

СТРАТИГРАФІЯ НИЖНЕГО МЕЛА ЮГА УКРАЇНИ ПО ІЗВЕСТКОВОМУ НАНОПЛАНКТОНУ

А.В. Матвеев

(Рекомендовано д-ром геол.-минерал. наук М.М. Іваніком)

*Харьковский национальный университет им. В.Н. Каразина, E-mail: mathwey@list.ru
Доцент.*

В нижнем мелу юга Украины известковый нанопланктон представлен во всех литологических типах горных пород, местами нанофоссилии становятся породообразующими, но небольшая изменчивость таксономического состава усложняет стратиграфическое использование этой группы. На основании изученных материалов из Горного и Равнинного Крыма и Причерноморья в нижнем мелу нами были выделены девять зон: в титоне – среднем берриасе зона *Nannosconus steinmannii minor*; в верхнем берриасе – валанжине зона *Retecapsa crenulata*; в готериве зона *Calcicalatina oblongata*; в барреме слои с *Micrantolithus hoschulzii*; в нижнем апте зона *Chiastozygus litterarius*; в нижнем и верхнем апте зона *Eprolithus floralis*; в нижнем и среднем альбе зона *Prediscosphaera cretacea*; в верхнем альбе – нижнем сеномане зона *Eiffelithus turriseiffeli*.

Ключевые слова: биостратиграфия, нижний мел, нанопланктон, юг Украины.

NANNOPLANKTON STRATIGRAPHY OF LOWER CRETACEOUS OF SOUTHERN UKRAINE

A.V. Matveyev

(Recommended by doctor of geological-mineralogical sciences M.M. Ivanik)

*Karazin Kharkov National University, E-mail: mathwey@list.ru
Docent.*

In the Lower Cretaceous of the south Ukraine calcareous nanoplankton represented in all lithological rock types, sometimes nannofossils are rock-forming components, but weak variability complicates stratigraphic taxonomic diversity of this group. On the basis of material from the mountain and flat Crimea and the north Black Sea region in the Lower Cretaceous we have identified nine zones: in Tytonian – lower Berriasian zone *Nannosconus steinmannii minor*; Upper Berriasian – Valanginian zone *Retecapsa crenulata*; Houterivian zone *Calcicalatina oblongata*; Barremian layers with *Micrantolithus hoschulzii*; lower Aptian zone *Chiastozygus litterarius*; lower and upper Aptian zone *Eprolithus floralis*; in the lower and middle Albian zone *Prediscosphaera cretacea*; upper Albian – lower Cenomanian zone *Eiffelithus turriseiffeli*.

Key words: biostratigraphy, Lower Cretaceous, nanoplankton, Southern Ukraine

СТРАТИГРАФІЯ НИЖНЬОЇ КРЕЙДИ ПІВДНЯ УКРАЇНИ ЗА ВАПНЯКОВИМ НАНОПЛАНКТОНОМ

А.В. Матвеев

(Рекомендовано д-ром геол.-минерал. наук М.М. Іваніком)

*Харківський національний університет ім. В.Н. Каразіна, E-mail: mathwey@list.ru
Доцент.*

У нижній крейді півдня України вапняний нанопланктон представлений в усіх літологічних типах порід, місцями нанофосилії є породоутворюючими компонентами, однак слабка мінливість таксономічного різноманіття ускладнює стратиграфічне застосування цієї групи.

На підставі вивчення матеріалу з Гірського і Рівнинного Криму та Причорномор'я в нижній крейді нами були виділені дев'ять зон: в титоні – середньому беріасі зона *Nannosconus steinmannii minor*; в верхньому беріасі – валанжині зона *Retecapsa crenulata*; в готериві зона *Calcicalatina oblongata*; в баремі шари з *Micrantolithus hoschulzii*; в нижньому апті зона *Chia-stozygus litterarius*; в нижньому та верхньому апті зона *Eprolithus floralis*; в нижньому та середньому альбі зона *Prediscosphaera cretacea*; в верхньому альбі – нижньому сеномані зона *Eiffelithus turriseiffeli*.

Ключові слова: біостратиграфія, нижня крейда, нанопланктон, південь України.

Постановка проблеми

Несмотря на то, что впервые остатки нанопланктона – кокколиты – были описаны еще в 1836 г. Эренбергом, более 100 лет они оставались практически неизученными. Мало того, долгое время возникали дискуссии о природе этих образований: неорганическое или органическое; животные или растения. До 40-х годов XX в. кокколиты рассматривались лишь как составные части пород.

Переломной в изучении известкового нанопланктона стала первая половина 60-х годов прошлого века. С одной стороны, в этот период выходит работа А.В. Вишневского, П.А. Меняйленко [Вишневский, Меняйленко, 1963], в которой приведены данные изучения нанофоссилий с помощью светового микроскопа. С другой, уже в 1962 г. работы С.И. Шуменко открывают эпоху электронной микроскопии в изучении остатков кокколитофорид.

Работа А.В. Вишневского и П.А. Меняйленко [Вишневский, Меняйленко, 1963] посвящена изучению аптских нанофоссилий из разреза с. Верхоречье (Юго-западный Крым). В статье описаны девять новых видов и приведено разделение изученного разреза на четыре пачки на основе изучения распространения известковых нанофоссилий. Недостаточная проработка авторами существующей к тому времени литературы привела к тому, что все новые виды оказались младшими синонимами уже описанных. Расчленение разреза основано не на изменении состава нанопланктона, а на колебаниях его количественного состава и соотношения отдельных видов, что отражает, скорее, палеогеографические и тафономические условия, нежели стратиграфическую последовательность.

В 1974 г. вышла работа С.И. Шуменко, посвященная нижнемеловому нанопланк-

тону Горного Крыма [Шуменко, 1974]. В ней впервые приведены электронномикроскопические изображения нижнемеловых нанофоссилий Украины и дано краткое описание (синонимика и стратиграфическая привязка) 19 видов, в том числе три новых (*Sollasites crucifer*, *Watznaueria bisepta*, *Parhabdolithus disseptus*). К недостаткам необходимо отнести неполное описание (отсутствие диагноза в сочетании с не очень качественным изображением не дает возможности однозначно толковать некоторые формы) и один список нанофоссилий (30 видов) для всего изученного стратиграфического интервала (нижний готерив – нижний альб).

А.В. Романив были предприняты исследования нижнемелового нанопланктона Восточного Крыма [Романив, 1985], но дальнейшего развития они не получили. Ею был изучен всего один разрез (Заводская балка в г. Феодосия) и выделены ряд слоев с флорой. Прослежены по латерали эти стратоны не были.

Г.П. Калиниченко [Калиниченко, 1983] в 1983-1989 гг. исследовала известковый нанопланктон пограничных отложений нижнего и верхнего мела Причерноморской впадины и Крыма, в том числе ею предложено выделение зоны *Eiffelithus turriseiffeli* в верхнем альбе – нижнем сеномане.

Таким образом, зональная стратиграфия нижнего мела юга Украины находится в зачаточном состоянии, а сам нанопланктон изучен крайне неудовлетворительно.

Материал и методы

Материалом исследований послужили собственные сборы автора в разрезах юго-западного и восточного районов Горного Крыма, а также исследование керн ряда скважин, пробуренных в Равнинном Крыму и Западном Причерноморье.

Нижний мел этого района представлен преимущественно терригено-глинистыми отложениями с существенными фациальными изменениями толщ по простиранию. Содержание остатков макрофоссилий неравномерно, но, как правило, невелико, что затрудняет стратиграфическое расчленение этой мощной толщи.

Остатки известкового нанопланктона встречены в больших количествах практически во всех морских отложениях. Отсутствуют они только в конгломератах берриаса и перекристаллизованных известняках готерива – баррема в юго-западной части Горного Крыма.

Все пробы изучены нами с помощью светового микроскопа Zeiss с увеличением 1000 по методу светлого поля в поляризованном свете. Использование фотонасадки к микроскопу существенно облегчает процесс фиксации наблюдений и последующую обработку материалов. Наиболее богатые и представительные пробы изучены с помощью просвечивающего электронного микроскопа УЭМВ-100. Более детально вопросы методов изучения известковых нанофоссилий были рассмотрены нами раньше [Матвеев, 2012].

Результаты

За основу выделения нанопланктонных зон нами была принята схема H.R. Thierstein [Thierstein, 1973], модифицированная К. Перш-Нильсен [Perch-Nielsen, 1985] и калиброванная П.Р. Боун и др. [Bown et al., 1998].

Детальные исследования распространения видов показали, что ни одна схема не может быть использована без изменения для стратиграфии меловых отложений юга Украины. Основной причиной является отсутствие ряда предложенных видов-индексов либо появление их на совершенно других уровнях. Для более детального расчленения нижнемеловых отложений нами выбран ряд региональных маркеров, не вошедших в стандартные схемы, но прослеженных на изученной территории, а также предложенных различными исследователями для некоторых региональных шкал.

При выделении региональных маркеров мы исходили из ряда предпосылок: появление на определенном уровне, достаточно частая встречаемость и легко отличимые морфологические признаки, позволяющие диагностировать кокколиты с помощью светового микроскопа. Некоторые региональные маркеры встречены совместно с глобальными, но имеют более частую встречаемость.

Необходимо отметить, что основной видовой состав нижнемелового наноплекса был сформирован в берриасе и существенных изменений в течение всего раннего мела не претерпевал. К таким типично нижнемеловым видам относятся следующие:

– постоянно встречены в заметных количествах во всех отложениях нижнего мела *Watznaueria barnesae* (Black, 1959), *Cyclagelosphaera deflandrei* (Manivit, 1966), *Staurolithites crux* (Deflandre, Fert, 1954), *Rotelapillus laffittei* (Noel, 1957), *Retecapsa surirella* (Deflandre, Fert, 1954), *R. schizobrahia* (Gartner, 1968), *Zeughrabdothus diplogrammus* (Deflandre, 1954), *Z. emberg-eri* (Noel, 1959), *Z. elegans* Gartner, 1968;

– в небольших количествах, но по всему разрезу обнаружены *Watznaueria ovata* Bukry, 1969, *Lithraphidites carniolensis* Deflandre, 1963, *Staurolithites bochotnicae* (Gorka, 1957), *Corollithion exiguum* Stradner, 1961, *Ahmuellerella octoradiata* (Gorka, 1957).

Предлагаемая зональная шкала нижнего мела юга Украины по известковому нанопланктону представлена на рисунке. Ниже приведено описание выделенных нами зон.

Зона **Nannoconus steinmanni minor**

Определение. Интервал от первого появления *Nannoconus steinmanni minor* Deres, Acheriteguy 1980 до первого появления *Retecapsa crenulata* (Bramlette, Martini, 1964).

Автор: Bralower et al., 1996, с нашими уточнениями.

Зональная ассоциация: основа комплекса представлена *Watznaueria barnesae* (Black, 1959) и *Cyclagelosphaera margereli* Noel, 1965, *Nannoconus steinmannii minor* Deres, Acheriteguy, 1980 несколько

**Зональное деление нижнего мела юга Украины
по известковому нанопланктону**

**Zonation of Lower Cretaceous of the Southern Ukraine
by calcareous nannoplankton**

Возраст		Bown et al., 1998		Юг Украины		
		NC/CC	datum level	datum level		
				Глобальные	Региональные	Зоны
Сеноман	Н	NC10	▲E.turriseiffelii	▲E.turriseiffelii		E.turriseiffelii
Альб	В		▲A.albianus			▲P.cretacea
	С	▲P.columnata				
	Н					
Апт	В	NC7		▲E.floralis	▲Ch.litterarius	E.floralis
	Н	▲E.floralis	▲H.irregularis			Ch.litterarius
Баррем	В	NC5		▲M.hoschulzii	M.hoschulzii	M.hoschulzii
	Н					
Готерив	В	NC4	▼C.cuvillieri	▲E.striatus	E.striatus	E.striatus
	Н		▼T.verenae			
Валанжин	В	NK3		▲C.oblongata	▲E.striatus	C.oblongata
	Н		▲C.oblongata			
Берриас	В	NK2		▲R.crenulata	R.crenulata	R.crenulata
	С	▲R.angustiforata				
	Н	NK1	▲N.stenm.steinm. ▲N.stenm.minor			

реже, но регулярно встречены, *Watznaueria britannica* (Stradner, 1963), *Zeugrhabdotus erectus* (Deflandr, Fert, 1954), *Biscutum* sp., еще реже встречаются *Discorhabdus ignotus* (Gorka, 1957), *Nannoconus steinmannii steinmannii* Kamptner, 1931, *Staurolithites stradneri* (Rood, Hay, Barnard, 1971), *Zeugrhabdotus embergeri* (Noel, 1959), *Nannoconus*

dolomiticus Cita, Pasquare, 1959 и *Lithraphidites carniolensis* Deflandre, 1963, и очень редко *Cruciellipsis cuvillieri* (Manivit, 1966), *Diazomatolithus lehmanii* Noel, 1965, *Nannoconus dolomiticus* Cita, Pasquare, 1959, *Rotelapillus laffittei* (Noel, 1957), *Speetonia colligata* (Black, 1971), *Watznaueria ovata* Bukry, 1969, *Zeugrhabdotus xenotus* (Stover, 1966).

Опорный разрез: двукорная свита на южном склоне хребта Тепе-Оба (около г. Феодосия).

Изученные разрезы: двукорная свита по рекам Танасу, Кучук-Карасу и на мысе Ильи.

Замечания: существует несколько вариантов выделения нанопланктонных зон в основании мела, не применяемых нами по разным причинам. Так, выделение зоны *Nannosonus colomii* невозможно из-за отсутствия вида-индекса. Вид *Lithraphidites carniolensis* в крымских разрезах впервые появляется гораздо выше границы и очень редко, кроме того, может быть ошибочно диагностирован в присутствии игольчатых кристаллов кальцита.

Необходимо отметить, что подвид *Nannosonus steinmanni minor* появляется несколько ниже первого появления в разрезах двукорной свиты *Beriassela jacobi* – зонального вида аммонитовой шкалы, по появлению которого проводится граница юры и мела.

Интервал: верхний титон – нижняя часть верхнего берриаса.

Зона **Retecapsa crenulata**

Определение. Интервал от первого появления *Retecapsa crenulata* (Bramlette, Martini, 1964) до первого появления *Calcicalathina oblongata* (Worsley, 1971).

Автор: Thierstein, 1971.

Зональная ассоциация: совместно с видом-индексом появляется *Helenea chiastia* Worsley, 1971, в разрезах Восточного Крыма отмечено одновременное появление *Manivitella pemmatoidea* (Deflandre, 1965), *Cyclagelosphaera deflandrei* (Manivit, 1966), *Watznaueria biporta* Bukry, 1969.

Опорный разрез: султановская толща у с. Южное (восточная часть Горного Крыма).

Изученные разрезы: Кабаний лог, реки Танасу, Кучук-Карасу, с. Южное, Заводская балка.

Замечания: в стандартной шкале P.R. Bown et al. [Bown et al., 1998] предлагается выделять зону *Retecapsa angustiforata* с несколько более низкой нижней границей. Нами встречены единичные экзем-

пляры этого вида в разных разрезах на гораздо более высоких уровнях, что не дает возможности выделить эту зону на юге Украины.

Интервал: верхний берриас – нижний валланжин.

Зона **Calcicalathina oblongata**

Определение. Интервал от первого появления *Calcicalathina oblongata* (Worsley, 1971) до первого появления *Eiffelithus striatus* (Black, 1971).

Автор: Thierstein, 1971.

Зональная ассоциация: совместно с видом-индексом появляются *Bukrylithus ambiguus* Black, 1971, *Cretarhabdus conicus* Bramlette, Martini, 1964, *Retecapsa surirella* (Deflandre, Fert, 1954), *Persivalia fenestrata* (Worsley, 1971).

Опорный разрез: тайганская толща у Тайганского водохранилища.

Изученные разрезы: новобобровская свита Байдарской долины, резанская свита у с. Верхоречье, тайганская толща вблизи Тайганского водохранилища, султановская толща около с. Южное.

Интервал: верхняя половина нижнего валланжина – верхний валланжин.

Зона **Eiffelithus striatus**

Определение. Интервал от первого появления *Eiffelithus striatus* (Black, 1971) до резкого увеличения содержания *Micrantolithus hoschulzii* (Reinhardt, 1966) и/или *Micrantolithus obtusus* Stradner, 1963.

Автор: предложено нами (2013).

Зональная ассоциация: не претерпевает существенных изменений по сравнению с нижележащей зоной.

Опорный разрез: новобобровская толща Байдарской долины.

Изученные разрезы: новобобровская толща Байдарской долины, резанская свита у с. Верхоречье, тайганская толща вблизи Тайганского водохранилища.

Замечания: предложенные P.R. Bown et al. [Bown et al., 1998] глобальные маркеры – исчезновение *T. verenae* и *C. cuvilliri* нами не используются. Первый по причине отсутствия в южноукраинских разрезах вида-индекса, второй – ввиду редкости находок в преимущественно

терригенных толщах готерива и, как следствие, невозможность точно установить уровень исчезновения вида-индекса.

Интервал: верхняя часть верхнего валанжина – готерив.

Слои с *Micrantolithus hoschulzii*

Определение. Интервал от резкого увеличения содержания *Micrantolithus hoschulzii* (Reinhardt, 1966) и/или *Micrantolithus obtusus* Stradner, 1963 до первого появления *Chiastozygus litterarius* (Gorka, 1957).

Автор: Thierstein, 1971, уточнена нами [Матвеев, 2012].

Зональная ассоциация: не претерпевает существенных изменений по сравнению с нижележащей зоной.

Опорный разрез: тайганская толща у Тайганского водохранилища.

Изученные разрезы: резанская свита вблизи с. Верхоречье, тайганская толща у Тайганского водохранилища, Заводская балка.

Замечания: Н.Р. Thierstein [Thierstein, 1973] была предложена одноименная зона по первому появлению вида-индекса, однако впоследствии виды *Micrantolithus hoschulzii* и *M. obtusus* были обнаружены в берриасе. Нами предложен региональный стратон по резкому увеличению содержания перечисленных видов, прослеженный нами в горной части Крыма. Ниже и выше этого уровня виды-индексы на юге Украины не встречаются, что, по-видимому, отображает общий стратиграфический интервал их распространения в западноевропейских, североафриканских и украинских разрезах.

Интервал: баррем.

Зона *Chiastozygus litterarius*

Определение. Интервал от первого появления *Chiastozygus litterarius* (Gorka, 1957) до первого появления *Eprolithus floralis* (Stradner, 1962).

Автор: Thierstein, 1971.

Зональная ассоциация: совместно с видо-индексом появляются редкие *Nannoconus truitti* Bronniman, 1955, *Cycla-*

gelosphaera reinhardtii (Perch-Nielsen, 1968).

Опорный разрез: Заводская балка в г. Феодосия.

Изученные разрезы: биасалинская свита вблизи с. Верхоречье, тайганская толща в долине рек Танасу и Кучук-Карасу, балка Янтык, Заводская балка.

Замечания: предложенный P.R. Bown et al. [Bown et al., 1998] глобальный маркер – появление *H. irregularis*, отсутствует в южноукраинских разрезах.

Интервал: нижний апт.

Зона *Eprolithus floralis*

Определение. Интервал от первого появления *Eprolithus floralis* (Stradner, 1962) до первого появления *Prediscosphaera cretacea* (Arkhangelski, 1912).

Автор: Roth, 1973.

Зональная ассоциация: совместно с видо-индексом появляются *Rhagodiscus angustus* Stradner, 1963, *Loxolithus armilla* (Black, 1959).

Замечания: предложенный P.R. Bown et al. [Bown et al., 1998] глобальный маркер – появление *Rhagodiscus angustus*, не может быть использован в изученных разрезах из-за крайне низкой встречаемости этого вида.

Опорный разрез: биасалинская свита у с. Верхоречье.

Изученные разрезы: биасалинская свита вблизи с. Верхоречье, тайганская толща в долине рек Танасу и Кучук-Карасу, балка Янтык, Заводская балка.

Интервал: средний апт – верхний апт.

Зона *Prediscosphaera cretacea*

Определение. Интервал от первого появления *Prediscosphaera cretacea* (Arkhangelski, 1912) до первого появления *Eiffelithus turriseiffeli* Deflandre, 1954.

Автор: Thierstein, 1971.

Зональная ассоциация: помимо первого появления *Prediscosphaera cretacea* (Arkhangelski, 1912), появляются и становятся массовыми *Cribrosphaerella ehrenbergi* (Arkhangelski, 1912), а также исчезают *Biscutum dubium* (Noel, 1965), *Micrantolithus* sp.

Опорный разрез: Горный Крым – биасалинская свита у с. Верхоречье; Северо-западное Причерноморье – скв. Гулянка-1, инт. 390-400 м.

Изученные разрезы: Горный Крым – с. Верхоречье, г. Сель-Бухра, села Марьино, Мичурино, Мелехово; Северо-западное Причерноморье – скв. Гулянка-1.

Замечания: в схеме, предложенной P.R. Bown et al. [Bown et al., 1998], использовано появление глобального маркера *Prediscosphaera columnata*, принимая во внимание слабые отличия ее от более распространенного вида *Prediscosphaera cretacea*, а также следуя приоритету выделения одноименной зоны Тирштайном, нами использовано именно это наименование.

Интервал: нижний альб – средний альб.

Зона *Eiffelithus turriseiffeli*

Определение. Интервал от первого появления *Eiffelithus turriseiffeli* Deflandre, 1954 до первого появления *Microrhabdulus decoratus* Deflandre, 1959.

Автор: Thierstein, 1971.

Зональная ассоциация: совместно с видом-индексом становится распространенным *Cribrosphaerella ehrenbergi* (Arkhangelski, 1912).

Список литературы / References

1. Вишнеvский А.В., Меняйленко П.А. Кокколитофориды нижнемеловых (аптских) глин Бахчисарайского района. *Изв. вузов. Геология и разведка*. 1963. № 11. С. 47-53.

Vishnevskii A.V., Menjajlenko P.A., 1963. Coccolithophorids of Lower Cretaceous (aptian) clays of Bakhchisarai area. *Izvestiya vuzov. Geologiya i razvedka*, № 11, p. 47-53 (in Russian).

2. Калиниченко Г.П. Известковый нанопланктон и зональное расчленение пограничных отложений нижнего и верхнего мела Северо-Западного Причерноморья и Крыма: автореф. дис. ... канд. геол.-минерал. наук. Москва, 1983. 18 с.

Kalinichenko G.P., 1983. Calcareous nannoplankton and biozonation of Lower and Upper Cretaceous boundary of North-Western Black Sea Coast and Crimea: Cand. geol.-mineral. sci., diss. Moscow, 18 p. (in Russian).

3. Матвеев А.В. Особенности методики изучения известкового нанопланктона. *Вісн. Харків. ун-ту*. 2011. № 956. С. 43-46.

Опорный разрез: мелеховская толща и белогорская свита у г. Белогорск.

Изученные разрезы: Горный Крым – с. Верхоречье, г. Сель-Бухра, с. Марьино, г. Белогорск, села Мичурино, Мелехово; Северо-западное Причерноморье – скв. Гулянка-1.

Интервал: верхний альб – нижний сеноман.

Выводы

1. Небольшое содержание стратиграфически важных известковых нанофоссилий и высокое содержание глины в породах нижнего мела делают применение электронного микроскопа при стратиграфических работах нецелесообразным, а в некоторых случаях и невозможным.

2. Малые размеры остатков и большая вероятность ошибочного их определения требуют применения в стратиграфии легко диагностируемых форм.

3. Известковому нанопланктону в течение раннего мела была свойственна низкая скорость эволюции, что приводит к невозможности дробного расчленения разрезов. Вместе с тем большие площади разноса при жизни и после смерти делают нанопланктон важной группой для корреляции разрезов, в том числе весьма удаленных.

Matveyev A.V., 2011. Features a technique of studying calcareous nannoplankton. *Visnyk Kharkivskogo universitetu*, № 956, p. 43-46 (in Russian).

4. Матвеев А.В. Стратиграфия нижнего мела Юго-Восточного Крыма по известковому нанопланктону. *Современная микропалеонтология: Тр. XV Всерос. микропалеонтол. совещ. (12-16 сентября 2012 г., Геленджик)*. Москва, 2012. С. 313-316.

Matveyev A.V., 2012. Stratigraphy of Lower Cretaceous of South-Eastern Crimea by calcareous nannoplankton. *Modern Micropalaeontology: Proc. XV All-Russian microfossils meeting (12-16 September 2012, Gelendzhik)*. Moscow, p. 313-316 (in Russian).

5. Романив А.М. Известковый нанопланктон нижнемеловых отложений Восточного Крыма. *Палеонтол. сб.*, 1985. № 22. С. 67-71.

Romaniv A.M., 1985. Calcareous nannoplankton of Lower Cretaceous Eastern Crimea. *Paleontol.*

zbornik, № 22, p. 67-71 (in Russian).

6. Шуменко С.И. Известковые нанофоссилии из нижнемеловых отложений Крыма. *Изв. вузов. Геология и разведка*. 1974. № 9. С. 52-60.

Shumenko S.I., 1974. Calcareous nannofossils from Lower Cretaceous deposits of Crimea. *Izvestiya vuzov. Geologiya i razvedka*, № 9, p. 52-60 (in Russian).

7. Bown P.R., Rutledge D.C., Crux J.A., Gallagher L.T. Lower Cretaceous. *Calcareous nannoplankton biostratigraphy*. 1998. P. 86-131.

Bown P.R., Rutledge D.C., Crux J.A., Gallagher L.T., 1998. Lower Cretaceous. *Calcareous nannoplankton biostratigraphy*, p. 86-131 (in English).

8. Perch-Nielsen K. Mesozoic calcareous nannofossils. *Plankton stratigraphy*. 1985. P. 329-426.

Perch-Nielsen K., 1985. Mesozoic calcareous nannofossils. *Plankton stratigraphy*, p. 329-426 (in English).

9. Thierstein H.R. Lower Cretaceous calcareous nannoplankton biostratigraphy. *Abh. Geol. Bundesants*. 1973. Bd. 29. P. 1-52.

Thierstein H.R., 1973. Lower Cretaceous calcareous nannoplankton biostratigraphy. *Abh. Geol. Bundesants*, Bd. 29, p. 1-52 (in English).

Статья поступила
25.11.2013