

СТРАТИГРАФІЯ ВЕРХНЕГО МЕЛА ГОРНОГО КРИМА ПО ИЗВЕСТКОВОМУ НАННОПЛАНКТОНУ

А. В. Матвеев

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

У верхній крейді півдня України вапняний нанопланктон досяг свого кількісного й якісного максимуму. В усіх літологічних типах порід нанофосилії є породоутворюючими компонентами, однак слабка мінливість таксономічної різноманітності ускладнює стратиграфічне застосування цієї групи. На підставі вивчення матеріалу з Гірського і Рівнинного Криму в верхній крейді нами були виділені дев'ять зон, що мають глобальне поширення. У нижньому сеномані виділена зона *Eiffelithus turriseiffeli*; у середньому сеномані – середньому туроні – зона *Microrhabdulus decoratus*; у верхньому туроні – нижньому коньяку – зона *Kamptnerius magnificus* – *Eiffelithus eximius*; у сантоні – зона *Micula staurophora*; в нижньому кампані виділена зона *Arkhangelskiella cymbiformis*, у верхньому кампані – зона *Broinsonis parca parca*, у верхах верхнього кампану – нижньому маастрихті – зона *Reinhardtites levis*, в нижній частині верхнього маастрихту – зона *Lithraphidites quadratus*, у верхній частині верхнього маастрихту – зона *Nephrolithus frequens*. Межа між маастрихтом і датом проводиться по різкому зникненню практично всіх верхньокрейдових видів.

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

В верхнем мелу юга Украины известковый наннопланктон достиг своего количественного и качественного максимума. Во всех литологических типах пород нанофоссилии являются породообразующими компонентами, однако слабая изменчивость таксономического разнообразия затрудняет стратиграфическое применение этой группы. На основе изучения материала из Горного и Равнинного Крыма в верхнем мелу нами были выделены девять зон, имеющих глобальное распространение. В нижнем сеномане выделена зона *Eiffelithus turriseiffeli*; в среднем сеномане – среднем туроне – зона *Microrhabdulus decoratus*; в верхнем туроне – нижнем коньяке – зона *Kamptnerius magnificus* – *Eiffelithus eximius*; в сантоне – зона *Micula staurophora*; в нижнем кампане – зона *Arkhangelskiella cymbiformis*, в верхнем кампане – зона *Broinsonis parca parca*, в верхах верхнего кампана – нижнем маастрихте – зона *Reinhardtites levis*, в нижней части верхнего маастрихта – зона *Lithraphidites quadratus*, в верхней части верхнего маастрихта – зона *Nephrolithus frequens*. Граница между маастрихтом и датом проводится по резкому исчезновению практически всех верхнемеловых видов.

Ключевые слова: биостратиграфия, верхний мел, наннопланктон, юг Украины.

On the south of Ukraine Upper Cretaceous calcareous nannoplankton reached its maximum of quantity and quality. Nanofossils are rock-forming components of all lithological rock types, however, the weak variation of the taxonomic diversity complicate the application of the stratigraphic groups. Based on the study of material from the Upper Cretaceous range of Mountain and Plain Crimea region we have identified nine zones of global distribution. In the lower Cenomanian of the zone of *Eiffelithus turriseiffeli*; an Upper Cenomanian – Upper Turonian – zone *Microrhabdulus decoratus*; in the Upper Turonian – Lower Coniacian – zone *Kamptnerius magnificus* – *Eiffelithus eximius*; in Santonian – zone *Micula staurophora*; Lower Campanian – zone *Arkhangelskiella cymbiformis*, in the Upper Campanian – zone *Broinsonis parca parca*, in the Upper Upper Campanian – Lower Maastrichtian – zone *Reinhardtites levis*, in the lower part of the Upper Upper Maastrichtian – zone *Lithraphidites quadratus*, in the upper part of the Upper Maastrichtian – zone *Nephrolithus frequens*. The boundary between Maastrichtian and Danian conducted by the sharp disappearance of almost all species of Upper Cretaceous nannoplankton.

Key words: biostratigraphy, Upper Cretaceous, nannoplankton, Southern Ukraine.

Постановка проблемы

Применение мелового известкового наннопланктона для решения задач стратиграфии по ряду причин затруднено. Одной из главных является низкая скорость эволюции меловой наннофлоры. Кроме того, большинство меловых наннофоссилий имеют маленькие размеры и слабовыраженные видовые признаки, что существенно затрудняет их диагностику.

Тем не менее первая попытка применения известкового наннопланктона для зонального расчленения мела Северной Америки была предпринята Чепеком и Хеем уже в 1969 г., т. е. практически сразу после применения электронномикроскопической методики его изучения.

Более детальная схема зонального расчленения была предложена Сиссингом (Sissingh, 1977). В меловых отложениях Северной Америки, Европы и Северного моря им выделено 26 зон и впервые предложена индексация (СС) меловых зон. Большинство выделенных им видов-индексов не встречаются в разрезах юга Украины.

Приняв за основу эту схему, П. Рот в 1978 г. предложил модифицированную для океанических разрезов схему, которая скоррелирована со шкалой абсолютного возраста и ярусами континентальных разрезов. Им было выделено 23 зоны, получивших индексацию NC.

Зоны для части или всего мела были предложены для Туниса, Южной Испании, Голландии, Германии, Англии, Марокко, а по материалам глубоководного бурения – Worsley, 1971; Perch-Nielsen, 1977; Hojjatzadeh, 1977, 1980.

Наконец, крупная сводка по зонированию, с корреляцией с зонами по другим группам ископаемых организмов (преимущественно аммонитам), а также с уточненными datum level была приведена в работе J. A. Burnett в 1998 г. для верхнего мела [9].

Для верхнемеловых отложений территории Украины стратиграфическая схема по известковому наннопланктону впервые была предложена для Горного Крыма С. И. Шуменко и В. П. Стеценко в 1978 г. [7].

Несколько позже, в 1981 г. Е.С. Липник и С. А. Люльевой [3, 4] была опубликована

схема расчленения верхнего мела Днепровско-Донецкой впадины по бентосным фораминиферам и известковому наннопланктону.

В 1985 г. на основе изучения пограничного между нижним и верхним мелом материала из разрезов Горного Крыма и Северного Причерноморья Г. П. Калиниченко [2] предложила для этого интервала свой вариант расчленения.

А. М. Романив в 1991 г. издана монография [6], в которой приведено расчленение всего мелового разреза северного склона Украинских Карпат.

Обобщив результаты многолетних исследований по северным окраинам Донбасса, С. И. Шуменко в 1992 г. [10] опубликовал зональную схему расчленения для верхнего мела.

Наконец, по результатам изучения керна из глубоководных скважин, пробуренных на северо-западном шельфе Черного моря, А. В. Шумник [8], опираясь на схему Боуна, приводит схему расчленения верхнемеловых отложений Причерноморья.

Анализ имеющихся схем, приведенных в таблице, показывает, что границы зон, их наименование и объем одноименных в основном не совпадают. Причиной этого, как нам кажется, является стремление исследователей к как можно более дробному расчленению разрезов изучаемых территорий. При этом корреляционные возможности того или иного вида не учитываются.

Так, широкое применение в схемах нашли виды рода *Chiastozygus*, в то время как С. Н. Голубевым и Г. П. Калиниченко [1] была показана высокая способность кокколлитов этого типа к постдиагенетической перекристаллизации, что делает крайне затруднительной их однозначную диагностику.

Часть видов, предложенных в качестве видов-индексов, встречается крайне редко или только на некоторых территориях, как следствие сопоставление схем становится затруднительным.

Таким образом, все предложенные схемы можно рассматривать как региональные, требующие последующего уточнения и корреляции на основе выделения и прослеживания устойчивых корреляционных уровней (datum level).

Зональное деление верхнего мела по известковому наннопланктону

Ярус		Шуменко С.И., Стеценко В.П., Горный Крым 1978 [7]	Липник Е.С., Люльева С.А., ДДВ, 1981 [3, 4]	Калининченко Г.П., Причерноморье, 1985 [2]	Романив А.М., Карпаты, 1991 [6]	Шуменко С.И., Сев.Донбасс, 1992 [10]	Шумник А.В. шельф Черного моря, 2001 [8]	Данные настоящей работы
Маастрихт	в	<i>N.frequens</i>	<i>N.frequens</i>	Отложения не изучались	<i>N.frequens</i>	<i>N.frequens</i>	<i>N.frequens</i>	<i>N.frequens</i>
	н	<i>L.quadratus</i> - <i>M.nielsenae</i>	<i>L.quadratus</i>		? <i>T.trifidus</i>	<i>L.quadratus</i>	<i>L.quadratus</i>	<i>L.quadratus</i>
Кампан	в	<i>B.parca</i>	<i>T.trifidus</i>		<i>T.aculeus</i>	<i>B.parca</i>	<i>U.trifidus</i>	<i>R.levis</i>
	н	<i>A.specillata</i>	<i>B.parca</i>		<i>B.parca</i>		<i>B.parca constricta</i>	<i>B.parca parca</i>
Сантон	в	<i>Ah.mirabilis</i>	<i>A.specillata</i>		<i>T.obscurus</i>	<i>larg M.staurophora</i> <i>A.specillata</i>	<i>L.cayeuxii</i>	<i>M.staurophora</i>
	с							
Коньяк	в	Нет отложений	<i>M.furcatus</i>		<i>M.staurophora</i>	<i>M.furcatus</i> - small <i>M.staurophora</i>	<i>M.staurophora</i>	Отсутствия отсутствуют
	с	<i>Z.spissus</i> - <i>M.furcatus</i>						
Турон	в	<i>T.obscurus</i>	<i>E.eximius</i>		<i>E.eximius</i>	<i>T.pyramidus</i>	<i>E.eximius</i>	<i>E.eximius</i> - <i>K.magnificus</i>
	с	<i>M.decoratus</i>	<i>T.pyramidus</i>		<i>Q.gartneri</i>		<i>K.magnificus</i>	
Сеноман	в	<i>Ch.anceps</i>	<i>L.acutus</i>	<i>M.decoratus</i>	<i>G.obliquum</i>	<i>M.decoratus</i> - <i>Ch.anceps</i>	<i>H.hiasta</i>	<i>M.decoratus</i>
	с	<i>Ch.amphipons</i>	<i>E.turrisseiffelii</i>	<i>Ch.cuneatus</i>		<i>L.acutus</i>		
	н			<i>Ch.amphipons</i>	<i>Ch.cuneatus</i>	<i>E.turrisseiffelii</i>	<i>G.segmentatum</i> <i>E.turrisseiffelii</i>	

Материал и методы

Материалом исследований послужили собственные сборы в разрезах юго-западного и восточного районов Горного Крыма, а также исследование керна ряда скважин, пробуренных в предгорной части Равнинного Крыма.

Верхний мел этого района представлен достаточно однородной карбонатной толщей (преимущественно разнообразными мергелями и реже известняками) большой мощности. Содержание остатков макрофоссилий неравномерно, но, как правило, невелико, что затрудняет стратиграфическое расчленение этой мощной толщи.

Остатки известкового наннопланктона встречены в больших количествах практически во всех типах горных пород. Отсутствуют они только в перекристаллизованных фарфоровидных известняках верхнего турона в юго-западной части Горного Крыма.

Все пробы изучены нами с помощью светового микроскопа с ув. 900. Использование фотонасадки к микроскопу существенно облегчает процесс фиксации наблюдений и последующую обработку материалов. Нами использовался микроскоп Zeiss. Наиболее богатые и представительные пробы изучены с помощью просвечивающего электронного микроскопа УЭМВ-100. Более детально вопросы методов изучения известковых наннофоссилий были рассмотрены нами раньше [5].

Результаты

За основу выделения наннопланктонных зон нами была принята схема Сиссинга (1977, 1978), модифицированная Перш-Нильсен (1979, 1983, 1985) и калиброванная Барнетт (1996) для верхнего мела.

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 меловых отложений нами предложен 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 верхнемелового наннокомплекса был сформирован в апт-альбское время и существенных изменений в течение

всего позднего мела не претерпевал. К таким типично верхнемеловым видам относятся следующие:

– постоянно встречены в заметных количествах во всех отложениях верхнего мела *Watznaueria barnesae* (Black, 1959), *Cyclagelosphaera deflandrei* (Manivit, 1966), *Cretarhabdus conicus* Bramlette, Martini, 1964, *Manivitella pemmatoidea* (Deflandre, 1965), *Staurolithites crux* (Deflandre, Fert, 1954), *Rotelapillus laffittei* (Noel, 1957), *Retecapsa surirella* (Deflandre, Fert, 1954), *R. schizobrahiata* (Gartner, 1968), *Zeugrhabdothus diplogrammus* (Deflandre, 1954), *Z. embergeri* (Noel, 1959), *Z. elegans* Gartner, 1968, *Prediscosphaera columnata* (Stover, 1966), *Prediscosphaera cretacea* (Arkhangelski, 1912);

– в небольших количествах, но по всему разрезу встречены *Watznaueria ovata* Bukry, 1969, *Lithraphidites carniolensis* Deflandre, 1963, *Microrhabdulus attenuatus* (Deflandre, 1959), *Micula concava* (Stradner, 1960), *Tranolithus gabalus* Stover, 1966, *Staurolithites bochotnicae* (Gorka, 1957), *Corollithion exiguum* Stradner, 1961, *Eprolithus floralis* (Stradner, 1962), *Microrhabdulus belgicus* Hay, Towe, 1963, *M. decoratus* Deflandre, 1959, *Ahmuellerella octoradiata* (Gorka, 1957).

Предлагаемая зональная шкала мела юга Украины по известковому наннопланктону представлена в таблице. Ниже приведено описание выделенных нами зон.

Зона **Eiffelithus turriseiffeli**

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

Автор: Тирштайн, 1976.

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

Изученные разрезы: с. Верхоречье, гора Сель-Бухра, с. Марьино, с. Мичурино, с. Мелехово.

Интервал: верхний альб – нижний сеноман.

Зона **Microrhabdulus decoratus**

Определение. Интервал от первого появления *Microrhabdulus decoratus* Def-

landre, 1959 до первого появления *Kamptnerius magnificus* Deflandre, 1959 или *Eiffelithus eximius* (Stover, 1966).

Автор: Сиссинг, 1977, модифицирована нами.

Зональная ассоциация: в основании зоны появляются *Microrhabdulus decoratus* Deflandre, 1959; *Ahmuellerella octoradiata* (Gorka, 1957); *Corollithion exiguum* Stradner, 1961; *Cylindralithus serratus* Bramlette, Martini, 1964; *Microrhabdulus belgicus* Hay, Towe, 1963.

Изученные разрезы: с. Верхоречье, гора Сель-Бухра, г. Белогорск.

Замечания: в схеме J. A. Burnett [9] использовано появление глобального маркера *Quadrum gartneri*, в позднем сеномане, принимая во внимание редкую встречаемость вида-индекса, а также крайне простую морфологию, которая может быть ошибочно определена в двойниках кальцита, мы не выделяем одноименную зону.

Интервал: средний сеноман–нижний турон.

Зона **Kamptnerius magnificus – Eiffelithus eximius**

Определение. Интервал от первого появления *Kamptnerius magnificus* Deflandre, 1959 или *Eiffelithus eximius* (Stover, 1966) до первого появления *Micula staurophora* (Gardet, 1955).

Автор: предложена нами.

Зональная ассоциация: на нижней границе зоны появляются *Kamptnerius magnificus* Deflandre, 1959 и *Eiffelithus eximius* (Stover, 1966), а также исчезают *Zeugrhabdothus xenotus* (Stover, 1966), *Helenea hiastia* Worsley, 1971, *Axopodorhabdus deitzmanni* (Reinhardt, 1965), *Watznaueria biporta* Bukry, 1969.

Изученные разрезы: с. Верхоречье, гора Сель-Бухра, г. Белогорск.

Замечания: двойное наименование зоны связано с некоторой фациальной приуроченностью видов-индексов, указанной еще для турона Прикаспийской впадины. Вид *Kamptnerius magnificus* встречен нами в отложениях Равнинного Крыма, в разрезах же Горного Крыма он отсутствует. Глобальный маркер *Eiffelithus eximius* встречается редко во всех типах отложений.

Интервал: верхний турон–коньяк.

Зона **Micula staurophora**

Определение. Интервал от первого появления *Micula staurophora* (Gardet, 1955) до первого появления *Arkhangelskiella cymbiformis* Vekschina, 1955.

Автор: Сиссинг, 1977.

Зональная ассоциация: на нижней границе зоны появляется *Micula staurophora* (Gardet, 1955), а также исчезают *Gartnerrago oblicuum* (Stradner, 1963) и *Nannoconus truitii* Bronniman, 1955.

Изученные разрезы: с. Куйбышево.

Замечания: поскольку отложения верхнего коньяка в типовом разрезе у с. Куйбышево отсутствуют, вид-индекс зафиксирован нами в основании сантона; по-видимому, он появляется несколько ранее и совпадает по уровню с глобальным маркером. Предложенное J. A. Burnett [9] расчленение сантона по ряду появлений и исчезновений глобальных маркеров не прослежено нами либо по причине их отсутствия, либо по невозможности установить уровень последнего появления.

Интервал: средний коньяк?–сантон.

Зона **Arkhangelskiella cymbiformis**

Определение. Интервал от первого появления *Arkhangelskiella cymbiformis* Vekschina, 1955 до первого появления *Broinsonia parca parca* (Stradner, 1963).

Автор: предложена нами.

Зональная ассоциация: на нижней границе зоны появляются *Arkhangelskiella cymbiformis* Vekschina, 1955 и *Ahmuellella mirabilis* (Perch-Nielsen, 1968). В большинстве случаев *Arkhangelskiella cymbiformis* доминирует в наннокомплексе.

Изученные разрезы: с. Куйбышево, г. Белогорск.

Интервал: верхний кампан.

Зона **Broinsonia parca parca**

Определение. Интервал от первого появления *Broinsonia parca parca* (Stradner, 1963) до последнего появления *Reinhardtites anthophorus* (Deflandre, 1959).

Автор: Тирштайн, 1976.

Зональная ассоциация: на нижней границе зоны появляются *Broinsonia parca parca* (Stradner, 1963), *Chiastozygus amphipons* (Bramlette, Martini, 1964), *Cribrasphaerella arkhangelskii* (Shumenko, 1962), *Prediscosphaera stoveri* (Perch-Nielsen, 1968), *Zeugrhabdothus fibuliformis*

(Reinhardt, 1964), *Ceratolithoides aculeus* (Stradner, 1961), *Reinhardtites anthophorus* (Deflandre, 1959), *Reinhardtites levis* Prins, Sissingh, 1977.

Изученные разрезы: с. Куйбышево, г. Белогорск.

Замечания: малые содержания видов-индексов *Marthasterites furcatus* и отсутствие *Ceratolithoides aculeus* шкалы J. A. Burnett [9] не дают возможности установить уровни их появления и исчезновения.

Интервал: верхняя часть верхнего кампана – нижний маастрихт.

Зона **Reinhardtites levis**

Определение. Интервал от последнего появления *Reinhardtites anthophorus* (Deflandre, 1959) до последнего появления *Reinhardtites levis* Prins, Sissingh, 1977.

Автор: Сиссинг, 1977.

Зональная ассоциация: на нижней границе зоны исчезают *Broinsonia parca parca* (Stradner, 1963) и *Reinhardtites anthophorus* (Deflandre, 1959) и несколько выше появляется *Arkhangelskiella specillata* Vekschina, 1959. В большинстве случаев *Arkhangelskiella cymbiformis* Vekschina, 1955 и *A. specillata* доминируют в наннокомплексе.

Изученные разрезы: с. Куйбышево, г. Белогорск.

Интервал: нижний кампан.

Зона **Lithraphidites quadratus**

Определение. Интервал от первого появления *Lithraphidites quadratus* Bramlette, Martini, 1964 до первого появления *Nephrolithus frequens* Gorka, 1957.

Автор: Тирштайн, 1976.

Зональная ассоциация: на нижней границе зоны появляются *Lithraphidites quadratus* Bramlette, Martini, 1964 и *Markalius nielsenae* Shumenko, 1975. В большинстве случаев *Arkhangelskiella cymbiformis* Vekschina, 1955 и *A. specillata* доминируют в наннокомплексе.

Изученные разрезы: с. Куйбышево, гора Тепе-Кермен, с. Трудолюбовка, г. Белогорск.

Замечания: виды *Lithraphidites quadratus* и *Markalius nielsenae* появляются несколько выше последнего появления *Reinhardtites levis*, в результате чего границы этих зон не смыкаются. Такое положение наблюдается во всех непрерывных разрезах этого интервала в тетической области. В литературе в

этом интервале выделяется "уровень незначительного изменения таксономического разнообразия".

Интервал: нижняя часть верхнего маастрихта.

Зона *Nephrolithus frequens*

Определение. Интервал от первого появления *Nephrolithus frequens* Gorka, 1957 до исчезновения основных видов мелового наннокомплекса.

Автор: Тирштайн, 1976.

Зональная ассоциация: на нижней границе зоны появляются *Nephrolithus frequens* Gorka, 1957 и единичные *Micula mura* (Martini, 1961). В большинстве случаев *Arkhangelskiella cymbiformis* Vekschina, 1955 и *A. specillata* доминируют в наннокомплексе.

Изученные разрезы: с. Куйбышево, гора Тепе-Кермен, с. Трудюлюбовка, г. Белогорск.

Интервал: верхняя половина верхнего маастрихта.

Выводы

1. Небольшое содержание стратиграфически важных известковых наннофоссилий делает применение электронного микроскопа нецелесообразным при стратиграфических работах.

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

3. Известковому наннопланктону в течение позднего 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 наннопланктон важной группой для корреляции разрезов, в том числе весьма удаленных.

Список литературы

1. Голубев С. Н., Калиниченко Г. П. Влияние фоссилизации на детали морфологии кокко-

литов на примере рода *Zygodiscus* // Палеонтол. сб. – 1983. № 20. – С. 89–92.

2. Калиниченко Г. П. Известковый наннопланктон и зональное расчленение пограничных отложений нижнего и верхнего мела Северо-Западного Причерноморья и Крыма: Автореф. дис. ... канд. геол.-минерал. наук. – М., 1983. 18 с.
3. Липник Е. С., Люльева С. А. Зональное расчленение сеноманских-сантонских отложений Днепровско-Донецкой впадины по бентосным фораминиферам и известковому наннопланктону. – Киев, 1981. – 49 с. (Препр. / АН УССР. Ин-т геол. наук; 81-22).
4. Липник Е. С., Люльева С. А. Зоны бентосных фораминифер и известкового наннопланктона в кампане и маастрихте Днепровско-Донецкой впадины. – Киев, 1981. – 37 с. – (Препр. / АН УССР. Ин-т геол. наук; 81-23).
5. Матвеев А. В. Особенности методики изучения известкового наннопланктона // Вісн. Харків. ун-ту. – 2011. – № 956. – С. 43–46.
6. Романив А. М. Известковый наннопланктон меловых и палеогеновых отложений Украинских Карпат. – Киев: Наук. думка, 1991. – 148 с.
7. Шуменко С. И., Стеценко В. П. Зональное расчленение поздне меловых отложений Крыма по известковым наннофоссилиям // Докл. АН СССР. 1978. – Т. 241, № 5. – С. 1160–1162.
8. Шумник А. В. Известняковый наннопланктон верхнего мела Южной Украины: Автореф. дис. ... канд. геол. наук. – Киев, 2002. – 18 с.
9. Burnett J. A. Upper Cretaceous // Calcareous nannofossil biostratigraphy / Ed. P. R. Bown. 1998. – P. 132–198.
10. Shumenko S. I. Problems in Calcareous Nannofossil Biostratigraphy of the Upper Cretaceous of the Ukraine // Proc. 4 INA conf. Prague, 1991. – P. 207–210.

Харьков. нац. ун-т

им. В.Н. Каразина,

Харьков

E-mail: mathwey@list.ru

Статья поступила

16.05.13