

УДК 563.12:565.33:551.763.12(477.75)

НОВЫЕ ДАННЫЕ ПО ПЛАНКТОННЫМ ФОРАМИНИФЕРАМ И ОСТРАКОДАМ ИЗ БАРРЕМ(?)–АПТСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ВОСТОЧНОГО КРЫМА: СТРАТИГРАФИЯ И ПАЛЕОЭКОЛОГИЯ

© 2023 г. М. С. Карпук*

Геологический институт РАН, Москва, Россия

*e-mail: maria.s.karpuk@gmail.com

Поступила в редакцию 12.04.2022 г.

После доработки 06.07.2022 г.

Принята к публикации 19.07.2022 г.

Изучены планктонные фораминиферы и остракоды из верхнего баррема–нижнего апта разреза Коклюк (Восточный Крым). По фораминиферам установлено три интервал-зоны: *Globigerinelloides blowi*, *Hedbergella ruksa* и *H. excelsa*. Слоям с *H. ruksa* присвоен ранг зоны, и сделано ее описание. По остракодам определена комплексная зона *Robsoniella minima*–*Loxoella variealveolata* и слои с *Cytheropteron tesakovae*. Выявлен интервал, вероятно соответствующий аноксическому событию ОАЕ 1а. Вид *C. tesakovae* описан как новый. Проведены корреляция разреза Коклюк с одновозрастными разрезами Верхоречье (Юго-Западный Крым) и Заводская балка (Восточный Крым) и его палео-экологический анализ.

Ключевые слова: планктонные фораминиферы, остракоды, новые виды, апт, биостратиграфия, корреляция, Коклюк, Восточный Крым

DOI: 10.31857/S0869592X23020023, EDN: NUMIWX

ВВЕДЕНИЕ

Мощная толща титон-аптских глин обнажается в Юго-Восточном Крыму, в районе города Феодосии. Нижнемеловые отложения Горного Крыма изучаются уже более 50 лет, однако степень изученности этих пород различается в зависимости от географии и возраста разрезов. Большинство исследований посвящено границе титона–берриаса (Arkadiev, 2004; Аркадьев, 2011; Arkadiev et al., 2018; Аркадьев и др., 2020; Гужиков и др., 2012 и др.), а также берриасскому и валанжинскому ярусам (Друщиц, Янин, 1958; Нил, 1966; Раченская, 1968а, 1968б, 1969а, 1969б, 1970; Кванталиани, Лысенко, 1978, 1979; Лысенко, Янин, 1979; Богданова и др., 1981; Богданова, Кванталиани, 1983; Тесакова, Раченская, 1996а, 1996б; Аркадьев, 2007, 2021; Arkadiev et al., 2017; Аркадьев и др., 2018; Guzhikov et al., 2014; Барабошкин и др., 2019). Что же касается готерива–апта, то этот интервал детально изучен в Юго-Западном Крыму (Горбачик, Янин, 1972; Горбачик, 1986; Янин, 1997; Барабошкин и др., 2004; Ямпольская и др., 2006; Карпук, Тесакова, 2012, 2013, 2014; Карпук, 2016а, 2016б; Щербинина, Логинов, 2012; Бровина и др., 2017 и др.), но очень слабо в Восточном Крыму (Савельева, Тесакова, 2010; Карпук, Щербинина, 2015; Матвеев, 2016; Грищенко, Шурекова, 2020). Единственным разрезом баррема–апта Восточного Крыма,

изученным детально с применением различных методов (микрофаунистический анализ: наннопланктон, планктонные фораминиферы, остракоды, диноцисты, палиноморфы; палеомагнитный и литологический методы), является разрез Заводская балка, расположенный в черте города Феодосии (Карпук et al., 2018). Изучение этого разреза выявило интервал, отвечающий глобальному аноксическому событию ОАЕ 1а, которое никогда прежде не было описано в Крыму. Другой нижнемеловой разрез Восточного Крыма – г. Коклюк (рис. 1, 2) – является стратиграфическим аналогом разреза Заводская балка, в нем также предполагается ОАЕ 1а, однако мощность аптских отложений разреза г. Коклюк значительно превышает таковую в разрезе Заводская балка, что, вероятно, позволит произвести более детальное изучение этого интервала. Ранее в разрезе Коклюк были изучены комплексы диноцист, получены палеомагнитные данные (Грищенко, Шурекова, 2020) и сделаны первые выводы о возрасте отложений. В настоящей статье впервые предлагается детальное стратиграфическое расчленение верхнебаррем (?)–аптских отложений этого разреза по планктонным фораминиферам (ПФ) и остракодам. Кроме того, приводится описание интервал-зоны по ПФ *Hedbergella ruksa*, которая ранее выделялась как слои (Бровина, 2017; Карпук et al.,

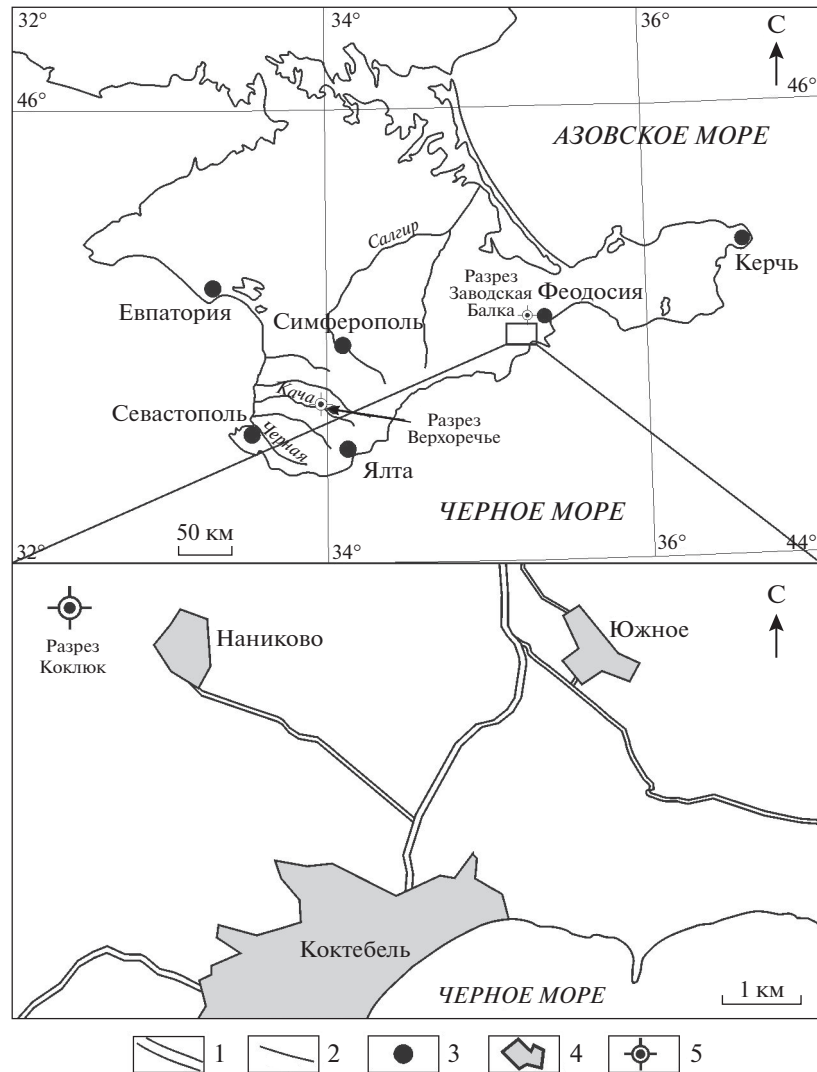


Рис. 1. Расположение разреза г. Коклюк.

1 – дорога, 2 – река, 3 – крупный город, 4 – город/село, 5 – разрез.

2018); подробно переописаны зона *Robsoniella minima*–*Loxoella variealveolata* и слои с *Cytheropteron tesakovae*, установленные по остракодам в Юго-Западном Крыму (Карпук, 2016б; Карпук et al., 2018). Последние до сих пор оставались *strat nudum*, поскольку их вид-индекс не был опубликован. Описан новый вид остракод, а также проведен палеоэкологический анализ комплексов микрофоссилий с обоснованием события ОАЕ 1а.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Гора Коклюк расположена к северо-востоку от с. Наниково, близ города Коктебель (45.003564° с.ш., 35.207405° в.д.) и сложена мощной берриас-аптской толщей желтовато-серых глин с бордовыми прослоями карбонатов (рис. 1, 2).

Материалом для настоящего исследования послужили 32 образца глин, отобранные из верхней части разреза г. Коклюк. Верхняя, изученная к настоящему моменту часть разреза сложена серыми и желтовато-серыми глинами с бордовыми плотными карбонатными прослоями мощностью до 10–15 см (рис. 3). Отбор образцов на микрофауну производился дважды – в 2016 и в 2019 гг. В 2016 г. было опробовано 75 метров разреза (отобрано 68 образцов), начиная с подошвы валанжина (устное сообщение А.Ю. Гужикова, СГУ). Отбор был прекращен приблизительно в 20 м ниже контакта с палеогеном (Муратов, 1969), так как крутизна склона не позволила опробовать верхнюю часть разреза без специального снаряжения. В 2019 г. отбор образцов из верхней части разреза был возобновлен, однако остался хиатус приблизительно в 4 м по той же причине. В общей слож-



Рис. 2. Разрез г. Коклюк с указанием номеров части образцов в закопушках (фото автора).

ности был отобран 81 образец через 1 м, за исключением нескольких интервалов. Образцы 1652, 1652a и 1653 взяты через 15 см; обр. 1652a отобран в темном прослое глин, обр. 1652 и 1653 — непосредственно под и над прослоем для более детального изучения условий осадконакопления. Малое расстояние между образцами 1666 и 1901 объясняется наложением интервалов отбора в разные годы. Расстояние в 4 метра между образцами 1667 и 1902 обусловлено техническими сложностями отбора. Для настоящего исследования на микрофауну были обработаны и изучены 32 образца, характеризующие верхние 35 м разреза.

Образцы глин весом около 500 г высушивали и кипятили с пищевой содой (NaHCO_3), после чего промывали теплой проточной водой через сито с ячейей 0.1 мм. Высушенный осадок просматривали под бинокулярным микроскопом Bresser Advance при увеличении $\times 25$ для отбора остракод и ПФ. Отбор ПФ производили из образцов по стандартной методике — до 200 шт. при большом количестве экземпляров и тотально при меньшем количестве. Остракоды отбирались полностью. Фотографирование ПФ и остракод выполнено на сканирующих микроскопах CamScan Vega3 и CamScan Vega2 в лаборатории электронной микроскопии ПИН РАН.

Раковины ПФ хорошей и удовлетворительной сохранности были встречены в нижней части изученного интервала (обр. 1650—1667) и в терминальной части (обр. 1911—1914), а раковины очень плохой сохранности — в верхней части интервала (обр. 1902—1910). Остракоды представлены как отдельными створками, так и целыми раковинами хорошей и удовлетворительной сохранности.

В общей сложности определено 15 видов ПФ, принадлежащих 3 родам; их распределение по

разрезу и численность видов по образцам приведены в табл. 1. Почти все изученные ПФ изображены в табл. I и II. Остракоды в разрезе Коклюк представлены богатым комплексом из 76 видов, принадлежащих 37 родам (табл. 2). Некоторые изученные остракоды приведены в табл. III.

Коллекция планктонных фораминифер и остракод (№ 4922) хранится в лаборатории микрорепалеонтологии ГИН РАН, Москва.

Кроме микрофауны, в разрезе был изучен уровень карбонатности (табл. 3) пород следующим методом: 4—10 г породы, истертые в порошок, взвешивали и заливали 20—40 мл 2МНСl. Через сутки образцы выпаривали, и сухой остаток снова взвешивали. Разницу в весе пересчитывали в процент карбонатности (Cogley, Aikman, 1997). Воспроизводимость измерений $\pm 0.5\%$.

БИОСТРАТИГРАФИЯ

Проведены биостратиграфическое расчленение изученной части разреза Коклюк по ПФ и остракодам и его корреляция с разновозрастными интервалами разрезов Верхоречье и Заводская балка.

Планктонные фораминиферы

Планктонные фораминиферы Крыма изучаются с конца 50-х гг. XX в. История создания по ним стратиграфической схемы непосредственно для Крыма (Горбачик, 1986), становления международной стратиграфической шкалы (МСШ) (Ogg, Hinnov, 2012; Gale et al., 2020), разработка и детализация международных схем различными авторами (Coccioni et al., 2007; Moullade et al., 2015 и т.д.) были подробно проанализированы и опи-

Таблица 1. Распределение ПФ в разрезе Коклюк

Зоны по ПФ	Номера образцов	<i>Hedbergella sigali</i> Moullade, 1966	<i>Hedbergella infractataea</i> (Glaessner, 1937)	<i>Hedbergella primare</i> (Kretchmar et Gorbachik, in Gorbachik, 1986)	<i>Globigerinelloides blowi</i> (Boli, 1959)	<i>Hedbergella similis</i> Longoria, 1974	<i>Hedbergella aptiana</i> Bartenstein, 1965	<i>Hedbergella speetonensis</i> (Banner et Desai, 1988)	<i>Hedbergella praelippa</i> Huber et Leckie, 2011	<i>Gubkinella</i> sp.	<i>Hedbergella kuznetsovae</i> (Banner et Desai, 1988)	<i>Hedbergella ruka</i> (Banner, Copestakeet White, 1993)	<i>Hedbergella praetrocoidea</i> Kretchmar et Gorbachik, in Gorbachik, 1986	<i>Hedbergella excelsa</i> Longoria, 1974	<i>Hedbergella lobocaensis</i> Longoria, 1974	<i>Hedbergella kuhryi</i> Longoria, 1974	Количество экземпляров
H. excelsa	1914	19	53	12	11	27	17	6	18	20	1	4		5	2	5	200
	1913	17	111	2	4	22	14			2	1	4	3	19		1	200
	1912	10	34		14	26	23	3	2	3		16	2	7			140
	1911	11	97	1	10	16	13	1		31		4	1	15			200
	1910																0
	1908																0
	1907																0
	1906																0
	1905																0
	1904																0
	1903																0
	1902																0
	1667		4	1									1	1	6		13
	1666	5	9	22	5	5	2	33	1	27	19	31	2	39			200
	1665																0
	1664	3	14	1			1	1		1	5		1				27
	1663	2	5	2					1		1	2	1		3		17
	1662	2	4	1	1			1	6	1							16
	1661	4	22	3	4			1	10			11	1				56
	1660	12	88	4	13	14	25	3	4	21			4	6	6		200
1659	9	51	11	13	50	12	6	6	31	5	3			2	1	200	
1658	2	5	1	1	2	1					3					15	
1657	19	63	5	18	33	11	1	15	29	1	4	1				200	
1656	17	51	7	17	32	16	4	20	27	5	4					200	
1655	2	5				1							1			9	
1654	5	31	10	3	7	7	5	1	123	4	4					200	
1653	9	53	6	26	19	10	2	25	50							200	
1652 a	3										1					4	
1652	3	16	8	5	8	8	8	10	3	133	5	2				201	
G. blowi	1651	17	56	21	17	20	16	20	8	18	7						200
	1650	18	61	9	27	18	15	9	22	21							200

Рис. 3. Появление стратиграфически важных таксонов ПФ и остракод в разрезе г. Коклюк.

Здесь и на рис. 4, 5: 1 – мергель; 2 – карбонатная глина; 3 – слабокарбонатная, почти бескарбонатная глина; 4 – бескарбонатная глина интервала ОАЕ 1а; 5 – плотные ожелезненные прослои (нумерация дана автором при отборе); 6 – диагенетические конкреции известняков и мергелей; 7 – перерыв; 8 – первое появление вида; 9 – последнее появление вида.

саны Е.А. Бровиной (Бровина, 2017; Бровина и др., 2017; Karpuik et al., 2018).

В разрезе Коклюк ПФ оказались распределены весьма неравномерно (табл. 1; рис. 5). Есть образцы, сравнительно богатые ими, в которых наблюдались раковины хорошей и средней сохранности (обр. 1650–1652, 1653–1654, 1656–1657, 1659–1660, 1666, 1911–1914); образцы с единичными ПФ средней и плохой сохранности (1652а, 1655, 1658, 1661–1664, 1667); кроме того, в разрезе присутствует интервал, в котором все без исключения ПФ представлены неопределимыми экземплярами со значительными следами растворения (1665, 1901, 1902–1910) (табл. I, фиг. 12, 16, 20).

В нижней части разреза по присутствию вида-индекса *Globigerinelloides blowi* (Bolli, 1959) (табл. I, фиг. 1–3, 5–7) определяется одноименная интервал-зона МСШ (рис. 3). Выше, в обр. 1652, отмечено первое появление вида *H. ruka* (Banner, Copestake et White, 1993) (табл. I, фиг. 9–11), по которому Е.А. Бровина выделила в Крыму слои с *H. ruka* (Бровина, 2017; Karpuik et al., 2018). Материал, бывший в распоряжении Бровиной, не позволял придать этим слоям статус зоны, поскольку они были обнаружены только в двух разрезах – Верхоречье, где слои были выделены впервые (Бровина, 2017), и Заводская балка, где были определены только в одном образце (Karpuik et al., 2018). Однако настоящее исследование подтверждает достоверность слоев в Восточном Крыму (в разрезе Коклюк они охватывают 7 метров разреза и определяются в 8 образцах), что позволяет рассматривать их в качестве зоны *Hedbergella ruka* в пределах всего Крыма (описание зоны см. ниже).

Выше, с обр. 1659, появляется вид *H. excelsa*, который является индексом для одноименной зоны, выделенной Р. Коччиони с соавторами (Cocconi et al., 2007).

Далее, начиная с обр. 1661, число видов и экземпляров ПФ хорошей и средней сохранности резко падает, а процентное содержание экземпляров со значительными следами растворения растет (рис. 5). В терминальной части разреза разнообразие и обилие ПФ восстанавливаются (табл. 1). Несмотря на то, что новых видов-индексов в этом

интервале не встречено, в двух последних образцах (1913 и 1914) обнаружены экземпляры вида *H. kuhryi Longoria, 1974*, который был также встречен в разрезе Заводская балка сразу после условно “немого” интервала (Karpuik et al., 2018), что является важным элементом для палеоэкологических выводов (см. ниже).

Остракоды

Остракоды, как и ПФ, распределены в разрезе весьма неравномерно (табл. 2). Низы изученной части обнажения (обр. 1650–1666) в целом охарактеризованы богатым комплексом, тогда как в верхней трети (обр. 1901–1910) наблюдается интервал практически без остракод, а в терминальной части (обр. 1911–1914) редкие остракоды появляются вновь. По ракушковым ракам в разрезе удалось определить только одну зону *Robsoniella minima*–*Loxoella variaealveolata* (рис. 3), описание которой приведено ниже.

Начиная со слабокарбонатного интервала и выше, возраст разреза по остракодам определить нельзя, так как в верхних образцах не встречен ни один зональный вид-индекс.

Внутри зоны *R. minima*–*L. variaealveolata* можно выделить слои с *Cytheropteron tesakovae* sp. nov. Эти слои уже фигурировали ранее в публикации (Карпук, 2016б), но, поскольку описание вида-индекса до сих пор опубликовано не было, а имелось только в тексте диссертации (Карпук, 2016а), был создан “голый стратон”. Во избежание путаницы в стратиграфической литературе, впоследствии для этого стратона применялось название “слои с *Cytheropteron* sp.” (Карпук, 2022).

Корреляция

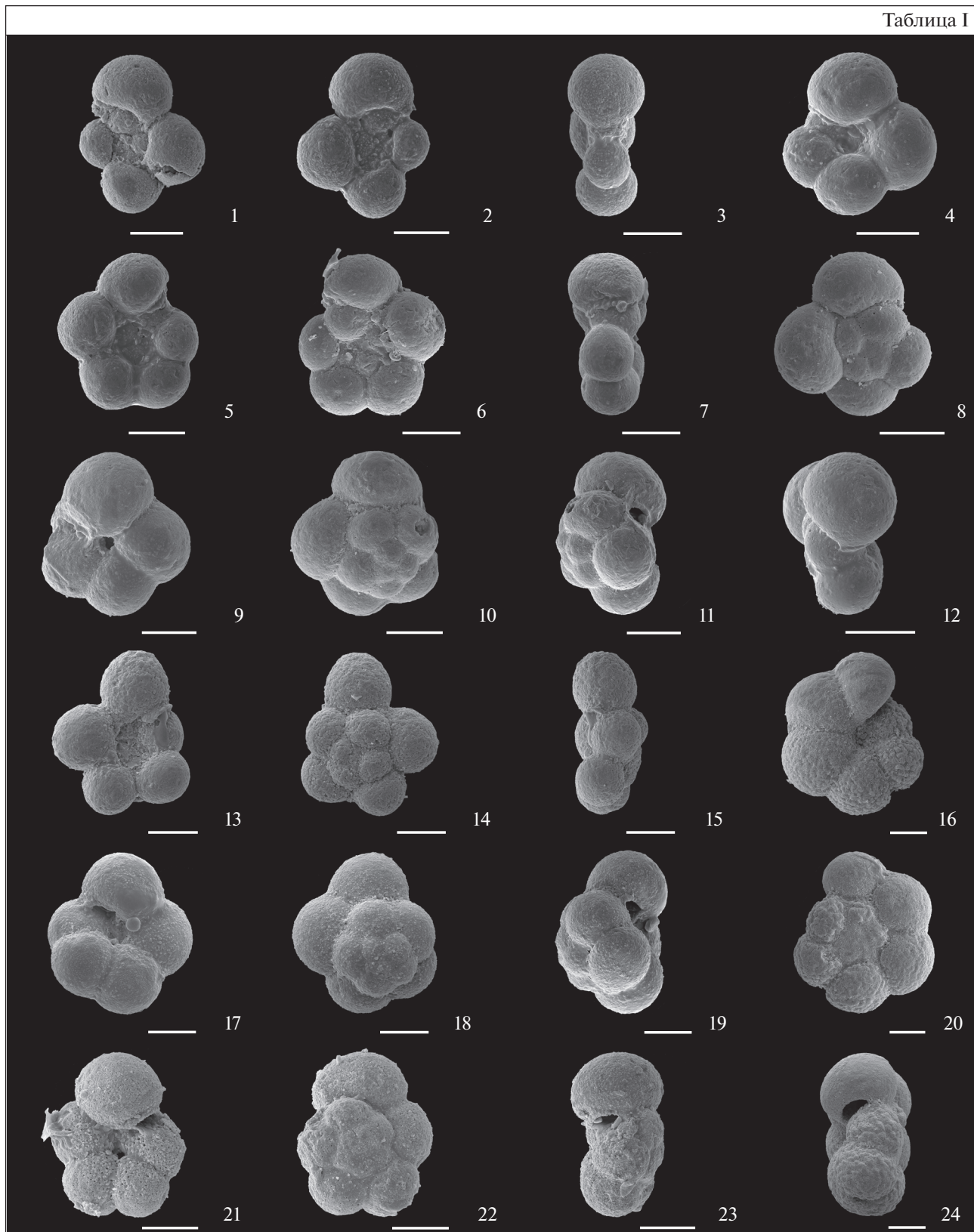
Изученный разрез г. Коклюк удается скоррелировать с разрезами Верхоречье (Юго-Западный Крым) (Бровина, 2017) и Заводская балка (Восточный Крым) (Karpuik et al., 2018) (рис. 1, 4).

Так, в нижней части всех трех разрезов по ПФ установлена зона *Gl. blowi* Международной стратиграфической шкалы. Выше выделяется зона *H. ruka* (= слоям с *H. ruka* в разрезах Верхоречье и Завод-

Таблица I. Планктонные фораминиферы из разреза г. Коклюк. Длина масштабной линейки 50 мкм.

1–3, 5–7 – *Globigerinelloides blowi* (Bolli, 1959): 1–3 – экз. № 4922-КОК-5-039, обр. 1664: 1, 2 – вид с боковых сторон, 3 – вид с периферического края; 5–7 – экз. № 4922-КОК-5-028, обр. 1654: 5, 6 – вид с боковой стороны, 7 – вид с периферического края; 4, 8, 12 – *Hedbergella praelippa* Huber et Leckie, 2011, экз. № 4922-КОК-6-37, обр. 1653: 4 – вид с пупочной стороны, 8 – вид со спиральной стороны, 12 – вид с периферического края; 9–11 – *Hedbergella ruka* (Banner, Copestake et White, 1993), экз. № 4922-КОК-4-034, обр. 1660: 9 – вид с пупочной стороны, 10 – вид со спиральной стороны, 11 – вид с периферического края; 13–15 – *Hedbergella similis* Longoria, 1974, экз. № 4922-КОК-6-20, обр. 1659: 13 – вид с пупочной стороны, 14 – вид со спиральной стороны, 15 – вид с периферического края; 16, 20, 24 – *Hedbergella praetrocoidea* Kretschmar et Gorbachik, in Gorbachik, 1986, экз. № 4922-КОК-6-25, обр. 1666: 16 – вид с пупочной стороны, 20 – вид со спиральной стороны, 24 – вид с периферического края; 17–19 – *Hedbergella excelsa* Longoria, 1974, экз. № 4922-КОК-4-009, обр. 1666: 17 – вид с пупочной стороны, 18 – вид со спиральной стороны, 19 – вид с периферического края; 21–23 – *Hedbergella infracretacea* (Glaessner, 1937), экз. № 4922-КОК-2-57, обр. 1912: 21 – вид с пупочной стороны, 22 – вид со спиральной стороны, 23 – вид с периферического края.

Таблица I



ская балка). Далее следует зона *H. excelsa*, заканчивающаяся в разрезах Коклюк и Заводская балка слабокарбонатным интервалом (подтвержден анализом карбонатности пород), в котором в обоих разрезах практически отсутствуют ПФ и остракоды и который интерпретируется нами как предполагаемый интервал аноксического события ОАЕ 1а (см. ниже). Разрез Верхоречье заканчивается зоной *H. excelsa*, и слабокарбонатного интервала в нем не выявлено.

Непосредственно выше интервала ОАЕ 1а в разрезах Коклюк (обр. 1913, 1914) и Заводская балка (обр. 1503) встречен вид ПФ *H. kuhryi*, что позволяет скоррелировать терминальную часть разреза Коклюк (где не выявлены другие зональные индексы) с соответствующей частью разреза Заводская балка. Следует отметить, что вид *H. kuhryi* с широким стратиграфическим интервалом распространения (нижний баррем—верхний апт) не является стратиграфически значимым. Однако тот факт, что этот важный для палеоэкологии вид (см. ниже) встречен в двух разрезах непосредственно после слабокарбонатного интервала, интерпретируемого как вероятное событие ОАЕ 1а, позволяет сопоставить эти интервалы по его присутствию.

Особое внимание обращают на себя мощности разрезов. При несколько большей мощности, разрез Коклюк в стратиграфическом плане отвечает только половине разреза Заводская балка. Это свидетельствует о высокой конденсированности отложений разреза Заводская балка.

ПАЛЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Для реконструкции палеоэкологической обстановки были проанализированы карбонатность пород, видовое разнообразие и количество ПФ, которое рассчитывалось на 8 клеток палетки для отбора (каждая клетка 1 × 1 см), процент ПФ со следами растворения, количественное и видовое разнообразие остракод и соотношение эврибатных и условно-глубоководных остракод.

Графики разнообразия и численности ПФ демонстрируют значительные колебания, не выяв-

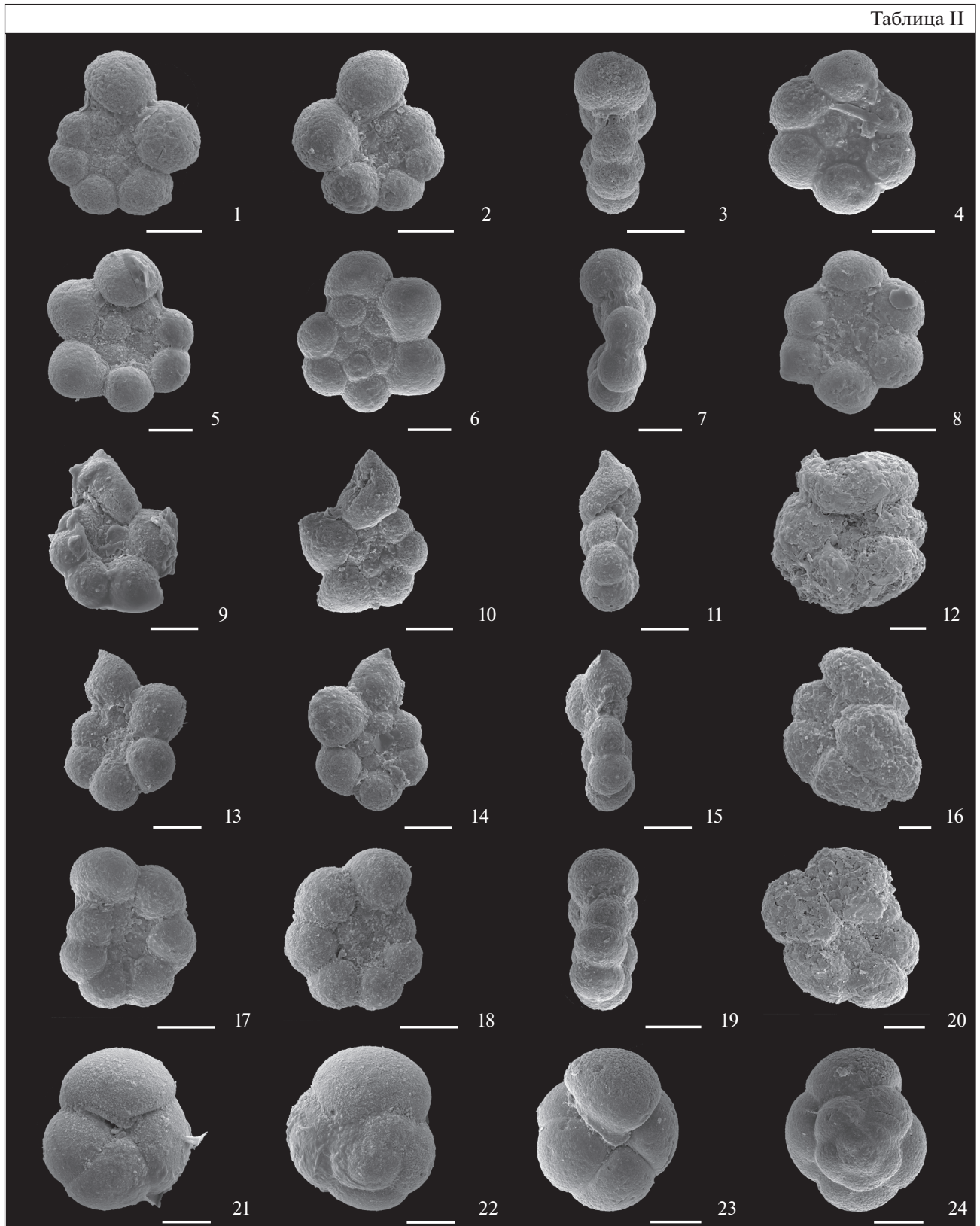
ля никаких отчетливых трендов. Интересно, что эпизоды значительного снижения разнообразия и численности сопровождаются увеличением процентного содержания ПФ со следами растворения (обр. 1652а, 1655, 1662), следовательно, снижение разнообразия и численности ПФ может быть частично связано с постседиментационными процессами растворения. На это указывает и общее снижение карбонатности осадка на этих уровнях (табл. 3, рис. 5). В верхней трети разреза количество и разнообразие ПФ резко и значительно падает и наблюдается довольно продолжительный интервал, в котором нерастворенные ПФ отсутствуют полностью. Учитывая возраст отложений и наличие аналогичного интервала в разрезе Заводская балка, можно предположить, что длительный условно “немой” интервал разреза Коклюк отвечает глобальному аноксическому событию ОАЕ 1а. Кроме того, особое внимание обращает на себя появление вида *H. kuhryi* в верхней части разреза, сразу после условно “немого” интервала. Этот вид имеет удлиненные камеры в последнем обороте (табл. II, фиг. 9–11, 13–15), а удлинение камер раннемеловых ПФ связывают с адаптацией к обеднению кислородом в верхней части водного столба (Bou Dagher-Fadel et al., 1997; Premoli Silva, Sliter, 1999; Coccioni, Luciani, 2004, 2005; Coccioni et al., 2006).

Интересно, что этому продолжительному этапу предшествуют два коротких эпизода, в которых отсутствует фауна. Это указывает на то, что мощное аноксическое, или по крайней мере диксигмное, событие сформировалось не внезапно, а наступало постепенно. В верхней части разреза, начиная с обр. 1911, постепенно восстанавливаются разнообразие и численность ПФ.

Видовое разнообразие остракод в нижней половине разреза в целом довольно высоко (около 30 видов) и колеблется незначительно (рис. 5). Что касается количества остракод, то здесь наблюдается отчетливый тренд сначала увеличения количества экземпляров к обр. 1657, затем постепенного снижения численности к обр. 1662, далее резкого уменьшения численности и разнообразия к обр. 1663 и, наконец, полного исчезновения

Таблица II. Планктонные фораминиферы из разреза г. Коклюк. Длина масштабной линейки 50 мкм.
1–3 – *Hedbergella speetonensis* (Banner et Desai, 1988), экз. № 4922-КОК-3-063, обр. 1651: 1 – вид со спиральной стороны, 2 – вид с пупочной стороны, 3 – вид с периферического края; 4, 8 – *Hedbergellaprimare* (Kretschmar et Gorbachik, in Gorbachik, 1986), экз. № 4922-КОК-3-117, обр. 1652, вид с боковой стороны; 5–7 – *Hedbergella labocaensis* Longoria, 1974, экз. № 4922-КОК-6-19, обр. 1659: 5, 7 – вид с боковой стороны, 6 – вид с периферического края; 9–11, 13–15 – *Hedbergella kuhryi* Longoria, 1974: 9–11 – экз. № 4922-КОК-5-006, обр. 1914: 9, 10 – вид с боковой стороны, 11 – вид с периферического края; 13–15 – экз. № 4922-КОК-6-05, обр. 1914: 13, 14 – вид с боковой стороны, 15 – вид с периферического края; 12, 16, 20 – планктонные фораминиферы со значительными следами растворения: 12 – экз. № 4922-КОК-2-002, обр. 1901, 16 – экз. № 4922-КОК-3-021, обр. 1906, 20 – экз. № 4922-КОК-2-004, обр. 1901; 17–19 – *Hedbergella kuznetsovae* (Banner et Desai, 1988), экз. № 4922-КОК-4-026, обр. 1666: 17, 18 – вид с боковой стороны, 19 – вид с периферического края; 21–24 – *Gubkinella* sp.: 21, 22 – экз. № 4922-КОК-4-023, обр. 1666: 21 – вид с пупочной стороны, 22 – вид со спиральной стороны; 23, 24 – экз. № 4922-КОК-5-030, обр. 1666: 23 – вид с пупочной стороны, 24 – вид со спиральной стороны.

Таблица II



остракод к обр. 1901. Общий тренд увеличения численности остракод прерывается двумя эпизодами резкого снижения разнообразия и численности: на уровне обр. 1652а, который сложен темными глинами, и обр. 1655. Оба интервала совпадают с аналогичным поведением ПФ и резким увеличением количества ПФ со следами растворения.

Используя метод определения изменения относительной глубины (Карпук, 2021), основанный на подсчете процентного соотношения эврибатных, мелководных и условно-глубоководных остракод, в нижней половине разреза было выявлено два полных трансгрессивно-регрессивных (Т/Р) цикла. В нижней части разреза наблюдается окончание регрессивного этапа, который сменяется трансгрессией на уровне обр. 1651. Далее отмечается полноценный Т/Р цикл в интервале обр. 1651–1656, за ним следует второй Т/Р цикл, отличающийся большей амплитудой, в интервале обр. 1656–1663, и далее можно предположить начало третьего цикла, реконструкция которого прерывается интервалом, характеризующимся практически полным отсутствием остракод.

Следует отметить, что в предполагаемом интервале ОАЕ 1а на некоторых уровнях все же встречаются единичные остракоды, что свидетельствует о крайне неблагоприятных, но все же не полностью аноксических условиях. Реконструкция палеоглубины в терминальной части разреза невозможна в связи с низким количеством остракод.

СИСТЕМАТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Для подтверждения валидности слоев с *C. tesakovae*, в настоящей статье приводится описание вида-индекса как нового. Голотип происходит из стратотипического разреза Верхоречье, кроме того, приводятся фотографии экземпляров из разных разрезов, помимо разреза Коклюк. Систематика надродовых таксонов, принятая в работе, приводится по И.А. Николаевой и Ю.Н. Андрееву (1999) и D.J. Horne (2005).

К Л А С С OSTRACODA LATREILLE, 1806
О Т Р Я Д PODOCOPIDA SARS, 1866
Н А Д С Е М Е Й С Т В О CYTHEROIDEA BAIRD, 1850
С Е М Е Й С Т В О PARADOXOSTOMATIDAE BRADY ET NORMAN, 1889

Род *Cytheropteron* G.O. Sars, 1866

Cytheropteron tesakovae, sp. nov.

Табл. III, фиг. 4–9

Cytheropteron sp. 3: Karpuk et al., 2018, figs. S4, 2–3.

Cytheropteron sp.: Карпук, 2022, с. 37.

На з в а н и е в честь микропалеонтолога Е.М. Тесаковой.

Г о л о т и п — экз. № 328-B1-64, левая створка самки, сводный разрез Верхоречье, обнажение Верхоречье 2, обр. 218 (Бровина, 2017, с. 44, рис. 4); нижний мел, нижний апт, остракодовая зона *R. minima*–*L. varicalveolata*, зона по ПФ *Gl. blowi*, зона по наннопланктону NC6A.

О п и с а н и е. Раковина маленькая, вытянутая, удлинненно-овальная у самцов и округло-ромбовидная у самок. При виде сбоку она напоминает по форме апельсиновую косточку. Раковина неравностворчатая, правая створка выше левой и охватывает ее в центральной части спинного края, в то время как левая створка охватывает правую по переднеспинному и заднеспинному углам. Максимальная длина на середине высоты, максимальная высота в передней трети, максимальная толщина в заднебрюшной части раковины. Спинной край правой створки выпуклый, левой — прямой, иногда слегка вогнут в задней трети. У самок на левых створках спинной край переходит в передний конец плавно или с тупым углом, в задний конец через небольшой уступ; на правых створках спинной край с обоими концами соединяется через уступы. У самцов на левых створках спинной край переходит в оба конца через уступ, лучше развитый на переднеспинном углу; на правых створках спинной край с передним концом соединяется через уступ, с задним — плавно. Вдоль спинного края развит высокий гребень, который отделяет латеральную поверхность от спинной и обеспечивает выпуклые очертания спинного края правых створок. Брюшной край параллелен спин-

Таблица III. Некоторые остракоды, встреченные в разрезе г. Коклюк, в том числе новый вид. Фиг. 1–4 и 10–15 происходят из разреза Коклюк; фиг. 5–8 — из разреза Верхоречье 2; фиг. 9 — из разреза Заводская балка. Принятые сокращения: ц.р. — целая раковина, л.с. — левая створка, п.с. — правая створка.

1 — *Robsoniella minima* Kuznetsova, 1961, экз. № 4922-КОК-1-001, обр. 1660, ц.р. слева; 2 — *Loxoella varicalveolata* Kuznetsova, 1956, экз. № 4922-КОК-5-058, обр. 1653, л.с. снаружи; 3 — *Cytherella infrequens* Kuznetsova, 1961, экз. № 4922-КОК-5-074, обр. 1653, л.с. снаружи; 4–9 — *Cytheropteron tesakovae* Karpuk, sp. nov., 4 — экз. № 4922-КОК-5-045, обр. 1652, п.с. самки снаружи; 5 — экз. № 4802-B-3-2-034, п.с. самца снаружи, разрез Верхоречье 2, обр. 262; 6 — экз. № 328-B1-65, п.с. самки изнутри, разрез Верхоречье 2, обр. 218; 7 — голотип № 328-B1-64, л.с. самки снаружи, разрез Верхоречье 2, обр. 218; 8 — экз. № 4802-B-3-2-033, л.с. самца снаружи, разрез Верхоречье 2, обр. 262; 9 — экз. № 4802-ЗБ-1-153, л.с. самца изнутри, разрез Заводская балка, обр. 15; 10 — *Amphicytherura roemeri* (Bartenstein, 1956), экз. № 4922-КОК-1-018, обр. 1662, л.с. снаружи; 11, 12 — *Pedicytherelon gispina* Karpuk et Tesakova, 2014; 11 — экз. № 4922-КОК-1-037, обр. 1661, п.с. снаружи, 12 — экз. № 4922-КОК-1-039, обр. 1661, л.с. снаружи; 13 — *Eucytherura* aff. *Kotelensis* Pokorný, 1972, экз. № 4922-КОК-5-067, обр. 1653, л.с. самца снаружи; 14 — *Eucytherura mirifica* (Kuznetsova, 1961), экз. № 4922-КОК-5-061, обр. 1653, п.с. снаружи; 15 — *Eucytherura* sp. 9, экз. № 4922-КОК-5-063, обр. 1653, ц.р. слева.

Таблица III

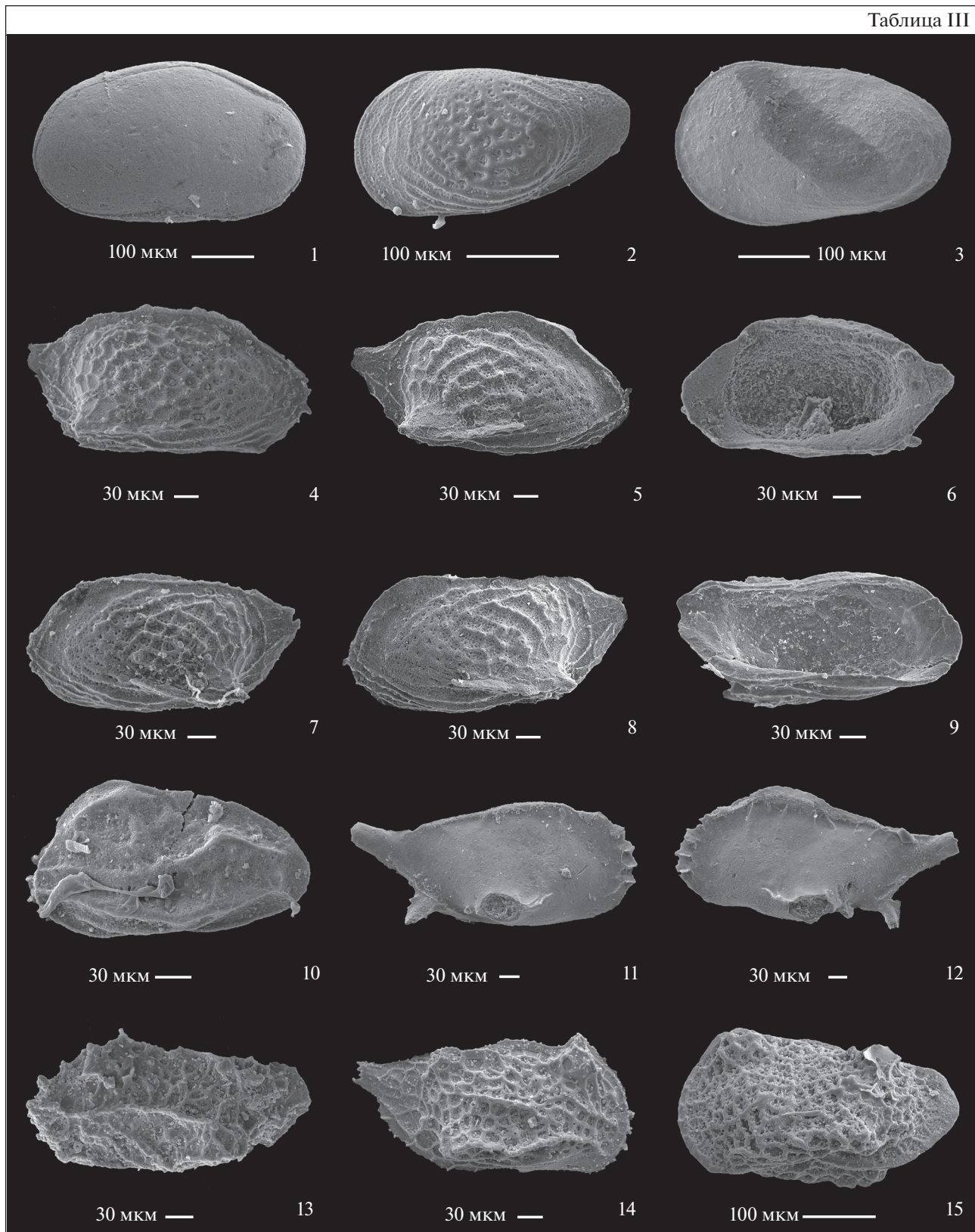


Таблица 3. Уровень карбонатности пород изученной части разреза г. Коклюк

Подъярус	ПФ зоны	Зоны по остракодам	Слои с остракодами	№ образца	Карбонатность, %
Верхний баррем (?) – нижний апт	H. excelsa			1914	9
				1913	13
				1912	6
				1911	8
				1910	4
				1908	6
				1907	6
				1906	5
				1905	6
				1904	6
				1903	4
				1902	9
				1667	4
				1901	3
				1666	6
	1665	16			
	1664	3			
	1663	6			
	1662	19			
	1661	5			
	1660	16			
	1659	17			
	1658	12			
	1657	18			
	1656	23			
	1655	2			
	1654	20			
	1653	24			
	1652a	16			
	1652	29			
G. blowi				1651	26
				1650	26

ному краю, вогнут посередине; на раковинах самцов с обоими концами соединяется плавно или через слабо выраженные уступы; на раковинах самок в передний и задний концы переходит плавно. Передний и задний концы практически одной высоты. Передний конец левых створок угловато-дугобразный, с перегибом на середине высоты; на правых створках скошен в верхней части, причем у самок значительно сильнее. Задний конец треугольной формы, сильнее скошен с нижней стороны и заканчивается небольшим каудальным отростком, поднятым кверху. Оба конца уплощены.

В заднебрюшной части раковины развит сравнительно уплощенный крыловидный вырост, оканчивающийся шипом. На передней поверхности выроста прослеживается отчетливое ребро, подчеркивающее перегиб выроста. Поверхность раковины богато орнаментирована. В задней половине створки различаются отчетливые ромбовидные ячейки с тонкими приподнятыми гранями, на пересечении которых развиты тубулы – полые бугорки, открывающиеся порами. Крупноячеистая скульптура покрывает и крыловидный вырост, за исключением концевой шипа. В передней половине створки грани ячеек становятся ниже и толще, иногда превращаясь в массивные низкие ребра, а ячейки – в мелкие ямки. Передний конец в верхней части несет тонкие ребрышки, параллельные краю, также может быть слабоячеистым или гладким. В нижней части переднего края развито несколько тонких продольных ребер, продолжающихся на брюшной стороне и достигающих заднего конца. Задний конец орнаментирован крупными, неправильной формы ячейками с нитевидными гранями. Вся поверхность раковины, включая оба конца и внутреннюю часть ячеек, покрыта многочисленными мелкими простыми порами. От пор свободны только стенки ячеек, ребра и концевой шип. На переднем крае иногда сохраняются концевые шипы. Замок обычный для представителей рода. Порово-канальная зона широкая.

Размеры в мм:

	Длина	Высота
Голотип, экз. № 328-B1-64	0.29	0.15
Экз. № 4922-КОК5-045	0.33	0.16
Экз № 4802-B-3-2-034	0.33	0.17
Экз. № 328-B1-65	0.28	0.14
Экз. № 4802-B-3-2-033	0.35	0.17
Экз. № 4802-ЗБ-1-153	0.32	0.12

Изменчивость. Сильная изменчивость в форме и очертаниях створок, связанная с половым диморфизмом, а также с большей или меньшей выпуклостью спинного края правых створок, описана выше. Варьирует также наличие и сте-

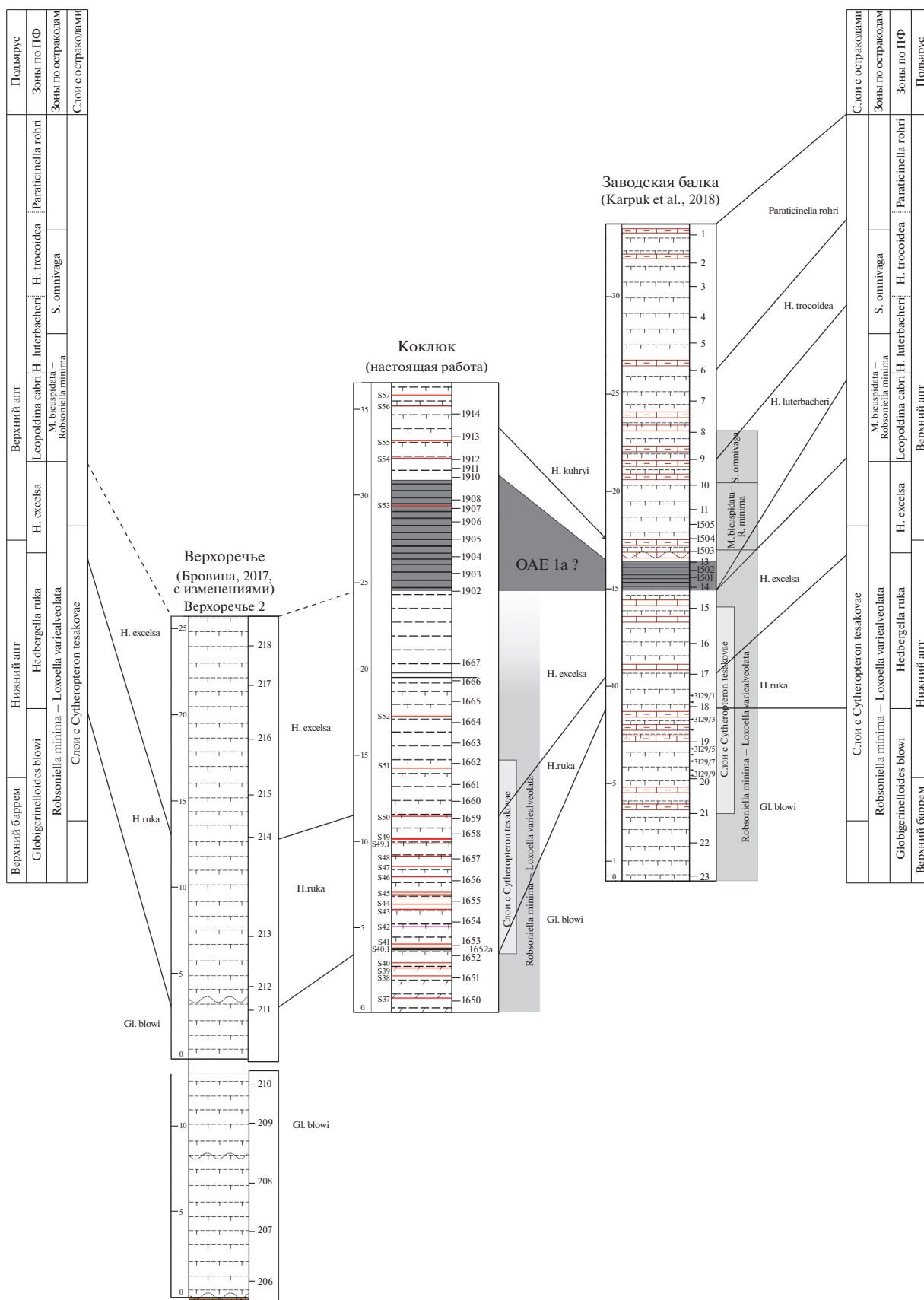


Рис. 4. Корреляция разрезов Верхоречье, Коклюк и Заводская балка. Условные обозначения см. рис. 3. Стрелка указывает появление вида *Hedbergella kuhryi*.

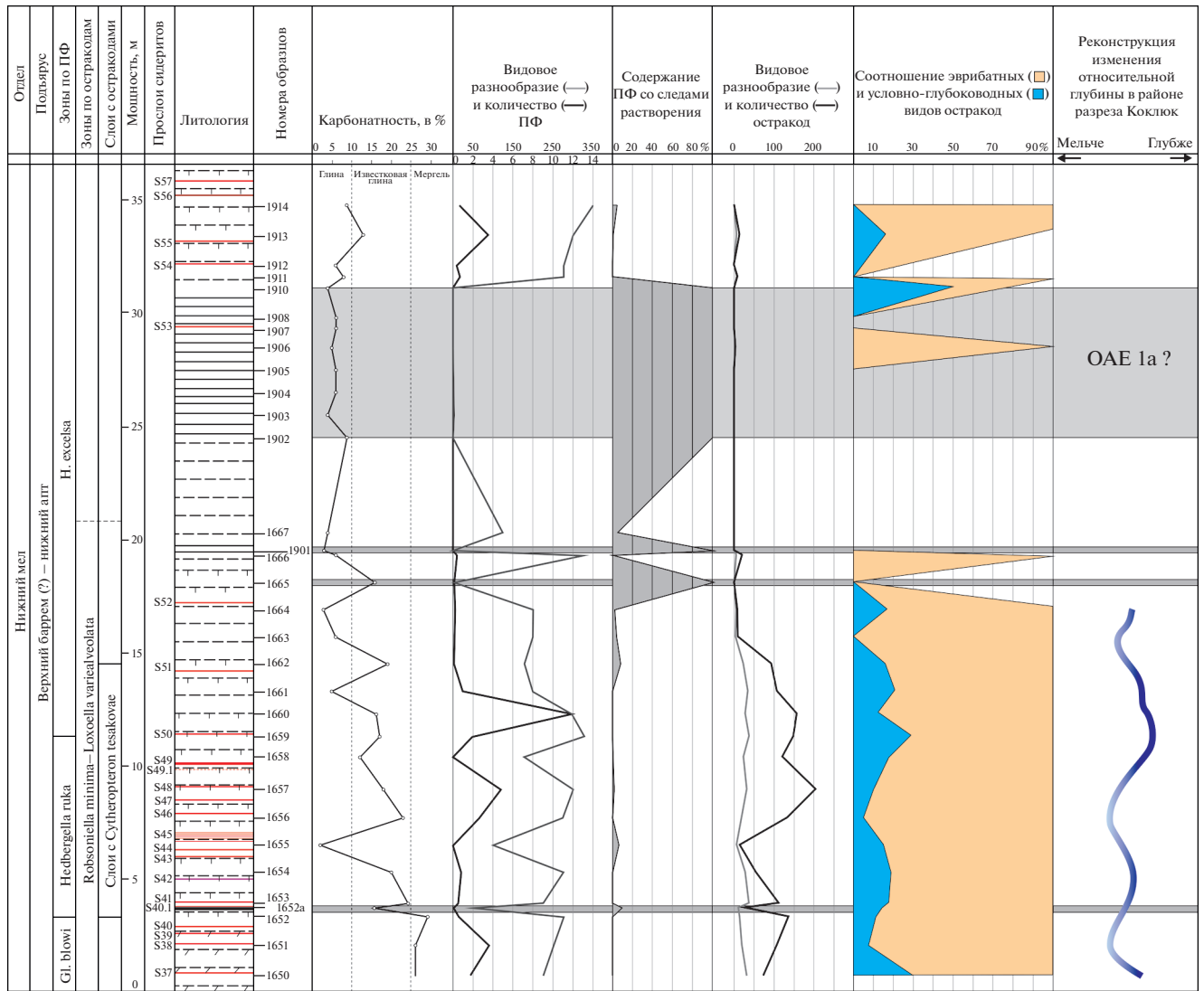


Рис. 5. Уровень карбонатности пород, видовое разнообразие и численность ПФ и остракод, соотношение эврибатных и условно-глубоководных видов остракод, реконструкция относительной глубины в разрезе Коклюк. Условные обозначения см. рис. 3.

пень развития скульптуры верхней половины переднего конца — от ее отсутствия до ярко выраженных ячеек. Кроме того, изменчивы высота и толщина граней ячеек в задней половине створки, на крыловидном выросте и на заднем конце. Изменчивость проявляется также в большей или меньшей высоте гребня, тянущегося вдоль спинного края.

Сравнение. От сходных по форме заднего конца, наличию крыловидного выроста и выпуклому спинному краю на левых створках и прямому на правых *S. ventriosum* Karpuk et Tesakova из баррем-аптских отложений Крыма (Карпук, Тесакова, 2013, с. 31, табл. VIII, фиг. 1–6) и *S. latebrosus* Kuznetsova из берриаса-апта Крыма и Кавказа (Кузнецова, 1962, с. 38, табл. 3, рис. 9; Савельева, Шурекова, 2014, табл. 2, фиг. 17, 18)

отличается значительно меньшей высотой раковины, напоминающей апельсиновую косточку, а также отчетливой ячеистой скульптурой, в отличие от ямчатой у сравниваемых видов. Крыловидный вырост уплощен, несет ребро на передней стороне и оканчивается шипом у описываемого вида, в отличие от закругленного, скорее похожего на вздутие выроста у *S. ventriosum*. Крыловидный вырост *S. latebrosus* также уплощен, однако на нем отсутствуют ребро и терминальный шип.

Материал. Многочисленные (более 150) экземпляры хорошей сохранности из верхнего баррема и нижнего апта (остракодовая зона *R. minima*–*L. variaealveolata*, слои с *S. tesakovae*, ПФ-зоны *Gl. blowi*, *H. ruksa* и *H. excelsa*, зоны по наннопланктону NC5E и NC6) разреза Верхоречье

Юго-Западного Крыма и разрезов Заводская балка и Коклюк Восточного Крыма.

Распространение. Нижний мел, верхний баррем–нижний апт Крыма; остракодовая зона *R. minima*–*L. variaealveolata*, слои с *S. tesakovae*, ПФ-зоны *Gl. blowi*, *H. ruka*, *H. excelsa*, зоны по наннопланктону NC5E, NC6.

ОПИСАНИЕ СТРАТОНОВ

ПФ зона Hedbergella ruka Brovina, 2017 (интервал-зона)

Слой с *Hedbergella ruka*: Бровина, 2017, с. 44, рис. 4; Karpuk et al., 2018, p. 504, fig. 6.

Состав комплекса: кроме вида-индекса также характерно присутствие *Gl. blowi*, *Hedbergella aptiana* Bartenstein, 1965, *H. similis* Longoria, 1974, *H. primare* (Kretchmar et Gorbachik, in Gorbachik, 1986), *H. sigali* Moullade, 1966 и др.

Стратотип: нижняя часть (3–13 м) серых известковых глин биасалинской свиты сводного разреза Верхоречье: обнажение Верхоречье 2, расположенное в 400 м к северу от дороги Бахчисарай–Синапное (44°42′06″ с.ш., 33°58′36″ в.д.) (Бровина, 2017, с. 44, рис. 4). Мощность 10 м.

Границы: нижняя граница проводится по появлению зонального вида-индекса; верхняя – по появлению вида-индекса *Hedbergella excelsa* Longoria, 1974 (табл. 1, фиг. 17–19) вышележащей зоны.

Стратиграфическое положение: нижний мел, верхний баррем–нижний апт, верхняя часть зоны NC5E (?), нижняя часть зоны NC6A по наннопланктону; нижняя часть зоны по остракодам *Robsoniella minima*–*Loxoella variaealveolata*.

Распространение: Крым.

Остракодовая зона Robsoniella minima–Loxoella variaealveolata Karpuk, 2016 (комплексная зона)

Зона *Robsoniella minima*–*Loxoella variaealveolata*: Karpuk, 2016b, с. 7; Karpuk et al., 2018, p. 507, fig. 6.

Состав комплекса: кроме видов-индексов *R. minima* Kuznetsova, 1961 и *L. Variaealveolata* Kuznetsova, 1956, весьма характерны: *Cytherella exquisite* Neale, 1962, *S. infrequens* Kuznetsova, 1961, *S. lubimovae* Neale, 1966, *S. ovata* (Roemer, 1841), *S. dilatata* Donze, 1964, *Sigillium procerum* Kuznetsova, 1961, *Robsoniella longa* Kuznetsova, 1961, *Bairdia projecta* Kuznetsova, 1961, *Pontocyprilla rara* Kaye, 1965, *Pontocypris explorata* Kuznetsova, 1961, *Paracypris acuta* (Cornuel, 1848), *Eucytherura mirifica* (Kuznetsova, 1961), *Cytheropteron latebrosium* Kuznetsova, 1962, *Loxoella macrofoveata* Karpuk et Tesakova, 2014, *L. microfoveata* Karpuk et Tesakova, 2014, *Echophthalmocythereposteropilosa* Karpuk et Tesakova, 2014 и др.

Стратотип: верхняя часть серых глин биасалинской свиты сводного разреза Верхоречье: обна-

жение Верхоречье 1 (верхние 2 метра), расположенное в 280 м к северу от дороги Бахчисарай–Синапное (44°42′2″ с.ш., 33°58′37″ в.д.), и обнажение Верхоречье 2, расположенное в 120 м к северу от обнажения Верхоречье 1 (44°42′06″ с.ш., 33°58′36″ в.д.) (Бровина, 2017, с. 44, рис. 4). Мощность 43 м.

Границы: нижняя граница проводится по появлению первого зонального индекса *R. minima*; верхняя граница – по появлению вида-индекса *Monoceratina bicuspidata* (Gruendel, 1964) следующей зоны (Карпук, 2016b).

Стратиграфическое положение: нижний мел, верхи верхнего баррема–нижний апт, верхняя часть зоны NC5E и нижняя часть зоны NC6 по наннопланктону; верхняя часть зоны *Gl. blowi*, зоны *H. ruka* и *H. excelsa* по ПФ.

Распространение: Крым.

Остракодовые слои с Cytheropteron tesakovae Karpuk, 2016 (стратон распространения вида)

Слой с *Cytheropteron tesakovae*: Карпук, 2016b, с. 7 (strat. nudum).

Слой с *Cytheropteron* sp.: Карпук, 2022, с. 37, рис. 1.

Состав комплекса: комплекс, характерный для зоны *R. minima*–*L. variaealveolata*.

Стратотип: серые глины биасалинской свиты сводного разреза Верхоречье: обнажение Верхоречье 2 (интервал 3.5–40.5 м), расположенное в 400 м к северу от дороги Бахчисарай–Синапное (44°42′06″ с.ш., 33°58′36″ в.д.) (Бровина, 2017, с. 44, рис. 4). Мощность 37 м.

Границы: нижняя проводится по первому, а верхняя – по последнему появлению вида-индекса.

Стратиграфическое положение: терминальная часть верхнего баррема–нижняя часть нижнего апта; терминальная часть подзоны NC5E и нижняя часть зоны NC6 по наннопланктону; верхняя часть зоны *Gl. blowi*, зоны *H. ruka* и *H. excelsa* по ПФ.

Распространение: Крым.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Изучены планктонные фораминиферы и остракоды из разреза Коклюк (Восточный Крым). Всего определено 15 видов фораминифер, относящихся к 3 родам, и 76 видов остракод, принадлежащих к 37 родам. Вид *Cytheropteron tesakovae* sp. nov. описан как новый.

По ПФ выявлены три зоны – *Globigerinelloides blowi*, *Hedbergella ruka* и *H. excelsa*. Зона *H. ruka*, ранее определяемая как слои (Бровина, 2017), впервые описана в ранге зоны. По остракодам выявлена одна зона *Robsoniella minima*–*Loxoella variaealveolata* Karpuk, 2016, в которой определены слои с *Cytheropteron tesakovae* Karpuk, 2016. При-

ведено уточненное и расширенное переописание зоны *R. minima*—*L. variaealveolata* и слоев с *Cytheropteron tesakovae*.

Выявлен бескарбонатный условно “немой” прослой с редкими находками микрофауны плохой сохранности, который, по-видимому, отвечает интервалу глобального аноксического события ОАЕ 1а. Это событие впервые в Крыму было обнаружено в другом разрезе — Заводской балке. Проведена корреляция изученного разреза с разновозрастными разрезами Крыма — Верхоречье (Юго-Западный Крым) и Заводская балка (Восточный Крым).

Проведен палеоэкологический анализ микрофауны разреза Коклюк, в результате которого реконструировано изменение относительной глубины осадконакопления с выявлением двух Т/Р событий. Установлена постепенная проградация диксидных условий.

Благодарности. Автор выражает глубокую признательность Е.А. Бровиной и И.М. Бякину за помощь в сборе образцов, а также П.А. Прошиной (ГИН РАН) за помощь в работе с ПФ. Кроме того, автор признателен Р.А. Ракизову (ПИН РАН) за помощь в фотографировании микрофауны на сканирующих микроскопах, а также рецензентам Е.М. Тесаковой, Л.Ф. Копаевич и В.С. Вишневецкой за конструктивную критику и ценные замечания.

Источники финансирования. Исследования проведены в соответствии с планами научно-исследовательской работы ГИН РАН, тема № 0114-2021-0003. Обработка образцов и получение аналитических данных осуществлялись за счет гранта Российского научного фонда № 21-77-00081, <https://rscf.ru/project/21-77-00081/>.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Аркадьев В.В.* Расчленение на свиты берриасских отложений Горного Крыма // Вестник СПб. ун-та. Сер. 7. Геология. География. 2007. № 2. С. 27–43.
- Аркадьев В.В.* Новые данные об аммонитах рода *Paraulacosphinctes* из верхнего титона Горного Крыма // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2011. Т. 19. № 2. С. 120–124.
- Аркадьев В.В.* Аммониты зоны *Voissieri* верхнего берриаса из разреза “Заводская балка” (Феодосия, восточный Крым) // Геология Крыма. Ред. Аркадьев В.В. Ученые записки кафедры осадочной геологии. 2021. Вып. 3. С. 71–80.
- Аркадьев В.В., Барабошкин Е.Ю., Гужиков А.Ю., Барабошкин Е.Е., Шурекова О.В., Савельева Ю.Н.* Зона *Tirnovellaoccitanica* (Берриас) восточного Крыма // Меловая система России и ближнего зарубежья: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Материалы IX Всероссийского совещания, Белгород, 2018. Белгород: Политера, 2018. С. 32–38.
- Аркадьев В.В., Лескано М., Кончейро А., Гужиков А.Ю., Барабошкин Е.Ю.* Известковый нанопланктон и магнитостратиграфия титона–берриаса восточного Крыма (Феодосийский район) // Меловая система России и ближнего зарубежья: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Материалы Десятого Всероссийского совещания, Магадан, 20–25 сент. 2020 г. Ред. Барабошкин Е.Ю., Гужиков А.Ю. Магадан: ОАО “МАОБТИ”, 2020. С. 18–21.
- Барабошкин Е.Ю., Гужиков А.Ю., Муттерлоуз Й., Ямпольская О.Б., Пименов М.В., Гаврилов С.С.* Новые данные о стратиграфии баррем-аптских отложений Горного Крыма в связи с обнаружением аналога хрона М0 в разрезе с. Верхоречье // Вестник Моск. ун-та. Сер. 4. Геология. 2004. № 1. С. 10–20.
- Барабошкин Е.Ю., Аркадьев В.В., Гужиков А.Ю., Барабошкин Е.Е.* Зона *Tirnovellaoccitanica* берриаса в районе Феодосии (восточный Крым) // Вестник Моск. ун-та. Сер. 4. Геология. 2019. № 1. С. 26–37.
- Богданова Т.Н., Квантолиани И.В.* Новые берриасские аммониты Крыма // Бюлл. МОИП. Отд. геол. 1983. Т. 58. Вып. 3. С. 70–82.
- Богданова Т.Н., Лобачева С.В., Прозоровский В.А., Фаворская Т.А.* О расчленении берриасского яруса горного Крыма // Вест. ЛГУ. Сер. геол. и геогр. 1981. Вып. 1. С. 5–14.
- Бровина Е.А.* Проблемы биостратиграфии верхнего баррема и апта Крыма по планктонным фораминиферам // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2017. Т. 25. № 5. С. 41–57.
- Бровина Е.А., Карпук М.С., Щербинина Е.А., Тесакова Е.М.* Стратиграфия аптских отложений бассейна р. Альмы (Юго-Западный Крым) на основе новых микропалеонтологических данных // Бюлл. МОИП. Отд. геол. 2017. № 6. С. 26–42.
- Горбачик Т.Н.* Юрские и раннемеловые планктонные фораминиферы юга СССР. М.: Наука, 1986. 239 с.
- Горбачик Т.Н., Янин Б.Т.* Апт-альбские отложения междуречья Альма–Салгир (Крым) и их расчленение по фораминиферам // Вестник Моск. ун-та. Сер. 4. Геология. 1972. № 2. С. 64–72.
- Грищенко В.А., Шурекова О.В.* Магнитостратиграфия и диноцисты нижнего мела г. Коклюк (восточный Крым) // Меловая система России и ближнего зарубежья: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Материалы Десятого Всероссийского совещания, Магадан, 20–25 сент. 2020 г. Ред. Барабошкин Е.Ю., Гужиков А.Ю. Магадан: ОАО “МАОБТИ”, 2020. С. 72–75.
- Гужиков А.Ю., Аркадьев В.В., Барабошкин Е.Ю., Багаева М.И., Пискунов В.К., Рудько С.В., Перминов В.А., Маникин А.Г.* Новые седиментологические, био- и магнитостратиграфические данные по пограничному юрскому–меловому интервалу Восточного Крыма (г. Феодосия) // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2012. Т. 20. № 3. С. 35–71.
- Друщиц В.В., Янин Б.Т.* Новое расчленение нижнемеловых отложений по р. Бельбек (Крым) // Научн. докл. высшей школы. геол.-геогр. науки. 1958. № 1. С. 172–175.
- Карпук М.С.* Остракоды верхнего баррема–апта Горного Крыма: стратиграфическое значение и палеоэко-

- логия. Дисс. ... канд. геол.-мин. наук. М.: ГИН РАН, 2016а. 320 с.
- Карпук М.С.* Биостратиграфия верхнего баррема—апта Горного Крыма по остракодам // Меловая система России и ближнего зарубежья: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Сб. науч. трудов Восьмого Всероссийского совещания. Симферополь: Издательский Дом “Черноморпресс”, 2016б. С. 142–145.
- Карпук М.С.* Новые данные по остракодам и планктонным фораминиферам из баррем-аптских отложений восточного Крыма // Проблемы региональной геологии Северной Евразии. Материалы конференции. М.: Парадигма, 2022. С. 37–40.
- 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. Геленджик: КубГУ, 2012. С. 161–164.
- Карпук М.С., Тесакова Е.М.* Новые остракоды семейства Cytheridae G. Mueller из баррема—альба Юго-Западного Крыма // Палеонтол. журн. 2013. № 6. С. 29–36.
- Карпук М.С., Тесакова Е.М.* Новые остракоды семейств Loxosconchidae и Trachyleberididae из баррема—альба Юго-Западного Крыма // Палеонтол. журн. 2014. № 2. С. 77–80.
- Карпук М.С., Щербинина Е.А.* Новые данные по остракодам и наннопланктону из баррем-аптских отложений Восточного Крыма // Материалы XXI Междунар. научн. конф. (школы) по морской геологии, 2015. М.: ИО РАН, 2015. Т. 1. С. 145–148.
- Кванталиани И.В., Лысенко Н.И.* Новые данные о берриасе центральной части Горного Крыма // Сообщения АН Груз. ССР. 1978. Т. 89. № 1. С. 121–124.
- Кванталиани И.В., Лысенко Н.И.* К вопросу зонального расчленения берриаса Крыма // Сообщения АН Груз. ССР. 1979. Т. 94. № 3. С. 629–632.
- Кузнецова З.В.* Представители остракод из семейств Cytheridea и Paradoxostomidae в меловых и нижнетретичных отложениях Азербайджана // Сборник научно-технической информации. Вопросы геологии и геофизики. Сер. Нефтедобывающая промышленность. 1962. Вып. 1. С. 30–50.
- Лысенко Н.И., Янин Б.Т.* Биостратиграфическая характеристика типового разреза верхней юры и нижнего мела Центрального Крыма // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1979. № 6. С. 70–80.
- Матвеев А.В.* Известковый наннопланктон мела южного склона Украинского щита и его южного обрамления. Дисс. ... канд. геол.-мин. наук. Харьков: ХНУ, 2016. 380 с.
- Муратов М.В.* Геология СССР. Т. 8. Крым. Ч. 1. Геология. М., 1969.
- Николаева И.А., Андреев Ю.Н.* Надсемейство Cytheracea Baird, 1850 // Практическое руководство по микрофауне. Т. 7. Остракоды мезозоя. СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 1999. С. 53–62.
- Нил Дж.В.* Остракоды из нижнего валанжина Центрального Крыма // Палеонтол. журн. 1966. № 1. С. 87–100.
- Раченская Л.П.* Семейства Bairdiidae и Cytherellidae (остракоды) как индикаторы условий, существовавших в берриасском и валанжинском бассейнах Крыма // Вестник МГУ. Сер. Геология. 1968а. № 5. С. 104–106.
- Раченская Л.П.* Онтогенетическое развитие некоторых нижнемеловых остракод Крыма // Московская городская конференция молодых ученых-геологов, посвященная 50-летию ВЛКСМ. Тез. докл. Москва, 1968б. Вып. 1. Секция геологии и полезных ископаемых. С. 6–7.
- Раченская Л.П.* Проявление полового диморфизма на раковинах рода Bairdia // Бюлл. МОИП. Отд. геол. 1969а. № 4. С. 150–151.
- Раченская Л.П.* Остракоды берриаса и валанжина Крыма, их морфологические особенности и стратиграфическое значение // IV Научная конференция геологического факультета. Тез. докл. М.: МГУ, 1969б. С. 166–169.
- Раченская Л.П.* Остракоды берриаса и валанжина Крыма. Автореф. дисс. ... канд. геол.-мин. наук. М.: МГУ, 1970. 30 с.
- Савельева Ю.Н., Тесакова Е.М.* Новые данные об аптских остракодах Крыма // Эволюция жизни на Земле. Материалы IV Международного симпозиума, 10–12 ноября 2010 г. Отв. ред. Подобина В.М. Томск: ТМЛ-Пресс, 2010. С. 408–411.
- Савельева Ю.Н., Шурекова О.В.* Первые данные о готеривских остракодах и диноцистах юго-западного Крыма // Вестник СПб. ун-та. Сер. 7. 2014. Вып. 2. С. 32–56.
- Тесакова Е.М., Раченская Л.П.* Новые остракоды (Crustacea, Ostracoda) рода Costacythere Gründel из берриаса Центрального Крыма // Палеонтол. журн. 1996а. № 3. С. 62–68.
- Тесакова Е.М., Раченская Л.П.* Новые остракоды (Crustacea, Ostracoda) родов Bairdia M’Coy, Neocythere Mertens, Macrodentina Martin, Hechtycythere Gründel, Cypridea Bosquet из берриаса Центрального Крыма // Палеонтол. журн. 1996б. № 4. С. 48–54.
- Шурекова О.В., Савельева Ю.Н.* Диноцисты и остракоды готерив-аптских отложений разреза Верхоречье (Юго-Западный Крым) // Меловая система России и ближнего зарубежья: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Сб. научных трудов. Симферополь: Издательский Дом “Черноморпресс”, 2016. С. 289–291.
- Щербинина Е.А., Логинов М.А.* Наннопланктон и стратиграфия нижнемеловых отложений Юго-Западного Крыма // Тр. XV Всерос. микропалеонтологического совещания. Геленджик: КубГУ, 2012. С. 324–327.
- Ямпольская О.Б., Барабошкин Е.Ю., Гужиков А.Ю., Пименов М.В., Никольшин А.С.* Палеомагнитный разрез нижнего мела Юго-Западного Крыма // Вестник Моск. ун-та. Сер. 4. Геол. 2006. № 1. С. 3–15.
- Янин Б.Т.* О соотношении общих и местных стратиграфических подразделений нижнего мела Юго-Западного Крыма (междуречье Качи—Бодрака) // Вестник Моск. ун-та. Сер. 4. Геология. 1997. № 3. С. 29–36.
- Arkadiev V.V.* The first record of a late Tithonian ammonite in the Feodosiya section of Eastern Crimea // Paleontol. J. 2004. V. 38. № 3. P. 265–267.
- Arkadiev V.V., Grishchenko V.A., Guzhikov A.Yu., Manikin A.G., Savelieva Yu.N., Feodorova A.A., Shurekova O.V.* Ammonites and magnetostratigraphy of the Berriasian–Valanginian boundary deposits from eastern Crimea // Geologica Carpathica. 2017. V. 68. № 6. P. 505–516.

- Arkadiev V., Guzhikov A., Baraboshkin E., Savelieva J., Fedodorova A., Shurekova O., Platonov E., Manikin A.* Biostratigraphy and magnetostratigraphy of the upper Tithonian–Berriasian of the Crimean Mountains // *Cretaceous Res.* 2018. V. 87. P. 5–41.
- BouDagher–Fadel M.K., Banner F.T., Whittaker J.E.* The Early evolutionary history of planktonic foraminifera. N.Y.: Chapman and Hall, 1997.
- Coccioni R., Luciani V.* Planktonic foraminifera and environmental changes across the Bonarelli Event (OAE2, latest Cenomanian) in its type area: a high resolution study from the Tethyan reference Bottaccione section (Gubbio, central Italy) // *J. Foraminiferal Res.* 2004. № 34. P. 109–129.
- Coccioni R., Luciani V.* Planktonic foraminifera across the Bonarelli Event (OAE2, latest Cenomanian): the Italian record // *Palaeogeogr. Palaeoclimatol. Palaeoecol.* 2005. V. 224. P. 167–185.
- Coccioni R., Luciani V., Masili A.* Cretaceous oceanic anoxic events and radially elongated chambered planktonic foraminifera: paleoecological and paleoceanographic implications // *Palaeogeogr. Palaeoclimatol. Palaeoecol.* 2006. V. 235. P. 66–92.
- Coccioni R., Premoli Silva I., Marsili A., Verga D.* First radiation of Cretaceous planktonic foraminifera with radially elongate chambers at Angles (Southeastern France) and biostratigraphic implications // *Rev. Micropaleontol.* 2007. V. 50. P. 215–224.
- Cogley J.G., Aikman M.* The insoluble residue test for abundance of carbonate // *Earth Surface Processes and Landforms.* 1997. V. 22. P. 1053–1059.
- Gale A.S., Mutterlose J., Batenburg S.* The Cretaceous Period // *The Geologic Time Scale. Vol. 2.* Amsterdam: Elsevier, 2020. P. 1023–1086.
- Guzhikov A., Bagayeva M., Arkadiev V.* Magnetostratigraphy of the Upper Berriasian “ZavodskayaBalka” section (East Crimea, Feodosiya) // *Volumina Jurassica.* 2014. V. XII. № 1. P. 175–184.
- Horne D.J.* Ostracoda // *Microfossils.* Eds. Armstrong H.A., Brasier M.D. Blackwell Publishing Ltd, 2005. P. 453–464.
- Karpuk M.* Relative depth reconstruction method using marine ostracods: a case-study from the upper Barremian–Aptian of the Crimean Mountains // *Cretaceous Res.* 2021. V. 120. 104719.
- Karpuk M.S., Shcherbinina E.A., Brovina E.A., Aleksandrova G.N., Guzhikov A.Yu., Shchepetova E.V., Tesakova E.M.* Integrated stratigraphy of the Upper Barremian–Aptian sediments from the south-eastern Crimea // *Geologica Carpathica.* 2018. V. 69. № 5. P. 498–511. <https://doi.org/10.1515/geoca-2018-0029>
- Moullade M., Tronchetti G., Granier B., Bornemann A., Kuhnt W., Lorenzen J.* High-resolution integrated stratigraphy of the OAE 1a and enclosing strata from core drillings in the Bedoulian stratotype (Roquefort-La Bedoule, SE France) // *Cretaceous Res.* 2015. V. 56. P. 119–140.
- Ogg J.G., Hinnov L.A.* Chapter 27. Cretaceous // *The Geologic Time Scale.* Amsterdam: Elsevier, 2012. P. 793–853.
- Premoli Silva I., Sliter W.V.* Cretaceous paleoceanography: evidence from planktonic foraminiferal evolution // *Evolution of the Cretaceous Ocean—Climate System.* Eds. Barreira E., Johnson C.C. *Geol. Soc. Am. Spec. Pap.* 1999. V. 332. P. 301–328.

*Рецензенты В.С. Вишневецкая,
Л.Ф. Конаевич, Е.М. Тесакова*

New Data on Planktonic Foraminifera and Ostracods of the Barremian(?)–Aptian of Eastern Crimea: Stratigraphy and Paleoecology

M. S. Karpuk[#]

Geological Institute of Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

[#]e-mail: maria.s.karpuk@gmail.com

Planktonic foraminifera and ostracods of the upper Barremian (?)–lower Aptian of the Kokluk section (Eastern Crimea) are studied. Three interval-zones are established based on foraminifera: *Globigerinelloides blowi*, *Hedbergella ruka* and *H. excelsa*. Beds with *H. ruka* are described as a zone. Based on ostracods, *Robsoniella minima*–*Loxoella variealveolata* Zone and Beds with *Cytheropteron tesakovae* are determined. An interval possibly corresponding to OAE 1a is ascertained. Species *C. tesakovae* is described as new. The Kokluk section is correlated with coeval sections Verkhorechie (South-Western Crimea) and Zavodskaya balka (Eastern Crimea). Paleoecological analyses of the Kokluk section is made.

Keywords: planktonic foraminifera, ostracods, new species, Aptian, biostratigraphy, correlation, Kokluk, Eastern Crimea