

УДК 551.762:561.22

М.А. Устинова¹, Р.Р. Габдуллин²**ИЗВЕСТКОВЫЙ НАНОПЛАНКТОН МЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ
В БАХЧИСАРАЙСКОМ РАЙОНЕ ЮГО-ЗАПАДНОГО КРЫМА³***Геологический институт Российской академии наук. 119991, Москва, Пыжевский переулок, 7
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, геологический факультет.
119991, Москва, ГСП-1, Ленинские горы, 1**Geological Institute of the Russian Academy of Sciences. 119017, Moscow, Pyzhevsky, 7
Moscow State University, Faculty of Geology. 119991, Moscow, GSP-1, Leninskiye Gory, 1*

Изучен известковый нанопланктон меловых отложений в Бахчисарайском районе Юго-Западного Крыма. Из нижнемеловых отложений он извлечен из резанской и биасалинской свит, из верхнемеловых — из белогорской, прохладненской и кудринской свит. Уточнен возраст вмещающих отложений по известковому нанопланктону. В резанской свите зона по нанопланктону не выделена, в биасалинской, видимо, присутствует часть зоны NC5. В белогорской свите выделена (частично) зона UC3, подзона b, в кудринской — зона UC20, подзона UC20b. Верхние и нижние границы зон не прослежены.

Ключевые слова: нижний мел, верхний мел, резанская свита, биасалинская свита, белогорская свита, прохладненская свита, кудринская свита? известковый нанопланктон, Юго-Западный Крым.

The calcic nannoplankton of the Cretaceous deposits of the Bakhchisarai region of the South-Western Crimea was studied. In the Lower Cretaceous, it is extracted from the Rezan and Biasala Formations, in the Upper Cretaceous — from the Belogorsk, Prokhladnoye and Kudrino Formations. The age of the enclosing sediments by calcareous nannoplankton has been specified. In the Rezan Formation, the nannoplankton zone is not singled out; in the Biasala Formation, apparently, part of the NC5 zone is present. In the Belogorsk Formation, the UC3 zone, subzone b, is allocated (partially), in the Kudrino Formation — the UC20 zone, and the UC20b subzone. Upper and lower boundaries of the zones are not traced.

Key words: Lower Cretaceous, Upper Cretaceous, Rezan Formation, Biasala formation, Belogorsk formation, Prokhladnoye formation, Kudrino formation, calcareous nannoplankton, Crimea.

Введение. История изучения органических остатков в меловых отложениях, развитых почти на всей территории Крыма, насчитывает более 100 лет. Первые значительные исследования макрофауны Крыма, включающей головоногих моллюсков, брахиопод, морских ежей, кораллов, гастропод и двустворок, были сделаны Э.В. Эйхвальдом [1850], Н.И. Каракашем [1907]. В XX в. исследования головоногих моллюсков продолжили В.В. Аркадьев [Аркадьев, 2007; Аркадьев и др., 2012], В.А. Густомесов [1967; 1968], В.В. Друщиц [1956], морских ежей — Г.Ф. Вебер [1934], гастропод — М.А. Головинова [Головинова и др., 1970; 1986], брахиопод — Т.Н. Смирнова [Смирнова, 1972; Смирнова, Барабошкин, 2004].

Что касается микрофауны, то фораминиферы мела исследовали А.М. Волошина [1966, 1967], В.Н. Беньямовский, Л.Ф. Копаевич [2016], К.И. Кузнецова, Т.Н. Горбачик [1985], радиолярии —

Н.Ю. и Л.Г. Брагины [1999, 2007], В.С. Вишневская [2007].

Изучение таксономического разнообразия кокколитофорид начато относительно позже, чем остальных групп микрофауны. Значительный вклад в их исследования внесли Н.С. Шуменко [Шуменко, 1978, 1991], выделивший зоны в верхнем мелу Крыма по нанопланктону и увязавший их с зонами по фораминиферам, моллюскам и иглокожим [1987], и С.А. Люльева [Люльева, 1967; Люльева, Пермяков, 1980].

Первая стандартная шкала биостратиграфического расчленения меловых отложений по известковому нанопланктону предложена У. Сиссингом в 1977 г. [Sissingh, 1977], позже она была детализирована и уточнена К. Перч-Нильсен [Perch-Nielsen, 1985]. В 1998 г. П. Боуном с соавторами была представлена биостратиграфическая шкала по нанопланктону для нижнего мела Бореальной и

¹ ГИН РАН, лаборатория биостратиграфии и палеогеографии океанов, канд. геол.-минер. н.; ст. науч. с.; e-mail: masha@iran.ru

² Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, геологический факультет, кафедра региональной геологии и истории Земли, канд. геол.-минер. н.; доцент; e-mail: mosgorsun@rambler.ru

³ Работа частично поддержана РФФИ (проект №18-05-00503) и выполнена по теме госзадания № 0135-2019-0057.

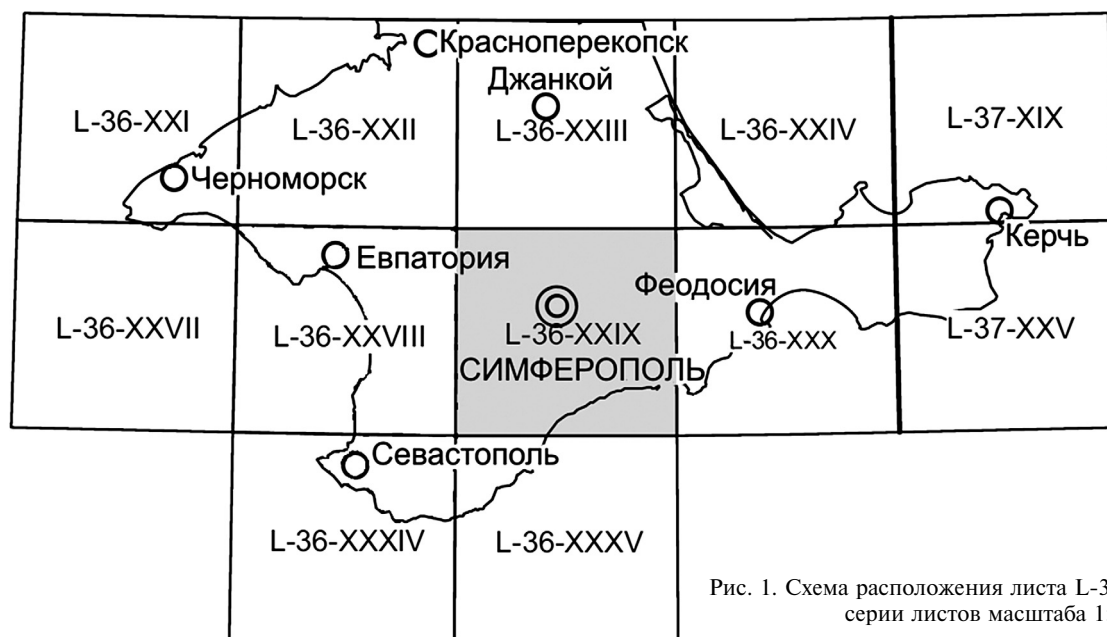


Рис. 1. Схема расположения листа L-36-XXIX в Крымской серии листов масштаба 1:200 000

Тетической областей. Авторы увязали ее с аммонитовыми зонами [Bown et al., 1998]. Для верхнего мела Дж. Барнетт разработала три параллельные шкалы: Бореальную для Европы, Тетическую и Австралийную, увязанные с аммонитовыми зонами [Burnett, 1998].

В связи с диахронностью появления видов-индексов и зависимостью от степени сохранности и палеоусловий обитания известкового нанопланктона эти шкалы не всегда в полной мере применимы к конкретному разрезу [Шуменко, 1987; Овечкина, 2007]. Поэтому продолжение изучения известкового нанопланктона Крыма необходимо как в биостратиграфических целях, так и в практических для установления возраста вмещающих отложений, границ распространения видов-индексов и построения палеоэкологических реконструкций.

Схемы биостратиграфического расчленения свит меловых отложений Бахчисарайского района по аммонитам и известковому нанопланктону представлены на рис. 1, 2.

Материалы и методика исследований. Для изучения нанофлоры нижнего мела отобраны образцы из резанской, биасалинской, мангушской свит, верхнего мела — из кудринской, прохладненской, белогорской свит. Материал собран Р.Р. Габдуллиным в Бахчисарайском и Симферопольском районах Крыма в пределах площади листа L-36-XXIX (рис. 3) и смежных территорий (в районе Крымского учебно-научного центра имени профессора А.А. Богданова МГУ имени М.В. Ломоносова и ближайших окрестностях). Материал содержится во всех них и имеет сохранность от хорошей (кокколиты не изменены) до умеренной (кокколиты имеют незначительные вторичные изменения). Препараты изготовлены по стандартной технологии путем приготовления взвеси породы в дистиллированной воде с по-

следующим декантированием. После осаждения тяжелых и плотных частиц оставшийся раствор наносили на предметное стекло, высушивали, помещали в канадский бальзам и покрывали покровным стеклом площадью 4 см². Видовой состав исследовали под поляризационным световым микроскопом «БиОптик» в скрещенных николях при увеличении 1000. Характерные виды изображены на рис. 4, 5.

Характеристика разреза. Нижний мел. Резанская свита (K_{1rz}) прослежена в долине р. Альма и сложена известняками, глинами, песчаниками и конгломератами. Стратотипический разрез расположен возле пгт Верхоречье (лист L-36-XXVIII) на юго-восточном склоне г. Резаная.

Свита с перерывом залегает на подстилающих отложениях средней юры или таврической серии, несогласно перекрыта коясджилдинской свитой или альбскими и более молодыми отложениями.

Состав фациально пестрый: в северном направлении появляются карбонатные разности, постепенно сменяющие терригенные породы. Мощность отложений свиты уменьшается в северо-восточном направлении. Местами наблюдаются толщи переслаивания известняков и песчаников. Мощность отложений свиты достигает 120 м.

Свита охарактеризована многочисленным комплексом фауны, в том числе аммонитов: *Leopoldia leopoldiana* Orb., *Crioceratites duvali* Lev. зоны *Crioceratites nolani* (Kilian) раннего готерива, что дает основания присвоить описанным отложениям тот же возраст. В осадках свиты также содержатся кораллы *Cyclolites* sp., характеризующие валанжин-готеривский возраст; *Stylina elegans* Eichwald, отвечающий валанжину и раннему готериву; наутилусы *Cymatoceras pseudoelegans* Orb., отвечающие готериву. В итоге возраст свиты принят валанжин-раннеготеривским.

Ярус	Подъярус	Зональный стандарт Западного Средиземноморья [Барабошкин, 2004]		Горный Крым [Барабошкин, 2004]		Свита	Зона по нанопланктону [Bown et al., 1998]	
барремский	верхний	Pseudocrioceras		Patrulusiceras uhligi		Биасалинская	NC5	
		Colchidites sarasini						
		Imerites giraudi						
		Hemihoplites feraudianus						
		Gerardthia sartousiana	Gerardthia provincialis					
	Ancyloceras vandenheckii		Gerardthia provincialis					
	нижний	Montoniceres moutonianum		Holcodiscus caillaudianus		Коясджилгинская	Нанопланктон не изучался	
		Kotetishvilia compressissima						
Kotetishvilia nicklesi								
Avramidiscus hugii								
готеривский	верхний	Pseudothurmannia angulicostata auctori	Pseudothurmannia catulloi	Pseudothurmannia catulloi				Не выделена
		P. angulicostata auct.		Pseudothurmannia ohmi				
		Balearites borealis		Milanowskia speetonensis				
		Plesiospitidiscus ligatus		Speetoniaceras inversum				
	нижний	Saynella sayni		Crioceratites duvali				
		Lyticoceras nodosoplicatum		Lyticoceras nodosoplicatum				
		Crioceratites loryi	Olcostephanus jeannoti	? Crioceratites loryi				
		Crioceratites loryi						
валанжинский	верхний	Teshenites callidiscus		Eleniceras tauricum		Резанская	?	
		Teshenites callidiscus						
		Himantoceras trinodosum	Criosarasinella furcillata	Himantoceras trinodosum				
		Olcostephanus nicklesi						
		Saynoceras verricosum	Vahrleideites peregrinus	Neohoplaceras submartini	? Vahrleideites peregrinus			
	Karakasch. pronecostatum		?					
	Saynoceras verricosum							
	нижний	Busnardoites campylotoxus		Campylotoxia campylotoxa				
		Thurmanniceras perttansies		Thurmanniceras perttansies				
		Thurmanniceras otopeta		Kilianella otopeta				

Рис. 2. Схема биостратиграфического расчленения верхнемеловых свит в Бахчисарайском районе по аммонитам и известковому нанопланктону

Комплекс нанопланктона не выдержан по площади распространения свиты. Он может совсем отсутствовать или состоять из видов-космополитов широкого распространения, таких, как *Cyclagelosphaera margerelii* Noël, *Rhagodiscus asper* (Stradner) Reinhardt, *Watznaueria barnesae* (Black) Perch-Nielsen, *Watznaueria fossacincta* (Black) Bown in Bown and Cooper. В комплекс нанопланктона резанской свиты с высоким таксономическим разнообразием входят: *Biscutum constans* (Görka) Black in Black and Barnes, *Biscutum ellipticum* (Görka) Grün in Grün and Allemann,

Broinsonia? sp., *Cretarhabdus conicus* Bramlette and Martini, *Cyclagelosphaera margerelii* Noël, *Diadorhombus rectus* Worsley, *Diazomatolithus lehmanii* Noël, *Helenea chiesta* Worsley, *Manivitella pemmatoidea* (Deflandre in Manivit) Thierstein, *Retecapsa angustiforata* Black, *Rhagodiscus asper* (Stradner) Reinhardt, *Rhagodiscus dekaenelii* Bergen, *Rhagodiscus robustus* Bown, *Staurolithites crux* (Deflandre and Fert) Caratini, *Staurolithites mutterlosei* Crux, *Zeugrhabdotus scutula* (Bergen) Rutledge and Bown, *Zeugrhabdotus «elegans»* (Gartner) Burnett in Gale et al., *Watznaueria barnesae* (Black) Perch-Nielsen, *Watznaueria bri-*

Ярус	Подъярус	Зональный стандарт Западной Европы [Алексеев и др., 2005; Burnett, 1998; Ogg et al., 2008]	Горный Крым [Алексеев и др., 2004; Gale et al., 1999]	Свита	Зона по нанопланктону [Burnett, 1998]	Зона по нанопланктону [Sissingh, 1977]
маастрихтский	верхний	<i>Anapachydiscus terminus</i>	<i>Anapachydiscus terminus</i>	Кудринская	UC20b	CC25c
		<i>Anapachydiscus fresvillensis</i>	<i>Anapachydiscus fresvillensis</i>			
	нижний	<i>Pachydiscus epiplectus</i>	<i>Pachydiscus epiplectus</i>			
кампанский	верхний	<i>Hoplitoplacenticeras marroti</i>	<i>Hoplitoplacenticeras marroti</i>			
	нижний	<i>Delawarella campaniensis</i>	<i>Delawarella campaniensis</i>			
		<i>Placenticeras bidorsatum</i>	<i>Placenticeras bidorsatum</i>			
сантонский	верхний	<i>Placenticeras polyopsis</i>	<i>Placenticeras polyopsis</i>			
	средний					
	нижний					
коньякский	верхний	<i>Paratexanites serratomarginatus</i>	<i>Paratexanites serratomarginatus</i>		Прохладенская	Не выделена
	нижний	<i>Gauthiericeras margae</i>	<i>Gauthiericeras margae</i>			
		<i>Peroniceras tridorsatum</i>	<i>Peroniceras tridorsatum</i>			
туронский	верхний	<i>Prionocyclus germari</i>	<i>Prionocyclus germari</i>	?		?
		<i>Subprionocyclus neptuni</i>	<i>Subprionocyclus neptuni</i>			
	средний	<i>Collignonoceras woollgari</i>	<i>Romaniceras deverianum</i>	<i>Collignonoceras woollgari</i>		
			<i>Romaniceras ornatissimum</i>			
			<i>Romaniceras kallesi</i>			
			<i>Kamerunoceras turoniense</i>			
нижний	<i>Mammites nodosoides</i>	<i>Mammites nodosoides</i>				
	<i>Watinoceras devonense</i>	<i>Watinoceras devonense</i>				
сеноманский	верхний	<i>Nigericeras scotti</i>	<i>Nigericeras scotti</i>	Белогорская	?	?
		<i>Neocardioceras juddi</i>	<i>Neocardioceras juddi</i>			
		<i>Metoiceras geslinianum</i>	<i>Metoiceras geslinianum</i>			
		<i>Calycoceras guerangeri</i>	<i>Calycoceras guerangeri</i>			
	средн.	<i>Acanthoceras jukesbrownei</i>	<i>Acanthoceras jukesbrownei</i>	UC3b	CC9	

Рис. 3. Схема биостратиграфического расчленения свит нижнего мела Бахчисарайского района по аммонитам и известковому нанопланктону

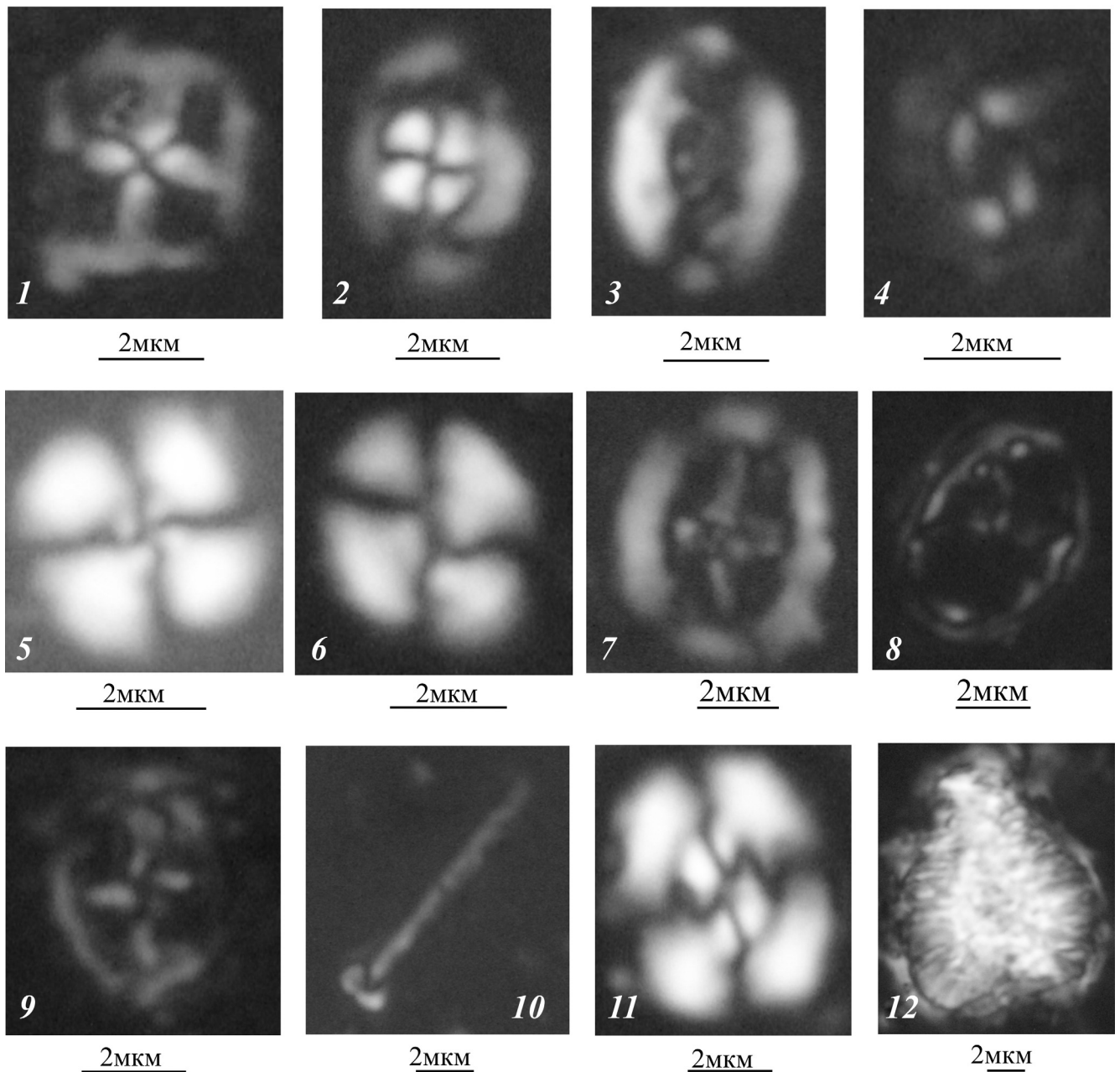


Рис. 4. Известковый нанопланктон из отложений нижнего мела в Бахчисарайском районе Юго-Западного Крыма. Резанская свита: 1 — *Diadorhombus rectus* Worsley, дистальная сторона, в скрещенных николях; 2 — *Rhagodiscus dekaenelii* Bergen, дистальная сторона, в скрещенных николях; 3 — *Rhagodiscus robustus* Bown, дистальная сторона, в скрещенных николях; 4 — *Biscutum ellipticum* (Górka) Grün in Grün and Allemann, в скрещенных николях; 5 — *Cyclagelosphaera margerelii* Noël, дистальная сторона, в скрещенных николях; 6 — *Watznaueria barnesae* (Black) Perch-Nielsen, дистальная сторона, в скрещенных николях; 7 — *Broinsonia?* sp., дистальная сторона, в скрещенных николях. Биасалинская свита: 8 — *Chiastozygus litterarius* (Górka) Manivit, дистальная сторона, в скрещенных николях; 9 — *Staurolithites cux* (Deflandre and Fert) Caratini, дистальная сторона, в скрещенных николях; 10 — *Rhabdophidites parallelus* (Wind and Cerek) Lambert, вид сбоку, в скрещенных николях; 11 — *Watznaueria fossacincta* (Black) Bown in Bown and Cooper, дистальная сторона, в скрещенных николях; 12 — *Nannoconus steinmanni* ssp. *steinmanni* Kampter, вид сбоку, в скрещенных николях

tannica (Stradner) Reinhardt, *Watznaueria fossacincta* (Black) Bown in Bown and Cooper (рис. 4)

Коясджилгинская свита (K_1kd) свита, сложенная плотными известняками, с размывом перекрывает резанскую. Стратотип свиты выделен вблизи пгт Научный, в овраге Кояс-Джилга (в переводе с турецкого — скалистый овраг). Мощность 2–3 м. Аммониты: *Phylloceras infundibulum* Orb., *Phylloceras eichwaldi* Karak., *Emericeras emerici* Lev. Брахиоподы:

Lacunosella moutoniana Orb., *Monticlairella weberi* Moiss. [Нижний мел..., 1985]. Нанопланктон из нее не изучали.

Биасалинская свита (K_1bs) фрагментарно распространена у бассейнов рек Кача и Бодрак и представлена глинами с анкеритовыми конкрециями и включениями углистых остатков растений. Стратотип свиты выделен А.В. Вишневым и П.А. Меняйленко в 1963 г. вблизи пгт Верхоречье,

ранее имевшего тюркское название Бия-Сала (в переводе — два потока; село заложено у места впадения р. Марта в р. Кача).

Основной литотип пород — глины серые, бурые, желтовато-серые, жирные, пластичные, карбонатные, с конкрециями анкерита. Конкрекции зеленовато-коричневые, плотные, массивные или концентрично-зональные, невыразительно слоистые. Мощность свиты достигает 100–120 м [Фіколіна и др., 2008].

Отложения биасалинской свиты залегают с размывом на известняках коясджилгинской свиты. Местами трансгрессивно перекрыты осадочными отложениями альбского возраста — высокобугорской и мангушской свитами или полностью срезаны вместе с образованиями коясджилгинской свиты альбскими и более молодыми отложениями.

В нижней части свиты содержится богатый комплекс органических остатков — головоногих моллюсков и фораминифер. Аммониты: *Barremites strettostoma* Uhl., *Silesites seranonis* Uhl., *Aconeceras nisum* Orb., *Deshayesites deshayesi* Leum.; фораминиферы: *Globorotalites bartensteini* Bett., *Gaudryinella elongata* Pair., *Dorotia elondata* Tair., *Patellina subcretacea* Cuschm. et Alex. [Нижний мел..., 1985; Фіколіна и др., 2008]. По аммонитам *Barremites strettostoma* и *Silesites seranonis* установлен позднебарремский возраст свиты [Нижний мел..., 1985].

В комплекс нанопланктона входят *Chiastozygus litterarius* (Görka) Manivit, *Eprolithus antiquus* Perch-Nielsen, *Helenea chiastia* Worsley, *Nannoconus steinmanni* ssp. *steinmanni* Kampter, *Nannoconus* sp., *Rhabdophidites parallelus* (Wind and Ceppek) Lambert, *Rhagodiscus asper* (Stradner) Reinhardt, *Staurolithites crux* (Deflandre and Fert) Caratini, *Watznaueria barnesae* (Black) Perch-Nielsen, *Watznaueria fossacineta* (Black) Bown in Bown and Cooper.

Мангушская свита (K_1mn) представлена глинами и песчаниками, выделена В.Г. Черновым и Б.Т. Яниным в 1975 г. у с. Прохладное, ранее имевшего тюркское название Мангуш (в переводе — Прохладное). Здесь в одноименном овраге расположен стратотипический разрез, сложенный глинами алевритистыми, тонкослоистыми, известковыми, которые по латерали замещаются песчаниками крупнозернистыми, кварцевыми, плотными, косослоистыми [Фіколіна и др., 2008].

Мангушская свита трансгрессивно залегает на всех более древних образованиях по таврическую серию включительно. Перекрыта она на территории листа L-36-XXVIII образованиями высокобугорской свиты. Представляет собой отложения ингрессии в палеорельефе Мангушского оврага. Наиболее полно отложения мангушской толщи развиты в окрестностях с. Прохладное. Они залегают здесь ингрессивно, выполняя древнюю предпозднеальбскую так называемую Мангушскую эрозионную ложбину, в некоторых местах залегает гипсометрически ниже выходов пород юры и готе-

рива (район гор Длинная и Шелудивая), а местами перекрывает образования готерива, баррема и апта (район горы Присяжная) и на смежной территории листа L-36-XXVIII [Алексеев, 1989]. Строение и состав толщи не выдержаны.

Разрез толщи в районе с. Прохладное сложен глинами алевритистыми, тонкопереслаивающимися, известковыми, которые по латерали замещаются песчаниками крупнозернистыми, кварцевыми, плотными, косослоистыми. Мощность 25–30 м.

Возраст толщи обоснован по найденным аммонитам: *Hysterocheras orbigny* Spath., *Hysterocheras verricosum* Sow., *Puzosia (Puzosia) mayorianae* (Orb.), *Epihoplites gibbosus* Spath., *Epihoplites inornatus* Spath. и др., которые характерны для начала позднего альба [Фіколіна и др., 2008; Комаров, Кутлуахметов, 2014]. Также из свиты выделены фораминиферы *Hedbergella infracretacea* (Glaessn.), *Hedbergella globigerinellinoides* (Subb.) и др., двустворки *Actinoceramus sulcatus* (Park.), *Nucula albensis* (Orb.), *Grammatodon carinatus* (Sow.), *Inoceramus anglicus* Woods, *Inoceramus concentricus* Park., *Lima gaultina* Woods и др., а также брахиопода *Rectithyris banionisi* Komarov et Kutluachmetov [там же].

На нанопланктон опробованы песчаники мангушской свиты, в которых он не обнаружен.

Верхний мел. Белогорская свита (K_2bg). Отложения свиты представлены трансгрессивной серией: в нижней части она сложена песчаниками и песчанстыми мергелями, постепенно вверх по разрезу сменяющимися более карбонатными разностями до известняков, в том числе окремнелыми в верхней части. Картировочным признаком свиты служат кремневые конкреции, в большом количестве в виде многочисленных маркирующих горизонтов залегающих в ее верхней части и образующих при выветривании россыпи на поднятиях, например на г. Кременная. Маркирующим горизонтом также следует считать прослой киловых (монтмориллонитовых) глин в самых верхах среднего сеномана. Отличительная особенность отложений свиты — их циклическое строение. Элементарные пластовые двухэлементные циклиты, образованные в результате астрономо-климатических циклов Милютина–Миланковича (циклы прецессии длительностью 19–21 тыс. лет), в основном представлены переслаивающимися более и менее карбонатными разностями мергелей и/или известняков [Габдуллин, 2002]. В подошве свиты циклическость выделена в пачках переслаивания песчаников и песчанстых мергелей, ближе к кровле — в толще известняков. На исследованной территории отложения обнажаются полосой шириной от 200 до 1800 м [Фіколіна и др., 2008] и трансгрессивно залегают на осадках триаса, юры и нижнего мела. Перекрываются со стратиграфическим несогласием образованиями прохладненской свиты. Местами породы белогорской свиты эрозионно срезаны палеогеновыми

или неогеновыми образованиями. Мощность до 100–120 м.

Стратотип расположен в Белогорском районе (правый берег р. Тонас) [Фіколіна и др., 2008], опорные разрезы свиты — на южном склоне г. Сельбухра и на г. Кременная у с. Прохладное.

Сеноманский возраст отложений свиты доказан находками двустворок *Inoceramus crippsi* Mant., *Inoceramus tenuis* Mant., *Inoceramus scalprum* Boehm; аммонитов *Neohibolites ultimus* Orb., *Mantelliceras mantelli* (Sow.), *Schloenbachia varians* (Sow.); фораминифер *Rotalipora appenninica* Renz., *Rotundina stephani* (Gand.), *Anomalina globosa* (Brotz.), *Anomalina baltica* (Brotz.), *Anomalina cenomanica* (Brotz.) и др. [Атлас..., 1959] Раннетуронский возраст свиты обоснован находками головоногих, двустворчатых, пелеципод и фораминифер: *Inoceramus labiatus* Schloth., *Inoceramus hercynicus* Pert., *Praeglobotruncana helvetica* (Bolli) [Фіколіна и др., 2008]. По совокупности данных можно сделать заключение о сеноман-раннетуронском возрасте свиты. Рубеж сеноман-турон отмечен бескислородным событием-2, в белогорской свите это фиксируется по линзовидным прослоям битуминозных мергелей или глин.

Нанопланктон представлен *Acaenolithus cenomanicus* Black, *Axopodorhabdus albianus* (Black) Wind and Wise in Wise and Wind, *Biscutum coronum* Wind and Wise in Wise and Wind, *Biscutum ellipticum* (Górka) Grün in Grün and Allemann, *Broinsonia matalosa* (Stover) Burnett in Gale et al., *Broinsonia signata* (Noël) Noël, *Chiastozygus amphipons* (Bramlette and Martini) Gartner, *Chiastozygus bifarius* Bukry, *Chiastozygus litterarius* (Górka) Manivit, *Chiastozygus synquadriperforatus* Bukry, *Cretarhabdus crenulatus* Bramlett and Martini, *Cretarhabdus striatus* (Stradner) Black, *Cribrospheraella ehrenbergii* (Arkhangelsky) Deflandre in Piveteau, *Cyclagelosphaera margerelii* Noël, *Eiffellithus gorkae* Reinhardt, *Eiffellithus monechia* Crux, *Eiffellithus turriseiffelii* (Deflandre in Deflandre and Fert), *Gartnerago segmentatum* (Stover) Thierstein, *Haqius circumradiatus* (Stover) Roth, *Helenea chiastia* Worsley, *Helicolithus compactus* (Bukry) Varol and Girgis, *Loxolithus armilla* (Black in Black and Barnes) Noël, *Manivitella pemmatoidea* (Deflandre in Manivit) Thierstein, *Microrhabdulus belgicus* Haye and Towe, *Micula concava* (Stradner in Martini and Stradner) Verbeek, *Orastrum colligatum* Henderiks and Ziveri, *Prediscosphaera cretacea* (Arkhangelsky) Gartner, *Prediscosphaera columnata* (Stover) Perch-Nielsen, *Radiolithus hollandicus* Varol, *Radiolithus planus* Stover, *Rhagodiscus angustus* (Stradner) Reinhardt, *Rhagodiscus achlyostaurion* (Hill) Doeven, *Rhagodiscus asper* (Stradner, 1963) Reinhardt, *Rhagodiscus splendens* (Deflandre) Verbeek, *Retecapsa angustioforata* Black, *Tegumentum stradneri* Thierstein in Roth and Thierstein, *Thoracosphaera operculata* Bramlett and Martini, *Tranolithus orionatus* (Reinhardt) Reihardt, *Staurolithites crux* (Deflandre and Fert) Caratini, *Zeu-*

grhabdotus bicrescenticus (Stover) Burnett in Gale et al., *Zeugrhabdotus diplogrammus* (Deflandre in Deflandre and Fert) Burnett in Gale et al., *Zeugrhabdotus «elegans»* (Gartner) Burnett in Gale et al., *Zeugrhabdotus embergeri* (Noël) Perch-Nielsen, *Watznaueria barnesae* (Black) Perch-Nielsen, *Watznaueria biporta* Bukry, *Watznaueria britannica* (Stradner) Reihardt

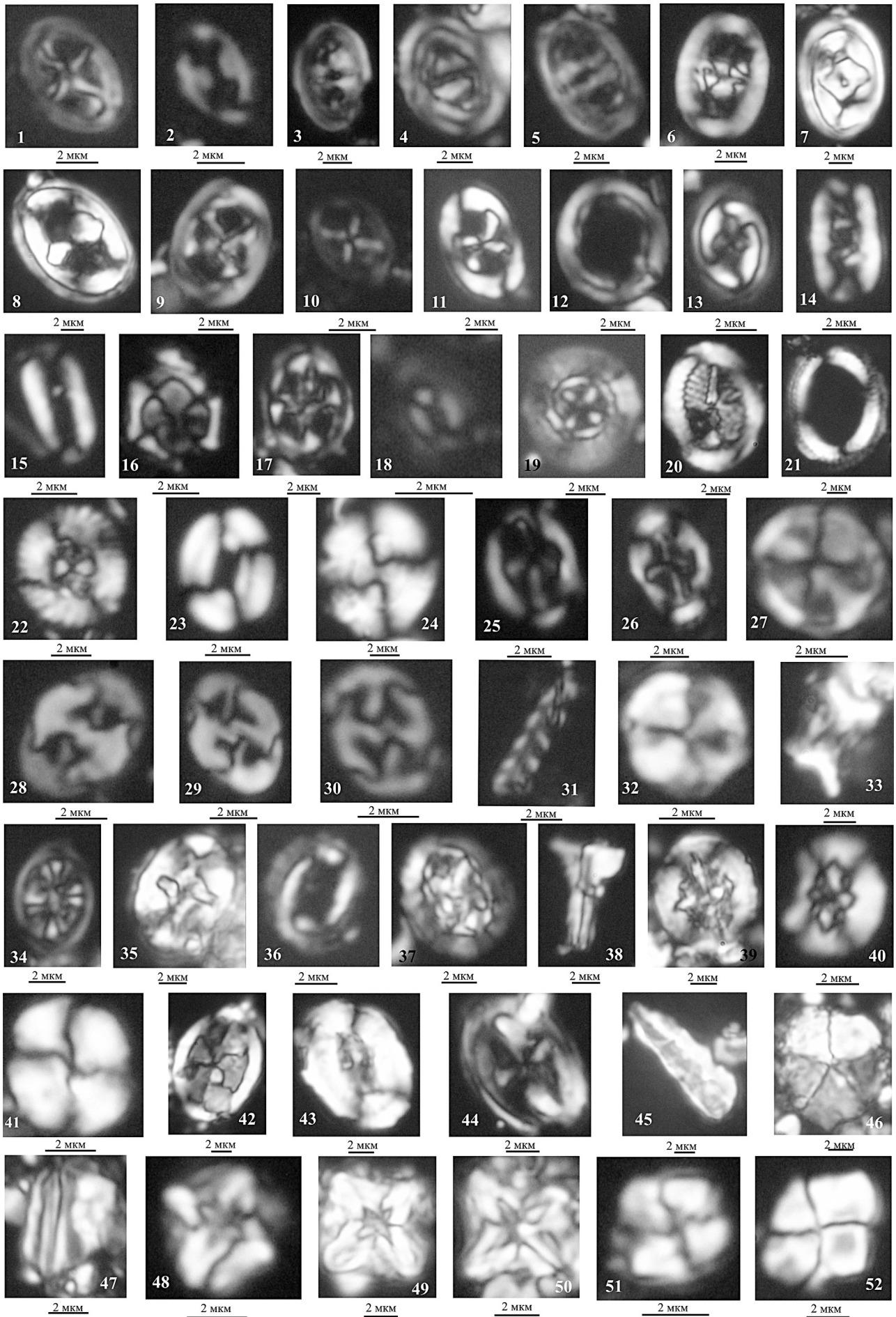
Прохладненская свита (K_{2pr}) представлена мелоподобными известняками, с размывом залегает на белогорской свите, а также несогласно перекрыта кудринской свитой.

На площади листа L-36-XXIX отложения обнажаются полосой шириной от 50 до 1500 м. Местами свита эрозионно срезана палеогеновыми или неогеновыми образованиями. Породы свиты фациально выдержаны и представлены мелоподобными известняками со стилолитовыми швами белого или розового цвета. Наличие стилолитовых швов служит картировочным признаком свиты. Мощность до 56 м, обычно около 20 м. Вариации мощности происходят за счет эрозии верхней части свиты выжележащими образованиями и изменчивости мощности нижней части свиты. Стратотип расположен в Бахчисарайском районе (с. Прохладное) [Фіколіна и др., 2008].

В свите сделаны находки пелеципод *Inoceramus wandereri* Andr., *Inoceramus lamarcki* Part., *Inoceramus deformis* Mant., *Inoceramus incostans* Woods. и фораминифер *Globotruncana primitiva* Dalb., *Globotruncana lapparenti* Brotz., *Gavelinella ammonoides* (Rss.), *Stensioeina emscherica* Barysh. позднетуронского-коньякского возраста [Фіколіна и др., 2008]. По совокупности данных можно сделать заключение о позднетуронско-коньякском возрасте свиты.

Известковый нанопланктон представлен *Ahmuerellerella octoradiata* (Górka) Reinhardt, *Biscutum magnum* Wind and Wise in Wise and Wind, *Cretarhabdus crenulatus* Bramlett and Martini, *Cyclagelosphaera margerelii* Noël, *Eiffellithus turriseiffelii* (Deflandre in Deflandre and Fert), *Micula concava* (Stradner in Martini and Stradner) Verbeek, *Micula stauropora* (= *Micula decussata*) (Gardet) Stradner, *Prediscosphaera cretacea* (Arkhangelsky) Gartner, *Rhagodiscus splendens* (Deflandre) Verbeek, *Watznaueria barnesae* (Black) Perch-Nielsen, *Watznaueria biporta* Bukry, *Watznaueria fossacincta* (Black) Bown in Bown and Cooper, *Watznaueria manivitae* Bukry

Кудринская свита (K_{2kd}) распространена повсеместно в пределах листа L-36-XXIX и представлена песчанистыми мергелями, переходящими в толщу цикличного переслаивания мергелей и зеленых бентонитовых (киловых) глин (или глинистых мергелей) в нижней части, далее следуют пачки мергелей глинистых, известковистых, окремнелых, с губковыми слоями (маркирующие горизонты) в средней части свиты, а также песчанистые мергели и песчаники в верхней части разреза. Породы свиты фациально выдержаны. Свита с размывом залегает на прохладненской и



несогласно перекрыта старосельской свитой или полностью эрозионно срезана палеогеновыми или неогеновыми осадочными образованиями (район сел. Русаковка и Долиновка Белогорского района). Образования свиты обнажены в современном эрозионном срезе, в подошве Внутренней гряды Крымского предгорья и простираются с запада на восток полосой шириной 200–1000 м.

Наличие большого количества окремнелых кубков губок *Ventriculites* sp. и горизонтов зеленых бентонитовых (киловых) глин — картировочные признаки свиты. Мощность свиты до 250 м, обычно в диапазоне 150–200 м. Вариации мощности происходят за счет эрозии свиты выжележащими образованиями. Стратотип расположен в Бахчисарайском районе (с. Кудрино, лист L-36-XXVIII) [Фіколіна и др., 2008].

Кудринская свита содержит многочисленный и разнообразный комплекс органических остатков — двустворчатых, головоногих, плеченогих, иглокожих, фораминифер, в том числе *Cibicidoides temirensis* (Vass.), *Globotruncanita elevata* Brotz., *Inoceramus azerbaijanensis* Aliev., *Bolivina incrasata* (Rlu.), *Cibicides bembix* Marson., *Reusella minuta* Marson и др., определяющих ее возраст как сантонско-кампанский [Фіколіна и др., 2008].

В комплекс нанопланктона входят *Ahmuerella octoradiata* (Górka) Reinhardt, *Arkhangelskiella confusa* Burnett, *Arkhangelskiella cymbiformis* Vekshina, *Biscutum ellipticum* (Górka) Grün in Grün and Alle-

mann, *Braarudosphaera bigelowii* (Gran and Braarud) Deflandre, *Broinsonia parka constricta* (Stradner) Bukry, *Cretarhabdus crenulatus* Bramlette and Martini, *Cretarhabdus conicus* Bramlette and Martini, *Cribrosphaerella ehrenbergii* (Arkhangelsky) Deflandre in Piveteau, *Cyclagelosphaera margerelii* Noël, *Eiffellithus gorkae* Reinhardt, *Eiffellithus turriseiffelii* (Deflandre in Deflandre and Fert), *Gartnerago segmentatum* (Stover) Thierstein, *Lithraphidites quadratus* Bramlette and Martini, *Lucianorhabdus cayexii* Deflandre, *Microrhabdulus decoratus* Deflandre, *Micula ex gr. concava* (Stradner in Martini and Stradner) Verbeek, *Micula stauropora* (Gardet) Stradner (*Micula decussata* Vekshina), *Micula murus* (Martini) Bukry, *Prediscosphaera cretacea* (Arkhangelsky) Gartner, *Reinhardtites levis* Prins and Sissingh in Sissingh, *Retecapsa angustioforata* Black, *Thoracosphaera operculata* Bramlette and Martini, *Tranolithus orionatus* (Reinhardt) Reihardt, *Zeughrabdodus bicrescenticus* (Stover) Burnett in Gale et al., *Zeughrabdodus praesigmoides* Burnett, *Uniplanarius gothicus* (Deflandre) Hattner and Wise, *Watznaueria barnesae* (Black) Perch-Nielsen, *Watznaueria biporta* Bukry, *Watznaueria manivitae* Bukry.

Дискуссионен временной объем кудринской и перекрывающей ее старосельской свиты. Границу между этими свитами можно проводить либо на кампан–маастрихтском рубеже [Фіколіна и др., 2008], либо на рубеже раннего и позднего маастрихта, что в большей степени отвечает историко-геологическим данным (изменение значений

Рис. 5. Известковый нанопланктон из отложений верхнего мела в Бахчисарайском районе Юго-Западного Крыма Белогорская свита: 1 — *Staurolithites gausorthethium* (Hill) Varol ang Girgis, дистальная сторона, в скрещенных николях; 2 — *Tranolithus gabalus* Stover, дистальная сторона, в скрещенных николях; 3 — *Tranolithus orionatus* (Reinhardt) Reihardt, дистальная сторона, в скрещенных николях; 4 — *Zeughrabdodus bicrescenticus* (Stover) Burnett in Gale et al., дистальная сторона, в скрещенных николях; 5 — *Zeughrabdodus diplogrammus* (Deflandre in Deflandre and Fert) Burnett in Gale et al., дистальная сторона, в скрещенных николях; 6 — *Zeughrabdodus noeliae* Rood et al., дистальная сторона, в скрещенных николях; 7, 8 — *Zeughrabdodus embergeri* (Noël) Perch-Nielsen, дистальная сторона, в скрещенных николях; 9 — *Chiastozygus bifarius* Bukry, дистальная сторона, в скрещенных николях; 10 — *Chiastozygus synquadriperforatus* Bukry, дистальная сторона, в скрещенных николях; 11 — *Tegumentum stradneri* Thierstein in Roth and Thierstein, дистальная сторона, в скрещенных николях; 12 — *Loxolithus armilla* (Black in Black and Barnes) Noël, в скрещенных николях; 13 — *Eiffellithus gorkae* Reinhardt, дистальная сторона, в скрещенных николях; 14 — *Rhagodiscus splendens* (Deflandre) Verbeek, дистальная сторона, в скрещенных николях; 15 — *Rhagodiscus angustus* (Stradner) Reinhardt, дистальная сторона, в скрещенных николях; 16 — *Corolithion kennedyi* Cruх, в скрещенных николях; 17 — *Axopodorbudus albianus* (Black) Wind and Wise in Wise and Wind, в скрещенных николях; 18 — *Biscutum ellipticum* (Górka) Grün in Grün and Allemann, в скрещенных николях; 19 — *Prediscosphaera ponticula* (Bukry) Perch-Nielsen, дистальная сторона, в скрещенных николях; 20 — *Cretarhabdus striatus* (Stradner) Black, дистальная сторона, в скрещенных николях; 21 — *Manivitella pemmatoidea* (Deflandre in Manivit) Thierstein, дистальная сторона, в скрещенных николях; 22 — *Helenea chiesta* Worsley, дистальная сторона, в скрещенных николях; 23 — *Watznaueria fossacincta* (Black) Bown in Bown and Cooper, дистальная сторона, в скрещенных николях; 24 — *Watznaueria biporta* Bukry, дистальная сторона, в скрещенных николях; 25 — *Broinsonia signata* (Noël) Noël, дистальная сторона, в скрещенных николях; 26 — *Acaenolithus senomanicus* Black, дистальная сторона, в скрещенных николях; 27 — *Radiolithus hollandicus* Varol, общий вид, в скрещенных николях; 28–30 — *Orastrum colligatum* Henderiks and Ziveri, общий вид, в скрещенных николях; 31 — *Microrhabdulus belgicus* Haе and Towe, общий вид, в скрещенных николях; 32 — *Radiolithus planus* Stover, общий вид, в скрещенных николях; 33 — *Eprolithus floralis* (Stradner) Stover, сбоку, в скрещенных николях. Кудринская свита: 34 — *Ahmuerella octoradiata* (Górka) Reinhardt, дистальная сторона, в скрещенных николях; 35 — *Eiffellithus turriseiffelii* (Deflandre in Deflandre and Fert), дистальная сторона, в скрещенных николях; 36 — *Biscutum magnum* Wind and Wise in Wise and Wind, дистальная сторона, в скрещенных николях; 37 — *Prediscosphaera cretacea* (Arkhangelsky) Gartner, дистальная сторона, в скрещенных николях; 38 — *Prediscosphaera cretacea* (Arkhangelsky) Gartner, обломок шипа, в скрещенных николях; 39 — *Cretarhabdus conicus* Bramlette and Martini, дистальная сторона, в скрещенных николях; 40 — *Retecapsa angustioforata* Black, в скрещенных николях, дистальная сторона; 41 — *Watznaueria barnesae* (Black) Perch-Nielsen, дистальная сторона; 42 — *Arkhangelskiella cymbiformis* Vekshina, дистальная сторона, в скрещенных николях; 43 — *Broinsonia parka constricta* (Stradner) Bukry, дистальная сторона, в скрещенных николях; 44 — *Gartnerago segmentatum* (Stover) Thierstein, дистальная сторона, в скрещенных николях; 45 — *Lucianorhabdus cayexii* Deflandre, общий вид, в скрещенных николях; 46 — *Braarudosphaera bigelowii* (Gran and Braarud) Deflandre, общий вид, в скрещенных николях; 47 — *Lithraphidites quadratus* Bramlette and Martini, общий вид, в скрещенных николях; 48–49 — *Micula stauropora* (Gardet) Stradner, вид сверху, в скрещенных николях; 50 — *Micula ex gr. concava* (Stradner in Martini and Stradner) Verbeek, вид сверху, в скрещенных николях; 51 — *Micula murus* (Martini) Bukry, вид сверху, в скрещенных николях; 52 — *Uniplanarius gothicus* (Deflandre) Hattner and Wise, вид сверху, в скрещенных николях

палеоглубины, палеотемпературы и солености тетических вод), а также по трансгрессивно-регрессивным циклам по геохимическим данным. В этом случае кудринская свита принимается в объеме интервала пачек XIII—XXI по А.С. Алексею [Алексеев и др., 1989]. Существует также точка зрения, согласно которой граница между свитами проходит еще выше — внутри верхнего маастрихта по кровле пачки XXII, так как мергели пачек XXI—XXII визуальны схожи и имеют близкий литологический состав, а трансгрессивными осадочными образованиями нового историко-геологического этапа можно считать образования пачки XXIII. Однако ряд геологов Московского университета в силу изложенных выше обстоятельств и трудностей биостратиграфического обоснования границ кудринской и старосельской свит считают нецелесообразным выделение самостоятельной старосельской свиты.

По совокупности данных мы принимаем сантон-раннемаастрихтский возраст кудринской свиты (в объеме пачек XIII—XXIII по А.С. Алексею [1989]) и рекомендуем не выделять самостоятельную старосельскую свиту.

Старосельская свита (K_{2ss}) распространена повсеместно в пределах рассматриваемого листа геологической карты и представлена алевролитами, известняками, песчаниками, обычно глауконитовыми в нижней части (пачка XXIII по А.С. Алексею [1989], мощность 20—30 м) и частично распространенными в верхней части мергелями алевроитовыми, глауконитовыми, с многочисленными рострами белемнитов и раковинами пектенид (пачка XXIV по А.С. Алексею [1989], мощность 0—5 м). Свита с размывом залегает на кудринской (отметим, что возможна различная трактовка объема кудринской и перекрывающей ее старосельской свит) и несогласно перекрыта белокаменной свитой или полностью эрозивно срезана палеогеновыми или неогеновыми осадочными образованиями (район сел. Русаковка и Долиновка Белогорского района). На изученной территории она протягивается узкой полосой (ширина 50—75 м) от долины р. Бурульча на западе до г. Бор-Кая на востоке. Стратотип расположен в Бахчисарайском районе (с. Староселье). С запада на восток песчаность мергелей увеличивается и, соответственно, уменьшается содержание глинистой и глауконитовой составляющих [Фіколіна и др., 2008]. Мощность отложений колеблется от 20 до 35 м.

Свита содержит многочисленный и разнообразный комплекс органических остатков: *Inoceramus impressus* Orb., *Spondylus dutempleanus* Orb., *Chlamys acuteplicatus* Alth., *Pachydiscus neubergicus* (Hauer), в верхах — *Echinocoris vulgaris* Leshe., *Chlamys trisulea* (Hag.), *Cibicoides bembix* (Marss.), *Belemnella arkhangeliskii* Najd. и др.

[Фіколіна и др., 2008]. Представленный комплекс фауны определяет маастрихтский возраст свиты. Нанопланктон не изучался.

Биостратиграфия по известковому нанопланктону. Нижний мел. Опубликованные данные о нижнемеловых отложениях имеют фрагментарный характер, что затрудняет прослеживание распространения их комплексов по площади, а также изменение в вертикальном разрезе. С.И. Шуменко указывает на бедность видового состава известкового нанопланктона валанжин-готеривских отложений Крыма [Шуменко, 1976]. Отсутствие видов-индексов в комплексе нанопланктона резанской свиты не позволяет выделить в ней зоны. Но присутствие *Rhagodiscus robustus*, распространенного с готерива до альба, и *Rhagodiscus dekaenelii*, распространенного с раннего валанжина до раннего готерива, может уточнить возраст свиты как раннеготеривский [Bown et al., 1998; Bown, 2005]. В биасалинской свите, по-видимому, можно выделить самую верхнюю часть зоны NC5 (верхний баррем, аммонитовые зоны тетической шкалы giraudi и sarasini) по присутствию *Chiasothygus litterarius* (Górka) и *Nannoconus steinmanni* ssp. *steinmanni* [Bown et al., 1998]. Граница между верхнебарремской зоной NC5 и нижнеаптской NC6 проводится по появлению *Hayesites irregularis* (Thierstein in Roth and Thierstein) Applegate et al. in Covington and Wise [Bown et al., 1998]. Но так как в нашем материале этот вид отсутствует, то можно предположить, что изученная часть биасалинской свиты имеет позднебарремский возраст. Это согласуется с данными о аммонитах и фораминиферах, приведенными выше.

Верхний мел. Степень изученности известкового позднемелового нанопланктона верхнего мела выше, чем нижнего [Люльева, Пермяков, 1980, Шуменко, 1976, 1987, Алексеев и др., 2007]. Для верхнего мела Горного Крыма С.И. Шуменко предложил собственную региональную шкалу [1987]. Широкое распространение получили шкалы, разработанные У. Сиссингом [1977] и Дж. Барнетт [1998]. Последняя шкала наиболее детальная.

Изученная часть белогорской свиты имеет среднесеноманский возраст, установленный на основании присутствия *Acaenolithus cenomanicus*, который не распространяется выше подзоны b зоны UC3, охватывающей средний и нижнюю часть верхнего сеномана [Burnett, 1998]. Верхняя и нижняя границы подзоны не прослежены. Также сеноманский возраст подтверждается присутствием *Axopodorhabdus albianus*, *Corollithion kennedyi*, *Helenea chiasia*, *Orastrum colligatum*, *Radiolithus hollandicus*, не переходящими в вышележащие отложения турона, а также отсутствием *Quadrum gartneri* [Burnett, 1998]. Последний вид появляется в раннем туроне [Burnett, 1998].

В комплексе известкового нанопланктона прохладненской свиты отсутствуют виды-индексы, по которым можно было бы выделить зоны, но можно уточнить возраст по появлению представителей рода *Micula*, известных с коньяка по маастрихт [Burnett, 1998].

Нанопланктон кудринской свиты изучен весьма фрагментарно. Имеющийся материал дал богатый в отношении видового разнообразия комплекс, хотя большинство определенных таксонов имеет широкое вертикальное распространение в верхнем мелу. Присутствие *Lithraphidites quadratus* и *Micula murus* обосновывает позднемаастрихтский возраст образца. Эти виды характерны для зоны CC25 шкалы Сиссинха, подзоны CC25c [Sissingh, 1977] и зоны UC20 подзоны UC20b шкалы Барнетт [1998] скоррелированной с первой шкалой. Стоит отметить присутствие в отложениях верхнего маастрихта Крыма вида *Tranolithus oroinatus* (= *Tranolithus phacelosus* Stover), верхняя граница которого во многих разрезах мира не пересекает поздний маастрихт. Считается, что этот вид не распространяется выше зоны CC23 [Овечкина, 2007; Burnett, 1997], но он описан из отложений верхнего маастрихта в юго-западной части Туниса (разрез Эль-Кеф) [Verbeek, 1977].

Палеоэкология и палеогеография. Меловой период в развитии Горного Крыма характеризуется чередованием трансгрессий и регрессий, вызванных как эвстатическими колебаниями уровня моря, так и тектоническими событиями [Найдин и др., 1980; Копаевич, 1997; Милеев и др., 1997; Никишин и др., 2006]. Морской бассейн, существовавший на территории Горного Крыма, был частью океана Тетис. В валанжине-готериве — времени формирования осадочных образований резанской свиты — для него характерна высокая температура, около 22–24 °С [Барaboшкин, 2003; Вишневская и др., 2006]. Температура поверхностных вод также была высока, о чем свидетельствует присутствие *Viscutum constans*, *Rhagodiscus asper* [Pauly, 2012]. Глубина бассейна постепенно возрастала от 30–40 м на севере до 100–300 м на юге [Никишин и др., 2006]. Отложения биасалинской свиты формировались в относительно глубоководных (до 500–600 м) и холодноводных условиях [там же]. Температура поверхностных вод, возможно, была выше, чем придонных. Хотя видовой состав известкового нанопланктона беден и встречается он не во всей свите, в нем присутствуют тепловодные нанокониды, характерные для более глубоких зон фотической области [Pauly, 2012] — *Chiastozygus litterarius*, *Staurolithites crux* [Матвеев, 2015].

В сеномане-коньяке, времени формирования белогорской и прохладненской свит, глубина

бассейна могла достигать 400–700 м [Никишин и др., 2006]. Температура вод в Западном Тетисе имела значения 27–29 °С [Puceat et al., 2003]. Сеноманский век — время, когда формировалась белогорская свита, характеризуется высокой биопродуктивностью кокколитофорид, кальцисферулид и планктонных фораминифер, обитавших в условиях пелагиали также в тепловодных условиях. Об этом свидетельствует видовое разнообразие нанопланктона. Виды, такие, как *Axopodorhabdus albianus*, *Broinsonia matalosa*, *Cribrosphaerella ehrenbergii*, *Eiffellithus turriseiffelii*, *Gartnerago segmentatum*, *Micula concava*, *Prediscosphaera cretacea*, *Tranolithus orionatus*, предпочитают умереннотеплые или холодные воды [Овечкина, 2007; Матвеев, 2015; Mahanipour, Najafpour, 2016]. В изученном нами материале они присутствуют в небольшом количестве. В среднем сеномане произошло углубление морского бассейна [Найдин, Алексеев, 1981].

Во время формирования осадков кудринской свиты в кампанском веке глубина бассейна составляла 350–450 м, температура вод — около 14 °С [Габдуллин и др., 2015a; Puceat et al., 2003]. В маастрихтском веке температура вод морского бассейна имела средние значения и составляла 22–24 °С. Для этого бассейна было характерно непостоянство глубины и режима солености [Габдуллин и др., 2015b]. Выделенный комплекс нанопланктона также подтверждает высокую температуру поверхностных вод в маастрихте, как по высокому разнообразию, так и по присутствию таких видов, как *Micula murus* и *Lithraphidites quadratus* [Овечкина, 2007; Матвеев, 2015].

Заключение. Более подробное изучение известкового нанопланктона может способствовать уточнению возраста вмещающих отложений, вплоть до проведения границ между ярусами в литологически монотонных отложениях с небольшим количеством остатков макрофауны и других микроископаемых (фораминиферы, остракоды, радиолярии), таких, как биасалинская свита. Также представляется необходимым уточнить (или разработать) биостратиграфическую шкалу меловых отложений Крыма по известковому нанопланктону, увязанную как с региональной шкалами по аммонитам и фораминиферам, так и со Средиземноморской аммонитовой шкалой.

Благодарности. Авторы благодарят М.А. Рогова (Геологический институт РАН) за помощь в подборе материала по аммонитам, Е.В. Рубцову — директора Крымского учебно-научного центра имени профессора А.А. Богданова МГУ имени М.В. Ломоносова, магистрантов геологического факультета М.А. Варзанову, Н.А. Воронина, Т.А. Коновалову, Т.И. Нигмаджанова, А.В. Сергиенко за техническую помощь при сборе материала.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Алексеев А.С.* Верхний мел // Геологическое строение Качинского поднятия Горного Крыма. Стратиграфия мезозоя / Под ред. О.А. Мазаровича, В.С. Милеева. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1989. С. 123–135.
- Алексеев А.С., Копаевич Л.Ф., Никишин А.М.* и др. Пограничные сеноман-туронские отложения Юго-Западного Крыма. Статья 1. Стратиграфия // Бюлл. МОИП. Отд. геол. 2007. Т. 82, вып. 3. С. 3–29.
- Аркадьев В.В.* Расчленение на свиты берриасских отложений Горного Крыма // Вестн. СПбГУ. 2007. Сер. 7. Вып. 2. С. 27–43.
- Аркадьев В.В., Богданова Т.Н., Гужиков А.Ю.* и др. Берриас Горного Крыма. СПб.: ЛЕМА, 2012. 473 с.
- Атлас верхнемеловой фауны Северного Кавказа и Крыма / Отв. ред. М.М. Москвин. М.: Гос. науч.-техн. изд-во нефт. и горно-топл. лит-ры, 1959. 502 с.
- Барaboшкин Е.Ю.* Раннемеловые проливы Русской плиты // Бюлл. МОИП. Отд. геол. Т. 78. Вып. 4. 2003. С. 35–48.
- Беньямовский В.Н., Копаевич Л.Ф.* Коньяк-кампанский разрез Алан-Кыр (Горный Крым): аспекты биостратиграфии и палеобиогеографии // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 4. Геология. 2016. № 2. С. 3–17
- Брагина Л.Г.* Радиолярии сеномана и турона Горного Крыма // Бюлл. МОИП. Отд. геол. 1999. Т. 74, вып. 3. С. 43–50.
- Брагина Л.Г., Брагин Н.Ю.* Радиолярии в отложениях верхнего мела (турона-коньяка) бассейна р. Бельбек (Юго-Западный Крым) // Палеонтологічні дослідження в Україні: історія, сучасний стан та перспективи. Київ: Нора-прінт, 2007. С. 187–191.
- Вебер Г.Ф.* Юрские и меловые морские ежи Крыма. Часть 1 // Тр. Всес. геологоразведочного объединения НКТП СССР. 1934. Вып. 312. 99 с.
- Вишневская В.С., Курилов Д.В.* Радиоляриевые комплексы Крыма // Палеонтологічні дослідження в Україні: історія, сучасний стан та перспективи. Київ: Нора-прінт, 2007. С. 117–120.
- Вишневская В.С., Горбачик Т.Н., Копаевич Л.Ф.* и др. Развитие фораминифер и радиолярий на критических рубежах альба–сеномана и сеномана–турона (Северный Перитетис) // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2006. Т. 14, № 5. С. 28–49.
- Волошина А.М.* К характеристике нижнемеловых отложений равнинного Крыма по фауне фораминифер // Палеонтол. сб. 1966. № 3, вып. 1. С. 50–57.
- Волошина А.М.* Восемь видов атаксофрагмид (фораминиферы) из верхнемеловых и палеоценовых отложений Восточного Крыма // Палеонтол. сб. 1967. № 4, вып. 1. С. 107–110.
- Габдуллин Р.Р.* Ритмичность верхнемеловых отложений Русской плиты, Северо-Западного Кавказа и Юго-Западного Крыма. М.: Изд-во Моск. ун-та, 2002. 304 с.
- Габдуллин Р.Р., Самарин Е.Н., Иванов А.В.* и др. Условия осадконакопления в Крымском бассейне в раннекампанское время // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 4. Геология. 2015а. № 3. С. 31–38.
- Габдуллин Р.Р., Самарин Е.Н., Иванов А.В.* и др. Литолого-геохимическая и палеоэкологическая характеристика условий осадконакопления в Горном Крыму в маастрихтском веке // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 4. Геология. 2015б. № 2. С. 39–56.
- Головинова М.А.* Брюхоногие моллюски в отложениях берриаса и валанжина Северного Кавказа и их распространение // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 4. Геология. 1986. № 2. С. 18–29.
- Головинова М.А., Чекалина С.С., Янин Б.Т.* Стратиграфическое распространение брюхоногих моллюсков в отложениях берриаса и валанжина Крыма // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 4. Геология. 1970. № 1. С. 97–105.
- Густомесов В.А.* Заметки об юрских и нижнемеловых белемнитах Бахчисарайского района Крыма // Бюлл. МОИП. Отд. геол. Т. 42, вып. 3. 1967. С. 120–134.
- Густомесов В.А., Успенская Е.А.* О роде *Rhopaloteuthis* (Belemnitida) и его крымских представителях // Бюлл. МОИП. Отд. геол. Т. 42, вып. 5. 1968. С. 65–78.
- Друщиц В.В.* Нижнемеловые аммониты Крыма и Северного Кавказа (литоцератида, тетрагонитида и филлоцератида). М.: Изд-во Моск. ун-та, 1956. 150 с.
- Каракаш Н.И.* Нижнемеловые отложения Крыма и их фауна // Тр. СПб. Имп. Об-ва естеств. 1907. Т. 32, вып. 5. 483 с.
- Комаров В.Н., Кутлуахметов Ф.Р.* Первая находка брахиопод в мангушской свите (верхний альб) Юго-Западного Крыма // Изв. вузов. Геология и разведка. 2014. № 5. С. 6–10.
- Копаевич Л.Ф.* Сеноманские и туронские события в Юго-Западном Крыму // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 4. Геология. 1997. № 3. С. 49–54.
- Кузнецова К.И., Горбачик Т.Н.* Стратиграфия и фораминиферы верхней юры и нижнего мела Крыма. М.: Наука, 1985. 136 с.
- Льольева С.А.* Кокколитофориды туронских відкладів Дніпровсько-Донецької западини // Геол. журн. 1967. Т. 27. С. 91–98.
- Льольева С.А., Пермьяков В.В.* Кокколитофориды и кораллы мезозоя Украины. Палеонтологический справочник. Киев: Наукова думка, 1980. 172 с.
- Матвеев А.В.* Палеогеографический анализ распространения известкового нанопланктона в позднем мелу юга Украины // Вестн. Харьк. нац. ун-та имени В.Н. Каразина. Сер. Геология. География. Экология. 2015. № 42 (1157). С. 31–36.
- Милеев В.С., Розанов С.Б., Барaboшкин Е.Ю.* и др. Геологическое строение и эволюция Горного Крыма // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 4. Геология. 1997. № 3. С. 17–21.
- Найдин Д.П., Алексеев А.С.* Значение данных океанского бурения для интерпретации обстановки накопления и условий обитания фауны сеномана Горного Крыма // Эволюция организмов и биостратиграфия середины мелового периода. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1981. С. 7–21.
- Найдин Д.П., Сазонова И.Г., Пояркова З.Н.* и др. Меловые трансгрессии и регрессии Восточно-Европейской платформы, Крыма и Средней Азии // Бюлл. МОИП. Отд. геол. 1980. Т. 55, вып. 5. С. 27–42.
- Нижний мел юга СССР / Под ред. В.А. Бененсон. М.: Наука, 1985. 224 с.
- Никишин А.М., Алексеев А.С., Барaboшкин Е.Ю.* и др. Геологическая история Бахчисарайского района Крыма: Учеб. пособие по Крымской практике. М.: Изд-во Моск. ун-та, 2006. 60 с.
- Овечкина М.Н.* Известковый нанопланктон верхнего мела (кампан и маастрихт) юга и востока Русской плиты // Тр. ПИН РАН. 2007. Т. 288. 352 с.
- Смирнова Т.Н.* Раннемеловые брахиоподы Крыма и Северного Кавказа. М.: Наука, 1972. 144 с.
- Смирнова Т.Н., Барaboшкин Е.Ю.* Валанжин-нижнеготеривские комплексы брахиопод междуречья Кача-

Бодрак (Юго-Западный Крым) // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2004. Т. 12, № 2. С. 48–63.

Фіколіна Л.А., Білокрис О.О., Обшарська Н.О. и др. Державна геологічна карта України. Масштаб 1: 200 000. Кримська серія. Аркуші L-36-XXIX (Сімферополь), L-36-XXXV (Ялта). Пояснювальна записка. Київ: Державна геологічна служба, Казеннепідприємство «Південнегеоцентр», УкрДГРІ, 2008.

Шуменко С.И. Известковый нанопланктон мезозоя европейской части СССР. М.: Наука. 1976. 136 с.

Шуменко С.И., Стеценко В.П. Известковые нанофоссилии в верхнемеловых отложениях Крыма // Бюлл. МОИП. Отд. геол. 1978. Т. 53, вып. 1. С. 130–137.

Шуменко С.И. Известковый нанопланктон: Практическое руководство по микрофауне СССР. Т. 1. Л.: Недра, 1987. 240 с.

Шуменко С.И. К зональному делению меловых отложений Украины по известковому нанопланктону // Палеонтологические и биостратиграфические исследования на территории Украины. Киев: Наукова думка, 1991. С. 87–93.

Эйхвальд Э.И. Палеонтология России. Новый период. СПб, 1850. 284 с.

Bown P.R. Early to Mid-Cretaceous Calcareous nannoplankton from the Northwest Pacific Ocean, Leg 198, Shatsky Rise // Proceedings of the Ocean Drilling Program. Sci. Res. 2005. Vol. 198. P. 1–82.

Bown P.R., Rutledge D.C., Crux J.A. et al. Lower Cretaceous // Calcareous nannofossil biostratigraphy. L.: Chapman and Hall, 1998. P. 86–130.

Burnett J.A. Upper Cretaceous // Calcareous nannofossil biostratigraphy / Ed. P.R. Bown. L.: Chapman and Hall, 1998. P. 132–199.

Mahanipour A., Najafpour A. Calcareous nannofossil assemblages of the Late Campanian — Early Maastrichtian from Gupri Formation (Dezful embayment, SW Iran): Evidence of a climate cooling event // J. Geol. 2016. Vol. 6, N 1. P. 129–148.

Pauly S. Stratigraphy and palaeoceanography of the Boreal Lower Cretaceous, evidenced by calcareous nannofossils and geochemistry: Dissert. zur Erlangung des Grades eines Doktors der Naturwissenschaften der Fakultät für Geowissenschaften der Ruhr-Universität Bochum, Bochum, 2012. 155 p.

Perch-Nielsen K. Mesozoic calcareous nannofossils. Cambridge: Cambridge Univers. Press, 1985. P. 329–426.

Puceat E., Lecuyer C., Sheppard S.M.F. et al. Thermal evolution of Cretaceous Tethyan marine waters inferred from oxygen isotope composition of fish tooth enamels // Paleooceanography. 2003. Vol. 18, N. 2 (1029). P. 7/1–7/12.

Sissingh W. Biostratigraphy of Cretaceous calcareous nannoplankton // Geologie en Mijnbouw. 1977. Vol. 56. P. 37–65.

Verbeek J.W. Calcareous nannoplankton biostratigraphy of Middle and Upper Cretaceous deposits in Tunisia, Southern Spain and France // Utrecht Micropaleontol. Bull. 1977. Vol. 16. 157 p.

Поступила в редакцию 15.05.2018

Поступила с доработки 22.05.2018

Принята к публикации 24.12.2018