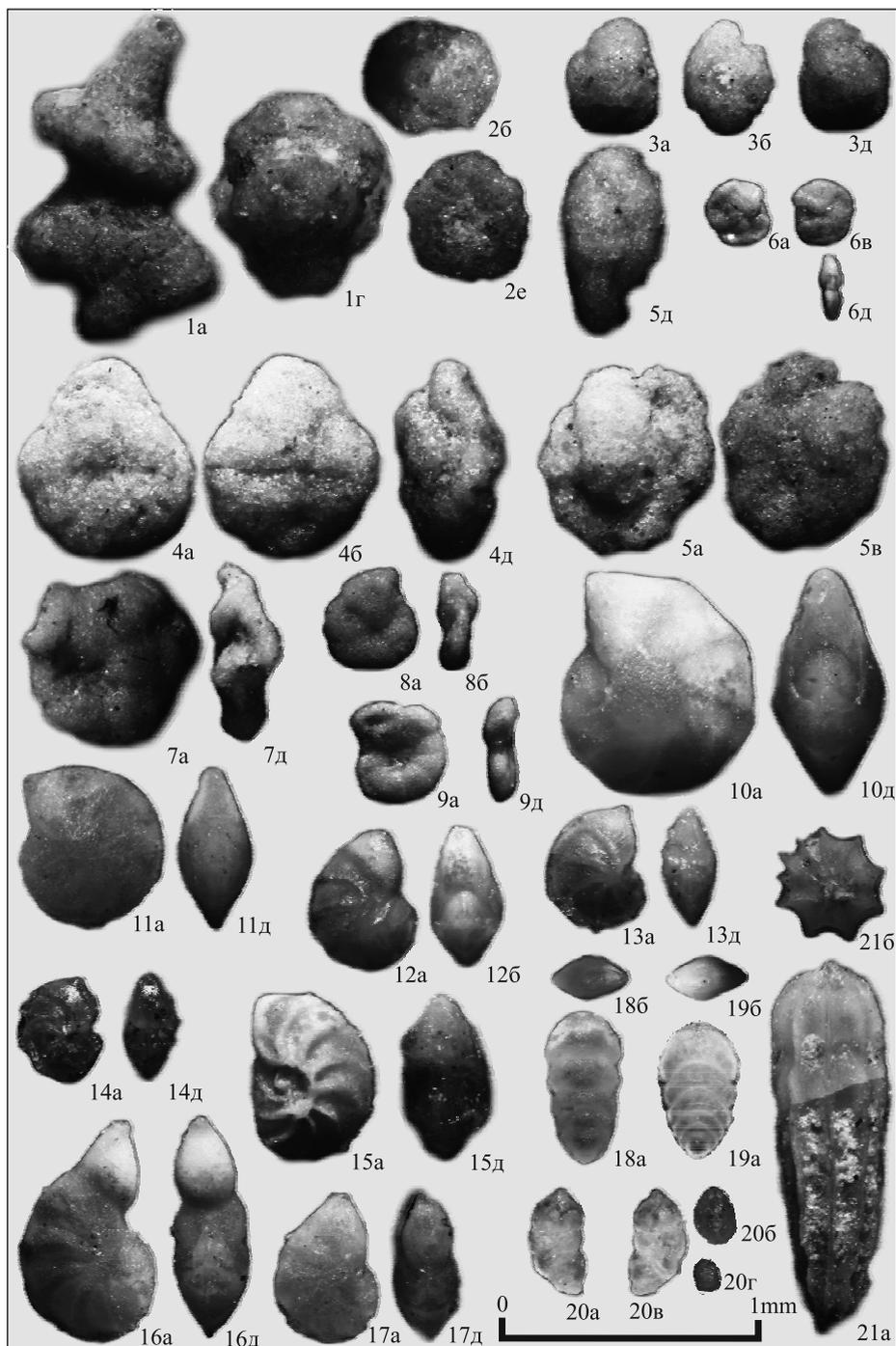


Фиг. 1-5 — *Riasanites* sp., 1 — экз. № 1/409 сбоку (x1), 2 — экз. № 2/409 сбоку: 2a (x1), 2b (x2), 3 — экз. № 3/409 сбоку: 3a (x1), 3b (x2), 4 — экз. № 4/409 сбоку: 4a (x1), 4b (x3), 5 — экз. № 5/409 сбоку: 5a (x1), 5b (x3);

Фиг. 6 — *Neocosmoceras* sp., экз. № 7/409 сбоку (x1).

Верхний берриас, зона *boissieri*.

Таблица II. Фораминиферы из разреза «Заводская балка»

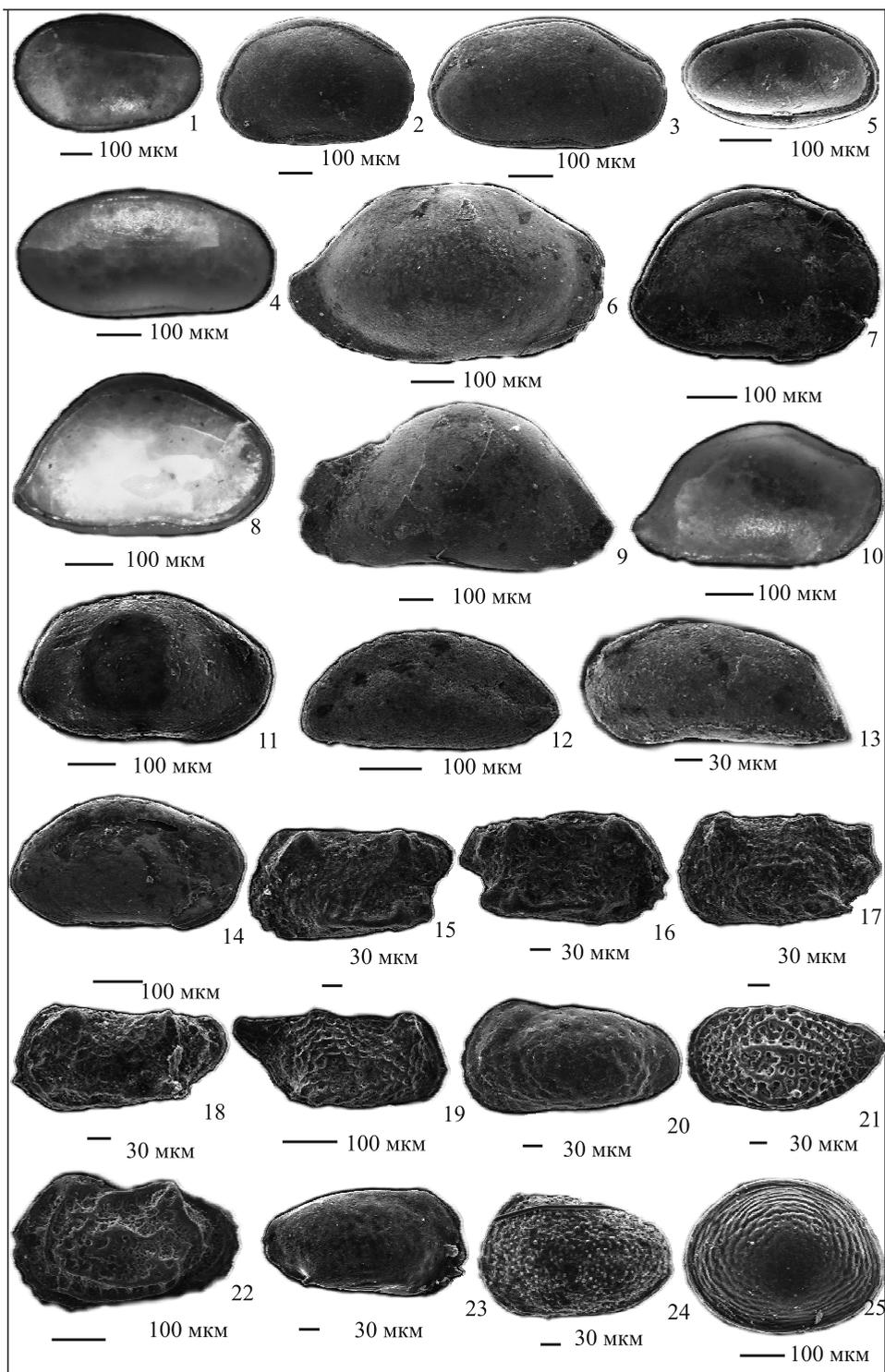


Фиг. 1, 2 — *Hormosinelloides (?) guttus* (Vass.), обр. 3031-6а;
Фиг. 3 — *Recurvoides ex gr. paucus* Dubr., обр. 3031-19;
Фиг. 4 — *R. princeps* (Kurb. et Mam.), обр. 3031-12;
Фиг. 5 — *R. excellens* Rygina, обр. 3031-12;
Фиг. 6 — *Haplophragmoides ustjurticus* Mam., обр. 3031-19;
Фиг. 7 — *H. vocontianus* Moullade, обр. 3031-7;
Фиг. 8 — *H. ex gr. chapmani* Crespin, обр. 8-1-6;
Фиг. 9 — *Cribrostomoides volubilis* (Rom.), обр. 3031-19;
Фиг. 10 — *Lenticulina macrodisca* (Reuss), обр. 8-1-6;
Фиг. 11 — *L. nodosa* (Reuss), обр. 3031-12;
Фиг. 12 — *L. guttata* (Dam), обр. 3031-7;
Фиг. 13 — *L. ex gr. saxonica* Bart. et Brand, обр. 3031-7;
Фиг. 14 — *L. colligoni* Esp. et Sigal, обр. 3031-7;
Фиг. 15 — *L. bifurculla* Bart. et Brand, обр. 3031-7;
Фиг. 16, 17 — *Astacolus ambanjabensis* (Esp. et Sigal), обр. 8-1-1;
Фиг. 18 — *Lingulina trilobitomorpha* Pathy, обр. 3031-15;
Фиг. 19 — *L. trilobitomorpha* Pathy, обр. 3031-7;
Фиг. 20 — *Orthokarstenia* sp., обр. 3031-1;
Фиг. 21 — *Marginulinita pyramidalis* (Koch), обр. 3031-12.

Возраст: фиг. 1, 2, 8, 10, 16, 17 — комплекс с *Lenticulina macrodisca*; фиг. 3–7, 9, 11–15, 18, 19, 21 — комплекс с *Lingulina trilobitomorpha*, *Haplophragmoides vocontianus*; фиг. 20 — комплекс с *Lenticulina andromede*, *Orthokarstenia* sp.

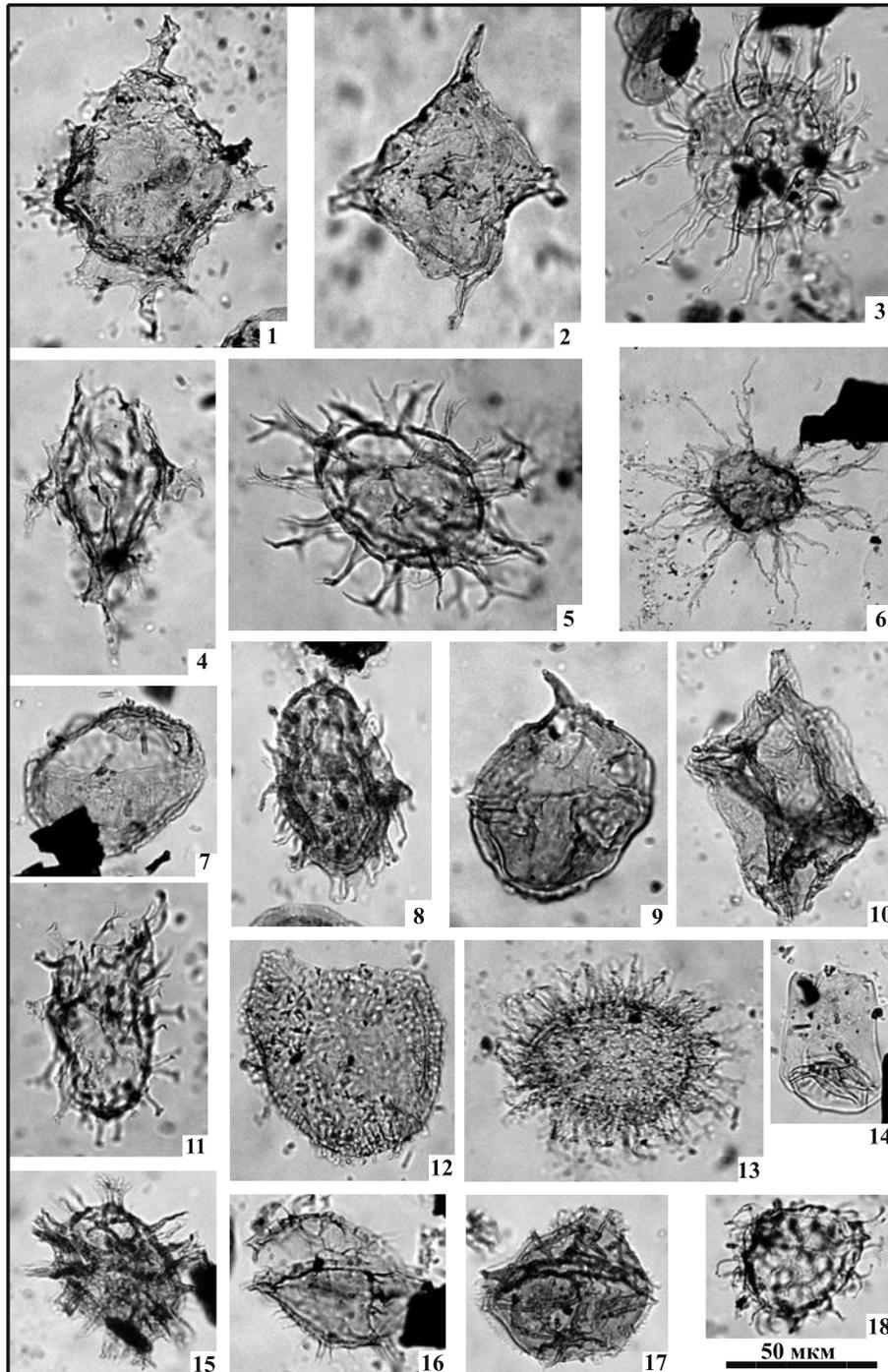
Увеличение х50, а, в — с боковой стороны, б — с устьевого конца, г — с начальной части, д — с периферического края, е — со стороны перехода к последующим камерам.

Таблица III. Остракоды из разреза «Заводская Балка»



- Фиг. 1 — *Cytherella crassivalvis* Pok., обр. 3032-6а, раковина с правой стороны;
 Фиг. 2 — *Cytherella* sp.1, обр. 8-1-2, раковина с правой стороны;
 Фиг. 3 — *Robsoniella minima* Kuzn., обр. 8-1-5, экз. 183/13220, раковина с правой стороны;
 Фиг. 4 — *R. obovata* Kuzn., обр. 8-1-5, экз. 180/13220, раковина с правой стороны;
 Фиг. 5 — *R. longa* Kuzn., обр. 3032-6а, раковина с правой стороны;
 Фиг. 6 — *Sigillium procerum* Kuzn., обр. 8-1-5, экз. 184/13220, раковина с правой стороны;
 Фиг. 7 — *Bairdia kuznetsovae* Tes. et Rach., обр. 8-1-4, экз. 185/13220, раковина с правой стороны;
 Фиг. 8 — *Bairdia* sp., обр. 8-1-3, раковина с правой стороны;
 Фиг. 9, 11 — *Bairdia* sp.: 9 — обр. 2900-0, раковина с правой стороны; 11 — обр. 8-1-3, экз. 186/13220, раковина с правой стороны;
 Фиг. 10 — *B. major* Donze, обр. 3032-6а, раковина с левой стороны;
 Фиг. 12 — *Bairdia* (?) sp., обр. 8-1-3, правая створка сбоку;
 Фиг. 13 — *Macrocypis* sp., обр. 8-1-6, раковина с правой стороны;
 Фиг. 14 — *Paracypris* ex gr. *caerulea* Neale, обр. 8-1-3, экз. 190/13220, раковина с левой стороны;
 Фиг. 15 — *Bythocypris* sp., обр. 8-1-2, раковина с правой стороны;
 Фиг. 16, 17 — *Eucytherura soror* Pok.: 16 — обр. 8-1-4, раковина с левой стороны, 17 — обр. 8-1-4, правая створка сбоку;
 Фиг. 18, 19 — *E. ardescae* Donze: 18 — обр. 8-1-3, левая створка сбоку; 19 — обр. 8-1-3, правая створка сбоку;
 Фиг. 20 — *Eucytherura* sp., обр. 8-1-4, левая створка сбоку;
 Фиг. 21 — *Metacytheropteron* sp. A Pok., обр. 8-1-3, левая створка сбоку;
 Фиг. 22 — *Loxoella variealveolata* Kuzn., обр. 8-1-2, экз. 210/13220, левая створка сбоку;
 Фиг. 23 — *Quasigermanites bicarinatus moravicus* Pok., обр. 8-1-4, экз. 246/13220, левая створка сбоку;
 Фиг. 24 — *Opimocythere* (?) sp., обр. 8-1-4, правая створка сбоку;
 Фиг. 25 — *Gen. ind. sp. 10*, обр. 8-1-3, экз. 248/13320, раковина с левой стороны;
 Фиг. 26 — *Gen. ind. sp. 2*, обр. 8-1-4, экз. 249/13220, раковина с левой стороны.
 Возраст: фиг. 9 — обнажение 2900 — верхний берриас, зона boissieri, подзона euthymi; фиг. 2-4, 6-8, 11-26 — обнажение 8 и фиг. 1, 5, 10 — обнажение 3032 — верхний берриас, зона boissieri.

Таблица IV. Диноцисты из разреза «Заводская Балка»



- Фиг. 1, 4 — *Phoberocysta neocomica* (Gocht) Millioud; 1 — обр. 301-8-3, 4 — обр. 301-8-1;
 Фиг. 2 — *Muderongia endovata* Riding, обр. 301-8-15;
 Фиг. 3 — *Systematophora areolata* Klement, обр. 301-8-1;
 Фиг. 5 — *Achomosphaera neptunii* (Eisen.) Davey et Will., обр. 301-8-5;
 Фиг. 6 — *Hystrichodinium pulchrum* Defl., обр. 301-8-5;
 Фиг. 7 — *Tehamadinium* cf. *daveyi* Jan du Chêne, обр. 301-8-1;
 Фиг. 8 — *Exochosphaeridium* aff. *robustum* Backh., обр. 301-8-1;
 Фиг. 9 — *Cribroperidinium* aff. *globatum* (Gitmez et Sarj.) Hel., обр. 301-8-5;
 Фиг. 10 — *Scriniodinium campanula* Gocht, обр. 301-8-6a;
 Фиг. 11 — *Egmontodinium torynum* (Cooks. et Eisen.) Davey, обр. 301-8-1;
 Фиг. 12 — *Circulodinium distinctum* (Defl. et Cooks.) Jans., обр. 301-8-3;
 Фиг. 13 — *Cometodinium habibii* Montail, обр. 301-8-5;
 Фиг. 14 — *Wallodinium cylindricum* (Habib) Duxb., обр. 301-8-3;
 Фиг. 15 — *Kleithriasphaeridium fasciatum* (Davey et Will.) Davey, обр. 301-8-3;
 Фиг. 16 — *Ctenidodinium elegantulum* Mill., обр. 301-8-1;
 Фиг. 17 — *Wrevittia helicoidea* (Eisen. et Cooks.) Hel. et Lucas-Clark, обр. 301-8-1;
 Фиг. 18 — *Epiplosphaera reticulospinosa* Klement, обр. 301-8-1.

Возраст: фиг. 1-9, 11-18 — обнажение 3031, фиг. 10 — обнажение 3032; верхний берриас, зона boissieri — нижний валанжин, зона pertransiens.

Контактная информация:

Аркадьев Владимир Владимирович — доктор геолого-минералогических наук, профессор;
 arkadievvv@mail.ru

Гужиков Андрей Юрьевич — доктор геолого-минералогических наук, профессор;
 aguzhikov@yandex.ru

Савельева Юлия Николаевна — кандидат геолого-минералогических наук; старший научный сотрудник;
 julia-savelieva7@mail.ru

Федорова Анна Алексеевна — кандидат геолого-минералогических наук, ведущий научный сотрудник;
 annafedoroff@yandex.ru

Шурекова Ольга Викторовна — старший научный сотрудник; o.antonen@gmail.com

Багаева Марина Игоревна — аспирант; багаевами@mail.ru

Грищенко Владимир Александрович — студент; grishenko-vladimir@bk.ru

Маникин Алексей Геннадьевич — кандидат геолого-минералогических наук, доцент;
 agmanikin@mail.ru

Arkadiev V. V. — Doctor of Geological and Mineralogical Sciences, Professor; arkadievvv@mail.ru

Guzhikov A. Yu. — Doctor of Geological and Mineralogical Sciences, Professor; aguzhikov@yandex.ru

Savelieva J. N. — PhD, Senior Researcher;

julia-savelieva7@mail.ru

Fedorova A. A. — PhD, Leading Researcher;

annafedoroff@yandex.ru

Shurekova O. V. — Senior Researcher; julia-savelieva7@mail.ru

Bagaeva M. I. — post-graduate student; багаевами@mail.ru

Grishchenko V. A. — student; grishenko-vladimir@bk.ru

Manikin A. G. — PhD, Associate Professor;

agmanikin@mail.ru