

Перший критерій – доцільність дорозвідки лише на запаси газу з невизначеним промисловим значенням. Даний критерій пропонується застосовувати при дорозвідці покладів газу на Дружелюбівському (гор. К-6н, М-2-М-7), Борисівському (гор. К-6), Максальському (гор. М-2), Чкалівському (гор. С-3-4), Скворцівському (гор. Б-3-11), Аксютівському (гор. С-7) родовищах. Другий – дорозвідка запасів з невизначеним промисловим значенням сумісно з промисловими запасами газу, які практично не залучені у розробку. Даний критерій пропонується застосовувати при дорозвідці покладів газу на Дружелюбівському (гор. Б-2, Б-3-4), Борисівському (гор. В-19 бл. св. 1, 5), Максальсько-

му (гор. С-9), Чкалівському (гор. С-5), Вільхівському (гор. М-2-3, М-4-6-7в та гор. Б-1-6), Євгенівському (гор. М-6, Б-9, Б-10), Кружилівському (гор. М-2-6, Б-1) та Юліївському (гор. М-6). Третій – дорозвідка основних покладів родовищ з подальшим опощуванням їх недорозвіданих ділянок. Даний критерій пропонується застосовувати на неантиклінальних ділянках, в першу чергу, південних схилах структур.

Методичний підхід, що пропонується, був апробований на родовищах Котелевсько-Березівського валу [1] та впроваджується на родовищах північного борту ДДЗ.

#### Література

1. Абеленцев, В.М. Геологічні умови вилучення залишкових запасів і дорозвідки родовищ вуглеводнів північної прибортової зони Дніпровсько-Донецької западини [Текст] : монографія / В.М. Абеленцев, А.Й. Лур'є, Л.О. Міщенко. – Х.: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2014. – 192 с. – Бібліогр.: с. 183–190. – ISBN 978-966-285-098-7.
2. Міщенко, Л.О. Геологічні особливості дорозвідки багатопластових родовищ вуглеводнів центральної прибортової зони Дніпровсько-Донецької западини [Текст] / Л. О. Міщенко // Матеріали науково-практичної конференції до 100-річчя від Дня народження В. П. Макридіна «Новітні проблеми геології» 21-23 травня 2015 р. С. 120-121.
3. Абеленцев, В.М. Дослідження неоднорідності порового середовища пластів-колекторів з метою оптимізації вилучення вуглеводнів [Текст] / В.М. Абеленцев, А.Й. Лур'є, Л.О. Міщенко // Вісник ХНУ імені В.Н. Каразіна, серія «геологія-географія-екологія». – Харків, 2014. – № 1128, випуск 41. – С. 9-14.

УДК 551.763:561.22

*А.В. Матвеев, к.геол.н., доцент,  
Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина*

### ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ИЗВЕСТКОВОГО НАНОПЛАНКТОНА В ПОЗДНЕМ МЕЛУ ЮГА УКРАИНЫ

*В течении раннего мела изучаемая территория имела открытый доступ к тетическим водным массам и была закрыта с севера, что привело к развитию теплолюбивой нанофлоры. В частности, широкое развитие получили нанококонусы, неизвестные в бореальных отложениях.*

*В результате альбской трансгрессии начиная с сеномана открывается доступ к бореальным водным массам, что приводит к появлению в наноконструкциях единичных представителей холодноводных сообществ.*

*Наибольшее влияние испытывают северные периферии изученной области: на северо-западе наблюдается сравнительно незначительное проникновение бореальных видов через северную Европу и на северо-востоке через Конско-Яльинскую впадину устанавливается связь с более холодными водами.*

*На юге территории, в Горном Крыму, в верхнемеловых отложениях попадают единичные тропические виды.*

**Ключевые слова:** известковый нанопланктон, меловой период, палеогеография, юг Украины.

**А.В. Матвеев. ПАЛЕОГЕОГРАФІЧНИЙ АНАЛІЗ ПОШИРЕННЯ ВАПНЯНОГО НАНОПЛАНКТОНА В ПІЗДНІЙ КРЕЙДІ ПІВДНЯ УКРАЇНИ.** На протязі ранньої крейди досліджувана територія мала відкритий доступ до тетичних водних мас і була закрыта з півночі, що призвело до розвитку теплолюбивої нанофлори. Зокрема, широкий розвиток отримали нанококонуси, невідомі в бореальних відкладах.

*В результаті альбської трансгресії, починаючи з сеномана відкривається доступ до бореальних водних мас, що призводить до появи в наноконструкціях одиничних представників холодноводних спільнот.*

*Найбільший вплив відчують північні частини вивченої області: на північному заході спостерігається порівняно незначне проникнення бореальних видів через північну Європу і на північному сході через Кінсько-Яльинську западину встановлюється зв'язок з більш холодними водами.*

*На півдні території, в Гірському Криму, в верхньокрейдових відкладах попадаються одиничні тропічні види.*

**Ключові слова:** вапняковий нанопланктон, крейдовий період, палеогеографія, південь України.

**Введение.** В силу как прижизненного, так и посмертного разноса нанопланктона поверхностными и глубинными течениями разного происхождения, применение данных распространения нанофоссилий для палеогеографических

построений до последнего времени не находило широкого распространения. До начала XXI века была известна только позднемаастрихтская зональность распространения нанопланктона, обусловленная климатическим фактором. Так,

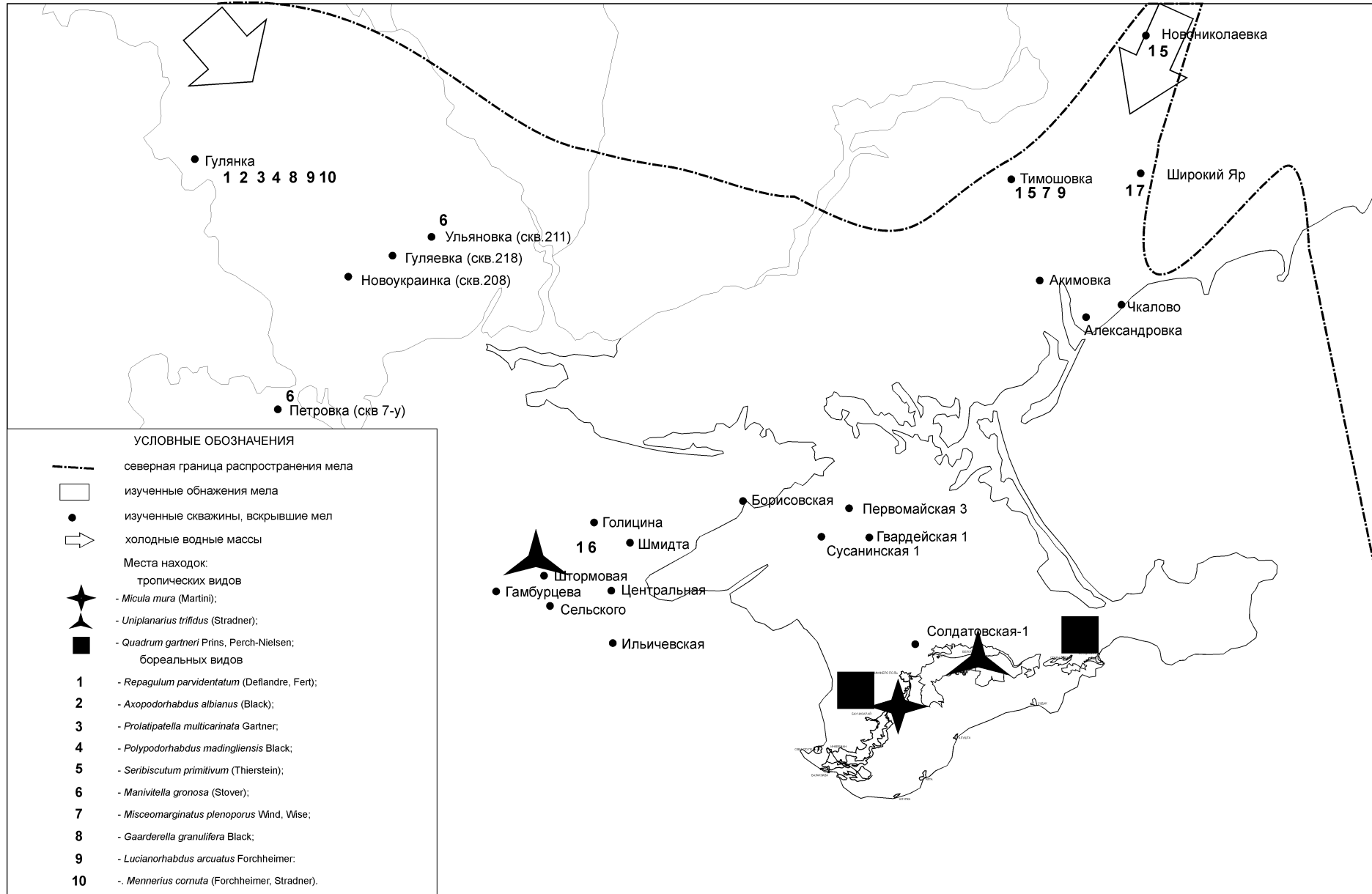


Рис. 1. Места нахождения остатков тропических и бореальных видов в мелу юга Украины

было установлено [11], что вид *Micula mura* (Martini) в большом количестве встречается в южных разрезах, а *Nephrolithus frequens* Gorka характерен для высокоширотных отложений. Несколько позже [7] было установлено, что в Горном Крыму оба этих вида встречаются совместно с постепенным убыванием содержания одного из них соответственно к северу или югу от этого района.

Анализ данных, полученных в результате глубоководного бурения по программам DSDP и ODP, позволил наметить также зональность в распределении ряда поздне меловых видов. Так к тропическим видам относятся *Uniplanarius trifidus* (Stradner), *Quadrum gartneri* Prins, Perch-Nielsen, а к бореальным *Repagulum parvidentatum* (Deflandre, Fert).

**Материалы и методы.** Нами использованы материалы, полученные при изучении известкового нанопланктона из меловых отложений юга Украины (Горный и Равнинный Крым, северное Причерноморье, шельф Черного моря) (рис. 1). Для сравнения использованы данные о распространении нанопланктона в верхнем мелу Египта, полученные нами ранее, и данные М.Н. Овечкиной [6] о кампанском и маастрихтском нанопланктоне юга Русской плиты.

Верхнемеловые отложения юга Украины представлены преимущественно карбонатными породами (мел, мергель, известняк). По периферии этой области, за счет сноса со склонов Украинского щита, увеличивается терригенная составляющая. Во всех породах содержание нанофоссилий высокое, сохранность удовлетворительная. Исключением являются перекристаллизованные фарфоровидные известняки, в которых установлены только неопределимые остатки нанофоссилий.

Изучение проводилось при помощи светового микроскопа при увеличении 1000 во временных водных препаратах по методу светлого поля, а также в поляризованном свете.

**Результаты и обсуждение.** Редкое использование данных по нанопланктону в палеогеографических реконструкциях обусловлено рядом факторов. Во-первых, достаточно хорошо изученные палеотемпературные зависимости наноконплексов в кайнозое не могут быть использованы для мелового периода в связи с полной сменой таксономического состава нанопланктона на рубеже мела и палеогена. Во-вторых, до последнего времени очень интенсивно изучался нанопланктон из отложений тетической области и океанических отложений, бореальный меловой нанопланктон изучен значительно хуже. Тем не менее, на качественном уровне можно проследить ряд изменений в сос-

таве наноконплексов, которые объясняются климатическим фактором.

Принимая во внимание открытость меловых бассейнов тетической области, можно сделать вывод, что основным фактором перераспределения состава наноконплексов является изменение температуры и/или глубинности бассейна. В качестве маркеров температуры вод в кампане и маастрихте в ряде работ [6, стр 143] были предложены следующие виды:

- тепловодные: *Biscutum constans* (Gorka), *Ceratolithoides* spp., *Retecapsa surirella* (Deflandre, Fert), *Cylindralithus serratus* Bramlette, Martini, *Lithraphidites carniolensis* Deflandre, *L.praequadratus* Roth, *L. quadratus* Bramlette, Martini, *Micula mura*, *M.prinsii* Perch-Nielsen, *Octolithus multiplus* (Perch-Nielsen), *Uniplanarius sissinghii* Perch-Nielsen, *U.trifidum* (Stradner), *Watznaueria barnesae* (Black), *Rhagodiscus* spp.

- холодноводные *Ahmullerella octoradiata* (Gorka), *Arkhangelskiella cymbiformis* Vekschina, *A.specillata* Vekschina, *Biscutum magnum* Wind et Wise, *Broinsonia parca* (Stradner), *Calculites obscurus* (Deflandre), *Cribrosphaerella ehrenbergii* (Arkhangelski), *Eiffelithus eximius* (Stover), *E.turrisieffellii* (Deflandre), *Gartnerago* spp., *Kamptnerius magnificus* Deflandre, *Lucianorhabdus cayeuxii* Deflandre, *Micula concava* (Stradner), *M.decussata* Vekshina, *Nephrolithus frequens*, *Prediscosphaera cretacea* (Arkhangelski), *P.grandis* Perch-Nielsen, *P.stoveri* (Perch-Nielsen), *Reinhardtites antophorus* (Deflandre), *R.levis* Prins, *Sissingh*, *Tranolithus phacelosus* (Stover).

Нельзя согласиться с достоверностью определения этого списка, что в частности и оговорено в вышеприведенной работе.

Так, вид *Watznaueria barnesae* в работе Д.Бакри [8] считается тепловодным, в более поздних исследованиях предполагается, что он становится многочисленным в обстановке низкой продуктивности [9], либо относится к экологически устойчивым видам, которые первыми занимают новые или освободившиеся экологические ниши [10]. Наши исследования в меловых отложениях низких широт (Египет) [5] и юрских отложениях высоких широт [4] подтверждают точку зрения о многочисленности этого вида в условиях низкой продуктивности, зачастую наноконплексы, сформировавшиеся в таких условиях, становятся практически моновидами.

Также нельзя согласиться с холодноводностью целого ряда видов: *Arkhangelskiella cymbiformis*, *A.specillata*, *Cribrosphaerella ehren-*

*bergii*, *Eiffelithus turriseiffelii*, *Prediscosphaera cretacea*, *P.grandis*, *P.stoveri*, *Reinhardtites antophorus*, *R.levis*, составляющих существенную, а суммарно ведущую, роль в наноконкомплексах верхнего мела Египта.

Таким образом, даже этот небольшой обзор показывает, что в настоящее время количество однозначно трактуемых палеогеографических маркеров среди видов нанопланктона не так много, а детальность восстановления палеообстановки далека от совершенства.

Тем не менее, с нашей точки зрения, имеется возможность установить общие закономерности изменений температурного режима и связей с теплыми или холодными бассейнами.

В течении раннего мела изучаемая территория имела открытый доступ к тетическим водным массам и была закрыта с севера, что привело к развитию теплолюбивой нанофлоры. В частности, широкое развитие получили наноконусы, неизвестные в бореальных отложениях [3]. Вообще нанокониды в течении раннего мела эволюционировали от олиготрофных водорослей нижней фотической зоны в берриасе - барреме до эвтрофных мелководных организмов в апте-альбе.

В результате альбской трансгрессии начиная с сеномана открывается доступ к бореальным водным массам [1], что приводит к появлению в наноконкомплексах единичных представителей холодноводных сообществ.

Наибольшее влияние испытывают северные периферии изученной области: на северо-западе наблюдается сравнительно незначительное проникновение северных видов через северную Европу.

На северо-западе связь проявляется в регулярной встречаемости в наноконкомплексах с сеномана по маастрихт в небольших, как правило единичных количествах, северных мигрантов: *Repagulum parvidentatum* (Deflandre, Fert), *Mennerius cornuta* (Forchheimer, Stradner), *Axopodorhabdus albianus* (Black), *Prolatipatella multicarinata* Gartner, *Seribiscutum primitivum* (Thierstein), *Polypodorhabdus madingliensis* Black, *Manivitella gronosa* (Stover), *Lucianorhabdus arcuatus* Forchheimer, *Gaarderella granulifera* Black (Рис.2).

На северо-востоке отчетливая связь с северными водами проявлена только в кампане, что, по видимому, связано с открытием Конско-Ялынской впадины. В отложениях этого возраста наблюдается сокращение таксономического разнообразия, *Arkhangelskiella* spp. не только теряют свою доминирующую роль, но и встречаются очень редко. В тоже время в нанокон-

лексе появляются *Misceomarginatus plenoporus* Wind, Wise и *Repagulum parvidentatum*.

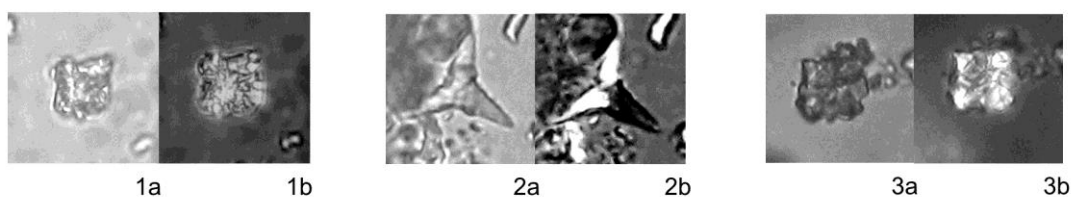
На юге территории, в Горном Крыму, в верхнемеловых отложениях попадают единичные тропические виды *Uniplanarius trifidus*, *Quadrum gartneri* и *Micula mura* (таблица I).

По-видимому впервые климатическая дифференциация начинает проявляться еще в туроне. Для сравнения нами использованы данные о видовом составе нанофоссилий с северо-западных окраин Донбасса (г. Изюм, Балаклея, Славянск). Видовой состав основной части наноконкомплексов в южных и северо-восточных районах не отличается, однако, наблюдается существенное отличие в соотношении количества отдельных видов. Так в южных разрезах большая часть кокколлитов представлена видами *Watznaueria barnesae* (Black, 1959), *Cyclagelosphaera margereli* Noel, 1965, *Prediscosphaera cretacea* (Arkhangelski, 1912), *Biscutum constans* (Gorka, 1957), *Cretarhabdus conicus* Bramlette, Martini, 1964, *Eiffelithus turriseiffelii* (Deflandre, 1954). На северо-востоке эти виды также присутствуют, но в заметно меньших количествах. С другой стороны, такие виды как *Ahmuellerella octoradiata* (Gorka, 1957), *Eiffelithus eximius* (Stover, 1966), *Gartnerago oblicuum* (Stradner, 1963), *Kamptnerius magnificus* Deflandre, 1959, *Manivitella pemmatoidea* (Deflandre, 1965), достаточно редкие на юге, появляются в заметно большем количестве в северных районах.

Более существенны изменения в составе второстепенных, в том числе стратиграфически важных, видов. В южных разрезах обычными являются такие виды как *Chiastozygus litterarius* (Gorka, 1957), *Ch.trabeculatus* Gorka, 1957, *Corollithion exiguum* Stradner, 1961, *Discorhabdus ignotus* (Gorka, 1957), *Microrhabdulus decoratus* Deflandre, 1959 *Nannoconus truitti* Bronniman, 1955, *Rotelapillus laffitei* (Noel, 1957), *Staurolithites crux* (Deflandre, Fert, 1954), *Watznaueria britannica* (Stradner, 1963), *Zeugrhabdothus embergeri* (Noel, 1959). В то время как в северных они встречаются значительно реже, зачастую в виде единичных экземпляров. С другой стороны, в отложениях у северу от Украинского щита гораздо чаще встречаются *Cylindralithus serratus* Bramlette & Martini, 1964, *Eprolithus octopetalus* Varol, 1992, *Rhagodiscus infinitus* (Worsley, 1971), *Misceomarginatus plenoporus* Wind, Wise, *Lithastrinus septenarius* Forchheimer, 1972.

**Выводы.** Лишь немногие виды мелового известкового нанопланктона являются достоверными палеотемпературными индикаторами, что накладывает определенные ограничения на

Теплолюбивые мигранты



Холоднолюбивые мигранты:

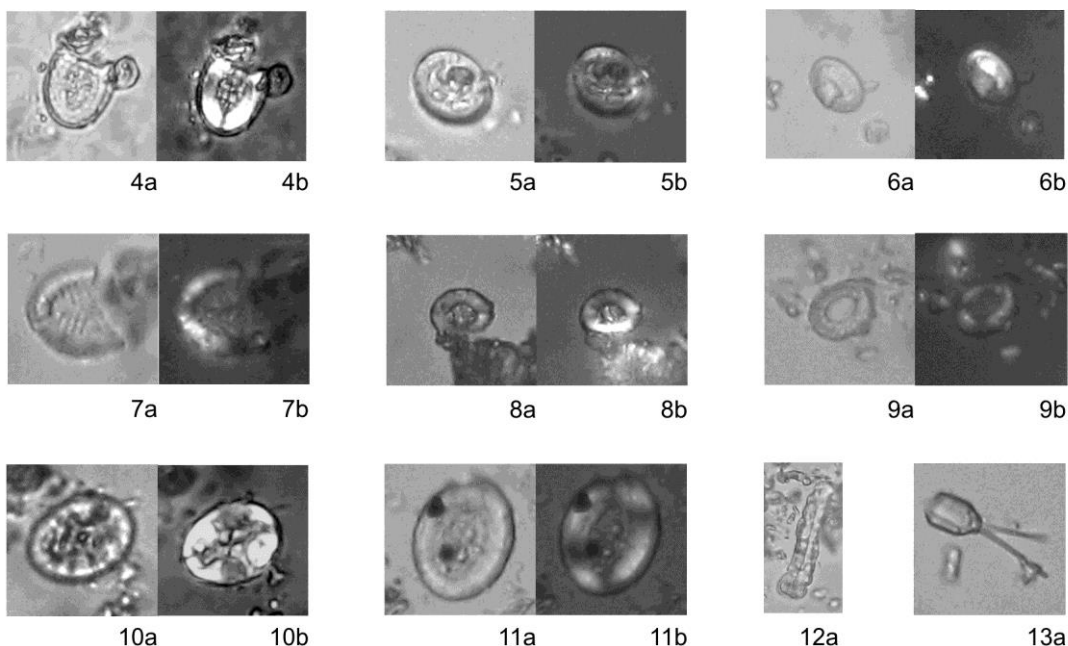


Рис. 2. Известковые нанофоссилии юга Украины – температурные индикаторы.

Все изображения приведены с увеличением 1 200.

В каждой фигуре: позиция *a* – без николей, позиция *b* – в скрещенных николях.

Теплолюбивые мигранты: 1 – *Micula mura* (Martini), Горный Крым, маастрихт,

2 – *Uniplanarius trifidus* (Stradner), Горный Крым, кампан;

3 – *Quadrum gartneri* Prins, Perch-Nielsen, северо-западное Причерноморье, кампан.

Холоднолюбивые мигранты: 4 – *Repagulum parvidentatum* (Deflandre, Fert), Горный Крым, апт;

5 – *Axopodorhabdus albianus* (Black), северо-западное Причерноморье, кампан; 6 – *Prolatipatella*

*multicarinata* Gartner, северо-западное Причерноморье, кампан; 7 – *Polypodorhabdus madingliensis* Black, Горный Крым, апт; 8 – *Seribiscutum primitivum* (Thierstein), северо-западное Причерноморье, кампан; 9 – *Manivitella gronosa* (Stover), северо-восточное Причерноморье, кампан,

10 – *Misceomarginatus plenoporus* Wind, Wise, северо-восточное Причерноморье, кампан;

11 – *Gaarderella granulifera* Black, Горный Крым, кампан; 12 – *Lucianorhabdus arcuatus* Forchheimer,

северо-восточное Причерноморье, кампан, 13 – *Mennerius cornuta* (Forchheimer, Stradner),

северо-западное Причерноморье, кампан.

использование количественных методов палеотемпературного анализа.

Меловые отложения юга Украины вмещают как тропических, так и бореальных мигрантов, что делает эту территорию важной для установления временного соотношения видов нанофоссилий.

Климатическая зональность по нанопланктону устанавливается с турона и достигает заметной контрастности в позднем кампане - маастрихте, что необходимо учитывать при составлении и использовании стратиграфических схем.

**Литература**

1. Пролиты Северного полушария в мелу и палеогене [Текст] / Е.Ю. Барабошкин, Д.П. Найдин, В.Н. Беньямовский и др. – М.: Изд-во геологического ф-та МГУ. – 2007. – 182 с.
2. Дмитренко, О. Б. Стратиграфическое распределение кокколитов в верхнемеловых отложениях Прикаспийской впадины [Текст] / О.Б. Дмитренко // Бюл. МОИП. Отд. геол. – 1978. – Т. 53, вып.6. – С. 91-100.
3. Палеонтологическая и магнитостратиграфическая характеристика верхнемеловых отложений, вскрытых скважиной 8 Русско-Полянского района (юг Западной Сибири) [Текст] / Н.К. Лебедева, Г.Н. Александрова, Б.Н. Шурыгин и др. // Стратиграфия. Геол.корреляция. – 2013. – Т. 21, №1. – С. 43-73.
4. Матвеев, А.В. Известковый нанопланктон келловей - оксфорда разреза Дубки (Саратовское Поволжье) [Текст] / А.В. Матвеев // Юрская система России : проблемы стратиграфии и палеобиогеографии. – Ярославль. – 2007. – С. 160.
5. Матвеев, А.В. Сравнительный анализ известкового нанопланктона на границе мел-палеоген северной и южной окраины восточного Перитетуса. [Текст] / А. В. Матвеев, С. И. Шуменко // Альгология, 2000. – Т. 10, №3. – С. 332-335.
6. Овечкина, М. Н. Известковый нанопланктон верхнего мела (кампан и маастрихт) юга и востока Русской плиты [Текст] / М.Н. Овечкина // Тр. Палеонт ин-та. – 2007. –Т. 288. – 352 с.
7. Шуменко, С.И. Известковые нанофоссилии в верхнемеловых отложениях Крыма [Текст] / С.И. Шуменко, В.П. Стеценко // БМОИП, отд.геол. – 1978. – Т. 53, №1. – С. 130-137.
8. Bukry, D. Phytoplankton stratigraphy, DSDP, Leg 20, Western Pacific Osean [Текст] / D. Bukry // Init. Rep. DSDP. – 1973. – Vol. 20. – P. 307-317.
9. Erba, E. Calcareous nannofossil biostratigraphy of Mesozoic sediments recovered from the Western Pacific, Leg. 129 [Текст] / E. Erba, J.M. Covington // Proc. ODP, Sci.Res. – 1992. – Vol. 129. – P. 179-187.
10. Mutterlose, J. Calcareous nannofossil paleogeography of the Early Cretaceous of NW Europe [Текст] / J. Mutterlose // Mitt. Geol.-Palaontol. Inst. Univ. Hamburg. – 1996. – Bd. 77. – P. 291-313.
11. Worsley, T. Late Maastrichtian nannoplankton provinces [Текст] / T. Worsley, E. Martini // Nature. – 1970. – 225 (5239). – P. 1242-1243.