

УДК 551.7

РАСЧЛЕНЕНИЕ ВЕРХНЕМЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ АКТУЛАГАЯ (ВОСТОЧНЫЙ ПРИКАСПИЙ) ПО ИЗВЕСТКОВОМУ НАНОПЛАНКТОНУ

О. Б. Дмитренко

В пределах плато Актулагая Урало-Эмбенской области (Восточный Прикаспий) верхнемеловые отложения представлены карбонатным комплексом пород и содержат остатки разнообразной фауны и флоры. Присутствие значительных количеств кокколитов, фрагментов раковин золотистых водорослей кокколитофорид, позволило выделить их из породы и изучить в световом биологическом микроскопе Amplival с увеличением до 1350 раз и в сканирующем электронном микроскопе JSM-U3 с увеличением до 30000 раз.

Вверх по разрезу Актулагая наблюдаются увеличение численности кокколитов, обусловленное в основном уменьшением глинистой примеси, и изменение видового состава известкового нанопланктона. Наибольшее количество видов появляется в нижней части разреза. В разрезе определено 77 видов кокколитов, большинство из которых транзитные для данного диапазона отложений [1, рис. 1]. Группа видов встречена единично и характеризует отдельные стратиграфические уровни, остальные — приурочены к различным интервалам разреза и являются наиболее интересными. По последним мы выделили ряд местных стратиграфических подразделений — слоев, частично описанных в качестве биостратиграфических зон по другим регионам и прослеженных нами ранее в Прикаспийской впадине. Наиболее четко приуроченные стратиграфически виды второй и третьей категорий сведены нами в таблицу. Интересующий нас интервал разреза включает отложения от образца 3а в нижней части разреза до образца 10-2г в верхней. Всего выделено пять комплексов видов. Описание их дается снизу вверх [1; рис. 1 и 2].

Комплекс I. Определен в образце 3а, включает 30 видов известкового нанопланктона (на 18 видов больше, чем определено в самом нижнем образце 2). Здесь появляются *Corollithion signum* Str., *Parhabdolithus granulatus* Stov., *Biscutum minimum* (Rein., Gôrka) Rein., *Microrhabdulus decoratus* Defl., *M. belgicus* Hay, Towe и другие виды, характеризующие, по-видимому, и более низкие части разреза, а также два вида, имеющие более надежный стратиграфический смысл — *Reinhardtterites anthophorus* (Delf.) Perch-Niels., *Broinsonia parca* (Str.) Bukry. Этот уровень мы выделяем в слои с *Broinsonia parca*.

Комплекс II. Несколько выше, в образце 3б, встречены виды: *Kamptnerius magnificus* Defl., *Staurolithites cruciatus* (Noël) Rein., *Parhabdolithus angustus* (Str.) Str., Ad., *M. Chiastozygus litterarius* (Gôrka) Manivit, *Prediscosphaera propinqua* (Gôrka) Rein., *Gartnerago costatum* (Gart.) Bukry, *Microrhabdulus constrictus* Str., *Tetralithus nitidus* Mart. Последний вид в данном комплексе наиболее характерен для разреза Актулагая (впрочем, вполне вероятно, что это не первое появление его в разрезе), в результате чего мы выделяем слои с *Tetralithus nitidus* начиная с уровня образца 3б.

Образец 3в содержит несколько впервые определенных в разрезе видов — *Zygodiscus meudini* Gart., *Z. theta* (Black) Bukry, *Arkhangel-*

Схема сопоставления кокколитовых зон кампаня и маастрихта различных регионов мира

	Мировой океан, по [27]	Атлантический океан, по [19]	Западная Европа, по [24, 25]	СССР			Актулагай, настоящая работа [9]		
				Крым, по [7]	Прикаспийская впа- дина, по [4]	Малый Кавказ, по [8]			
Маастрихт	Micula mura	Micula mura	Nephrolithus frequens	Nephrolithus frequens		Tetralithus murus. Nephrolithus frequens	Micula mura		
	Nephrolithus frequens	Nephrolithus frequens	Arkhangelskiella cymbiformis				Lithraphidites quadratus	Lithraphidites quadratus	Lithraphidites quadratus
	Lithraphidites quadratus	Lithraphidites quadratus	Reinhardtterites levis	Lithraphidites quadratus	Lithraphidites quadratus	Neococcolithus dubius			
		Arkhangelskiella cymbiformis	Tranolithus phacelosus						
Кампан	Tetralithus trifidus	Tetralithus trifidus	Tetralithus trifidus	Broinsonia parca	Broinsonia parca	Broinsonia parca	Tetralithus nitius		
		Tetralithus gothicus	Tetralithus nitidus				Arkhangelskiella specillata	Arkhangelskiella specillata	Arkhangelskiella specillata
	Tetralithus aculeus	Tetralithus aculeus	Ceratolithus aculeus						
			Calculites ovalis						
	Broinsonia parca	Broinsonia parca	Aspidolithus parvus						
			Calculithus obscurus						
		Eiffellithus eximius							

skiella specillata Veksh., *Micula concava* (Str.), *Tetralithus obscurus* Defl., однако в других местонахождениях все они, как правило, появляются на несколько более низких уровнях, в связи с чем мы не можем выделить очередного подразделения.

В образце 4а присутствуют *Ahmuellerella mirabilis* (Perch-Niels.) Shum., *Zygodiscus elegans* Gart., *Microrhabdulus ambiguus* Defl., имеющие, по литературным данным, довольно широкое стратиграфическое распространение и характеризующие также более ранние интервалы геологического времени.

Небольшая группа видов появляется в образце 4б. Среди них *Margalius inversus* (Defl.) Br., Mart., *Corollithion exiguum* Str., *Cretarhabdus crenulatus* Br., Mart., *Tranolithus manifestus* Stov., *T. phacelosus* Stov., присутствие которых также, по-видимому, не связано с их первым появлением в разрезе.

То же можно сказать и о группе, встреченной на уровне образца 4е, — *Eiffellithus testaceus* Rein., *Gartnerago obliquum* (Str.) Noël, *Prediscosphaera intercesa* (Defl.) Shum., *Zygodiscus sisyphus* Gart., *Stephanolithion laffittei* Noël, *Braarudosphaera bigelowi* (Gran., Braar.) Delf. — и о группе образца 6а — *Cretarhabdus plebeius* (Perch-Niels.) c. n., *Podorhabdus dietzmanni* (Rein.) Rein., *Discorhabdus cruciatus* (Burky) Shum., *Eiffellithus angustus* Burky. В образце 7б появляются *Watznaueria biporta* Bukry и *Cylindralithus biarcus* Bukry. Первый вид довольно надежный, но он единичен и присутствует в одном образце, поэтому на него сложно опереться при выделении подразделений.

Комплекс III. Выше, на уровне образца 7в отмечены два вида — *Parhabdolithus regularis* (Görka) Bukry и *Neococcolithus dubius* (Defl.) Black. Последний представляется достоверным, он четко определяется в световом микроскопе, поэтому мы выделяем здесь слои с *Neococcolithus dubius*.

В образце 8б определены два вида, не встретившиеся в более низких частях разреза. Это *Prediscosphaera columnata* (Stover) Bukry и *Staurolithites crux* (Defl.) Carat. На этом же уровне исчезают виды рода *Tetralithus* — *T. obscurus* и *T. rugamidus*, однако мы не можем выделить тут очередного подразделения, так как появляющиеся виды в других районах характеризуют, как правило, более низкие части разреза. В образце 8в зафиксированы два вида, не отмеченные выше и ниже по разрезу, — единичный *Hexangolithus primus* Burky и очень редкий *Prediscosphaera stoveri* (Perch-Niels.) Shum.

Комплекс IV. Выше по разрезу, в образце 10-1а обнажения 164 встречен единичный вид *Podorhabdus noelii* (Perch-Niels.) Shum. и стратиграфически очень ценный вид *Lithraphidites quadratus*, по которому мы выделяем одноименные слои.

Комплекс V. Включает два вида, определенные на уровне образца 10-2в. Это обнаруженный с помощью светового микроскопа стратиграфически ценный вид *Micula mura* (Mart.) Bukry и встреченный вместе с ним *Staurolithites ellipticus* (Gart.) c. n., по которым мы выделили слои с *Micula mura*.

Сопоставление выделенных подразделений

Комплекс I. В образце 3а появляется вид *Broinsonia parca*, по которому во многих местонахождениях мира, в частности в Тихом (средний кампан) и Индийском (нижний — средний кампан) океанах, в Крыму и Прикаспийской впадине (верхний кампан), выделяется одноименная зона [4, 7, 10, 23]. В Прикаспии этот вид единично встречен

в нижнем кампане, однако численность его настолько мала, что он обычно не попадает в поле зрения электронного микроскопа, потому зона *V. parca* была выделена в верхнем кампане, где вид становится многочисленным. В рассматриваемом случае, поскольку в сканирующем электронном микроскопе встречены хорошо диагностируемые и достаточно многочисленные экземпляры данного вида, отложения, представленные в образце 3а, можно достаточно уверенно относить к слоям с *Broinsonia parca*.

В образце 3а наряду с *V. parca* присутствует вид *Reinhardtterites anthophorus*. В Дании по появлению этого вида выделена нижняя зона маастрихта — зона *Reinhardtterites anthophorus* [20], однако ранее он отмечался в отложениях с турона по маастрихт [7, 12, 18, 22, 26]. Нахождение его в образце 3а, возможно, не является первым появлением в данном разрезе. Выделение слоев с *Broinsonia parca* здесь представляется более предпочтительным.

Комплекс II. Среди видов, составляющих данный комплекс и перечисленных выше, есть *Kamptnerius magnificus*. По нему в сантоне Франции [16] и в верхней части сантона США [11] была выделена зона; в Прикаспии этот вид не зафиксирован в отложениях ниже кампана. Потому в рассматриваемом разрезе находка вида на данном уровне рассматривается как его первое появление. Здесь же определен вид *Tetralithus nitidus*, по которому в верхнем кампане Западной Европы [24, 25] была выделена средняя из трех зон, в связи с чем он представляется вполне удовлетворительным видом-индексом для выделенных слоев.

Следующий рубеж намечается при переходе от горизонта 4а к 4б по появлению четырех видов. Присутствие *S. exiguum*, развитого в Прикаспии с верхнего турона, связано, скорее всего, с палеогеографическими изменениями или с малочисленностью особей в более низких частях разреза, которые трудно было зафиксировать. *Tranolithus magnifester* известен в Прикаспии начиная с кампана, тогда как развитие видов *T. phacelosus* и *Markalius inversus* считается более поздним. Отметим, что по появлению *T. phacelosus* в Западной Европе В. Сиссинг [24, 25] выделил одноименную зону как нижнюю зону маастрихта. Единичные находки *M. inversus* в Прикаспии также были зафиксированы в маастрихте. Стратиграфическое распространение всего рода *Markalius* некоторые исследователи ограничивают маастрихтом — эоценом [6], хотя вид *Markalius* (= *Coccolithus*) *circumradiatus* впервые описывался из отложений альба — турона Голландии [26]. В других районах Прикаспия *M. inversus* и *T. phacelosus* встречаются раньше вида *Broinsonia parca*. Таким образом, появление всех видов описываемого горизонта не следует считать первым. То же самое можно сказать о нахождении в образце 4е *Eiffelithus testaceus*, *Prediscosphaera intercisa*, *Gartnerago obliquum* и *Stephanolithion laffittei*. Последний из перечисленных видов, описанный из отложений юры и мела [6, 17], в Прикаспии развит в отложениях маастрихта. По литературным данным, вид *E. testaceus* известен в отложениях коньяка — сантона ГДР [22], а *P. intercisa* — в отложениях кампана — маастрихта СССР, маастрихта Польши, Дании, турона ГДР и Франции и маастрихта Западной Сибири [2, 3, 6, 12, 18, 22, 26]. *G. obliquum* распространен с турона по даний [4, 9].

Следующий комплекс известкового нанопланктона появляется на уровне образца 6а и включает виды *Discorhabdus cruciatus*, *Eiffelithis angustus*, *Podorhabdus dietzmanni*, *Cretarhabdus plebeius*. Последний вид описан в нижнем маастрихте Дании [18], два первых имеют ши-

рокое стратиграфическое распространение: *D. cruciatus* — в Прикаспии в отложениях турона — маастрихта [3], а *P. dietzmanni* — баррема — маастрихта [6], *E. angustus* — сантона — кампана. Этот стратиграфический уровень, по-видимому, связан в значительной мере с изменением условий обитания кокколитофорид.

Комплекс III. Следующий этап, характеризующийся появлением в горизонте 7в *Neococcolithus dubius* и *Parhabdolithus regularis*, в стратиграфическом смысле более важен, так как распространение первого вида в Прикаспии начинается только в маастрихте. Такое же высокое стратиграфическое положение в меловых отложениях характерно для него и в других районах: маастрихт США [14], маастрихт и палеоген юга Восточно-Европейской платформы [5, 8], маастрихт Польши [15] и более высокое — эоцен Франции [13], эоцен — олигоцен Польши [21]. Поэтому можно принять его за вид-индекс и выделить слои с *Neococcolithus dubius*, скорее всего, маастрихтского возраста.

Комплекс IV. Следующая граница проводится между образцами 8е и 9а и характеризуется появлением в образце 9а видов *Lithraphidites quadratus* и *Dodecaporodorbatus noelii*. По появлению вида *L. quadratus* выделяется зона, широко распространенная по всему миру. Эту зону впервые выделили К. Чепек и В. Хеем [11], и она прослежена нами в Прикаспии [4]. Положение ее не всегда однозначно: в донных осадках Мирового океана выделяется в верхней части нижнего маастрихта, в Европе и Америке характеризует нижнюю часть нижнего маастрихта (США [11] и Франция [16]), а в европейской части СССР — нижний маастрихт (Крым [7] и Прикаспийская впадина [4]) или нижний маастрихт — нижнюю часть верхнего маастрихта (Малый Кавказ [9]).

Комплекс V. Слои с *Micula tuga* установлены в верхней части разреза. Одноименная зона была выделена в верхнем маастрихте Тихого и Индийского океанов, Франции и в верхней части верхнего маастрихта в осадках Мирового океана и в отложениях Малого Кавказа [9, 10, 16, 23, 27].

Таким образом, разрез Актулагай по характерным комплексам впервые появившихся на различных уровнях видов кокколитов расчленяется на пять частей, соответствующих слоям с *Micula tuga*, *Lithraphidites quadratus*, *Neococcolithus dubius*, *Tetralithus nitidus*, *Broinsonia parca*.

Сопоставление выделенных слоев (см. таблицу) дается с зональными шкалами донных осадков Атлантического океана [19], отложений Западной Европы [25] и некоторых районов юга европейской части СССР [4, 7, 9].

Слой с *Broinsonia parca* и большая часть слоев с *Tetralithus nitidus* разреза Актулагай (образцы 3а-6в) соответствуют верхней части верхнего кампана. Возраст этого интервала определяется многочисленными находками ростров белемнитов из группы *Belemnitella langei* [1; рис. 2]. На уровне слоев с *Broinsonia parca* и *Tetralithus nitidus* (образцы 3а—7б) выделены четыре слоя по бентосным фораминиферам [1; рис. 1]. Граница между кампаном и маастрихтом, определяемая по появлению первых белемнитов, проходит внутри слоев с *Tetralithus nitidus* (наноплактон) и с *Angulogavelinella gracilis* (бентосные фораминиферы).

Верхняя часть слоев с *Tetralithus nitidus* и слои с *Neococcolithus dubius* (образцы 7а-9-1д) отвечают в разрезе большей части нижнего маастрихта. На этом уровне встречены ростры белемнитов (внизу из группы *Belemnella licharewi*, сверху — *B. gr. lanceolata*). В интервале

разреза с *Neosoccolithus dubius* (образцы 7в-9-1д) выделены три слоя по бентосным фораминиферам [1; рис. 1].

Слои с *Lithraphidites quadratus* (образцы 10-2а—10-2б) соответствуют верхней части нижнего маастрихта. Именно к этому уровню приурочены находки ростров *Belemnella gr. sumensis*.

Нижняя граница слоев с *Micula mura* (образцы 10-2в—10-2г) совпадает с границей нижнего и верхнего маастрихта, проводимой по первому появлению ростров *Neobelemnella kazimiroviensis* [1; рис. 2].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Акимец В. С., Беньямовский В. Н., Гладкова В. И. и др. Бентосные фораминиферы и белемниты кампана и маастрихта Вост. Прикаспия. — Бюл. МОИП. Отд. геол., 1983, т. 58, вып. 1, с. 113—126.
2. Векшина В. Н. Кокколитофориды маастрихтских отложений Западно-Сибирской низменности. — Тр. СНИИГИМС, 1962, вып. 23, с. 56—61.
3. Дмитриенко О. Б. Стратиграфическое распределение кокколитов в верхнемеловых отложениях Прикаспийской впадины. — Бюл. МОИП. Отд. геол., 1978, т. 53, вып. 6, с. 91—100.
4. Дмитриенко О. Б. Позднемеловые кокколитолевые комплексы Прикаспия и возможность их использования для зонального расчленения. — Бюл. МОИП. Отд. геол., 1979, т. 54, вып. 6, с. 121—127.
5. Шуменко С. И. Литология и породообразующие организмы (кокколитофориды) верхнемеловых отложений востока Украины и области Курской магнитной аномалии. Харьков, 1971, с. 70—164.
6. Шуменко С. И. Известковый нанопланктон мезозоя европейской части СССР. М., 1976, 140 с.
7. Шуменко С. И., Стеценко В. П. Зональное расчленение позднемеловых отложений Крыма по известковым нанофоссилиям. — ДАН СССР, 1978, т. 241, № 5, с. 1160—1163.
8. Шамрай П. А., Лазарева Е. И. Палеогеновые кокколитофориды и их стратиграфическое значение. — ДАН СССР, 1956, т. 108, № 4, с. 711—714.
9. Aliyulla K., Ragimly A. Zonation of Upper Cretaceous deposits of Minor Caucasus (Azerbaijan) based on Planktonic Foraminifers and Calcareous Nannoplankton. — Cahiers de Micropaleontologie, 1980, N 2, p. 9—21.
10. Вукры D. Coccolith stratigraphy offshore western Australia. — In: Initial Rep. of the DSDP, vol. 27. Washington, 1974, p. 623—630.
11. Сепек P., Най W. W. Calcareous nannoplankton and biostratigraphic subdivisions of the Upper Cretaceous. — Gulf Coast Assoc. Geol. Soc. Trans., 1969, vol. 19, p. 323—336.
12. Deflandre G. Sur les nanofossiles calcaires et leur systématique. — Rev. micropaleontologie, 1959, vol. 2, N 3, p. 127—152.
13. Deflandre G., Fert Ch. Observations sur les Coccolithophoridae actuels et fossile en microscopie ordinaire et électronique. — Ann. Paleont., 1954, vol. 40, 68 p.
14. Gartner S. Y. Coccoliths and related Calcareous Nannofossils from Upper Cretaceous deposits of Texas and Arkansas. — Kansas Univers. Paleont. Contr., Article 1, 1968, N 48, 56 p.
15. Gôrka H. Coccolithophoridae z gornego mastrichta Polski srodkowey. — Acta paleontol. Polon., 1957, vol. 2, N 2/3, p. 236—284.
16. Manivit H. Nanofossiles calcaires du Crétacé Francais (Aptien—Maastrichtien). — In: These Doctorate d'Etat Fac. Sci. d'Orsay, 1971, p. 1—167.
17. Noël D. Sur les Coccolithes du jurassique Européen et D'Afrique du Nord. C.N.R.S. Paris, 1965, 209 p.
18. Perch-Nielsen K. Det Feinbau und Klassifikation der Coccolithen aus dem Maastrichtien von Danemark. — Kongelige Danske Videnskab. Selskab. Biol. Scrifter., 1968, Bd 16, N 1, 96 S.
19. Perch-Nielsen K. Albian to Pleistocene Calcareous Nannofossils from the Western South Atlantic. — In: Initial Rep. of the DSDP, vol. 39. Washington, 1977, p. 699—823.
20. Perch-Nielsen K. Cretaceous-Tertiary Boundary Events. — In: Birkelind T. and Bromley R. G. (eds). Symposium. Part. 1. Univ. of Copengagen, 1979, p. 115—135.
21. Radomski A. Some stratigraphic units based on nannoplankton in the Polish Outer Carpathians. — Inst. Geol. Bjul., 1967, vol. 211, t. 5, p. 385—393.
22. Reinhardt P. Fossile Vertreter coronoider und styloider Coccolithen (Familie Coccolithineae Poche, 1913). Monatsber. Deutsch. Akad. Wiss. Berlin, 1966, 8/6.
23. Roth P. Calcareous nannofossils. — In: Initial Rep. of the DSDP, vol. 17. Washington, 1973, p. 695—741.
24. Sissing W. Biostratigraphy of Cretaceous Nannoplankton. — Geol. on Mijnbouw, 1977, vol. 56, N 1, p. 37—65.
25. Sissing W. Microfossil Biostratigraphy and Stage—Stratotypes of the Cretaceous. — Geol. en Mijnbouw, 1978, vol. 57, (3), p. 443—440.
26. Stover L. E. Cretaceous Coccoliths and associated nannofossils from France and the Netherlands. — Micropaleontology, 1966, vol. 12, p. 133—167.
27. Thierstein H. Mesozoic calcareous nannoplankton biostratigraphy of marine sediments. — Marine Micropaleontology, 1976, vol. 1, p. 325—362.