

УДК 551.781.102:574.583(477)

С.А. Люльева
ИЗВЕСТКОВЫЙ НАННОПЛАНКТОН САРМАТСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ УКРАИНЫ

S.A. Lyulyeva
CALCAREOUS NANNOPLANKTON OF THE SARMATIAN DEPOSITS OF UKRAINE

Вперше наведено результати детального вивчення складу вапнистого наннопланктону з сарматських відкладів України. Викладено висновки автора щодо кореляції і зонування підрозділів сармату за наннопланктоном та визначення кліматичних і палеогеографічних умов в цей час.

Ключові слова: наннопланктон, сарматський ярус, систематичний склад, зони, Україна.

Results of a detailed study of calcareous nannoplankton from the Sarmatian deposits of Ukraine are presented. Correlation and zonation of the Sarmatian units, climatic and paleogeographic reconstructions based on nannoplankton assemblages are considered.

ВВЕДЕНИЕ

Данные о сарматском наннопланктоне Украины до сих пор исчерпывались краткими характеристиками его систематического состава и численности отдельных таксонов. Детальное исследование наннопланктона из многочисленных скважин и обнажений в различных регионах Украины (более 100 местонахождений) позволило автору получить новую более детальную информацию о таксономическом составе, стратиграфическом распространении сарматских наннокомплексов, их экобиологических особенностях, определить возможности трансрегиональной корреляции и зонирования сармата Украины по наннопланктону.

В сарматских отложениях Украины известковый наннопланктон распространен весьма неравномерно как территориально, так и стратиграфически. Местонахождения с концентрированным наннопланктоном обнаружены на западе Керченского п-ова, в Приднестровских районах Волыно-Подольской плиты, некоторых районах Внешней зоны Предкарпатского прогиба и в Закарпатском неогеновом прогибе. Разрезы Северного Причерноморья (Борисфенский залив), Степного Крыма, шельфа Черного моря характеризуются редкими находками таксономически обедненных наннокомплексов и, как правило, незначительными массами кокколитов по всей площади. Стратиграфически наиболее стабильно наннопланктон встречается в верхней части нижнего сармата (збручский горизонт, луковская свита, верхи дашавской свиты) и нижней части среднего (новомосковский горизонт, алмашская свита).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Нижний сармат
Керченский п-ов

Наиболее разнообразный наннопланктон обнаружен в керне скважин, пробуренных в западной части полуострова (окрестности сел Ленино, Ильичево, Астанино). Здесь нижний сармат представлен толщей однородных темных глин мощностью от 5 до 250 м. Наннопланктон распределен в толще крайне неравномерно, сосредотачиваясь лишь в редких тонких слоях.

По всем изученным скважинам в общей сложности установлено около 40 видов кокколитов. В базальных слоях нижнего сармата численность кокколитов низкая, общее разнообразие в скважинах колеблется в пределах 10-20 таксонов – *Coccolithus pelagicus*, *C. miopelagicus*, *Reticulofenestra haqii*, *Cyclicargolithus floridanus*, *Sphenolithus abies*, *S. neoabies*, *S. moriformis*, *Syracosphaera pulchra*, *Rhabdosphaera pannonica*, *Braarudosphaera bigelowi*, *Discolithina* spp., *Helicosphaera* spp., *Dictyococcites* sp. Изредка попадались единичные экземпляры дискоастров *Discoaster deflandrei*, *D. gr. brouweri*, *D. kügleri*. Отдельные наннокомплексы малоразнообразны, состоят всего из 4-5 видов, без доминирования какого-либо из них.

Выше по разрезу, в основной толще глин, концентрации кокколитов в прослойках возрастают, их общее разнообразие достигает 38 таксонов. Наннокомплексы могут насчитывать от 4-10 (преимущественно) до 20 видов и более, хотя основную массу кокколитов в породе составляют обычно 2-3 вида, доля остальных таксонов – от единичной до умеренной.

Наблюдается определенная дифференциация в распределении доминант по разрезу этой части отложений. Внизу развиты комплексы с доминированием *Coccolithus pelagicus* и *Braarudosphaera bigelowi* в соотношении примерно 3:1 и в раз-

личном сочетании с субдоминантными *Reticulofenestra haqii*, *Dictyococcites minutus*, *Rhabdosphaera pannonica*. В некоторых комплексах повышена доля участия *Helicosphaera carteri*, *H. intermedia*, *Syracosphaera pulchra*, *S. histrica*, *Triquetrorhabdulus* sp. В верхней половине толщи доминируют мелкие *Reticulofenestra haqii* (иногда с абсолютным преобладанием) и *Braarudosphaera bigelowii*, местами к ним присоединяется *Dictyococcites minutus*. Содержание *Coccolithus pelagicus*, геликосфер и трикетрорабулид снижается до минимального. В отдельных пробах наблюдалось множество *Perfocalcinella* gr. *fusiformis*. Дискоастеры представлены единичными *Discoaster deflandrei*, *D. gr. broweri*.

В слоях, завершающих нижнесарматские отложения Керчи, общее разнообразие наннопланктона обедняется до 10-14 видов, колеблясь по скважинам от 3 до 9; при этом масса кокколитов в породе низкая. Наннокомплексы составлены в основном мелкими пенталитами вида *Braarudosphaera bigelowii*, другие виды единичны. Несколько выделяется частотой присутствия по площади род *Thoracosphaera* (2-3 вида).

На некоторых уровнях нижнего сармата этого района Керчи наблюдались моновидовые ассоциации из кокколитов *Coccolithus pelagicus*, мелких *Reticulofenestra haqii*, *Braarudosphaera bigelowii*, развитых с различной концентрацией – от незначительной до умеренной.

Северное Причерноморье, шельф Черного моря

Наннопланктон встречается в слабоизвестковистых алевролитистых глинах верхней части подъяруса на южном склоне Украинского щита (грабенны Обиточный, Бердянский), в Присивашье (Геническая площадь, Арабатская Стрелка, о-в Бирючий), на шельфе Черного моря (поднятия Голицына, Сельского, Шмидта, Ильичевском), он характеризуется невысоким общим разнообразием по скважинам – до 10-12 видов и до пяти видов в наннокомплексах. Преимущественное развитие имеет вид *Calcidiscus leptoporus* s.l. в различных концентрациях – от невысоких до значительных. Сопутствующие виды скоплений не образуют и встречаются спорадически. Это *Coccolithus pelagicus*, *Reticulofenestra haqii*, *Helicosphaera carteri*, *Coronocyclus nitescens*, *Cyclicargolithus floridanus*, *Coccolithus miopelagicus*, *Braarudosphaera bigelowii*, *Thoracosphaera* spp., *Sphenolithus* sp., *Discolithina multipora*.

Волыно-Подолія

В глинистых прослоях среди известняков, песков и песчаников волынского подъяруса в Придне-

стровских районах Тернопольской, Хмельницкой, Винницкой областей сборный состав наннопланктона около 40 видов. По отдельным местонахождениям общее число видов колеблется от 3 до 25-35.

В отложениях кужорского горизонта определено более 30 видов, наннокомплексы состоят обычно из 5-12 видов. Доминируют *Coccolithus pelagicus*, *Reticulofenestra haqii*, *Cyclicargolithus floridanus*, *Dictyococcites minutus* в разных соотношениях между собой, но обычно с более многочисленным *Coccolithus pelagicus*. Местами повышено содержание *Coccolithus miopelagicus*, *Helicosphaera carteri*, *Rhabdosphaera pannonica*, *Braarudosphaera bigelowii*, *Perfocalcinella* gr. *fusiformis*. Не образуют скоплений, но широко распространены по площади виды *Sphenolithus abies*, *D. neoabies*, *S. moriformis*, *Coronocyclus nitescens* (круглые и овальные), *Geminolithella rotula*, *G. jafari*, *Holodiscolithus macroporus*, *Pseudotriquetrorhabdulus*, *Scyphosphaera* spp. Единично и спорадически представлены дискоастеры *Discoaster variabilis*, *D. exilis*, *D. adamanteus*, *D. deflandrei*, *D. extensus*, *D. aulakos*, *D. gr. brouweri*. В нижней части кужорских отложений наблюдались также моновидовые наннокомплексы из кокколитов *Coccolithus pelagicus*.

В отложениях збручского горизонта обнаружено 24 вида наннофоссилий. По местонахождениям их число колеблется от 3-5 до 20. Обычны наннокомплексы до 10 видов. Группу доминант составляют *Calcidiscus leptoporus* s.l., *Coccolithus pelagicus*, крупная *Reticulofenestra pseudoumbilica*, *Braarudosphaera bigelowii* (отдельные мелкие пенталиты и полные коккосферы). В отдельных разрезах их дополняют *Cyclicargolithus floridanus*, *Dictyococcites minutus*, *Syracosphaera histrica*, *Perfocalcinella* gr. *fusiformis*. Спорадически небольшие скопления образуют *Sphenolithus neoabies*, *S. moriformis*, *Coronocyclus nitescens*, *Discolithina multipora*. Дискоастеры *Discoaster variabilis*, *D. adamanteus*, *D. kügléri* попадают очень редко, численность их крайне низка – один-два экземпляра на препарат. Обнаружены также моновидовые наннокомплексы из большого количества крупной *Reticulofenestra pseudoumbilica*, *Coccolithus pelagicus*, *Calcidiscus leptoporus* s.l., эндемичного *Dictyococcites compactus*.

Предкарпатье

В пропластках глин из нижней части глинисто-алевритно-песчанистой толщи кужорского горизонта, вскрытого Черновицкой группой съемочных листов, суммарно обнаружено более 40

видов наннопланктона. По скважинам общее число видов колеблется от 6 до 20, в наннокомплексах – в пределах двух десятков. Доминируют *Coccolithus pelagicus*, *Dictyococcites minutus*, *Cyclicargolithus floridanus*. В некоторых пробах заметно представлены *Reticulofenestra haqii*, *Helicosphaera carteri*. Остальные виды встречаются практически постоянно, но в единичных знаках или незначительном количестве. Это *Coccolithus miopelagicus*, *Sphenolithus abies*, *S. neoabies*, *S. moriformis*, *S. grandis*, *Helicosphaera carteri*, *H. walsbersdorfensis*, *Calcidiscus leptoporus* s.l., *Geminilithella jafari*, *Coronocyclus nitescens*, *Rhabdosphaera pannonica*, *Syracosphaera histrica*, *S. pulchra*, *Scyphosphaera apsteini*, *Braarudosphaera bigelowi* и др. Дискоастеры *Discoaster adamanteus*, *D. deflandrei*, *D. variabilis*, *D. pentaradiatus*, *D. extensus*, *D. kügleri* встречаются спорадически единичными экземплярами. В верхней части кужорских отложений общее разнообразие наннопланктона обедняется до 6-7 видов по скважинам и 3-4 видов в наннокомплексах. Относительно высоким содержанием характеризуется вид *Coccolithus pelagicus*, за ним следует *Dictyococcites minutus*. Остальные компоненты – это единичные *Cyclicargolithus floridanus*, *Calcidiscus leptoporus* s.l., *Sphenolithus* spp., крупная *Reticulofenestra pseudoumbilica*.

Закарпатье

В темных глинах доробратовской свиты из обнажений по р. Апшица у с. Верхнее Водяное в Солотвинской впадине наблюдались единичные *Coccolithus pelagicus*, *Dictyococcites minutus*, *Cyclicargolithus floridanus*, *Sphenolithus moriformis*, *S. neoabies*, *Calcidiscus* sp., *Discoaster* cf. *deflandrei*.

В низах доробратовской свиты из скважин в Береговском районе Чопской впадины выявлены слои, обогащенные кокколитами *Calcidiscus leptoporus* s.l. в сочетании с небольшим количеством *Coccolithus pelagicus*, редкими *Sphenolithus moriformis*, *S. neoabies*.

Более разнообразный наннопланктон характеризует глины луковской свиты в скважинах площади Хуст и в обнажениях Липчинского района. Сборный общий состав наннофоссилий – 34 вида. По отдельным разрезам видовое разнообразие колеблется от 4 до 17-20 видов и в наннокомплексах – до 10. Основную массу кокколитов образует *Coccolithus pelagicus*, на втором месте по доле участия находится *Dictyococcites minutus*. В небольших концентрациях регулярно фиксиру-

ются сфенолиты, чаще других – вид *Sphenolithus neoabies*, а в нижней части свиты также *Cyclicargolithus floridanus* и единичные крупные *Cyclicargolithus abisectus*. Почти непрерывно по разрезу свиты прослеживаются геликосферы, с некоторым повышением численности в верхней ее части. В основном это вид *Helicosphaera carteri*, реже виды *H. intermedia*, *H. stalis*, *H. walsbersdorfensis*. Остальные обнаруженные представители наннопланктона, среди которых дискоастеры *Discoaster adamanteus*, *D. deflandrei*, *D. exilis*, *D. variabilis*, *D. perlexus*, встречаются спорадически единичными или крайне малочисленными экземплярами.

Средний сармат

Керченский п-ов, Крым

В среднесарматских глинах западной части полуострова общее разнообразие наннопланктона умеренное – до 20 таксонов. Комплексы сформированы 3-8 видами. Обычно доминирует с невысокой плотностью вид *Calcidiscus leptoporus* s.l., из сопутствующих форм чаще других встречаются *Coccolithus pelagicus* и среднего размера *Reticulofenestra pseudoumbilica*. В песчано-известняковых породах верхней части разреза общее разнообразие сокращается до десятка видов. Преимущественно развиты *Syracosphaera didkowskyi*, *Noelaerhabdus bozinovicae*, *Thoracosphaera albatrosiana*, *T. heimi*, образующие местами монотаксонные ассоциации из большого количества экземпляров. Иногда небольшие скопления продуцирует *Braarudosphaera bigelowi*. Остальные виды встречаются от случая к случаю единичными экземплярами.

В среднесарматских отложениях Альминской впадины Крыма обнаружены комплексы наннопланктона, общий сборный состав которых около 30 видов. Однако заметной численности экземпляров достигают всего 5-6 видов. Это *Perfocalcinella* gr. *fusiformis*, *Thoracosphaera* spp., мелкие сиракосферы *Syracosphaera didkowskyi*, *Noelaerhabdus bozsnowicae* и *Noelaerhabdus* sp. Остальные виды крайне малочисленны или единичны. Их состав: *Coccolithus pelagicus*, *Reticulofenestra pseudoumbilica*, *R. minuta*, *R. gelida*, *Sphenolithus abies*, *S. neoabies*, *Rhabdosphaera procera*, *Helicosphaera carteri*, *Geminilithella jafari*, *G. cricota*, *Calcidiscus pataecus*, *C. macintyreii*, *C. leptoporus*, зональный *Catinaster calyculus*, *Discolithina multipora*, *Braarudosphaera bigelowi*, *Scapholithus fossilis*, *Micrantolithus* sp., *Coronocy-*

clus sp., *Triquetrorhabdulus* sp. Состав и количество наннопланктона крайне неравномерное по разрезу. Образцы без наннопланктона перемежаются с образцами слабого наполнения (3-6 видов) и с образцами с большим количеством *Perfocalcinella fusiformis*.

Северное Причерноморье, шельф Черного моря
Среднесарматские алевритистые глины Восточного района Северного Причерноморья и шельфа Черного моря (поднятия Голицына, Сельского, Шмидта) спорадически по всему разрезу содержат малоразнообразный наннопланктон с преимущественным развитием видов рода *Thoracosphaera* и редкими сопутствующими *Coccolithus pelagicus*, *Reticulofenestra pseudoumbilica* s.l., *Calcidiscus leptoporus* s.l., *Braarudosphaera bigelowi*, *Sphenolithus* sp. и другими.

В среднем сармате (новомосковские слои) Восточного Приазовья (бассейн р. Грузский Еланчик) обнаружен комплекс наннопланктона с зональным видом *Catinaster calyculus*, видами *Calcidiscus leptoporus* s.l. (включая *C. macintyreii*), *Reticulofenestra pseudoumbilica*, *Coccolithus pelagicus*, *Braarudosphaera bigelowi*, *Perfocalcinella* gr. *fusiformis*, *Geminilithella rotula* и др. Сборное разнообразие кокколитов в этом разрезе – до 20 видов, хотя в отдельных пробах их число колеблется от 1 до 10 видов.

Волыно-Подолля

Сборный состав наннопланктона в Могилевском Приднестровье – до 20 видов. Разнообразие в наннокомплексах колеблется от 3-5 до 10-14 видов.

В глинах массового развития достигает крупная *Reticulofenestra pseudoumbilica*, в значительном количестве наблюдались *Calcidiscus leptoporus* s.l. и *Braarudosphaera bigelowi* (разрозненные мелкие пенталиты и полные коккосферы). В отдельных местонахождениях повышено содержание *Coccolithus pelagicus*, *Cycliscardolithus floridanus*, *Sphenolithus neoabies*, *Discolithina multipora*.

В алевритовых известняках доминантами обычно выступают *Calcidiscus leptoporus* s.l., *Syracosphaera didkowskyi*, *Noelaerhabdus bozinovicae*, иногда *Perfocalcinella* gr. *fusiformis*.

Остальные виды в среднем сармате Волыни редки и единичны, среди них дискоастеры *Discoaster variabilis*, *D. exilis*, *D. gr. brouweri*, *D. adamanus*.

Закарпатье

Наннопланктон обнаружен в плотных глинах алмашской свиты из обнажений в Липчанском райо-

не и скважинах Хустовской съемочной площади. Общее разнообразие – около 40 видов. Наннокомплекс состоит из 3-20, чаще из 10-12 таксонов.

Скопления разной плотности образуют виды *Calcidiscus leptoporus* s.l., *Reticulofenestra pseudoumbilica* s.l., *R. minutula* s.l., *Dictyococcites minutus*, *Sphenolithus abies*, *S. neoabies*, *S. gr. grandis-verensis*, мелкие *Syracosphaera didkowskyi* и *Noelaerhabdus bozinovicae*, *Coccolithus pelagicus*, *Braarudosphaera bigelowi*, *Perfocalcinella* gr. *fusiformis*.

Комбинации доминирующих видов заметно варьируют – от слоя к слою и от разреза к разрезу. Например, на Хустовском участке в основании алмашских отложений лидирует в значении «обычно» вид *C. pelagicus*, на втором месте по количеству находится *D. minutus*. Выше в значении «обычно-много» доминантными формами являются *C. leptoporus* s.l., *D. minutus*, крупные и средних размеров *R. pseudoumbilica*, мелкие *S. didkowskyi*, *N. bozinovicae*. Далее повышается участие сфенолитов, значительную часть наннокомплексов составляют *S. abies*, *S. neoabies*, *S. grandis-verensis*, иногда в сочетании с большим количеством *D. minutus* и мелких сиракосфер. В верхней части отложений свиты преимущественно развиты чередующиеся монодоминантные ассоциации из *C. leptoporus* s.l. или *B. bigelowi* с разной концентрацией экземпляров, изредка из большого количества *S. abies* или *R. pseudoumbilica* s.l. Заканчивается разрез алмашских отложений слоями обедненного наннопланктона с преимущественным развитием в небольшом количестве вида *C. pelagicus*. Характерной особенностью алмашских нанноассоциаций Хустовского разреза является практически постоянное наличие в их составе редких экземпляров стратиграфически важных видов *Catinaster coalitus*, *C. mexicanus*, а в самых верхах толщи – 5-лучевых дискоастеров из группы *Discoaster bellus*.

Верхний сармат

Керченский п-ов

В верхнесарматских глинах восточной части Керченского п-ова спорадически попадаются редкие экземпляры *Coccolithus pelagicus*, *Reticulofenestra pseudoumbilica*, *Calcidiscus leptoporus* s.l., *Geminilithella rotula*, *Dictyococcites minutus*, *Braarudosphaera bigelowi*, *Syracosphaera* sp., *Sphenolithus* sp., *Discoaster* gr. *calcaris*. Небольшие скопления местами образуют *Perfocalcinella* gr. *fusiformis*, *Thoracosphaera saxea*, *T. deflandrei*.

Таблица. Состав сарматских ассоциаций наннопланктона Украины

Интервал	Сармат					
	Нижний		Средний		Верхний	
	srm ¹ ₁	srm ² ₁	srm ¹ ₂	srm ² ₂	srm ¹ ₃	srm ² ₃
<i>Coccolithus miopelagicus</i>	+	+	+			
<i>C. pelagicus</i>	+	+	+	+	+	
<i>Reticulofenestra pseudumbilica</i>	+	+	+	+	+	
<i>R. helida</i>			+			
<i>R. minutula haqii</i>	+	+	+			
<i>Dictyococcites minutus</i>	+	+	+		+	
<i>D. compactus</i>		+				
<i>Cyclicargolithus abisectus</i>	+	+				
<i>C. floridanus</i>	+	+	+			
<i>Coronocycclus nitescens</i>	+	+				
<i>Sphenolithus abies</i>	+	+	+		sp.	
<i>S. gr. grandis-verensis</i>	+		+			
<i>S. moriformis</i>	+	+	+			
<i>S. neoabies</i>	+	+	+			
<i>Helicosphaera carteri</i>	+	+	+	+		
<i>H. intermedia</i>	+	+				
<i>H. stalis</i>		+				
<i>H. walbersdorfensis</i>	+	+	+			
<i>Geminolithella jafari</i>	+	+	+			
<i>G. rotula</i>	+	+			+	
<i>Triquetrorhabdulus rugosus</i>	+	+				
<i>Pseudotriquetrorhabdulus sp.</i>	+	+				
<i>Discolithina japonica</i>	+	+	+			
<i>D. multipora</i>	+	+	+			
<i>Syracosphaera cohenii</i>			+			
<i>S. didkovskyi</i>			+			
<i>S. histrica</i>	+	+	+			
<i>S. mediterranea</i>			+			
<i>S. pirus</i>			+			
<i>S. pulchra</i>	+	+	+			
<i>Rhabdosphaera pannonica</i>	+	+				
<i>R. poculi</i>			+			
<i>R. signatorica</i>	+					
<i>Micrantolithus vesper</i>	+	+	+			
<i>Braarudosphaera bigelowi</i>	+	+	+	+	+	
<i>Holodiscolithus macroporus</i>	+	+				
<i>Scapholithus fossilis</i>	+		+			
<i>Lithostromation perdurum</i>	+		+			
<i>Thoracosphaera albatrosiana</i>	+	+	+		+	
<i>T. deflandrei</i>					+	
<i>T. saxea</i>					+	
<i>T. heimi</i>			+	+		
<i>Scyphosphaera apsteinii</i>	+	+				
<i>S. campanula</i>	+					
<i>Discoaster adamanteus</i>	+	+	+			
<i>D. aulakos</i>	+	+				
<i>D. gr. bellus</i>			+	+		
<i>D. gr. brouweri</i>	+	+	+			
<i>D. gr. calcaris</i>				+	+	
<i>D. deflandrei</i>	+	+				
<i>D. exilis</i>		+	+			
<i>D. extensus</i>	+	+				
<i>D. kugleri</i>	+	+				
<i>D. variabilis</i>	+	+	+			
<i>D. pentaradiatus</i>	+	+				
<i>D. perplexus</i>	+	+				
<i>Catinaster calyculus</i>		+	+			
<i>C. coalithus</i>		+	+			
<i>C. mexicanus</i>			+			
<i>Perfocalcinella gr. fusiformis</i>	+	+	+		+	
<i>P. petali</i>	+	+	+	+		
<i>Calcidiscus leptoporus s.l.</i>	+	+	+			
<i>C. macintyreii</i>	+	+	+			
<i>C. pataecus</i>			+			
<i>C. premacintyreii</i>	+		+			
<i>Noelaerhabdus bozinovicae</i>			+			
<i>N. bekei</i>						

Примечание. «+» – присутствие вида; маркировочные виды выделены полужирным.

ВЫВОДЫ

Анализ наших материалов по систематико-количественному изучению сарматского наннопланктона позволяет сделать следующие выводы.

1. Суммарное таксономическое разнообразие наннопланктона в сарматских отложениях Украины довольно высокое – установлено более 70 видов из 30 родов. Однако большая часть видов, примерно 2/3 состава, практически постоянно представлена в местонахождениях единичными экземплярами или в малом количестве, составляя лишь доли процента в наннокомплексах, т. е. условия обитания для большинства видов были стрессовыми. В сводной таблице таксономического состава приведены только те виды, которые встречаются в двух и более разрезах.

2. Наннопланктон имеет прерывисто-локальное распространение как по площади, так и в интервалах разреза сарматских отложений. Преимущественно распространены нанноассоциации с ограниченным по набору видов составом (3-10 видов) и низкой общей массой кокколитов, а также некоторые моновидовые группировки (в их числе из эндемиков) с разной концентрацией кокколитов – от малой до массовой.

Политаксонные наннокомплексы встречаются редко. Интересной их особенностью является высокая численность, вплоть до обилия, одного или двух-трех видов и незначительно, чаще единичное, участие остальных форм. Внутри наннокомплексов доминирующие виды сочетаются между собой в разных вариантах.

3. К особенностям сарматского наннопланктона следует также отнести «мелкоразмерность» ряда видов, особенно принадлежащих родам *Reticulofenestra*, *Syracosphaera*, *Dictyococcites* и некоторым другим, что затрудняет их распознавание в обычном микроскопе и ограничивает использование в биостратиграфических целях.

В нашем материале среди ретикулофенестры мы определяем *Reticulofenestra pseudumbilica* (длина планктолита 6-9 мкм), более мелкие *R. minutula* s.l. (*R. minutula minutula* + *R. minutula haqii*, 3-5 мкм), очень мелкие *Dictyococcites (Reticulofenestra) minutus* (менее 3 мкм) и так называемые крупные *Reticulofenestra* (10-14 мкм).

В литературе не всегда однозначно определяются виды рода *Calcidiscus*, широко распространенного в сарматских отложениях. Как известно, они различаются по диаметру щитка и количеству сегментов, формирующих дистальный щиток. В обычном микроскопе точное количество сегментов подсчитать невозможно. Используя электрон-

ный микроскоп, мы наблюдали преимущественное развитие в разрезах сармата Украины кокколитов вида *Calcidiscus leptoporus* (var. B + var. C, по Макинтайру, 1970; 5-6 мкм, реже до 9 мкм, от 20 до 32 сегментов), реже попадались более крупные *C. macintyreii* (var. A; около 11 мкм, 36-40 сегментов), единично фиксировались *C. premacintyreii* с субовальными щитком и центральным отверстием.

Плохо обозначены и перепутаны видовые признаки у мелких *Syracosphaera* и *Dictyococcites* – одни и те же виды описываются под разными названиями.

По климато-экологической структуре сарматская наннофлора Украины в целом представляет собой смесь видов разных биогеографических (климатических) зон, различных групп мористости (удаление от берега) и галофильности.

1. Высоких значений численности достигают виды эвритермных родов *Coccolithus*, *Reticulofenestra*, *Calcidiscus*, но предпочитают умеренные и холодные районы (*C. pelagicus*, *R. pseudumbilica*, *C. leptoporus* var. C) или теплые тропические и субтропические воды (*C. macintyreii* = *C. tropicus* и *C. leptoporus* var. B). В отдельные моменты, повышенные скопления образуют тепловодные *Sphenolithus*, *Braarudosphaera*, *Cyclicargolithus*, *Dictyococcites*, *Syracosphaera*, *Thoracosphaera*, *Rhabdosphaera*. По-видимому, в сарматское время Украина была зоной, пограничной для субтропических и умеренных условий.

Следует отметить, что в некоторых разрезах среднесарматских отложений наблюдалось частое чередование по вертикали наннокомплексов с доминированием «холодных» и «теплых» видов, что, возможно, свидетельствует о меняющемся температурном режиме поверхностных вод.

2. Для сарматского наннопланктона характерны «вспышки» численности кокколитов из родов, указывающих на прибрежную или умеренно-мелководную пелагическую среду (*Braarudosphaera*, *Syracosphaera*, *Rhabdosphaera*) и на пониженную соленость (*Braarudosphaera*, *Perforacalcinella*).

Наннопланктон сармата Украины почти полностью представлен видами, перешедшими из предшествовавшего временного интервала (конка, бадений) с перегруппировкой доли участия в наннофлоре тех или иных представителей наннопланктона. Отличие заключается в появлении кокколитов рода *Noelaerhabdus* и многочисленных мелких *Syracosphaera* spp.

Основной удельный вес в сарматских наннокомплексах приходится на *Reticulofenestra*, *Dictyococcites*, *Syracosphaera* (мелкие), *Calcidiscus*, а также на

Thoracosphaera, *Braarudosphaera*, *Sphenolithus*. Неизменным компонентом ассоциаций в разных концентрациях остается *Coccolithus pelagicus*.

В большинстве конкретных разрезов сармата из-за обедненности комплексов наннопланктона, редкой встречаемости или отсутствия маркерных видов четко ограничить зоны наннопланктона по стандартным критериям и увязать их со стратиграфической калибровкой сармата по другим группам макро- и микрофауны затруднительно или невозможно. Поэтому позицию сармата Украины и ряда других регионов в наннопланктонной зональной шкале следует считать дискуссионной [1-12].

Так, зональный вид *Discoaster kügleri* (зона NN7) наблюдался нами в нижнем сармате Керченского п-ова и Волыно-Подоллии. Вид-индекс *Catinaster coalitus* (зона NN8) вместе с *C. mexicanus* зафиксирован в среднем сармате Закарпатья. В верхах нижнего и в среднем сармате юга Украины распространен вид-индекс *Catinaster calyculus* (зона NN9). В океанических отложениях этот вид появляется в верхней части зоны NN8, основное распространение имеет в зоне NN9 (подзона *C. calyculus*), а последнее распространение отмечено в зоне NN10. Заслуживают также внимания единичные находки дискоастров из группы *D. calcaris* и из группы *D. bellus* в верхней части среднего сармата Керчи и *D. gr. bellus* в верхах алмашских отложений Закарпатья. Как известно, в низкоширотных океанических отложениях эти виды впервые изредка появляются близ вершины зоны NN8. В наннокомплексах некоторых разрезов нижнего и среднего сармата Украины в заметном количестве встречается вид *Cyclicargolithus floridanus*. По стандарту этот вид теряет численность в зоне NN6, а последние его находки связаны с нижней частью зоны NN7. Следует, однако, учитывать, что распространение вида эколого-географически контролируется, а палеомагнитные датировки верхней границы встречаемости вида расходятся по разным данным. В Северной Атлантике, например, эта граница смещена вверх к уровню 11 млн лет назад, попадая в зону NN9.

В Центральном Паратетисе датированные по индекс-видам комплексы сарматского наннопланктона определены в Румынии [19]: в нижнем сармате выделяется зона NN7 и нижняя часть зоны NN8, в среднем – верхняя часть зоны NN8 и нижняя зоны NN9. Зона NN7 коррелируется с верхами бадения–нижним волынием, верхний волыний–нижний бессарабий относится к зонам

NN8 и NN9, верхний бессарабий–херсон к низам зоны NN10. Комментировать эти данные трудно, так как зоны практически установлены в местных свитах (formation), и их предполагаемое соответствие тем или иным подразделениям сармата Восточного Паратетиса достаточно условно.

В других областях Центрального Паратетиса из-за проблем с зональными индекс-видами расчленять и коррелировать сарматские разрезы пытались по биогоризонтам с обилием некоторых других видов. Так, в нижнем сармате Австрии Г. Штраднером впервые были выделены слои с обильной монофлорой *Braarudosphaera bigelowi parvula* [22], слои с доминантными *Calcidiscus macintyreii* и *Perfocalcinella gr. fusiformis* [23]. В диатомитах основания сармата F. Rögl, C. Müller [21] обнаруживают слои с большими количеством крупных *Reticulofenestra pseudumbilica*. В Венгрии сарматские отложения с фораминиферами *Nonion granosum* по данным J. Bona [16] характеризуются преобладающим развитием *Calcidiscus leptoporus*, *Perfocalcinella fusiformis* и неопределенных мелких овальных *Coccolithus* sp. Позднее A. Nagymarosy в сармате гор Мечек отметил биогоризонт с массовыми *Calcidiscus macintyreii* [20]. В бывшей Югославии для нижнего сармата по данным L. Jerkovic [17] характерны многочисленные *Syracosphaera* и *Pontosphaera*. В Северной Хорватии Z. Bejraktarevic [14, 15] трассирует отложения зон *Elphidium reginum* – *Elphidium aculeatum* – *Protelphidium subgranosum* по обилию среднеразмерных *Calcidiscus leptoporus* и особым «лепестковидных элементов» (*Perfocalcinella*).

Некоторые из этих по существу акме-зон были затем выявлены в сармате юга бывшего СССР. Слои с *C. leptoporus* (в широком понимании вида, включая *C. macintyreii*) описываются С.А. Люльевой [5, 6, 9, 10] из сарматских отложений юго-востока Украины (Арабатская стрелка, о-в Бирючий), южного склона Приазовского кристаллического массива, северо-западного шельфа Черного моря, Могилевского Приднестровья и Закарпатья [13]. В дашавской свите Предкарпатья А.С. Андреевой-Григорович [2-4] были зарегистрированы слои с *B. bigelowi parvula* в нижней части и слои с *C. macintyreii* – в верхней. В Грузии слои, обогащенные *C. floridanus*, *R. pseudumbilica* и *B. bigelowi*, определены Ц.Д. Минашвили в отложениях нижнего сармата, а слои с *C. macintyreii*, содержащие также *C. cf. coalitus*, указаны для среднего сармата [11]. В Молдавии, по данным Н.Г. Музылева и Л.А. Головиной [12], слои с *R. pseudumbilica* присутствуют в нижней и слои *C. macintyreii* в верхней части нижнего сармата.

Наши наблюдения показали, что слои с моноассоциациями указанных видов встречаются на разных временных уровнях в разрезах сармата или не появляются совсем, т. е. имеют миграционный характер. Местами они часто и многократно (особенно в отложениях первой половины среднего сармата) переслаиваются между собой и отражают, по-видимому, лишь условия существования наннопланктона и осадконакопления – в мелководном море с неустойчивым положением береговой линии, периодическими изменениями солености и температуры поверхностного слоя водной массы и слабым водообменом с океаном (редкость океанических индекс-видов, развитие эндемиков).

1. Анистратенко О.Ю., Вернигорова Ю.В., Зосимович В.Ю. и др. Новые данные по стратиграфии миоценовых отложений в бассейне р. Грузский Еланчик Восточного Приазовья // Сучасні напрямки української геологічної науки. – К., 2006. – С. 168-181.
2. Андреева-Григорович А.С., Турчинова С.М. Расчленение по наннопланктону верхнемиоценовых отложений северо-западной части Предкарпатского прогиба (площадь Подлубы) // Палеонтол. сб. – 1983. – № 20. – С. 66-70.
3. Андреева-Григорович А.С. Экогруппы наннопланктона из верхнебаденских и нижнесарматских отложений Предкарпатского прогиба // Там же. – 1998. – № 32. – С. 35-40.
4. Андреева-Григорович А.С., Ковач М.М., Галасова Е.Ю. и др. Наннопланктон и фораминиферы миоценовых (баденский–паннон) отложений Внутривосточных неогеновых бассейнов Словакии и Украины (биостратиграфия и палеоэкология) // Геол. журн. – 2007. – № 1. – С. 77-91.
5. Дидковский В.Я., Люльева С.А., Люльев Ю.Б. Микрофауна и кокколитофориды глинистой толщи нижнего сармата юго-востока УССР // Там же. – 1968. – Т. 28, № 6. – С. 79-86.
6. Дидковский В.Я., Присяжнюк В.А., Люльева С.А., Люльев Ю.Б. Сарматские отложения Могилевского Приднестровья // Там же. – 1976. – Т. 36, вып. 5. – С. 121-124.
7. Иванова Т.А., Богданович Е.М. Критерии биостратиграфического расчленения и корреляции сарматских отложений Крыма по фораминиферам и наннопланктону // Еволюція органічного світу як підгрунтя для вирішення проблем стратиграфії. – К., 2002. – С. 91-93.
8. Иванова Т.А., Богданович Е.М. Особенности стратиграфии сарматских отложений Равнинного Крыма по фораминиферам и наннопланктону // Вісн. Дніпропетр. ун-ту. Сер. геол.-географ. – 2004. – Вып. 6, № 8. – С. 6-11.
9. Куличенко В.Г., Люльева С.А., Люльев Ю.Б. Беспозвоночные и наннопланктон из конкских отложений южного склона Приазовского массива // Геол. журн. – 1976. – Т. 36, вып. 2. – С. 87-99.
10. Куличенко В.Г., Люльев Ю.Б., Люльева С.А. Миоценовые отложения северо-западного шельфа Черного моря // Там же. – Вып. 5. – С. 121-124.
11. Минашвили Ц.Д. Наннопланктонные комплексы сарматского региона Западная Грузия // Сообщ. АН ГССР. – 1983. – Т. 111, № 2. – С. 333-340.
12. Музылев Н.Г., Головина Л.А. Связь Восточного Паратетиса и Мирового океана в раннем-среднем миоцене // Изв. АН СССР. Сер. геол. – 1987. – № 12. – С. 62-73.
13. Сябряй С.В., Водопьян Н.С., Люльева С.А. Пыльца и споры, диатомовые водоросли и кокколиты в нижнесарматских отложениях Закарпатья // Тр. Зап.-Сиб. НИИ. – 1983. – № 179. – С. 53-56.
14. Bajraktarevic Z. Middle Miocene (Badenian and Lower Sarmatian) nannofossils of northern Croatia // Paleontologia Jugoslavia. Jugosl. Akad. – 1983. – Vol. 30. – P. 5-23.
15. Bajraktarevic Z. The application of microforaminiferal association and nannofossils for biostratigraphical classification of the Middle Miocene of North Croatia // Acta geol. – 1984. – Vol. 14, N 1. – P. 1-34.
16. Bona J. Coccolithophorida – vizsgalotok a Mecseki Neogen retegekben // Föld. Közl. – 1964. – Vol. 94, N 1. – P. 121-135.
17. Jerkovic L. Начало изучения кокколитофорид и силикофлагеллат миоцена Югославии // Там же. – 1971. – Vol. 101, N 2-3. – P. 191-192.
18. Martini E. Oligocene to recent calcareous nannoplankton from the Philippine sea Deep Sea Drilling Project Leg 59 // Init. Rets Deep Sea Drill. Proj. – 1981. – Vol. 59. – P. 547-565.
19. Marunteanu M. Litho- and biostratigraphy (calcareous nannoplankton) of the Miocene deposits from the outer Moldavides // Geol. Carpatica. – 1999. – Vol. 50, N 4. – P. 313-324.
20. Nagymarosy A. Badenian-Sarmatian Nannoflora from the Borehole Tengelis 2 // Evk. Magy all. Földtani intez. – 1982. – Vol. 65. – P. 139-149.
21. Rögl F., Müller C. Das Mittelmiozän und die Baden-Sarmat grenze in Walbersdorf (Bügenland) // Ann. Naturhist. Mus. Wien. – 1976. – Vol. 80. – P. 221-232.
22. Stradner H. Über Nannoplankton-Invasionen im Sarmat des Wiener Beckens // Erde. Z. – 1960. – Vol. 76. – P. 430-432.
23. Stradner H., Fuchs R. Über Nannoplankton vorkommen im Sarmatien (Ober Miozän) den Zentralen Paratethys in Niederösterreich und im Burgenland // Beiträge zur Paläontologie von Österreich. – 1980. – N 7. – S. 251-279.

Институт геологических наук НАН Украины,
Киев