

УДК 561.252:551.781.5(430+477+574-15)

А.С. АНДРЕЕВА-ГРИГОРОВИЧ, Т.В. ШЕВЧЕНКО

Ин-т геологических наук НАН Украины,
ул. О. Гончара, 55-б, 01601 Киев, Украина

ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ГАПТОФИТОВЫХ И ДИНОФИТОВЫХ ВОДОРΟΣЛЕЙ В ОЛИГОЦЕНОВЫХ БАССЕЙНАХ СЕВЕРНОГО ПЕРИТЕТИСА

На основании изучения наннопланктона и диноцист проведены палеоэкологические реконструкции разных типов олигоценовых бассейнов Северного Перитетиса. Установлены ассоциации фитопланктона морских глубоководных, мелководных, относительно холодно- и тепловодных, а также лагунных палеобассейнов. Гаптофитовые (наннопланктон) присутствуют только в карбонатных прослоях пород, наиболее благоприятные условия для их развития были в Карпатском бассейне кросненского типа, в бассейнах самого раннего рюпеля Германии и юга Украины. Диноцисты представлены во всех типах олигоценовых бассейнов. Установлены корреляционные уровни по нанно- и динопланктону, позволяющие обосновать нижнюю и верхнюю границы олигоцена и уровень опреснения в середине рюпеля.

Ключевые слова: наннопланктон, диноцисты, олигоцен, палеоэкология, био-стратиграфия, Германия, Украина, Казахстан.

Введение

Геологические события конца эоценовой эпохи (около 33,9 млн лет назад) привели к образованию ряда палеобассейнов, расположенных на север от океана Тетис (рис. 1) и окраинных бассейнов Северного моря, которые объединены под названием Северный Перитетис (Dercourt et al., 2000) (рис. 1). В эоценовую эпоху (55,8–33,9 млн лет назад) эти бассейны были открытыми морскими акваториями с обильной флорой и фауной планктона и бентоса. В начале олигоценовой эпохи в результате альпийской складчатости, часть из них, примыкающая к Северному Средиземноморью, превратилась в обособленные бассейны с ограниченными связями, известными под названием Паратетис, и своеобразными палеогеографическими обстановками (Laskarev, 1924; Попов и др., 2009).

Цель настоящей работы – выяснить закономерности развития планктонных представителей гаптофитовых (наннопланктон) и динофитовых (диноцисты) водорослей в разных типах олигоценовых бассейнов Северного Перитетиса от Германии до Восточного Прикаспия, включая

© А.С. Андреева-Григорович, Т.В. Шевченко, 2013

Карпатский, Североукраинский, Причерноморский и Крымский палеобассейны, установить изменения ассоциаций фитопланктона на протяжении олигоценового времени, восстановить гидрологические условия бассейнов Перитетиса, их связи между собой и с открытыми морскими акваториями, а также разработать корреляционные уровни для биостратиграфии олигоцена.



Рис. 1. Палеоокеан Тетис к началу олигоценовой эпохи (39,9 млн лет)

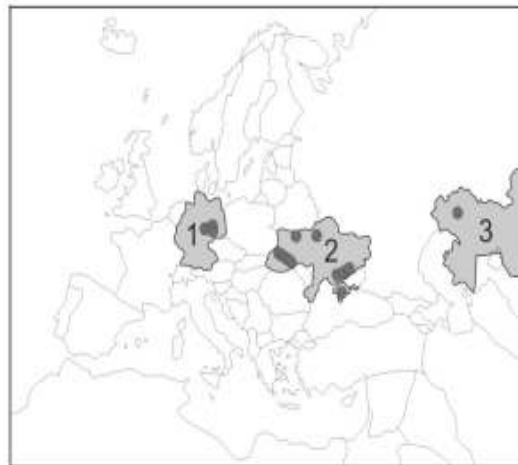


Рис. 2. Местоположение изученных разрезов:
1 - Германия; 2 - Украина; 3 - Казахстан

Геологическая хронология						
Млн лет	Эра	Период	Эпоха	Век	Наннозоны	Динозоны
23	Кайнозойская	Палеогеновый	Поздняя	Неогеновый	NN1	D16
24						D16a
25	ОЛИГОЦЕНОВАЯ	Ранняя	Хатгский	Хатгский	NP25	D15
26						D15c
27	ОЛИГОЦЕНОВАЯ	Ранняя	Хатгский	Хатгский	NP24	D15b
28						D15a
29	ОЛИГОЦЕНОВАЯ	Ранняя	Хатгский	Хатгский	NP23	D14
30						D14a
31	ОЛИГОЦЕНОВАЯ	Ранняя	Хатгский	Хатгский	NP22	D13
32						D13a
33	ОЛИГОЦЕНОВАЯ	Ранняя	Хатгский	Хатгский	NP21	D13c
34						D13e
	Эоценовая					
				33,90±0,1		
				28,45±0,1		
				23,03±0,0		

Рис.3 Изученный временной интервал олигоценовых отложений в Германии

Лабораторная обработка образцов по известной методике (Атлас ..., 2011) и фотоснимки сделаны в Братиславском университете Яна Коменского, Институтах геологических наук НАН Украины и Польской АН.

Материалы и методы

Обработаны образцы горных пород, отобранные из многочисленных олигоценовых разрезов и скважин (см. рис. 1–3): *бассейна Северного моря* (Германия); *Центрального Паратетиса* (Западная Украина, Карпаты); *Восточного Паратетиса* (Южная Украина, Крым, Северное Причерноморье); *Субпаратетиса* (Северная Украина, Украинский щит (УЩ), Днепровско-Донецкая впадина (ДДВ)). Для сравнения изучались разрезы *Северо-восточного Перитетиса* (Казахстан, Восточный Прикаспий).

Результаты и обсуждение

Детальное исследование качественных и количественных изменений ассоциаций наннопланктона и диноцист как по всему разрезу олигоценовых отложений, так и всей изученной территории позволило проследить тесную зависимость этих групп планктонных водорослей от изменений факторов среды обитания и установить особенности их развития не только для бассейна в целом, но и для отдельных его участков. При палеоэкологических реконструкциях учитывались данные о современных представителях наннопланктона (кокколитофорид) и динофлагеллат и об их ископаемых остатках (Köthe, 1990; Pross, 2001, 2002; и др.; Атлас ..., 2011).

Экологические особенности ассоциаций наннопланктона и диноцист олигоценовых бассейнов

Бассейн Северного моря. Ранний олигоцен. Рюпельское время (33,9–28,4 млн лет назад). В начале рюпельского времени на территории современной Германии существовал относительно мелководный морской бассейн с хорошим кислородным обменом и умеренными температурами, благоприятными для развития гаптофитовых водорослей. Здесь встречена ассоциация наннопланктона, насчитывающая более 25 видов. В комплексе преобладают мелководные виды умеренных северных широт *Isthmolithus recurvus* Deflandre, *Braarudosphaera bigelowii* Gran et Braarud, *Pontosphaera multipora* Kamptner, *Corannulus germanicus* Stradner, а также характерные для мелководья плаколиты *Coccolithus pelagicus* Wall., *Reticulofenestra umbilica* Levin, *Reticulofenestra* sp., *Cyclicargolithus floridanus* Roth et Hay. Виды, обитавшие в относительно глубоководных (*Helicosphaera* sp.) и тепловодных (*Zygrhablithus bijugatus* Deflandre) бассейнах, встречены единично.

Диноцисты из отложений этого бассейна представлены разнообразной (более 60 видов) ассоциацией, указывающей на морские, относительно мелководные и холодноводные условия. Для этого времени характерны виды *Chiropteridium galea* (Maier), *Wetzeliella symmetrica* Weiler, *Ascostomocystis potane* Drugg et Loeb., *Membranophoridium aspinatum* Gerlach, *Systematophora ancycra* Cooks. and Eisen. и др. (см. фото).

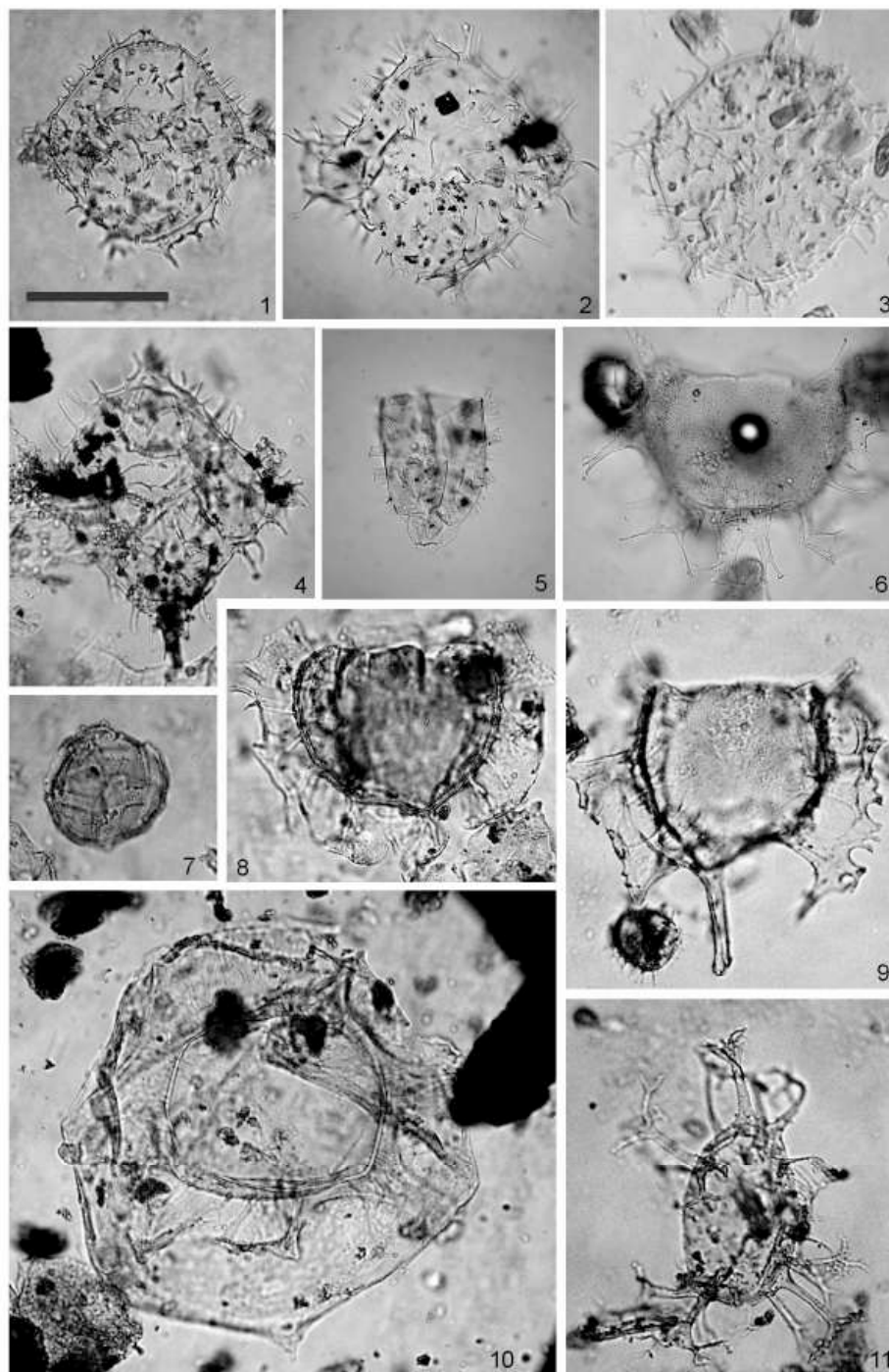


Фото. Диноцисты олигоцена Северного Перитетиса

1-3 – *Wetzeliella gochti* Costa et Downie, 1976; нижний олигоцен, рюпель: 1 – септари-евые глины (рюпель-2), масштаб 50 мкм, Германии, 3 – булдуртинская свита, Восточный Прикаспий (скв. СП-1); материалы А.С. Андреевой-Григорович; 2 – межигорская свита, Волынское Полесье (Северная Украина); материалы Т.В. Шевченко; 4 – *Wetzeliella symmetrica* Weiler, 1956; нижний олигоцен, рюпель; нижнерюпельские пески (рюпель-1), Германия; материалы А.С. Андреевой-Григорович; 5 – *Huyschokolpota* sp. sensu Zarogzhets, 1999; нижний олигоцен, рюпель; молочанская свита, Северное Причерноморье; материалы Т.В. Шевченко; 6, 9 – *Chiropteridium lobospinosum* Gocht, 1960; верхний олигоцен, хатт: 6 – астеригериновый горизонт, Германия; материалы А.С. Андреевой-Григорович; 9 – серогозская свита, Северное Причерноморье; материалы Т.В. Шевченко; 10 – *Thalassiphora pelagica* (Eisenack, 1954) Eisenack et Gocht, 1960; нижний олигоцен, рюпель; темнокоричневые глины с прослоями бурого угля (рюпель-3), Германия; материалы А.С. Андреевой-Григорович; 11 – *Distatodinium biffii* Brinkhuis et al., 1992; нижний олигоцен, верхний рюпель (рюпель-4), Германия; материалы А.С. Андреевой-Григорович

Гидрологические условия в бассейне довольно часто менялись, о чем свидетельствует распределение видов по разрезу: отмечаются уровни с доминированием определенных видов (эпиболь *Membranophoridium aspinatum* Gerlach в конце рюпеля-1 и начале рюпеля-2, заметное увеличение численности видов *Wetzeliella* spp., *Homotryblium pallidum* Davey et Williams), для которых такие обстановки были благоприятными. На фоне общего похолодания и обмеления менялась соленость воды, а появление вида *Wetzeliella gochti* в середине рюпеля-2 указывает на опреснение бассейна.

Дальнейшее опреснение бассейна, вероятно, сопровождалось потеплением вод. Показателем этого являются эпиболы *Spiniferites pseudofurcatus* (Klump) и *Tectatodinium pellitum* Wall., при значительном увеличении видов *Homotryblium pallidum* Davey et Williams и *Membranophoridium aspinatum* Gerlach. Вид *T. pellitum* по одним источникам является тепловодным, по другим – температурным космополитом (Pross, 2001, 2002).

Резкие изменения условий в бассейне произошли во время образования отложений среднего рюпеля. Рюпель-3 – время образования месторождения бурого угля Zwenkau. Большое скопление органического вещества и увеличение эвтрофикации бассейна явилось благоприятной средой для развития динофитовых (более 50 видов). Характерной особенностью их ассоциации является обилие форм хорошей сохранности, крупных размеров с хорошо сохранившимися тончайшими выростами на цисте (до 90 % всей органической массы мацерации). В комплексе доминируют отдельные виды родов *Chiropteridium*, *Homotryblium* и *Wetzeliella*, но главный лидер комплекса – вид *Thalassiphora pelagica* (Eisen.) s.l. (см. фото, 10), образование цисты которого (экссистирование), по мнению Дж. Просса (Pross, 2001), проходило не на дне бассейна, как у большинства динофлагеллат, а в толще воды. Анализ геологических и палеонтологических данных позволяет сделать вывод,

что угли Цвенкау образовывались в мелководных, застойных болотистых краевых участках бассейна. В процессе углеобразования активное участие принимали динофитовые водоросли, бурное развитие которых, возможные «цветения», приводили к кислородному дефициту, что, в свою очередь, способствовало накоплению бурых углей.

Для позднеюрпелльского бассейна также отмечено большое разнообразие динофитовых (более 50 видов), но без численного преобладания каких-либо видов, что может свидетельствовать о восстановлении нормального морского режима бассейна. На кратковременное углубление позднеюрпелльского бассейна этой территории впервые указывает А. Кётэ (Köthe, 1990).

В целом, раннеолигоценовый бассейн Германии характеризовался неустойчивым гидрологическим режимом с частой сменой обстановок от нормально-морского с хорошим кислородным обменом до бассейна с пониженной соленостью и отдельными участками лагунного, «застойного» типа с недостатком кислорода и углеобразованием. Только к концу позднеюрпелльского времени в бассейне восстановился нормальный морской режим.

Поздний олигоцен. Хаттское время (28,4-23,03 млн лет назад). Наннопланктон характеризуется обедненным составом, всего обнаружено около 20 видов. Среди них: *Coccolithus pelagicus* Wall., *Reticulofenestra lockeri* Müll., *Reticulofenestra* sp., *Helicosphaera* cf. *recta* Hag, *Chiasmolithus* cf. *althus* Bukry et Percival, *Cyclicargolithus floridanus* Roth et Hay, реже отмечены *C. abisectus* Müll., *Braarudosphaera bigelowii* Gran et Braarud, *Pontosphaera multipora* Kamptner, *P. enormis* Locker, *Transversopontis pygmaea* Locker, *Zygrhablithus bijugatus* Deflandre и др., а также встречаются переотложенные меловые и палеогеновые (реже) виды. Характер ассоциации наннопланктона позволяет предположить о существовании мелководных прибрежных условий.

Органикостенный микрофитопланктон (около 70 видов диноцист, зеленых водорослей и акритарх) раннехаттского времени представлен единичными экземплярами, часто плохой сохранности, в которых, тем не менее, распознается доминирование видов родов *Chiropteridium*, *Wetzeliiella*, *Homotryblium*, *Systematophora*, *Glaphyrocysta*, *Membranosphaeridium*, *Lingulodinium*, *Operculodinium*. Характерным является наличие обрывков и частей (внутренние тела) цист. Реже присутствуют зеленые водоросли рода *Tasmanites* и пыльца преимущественно хвойных растений. Ассоциация диноцист позднего хатта отличается «смесью» видов теплолюбивых (*Glaphyrocysta* spp., *Systematophora* spp., *Areoligera* spp.) и холодноводных (*Cribroperidinium* spp.) морских видов и видов, толерантных к изменению солености (*Wetzeliiella* spp., *Deflandrea* spp.), показателей глубоких открытых бассейнов (*Cribroperidinium*, *Spiniferites*, *Glaphyrocysta*) и мелководных бассейнов (*Cordosphaeridium* spp., *Operculodinium* spp., *Lingulodinium* spp., *Wetzeliiella* spp., *Thalassiphora* spp.). Если исключить переотложение, то подобные ассоциации водорослей обычно фор-

мируются на небольших глубинах, часто с пониженной соленостью, что характерно для регрессивных фаций краевых участков бассейна.

В целом, позднеолигоценовый бассейн изученной территории относится к типу краевого мелководного бассейна.

Центральный Паратетис. Карпаты

Флишевый бассейн кросненского типа. Рюпельское и хаттское время. В начале рюпельского времени в осевой части карпатского бассейна началось заметное углубление и частичная изоляция бассейна, о чем свидетельствует состав его отложений. В позднеолигоценовое время бассейн оставался глубоководным.

Ассоциация наннопланктона довольно бедная, всего отмечено около 30 видов; сохранность плохая или удовлетворительная. Характерной особенностью комплекса является преобладание бореальных видов: *Istmolithus recurvus*, *Corannulus germanicus*, *Coccolithus pelagicus*, *Cyclicargolithus floridanus*. В нижней части олигоценового разреза (уровень низов наннопланктонной зоны NP23 (~ 32,4 млн лет назад) присутствуют эндемики *Reticulofenestra ornata* Müll., *R. lockeri* Müll., *Transversopontis fibula* Stradner, а также мелкие *Coccolithus pelagicus*, *Braarudosphaera bigelowii*. Выше по разрезу появляется нормально-морская флора гаптофитовых. Отмечено увеличение численности *Sphenolithus moriformis* Bronnimal et Stradner в верхнерюпельское время и *Cyclicargolithus abisectus* – в хаттское.

Ассоциация диноцист также довольно бедная – 25 видов, характерными являются *Wetzeliella symmetrica* Weiler, *W. articulata* Eisen., *Phthanoperidinium amoenum* Drugg et Loeb., *Cordosphaeridium cantharellum* (Brosius), *Spiniferites* ex gr. *ramosus* Ehrenb., *Homotryblium floripes* Cooks. et Eisen., *Homotryblium* spp., *Membranophoridium aspinatum*, *Chiropteridium galea*, *Cyclopsiella elliptica*, *Deflandrea spinulosa* Alberti, *D. heterophlycta* Defl. et Cooks. Сохранность преимущественно плохая, практически все виды встречаются в единичных экземплярах, за исключением вида *Deflandrea phosphoritica* Eisen., который образует скопления в слоях чуть выше границы эоцена и олигоцена и вида *Rhombodinium draco* Gocht, эпиболь которого наблюдается в верхней части рюпеля. Незначительные увеличения численности *Wetzeliella gochtii* Costa et Downie прослеживаются в нижней части рюпеля (верхи наннозоны NP22 (~ 32,6 млн лет назад). Кроме того, в основании олигоцена отмечается увеличение численности зеленых водорослей рода *Tasmanites* spp.

Бассейн менилитового типа. Рюпельское и хаттское время. Раннеолигоценовый бассейн Скибово-Покутских Украинских Карпат был относительно глубоководным, в нем накапливались битуминозные черные, главным образом безкарбонатные осадки. В позднеолигоценовое время бассейн оставался глубоководным с накоплением битуминозных отложений и мощных прослоев песчаников, а также слабокарбонатных песчано-глинистых пород.

Наннопланктон встречается только в карбонатных прослоях. Ассоциация раннего рюпеля включает главным образом бореальные виды с доминантами: *Isthmolitus recurvus*, *Reticulofenestra umbilica*, *Cyclicargolithus floridanus*, *Corannulus germanicus*, *Discoaster tani nodifer* Bramlette et Riedel и др. Для более глубоководных участков бассейна характерен эпиболь *Cyclicargolithus floridanus*. В верхней части наннозоны NP22 в прослоях среди роговиков появляются эндемики *Reticulofenestra ornata*, *Transversopontia fibula* и др., среди которых *R. ornata* доминирует уже в низах наннозоны NP23. Нормально-морская ассоциация наннопланктона появляется в конце рюпеля. Отмечается появление теплолюбивой флоры геликосфер и сфенолитов, среди которых *Helicosphaera recta*, *H. intermedia* Martini и *Sphenolithus moriformis* образуют значительные скопления.

Ассоциация динофитовых водорослей здесь довольно бедная (до 30 видов) и плохой сохранности. По таксономическому составу она практически аналогична выше приведенной ассоциации кросненского бассейна. Существенные скопления зеленых и дефляндровых отмечаются только в основании рюпеля и хатта.

Палеоэкологический анализ изученных фитопланктонных ассоциаций олигоценового бассейна Карпат позволяет сделать следующие выводы об условиях его существования. Похолодание в начале олигоценового времени привело к резкому обеднению наннопланктонной ассоциации и преобладанию вида *Cyclicargolithus floridanus*, который образует значительные скопления в водах высоких широт (Дмитренко, 1993). Органикостенный микрофитопланктон представлен диноцистовой ассоциацией с *Deflandrea phosphoritica* (эпиболь), *Wetzeliiella symmertica*, *Phthanoperidinium amoenum*, *Enneadocysta pectiniforme* и зелеными водорослями. О кратковременной изоляции этого участка бассейна Центрального Паратетиса в среднерюпельское время свидетельствует появление здесь нанно- и диноэндемиков *Reticulofenestra ornata*, *R. lockeri*, *Transversopontis fibula*, *Wetzeliiella gochtii* и др. Уровень с эндемичным наннопланктоном прослеживается по всей территории Паратетиса от Баварских Альп (Müller, 1971) до Аральского моря (Nagyvarosy, Voronina, 1993; Попов и др., 2009). Наличие моноассоциаций с *Sphenolithus moriformis*, *Cyclicargolithus abisectus* и *Rhombodinium draco*, очевидно, связано с изменением температуры поверхностных вод за счет морских течений.

Таким образом, резкие палеоклиматические и палеогеографические изменения на границе эоцена и олигоцена, приведшие к значительному снижению температуры поверхностных вод в начале олигоцена, понижению солености и частичной изоляции палеобассейнов в среднем рюпеле, оказались не очень благоприятными для обитания водорослей по сравнению с эоценовым временем.

**Восточный Паратетис: Крым, Северное Причерноморье.
Субпаратетис: Северная Украина**

Раннеолигоценовый бассейн. Рюпельское время. Раннеолигоценовые ассоциации наннопланктона и диноцист Восточного Паратетиса и Субпаратетиса в целом являются подобными между собой и по составу близкими германским. Некоторые отличия связаны с конкретными условиями бассейна, в которых образовалась определенная ассоциация.

Раннеолигоценовый наннопланктон формировался в мелководном шельфовом бассейне. В ассоциации присутствуют практически все виды пограничных эоцен-олигоценовых слоев (уровень верхов наннозоны NP21, ~ 33,9–33 млн лет назад) с заметным преобладанием мелководных бореальных видов *Isthmolithus recurvus*, *Lanternitus minuthus* Deflandre, *Corannulus germanicus*. По мере углубления бассейна и накопления в нем черных бескарбонатных майкопских глин содержание наннопланктона резко уменьшается. Он обнаружен только в нижней части наннопланктонной зоны NP22 (~ 33 млн лет назад) Крыма и представлен обедненным полигалинным комплексом с преобладанием *Coccolithus pelagicus*, *Reticulofenestra umbilica*, *R. bisecta* (Hay, Mohler et Wade), *Cyclicargolithus floridanus*, *Pontosphaera multipora*. В самых верхах зоны (~ 32,6 млн лет назад) в единичных карбонатных прослойках появляется эндемичный наннопланктон, который массово представлен только в Северном Причерноморье, являясь здесь на уровне NP23 одним из главных карбонатных составляющих горной породы. Состав наннофосилий практически однородный во всем Паратетисе и состоит, как уже отмечалось, из *Reticulofenestra ornata* (массовое скопление), *R. lockeri*, *Transversopontis fibula*, *Orthozygus aureus* и других мелких, угнетенных видов. Раннеолигоценовый бассейн Субпаратетиса, формируя бескарбонатные терригенные осадки на всем протяжении своего существования, не способствовал развитию гаптофитовых; наннопланктон в изученных разрезах не выявлен.

В составе органикостенной альгофлоры Восточного Паратетиса при достаточно большом разнообразии видов (до 60–70) отмечается заметное количественное увеличение *Homotryblium* spp., зеленых водорослей и появление *Chiropteridium galea* (но очень редко). Наиболее характерными видами являются *Wetzeliella symmetrica*, *W. articulata*, *W. gochtii* (появляется выше уровня основания наннозоны NP22), *Lentinia serrata* Bujak, *Deflandrea phosphoritica* (отмечены практически все подвиды), *Rhombodinium draco*, *Pentadinium laticinctum* Gerlach, *Systemathophora placacantha* Defl. et Cooks., *Cordosphaeridium* spp., *Enneadocysta pectiniforme* Gerlach (до 10–15 экз. в препарате) и др. В Северном Причерноморье также отмечается заметное увеличение *Chiropteridium* spp., *Huyschokolpoma* spp., *Distatodinium* spp. и др. В Субпаратетисе, наряду с приведенными выше видами, отмечено широкое развитие вида *Rhombodinium* sp. В sensu Gedl, 2000, а также *Wetzeliella* sp., к сожалению, пока не описанных, изображения которых приведены в работе П. Гедля и Т.В. Шевченко (Gedl,

Shevchenko, 2007). Любопытно, что вид *Rhombodinium* sp. В sensu Gedl, 2000, впервые установленный во флишевых отложениях Польских Карпат и претендовавший на «звание» эндемика, был обнаружен и в североукраинском эпиконтинентальном бассейне (Волынское Полесье), во всех остальных изученных бассейнах он пока не выявлен. Так же как и в разрезах Германии, в раннерюпельское время фиксируется эпиболь *Membranophoridium aspinatum*.

Значительная изоляция бассейна и снижение солености в среднем рюпеле неблагоприятно повлияло на расцвет динофитовых. В Восточном Паратетисе на этом уровне комплекс достаточно бедный, единично встречаются *Wetzelialla gochti*, *Enneadocysta pectiniforme*, *Thalassiphora pelagica* Eisenack, *Homotryblum* spp., *Achomosphaera* sp. Появляется и устойчиво присутствует мелкий тонкостенный морфотип *Hystriochokolpota* sp., впервые приведенный Н.И. Запорожец (1999) для бассейнов Северного Кавказа, подчеркивая опресненность фаций. По мнению многих исследователей, этот эпизод раннеолигоценовой истории в Субпаратетисе связан с накоплением темноцветных бескарбонатных сланцеватых т.н. змиевских глин с линзами и прослоями бурых углей. Змиевские слои легко распознаются в разрезе и имеют большое распространение (УЩ, Припятская и Днепровско-Донецкая впадины, Воронежская антеклиз, окраины Донецкого складчатого сооружения). Литологический и микрофитологический состав змиевских глин отражает условия их образования как прибрежно морское мелководье, лагунное вплоть до континентального. Монодоминантный динокомплекс змиевских слоев по своему составу подобен комплексу обедненного уровня NP23 юга Украины и сходен с комплексом рюпеля-3 Германии, однако в нем заметно лидирует не *Thalassiphora pelagica*, как в Германии, а вид *Wetzelialla gochti*. Змиевские глины с бурыми углями и бурые угли рюпеля-3 являются, по-видимому, синхронными компонентами обширного процесса углеобразования в олигоцене Северного полушария, в результате чего олигоценовая эпоха имеет и второе название – «буроугольная формация». По действующей Стратиграфической схеме змиевские отложения палеогеновых отложений (Стратиграфическая ..., 1993) относятся к хатту. Уточнение вопроса об их стратиграфическом положении (верхи рюпеля или низы хатта) еще требует своего разрешения, но в целом привязка змиевских глин, по результатам изучения альгофлоры, к середине олигоцена не вызывает сомнения.

В общем, раннеолигоценовый бассейн Восточного Паратетиса был нормально-морским, достаточно мелководным с тенденцией незначительного увеличения глубины и температуры при постепенном снижении солености; бассейн Субпаратетиса оставался мелководным с тенденцией сокращения морских акваторий к концу раннего олигоцена.

Хаттское время. Позднеолигоценовый бассейн изученной территории характеризовался практически полным отсутствием карбонатного осадконакопления, за исключением отдельных его участков, в связи с чем наннопланктон, как и, например, известковистые планктонные

фораминиферы, крайне редок. В бассейне Северного Причерноморья доминирует органикостенный планктон, который представлен обилием каватных цист родов *Deflandrea* spp., *Rhombodinium* spp., *Wetziella* spp. Значительно реже присутствуют *Paleocystodinium golzowense* Alberti, *Thalassiphora* sp., *Membranophoridium aspinatum*, *Chiropteridium* spp., *Homotryblium* spp. и др., а также акритархи и прازیнофитовые водоросли. Позднеолигоценовые диноцисты Субпаратетиса известны пока только из наиболее глубоководных частей (центральных) ДДВ. Очевидно, это связано с условиями их захоронения. Большая заслуга в изучении микрофитофоссилий олигоцена этого региона принадлежит А.Б. Стотланду (1986). Изученные динокомплексы рюпеля и хатта им рассматривались как единый комплекс из-за близости их таксономического состава, различия фиксировались только по смене доминант. Поэтому на сегодняшний день позднеолигоценовый этап развития динофитовых в бассейне Субпаратетиса наименее изучен и требует дополнительных исследований.

В целом, состав органикостенного фитопланктона Восточного Паратетиса и Субпаратетиса характерен для мелководных краевых бассейнов бореальной зоны, а присутствие значительного количества акритарх и зеленых водорослей не исключает аноксических обстановок.

Северо-восточный Перитетис. Восточный Прикаспий, Казахстан

Рюпельское время. Раннеолигоценовый бассейн Восточного Прикаспия являлся краевым северо-восточным участком бассейна Североевропейской области и был связан с бассейнами Северного моря, Западной Сибири и южными окраинами Паратетиса. Отложения представлены мелководными бескарбонатными отложениями, которые залегают с размывом на породах среднего эоцена. В 60-метровой толще сплошного отбора керна наблюдается несколько перерывов в осадконакоплении, очевидно, связанных с миграцией береговой линии. Наннопланктон не обнаружен. Ассоциация диноцист довольно богатая (до 70 видов) и имеет смешанный характер с преобладанием *Wetziella gochtii*, *Charlesdowniea marginata* Andreeva-Grigorovich et Savitskaya, *Rhombodinium longimanum* Vozzhennikova, *R. draco*, *Chiropteridium* spp., *Distatodinium* spp. Наиболее характерными видами являются *Phthanoperidinium amoenum*, *Lentinia serrata*, *Wetziella symmetrica*, *Deflandrea* spp., *Samlandia* spp., *Ascostomocystis potane*, *Homotryblium* spp., *Wetziella gochtii*, *Hysrichokolpoma pusulum* Maier, *Rhombodinium longimanum* (эпиболь в верхах нижней части разреза), *R. draco*, *Chiropteridium* spp. (*Chiropteridium lobospinosum* Gocht, *Ch. galea*), *Thalassiphora reticulata* Morgenroth, *Charlesdowniea marginata*, *Planoperidinium gracile* Coninck, *Deflandrea heterophlycta* (эпиболь в верхней части разреза) и др. Встречаются переотложенные, преимущественно среднеэоценовые (бартонские) виды. Привлекает внимание также большое количество диатомей и спикул губок. Данная ассоциация характерна для мелководных и относительно холодноводных участков бассейна.

В позднем олигоцене морской режим осадконакопления сменился континентальным, морские бассейны навсегда покинули эту территорию. Гаптофитовые и динофитовые водоросли из континентальных отложений Восточного Прикаспия не изучались.

Выводы

Палеоэкологический анализ установленных ассоциаций наннопланктона в изученных регионах показывает, что олигоценовые бассейны Северного Перитетиса, в отличие от эоценовых, не являлись оптимальными для жизнедеятельности этой группы водорослей. Одной из причин является резкое снижение температуры на границе эоцена и олигоцена, которое привело к значительному вымиранию теплолюбивых видов и, как следствие, смене карбонатного осадконакопления на терригенно-карбонатное и терригенное. Наиболее благоприятные условия для существования гаптофитовых были в Карпатском палеобассейне кросненского типа, в котором на протяжении всего олигоцена сохранялись относительно высокие температуры поверхностных вод и продолжалось карбонатно-терригенное осадконакопление. В других регионах такие условия были только в самом раннем рюпеле (Крым) и позднем олигоцене (Германия). Вторая причина – это частичная изоляция бассейнов Паратетиса от Тетической провинции, снижение солености, относительное повышение температуры и появление эндемичного наннопланктона, его расцвет (уровень зоны NP23) и возобновление карбонатно-терригенного накопления на всей территории Паратетиса. Динофитовые водоросли, в отличие от гаптофитовых, обитали во всех типах олигоценовых бассейнов Северного Перитетиса.

Биостратиграфические выводы. Анализ состава ассоциаций наннопланктона и диноцист разных районов Северного Перитетиса показывает, что при всем видовом разнообразии и различии всегда присутствуют общие характерные и зональные виды, которые дают возможность использовать их для биостратиграфических целей, что имеет большое практическое значение.

По наннопланктону и диноцистам для олигоцена установлено три корреляционных уровня, позволяющие: 1) обосновать границу эоцена и олигоцена как в непрерывных (Карпаты, Крым, уровень зоны NP21), так и в неполных разрезах (Германия, Северная Украина); 2) выявить ассоциации эндемичного наннопланктона (уровень зоны NP23) и диноцист в среднем рюпеле, установить начало опреснения и изоляции бассейнов Паратетиса и Субпаратетиса, сопоставить опресненный горизонт Западного Паратетиса с таковым Восточного; 3) детализировать и обосновать границу олигоцена и миоцена (уровень зоны NP 25) в непрерывных разрезах (Карпаты, Северное Причерноморье).

Таким образом, при палеоэкологических и биостратиграфических построениях наилучший результат, несомненно, дает комплексное изучение планктонных микроорганизмов. Однако для олигоцена Северного

Перитетиса, учитывая редкую встречаемость наннопланктона, наиболее эффективной планктонной группой являются диноцисты.

Авторы благодарны проф. А. Мюллеру и доктору А. Розенбергу (Лейпцигский ун-т, Германия) за возможность работать на германских геологических разрезах и предоставленный каменный материал, доктору П. Гедлю и лаборанту А. Загурску за помощь в обработке мацератов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Атлас* диноцист палеогена Украины, России и сопредельных стран / А.С. Андреева-Григорович, Н.И. Запорожец, Т.В. Шевченко и др. – Киев, 2011. – 224 с.
- Дмитренко О.Б.* Биogeография Атлантического и Индийского океанов в кайнозой по наннопланктону. – М.: Наука, 1993. – 175 с.
- Запорожец Н.И.* Палиностратиграфия и зональное расчленение по диноцистам среднеэоценовых – нижнемиоценовых отложений р. Белой (Северный Кавказ) // Стратиграфия. Геол. корреляция. – 1999. – 7, № 2. – С. 61–78.
- Попов С.В., Ахметьев М.А., Лопатин А.В. и др.* Палеогеография и биогеография бассейнов Паратетиса. Ч. 1. Поздний эоцен – ранний миоцен. – М.: Науч. мир, 2009. – 200 с. – (Тр. ПИН РАН; Вып. 292).
- Стотланд А.Б.* Корреляция олигоценовых отложений Днепровско-Донецкой впадины по динофлагеллятам // Актуальные вопросы современной палеоальгологии. – Киев: Наук. думка, 1986. – С. 60–64.
- Стратиграфическая* схема фанерозойских образований Украины для геологических карт нового поколения. Граф. приложения. – Киев, 1993.
- Dercourt J., Gaetani M., Vrielynck B. et al.* Atlas Peri-Tethys palaeogeographical maps. – Paris: CCGM/CGMW, 2000. – Map 19.
- Gedl P., Shevchenko T.V.* Comparison of Oligocene organic-walled dinoflagellate cysts from epicontinental deposits of SE Poland and NW Ukraine // Палеонтологічні дослідження в Україні: історія, сучасний стан та перспективи: Зб. наук. пр. – К., 2007. – С. 261–264; С. 542–545.
- Kothe A.* Paleogene dinoflagellates from northwest Germany // Geol. Jahrb. – 1990. – Reihe A, Bd. A 118. – 111 p.
- Laskarev V.* Sur les equivalents du sarmatien superieur en Serbie // Rec. travaux offert a M. Jovan Cvijic. – Belgrade, 1924. – S. 1–13.
- Müller C.* Nannoplankton-Gemeinschaft aus dem W-deutschen Mittel-Oligozan // No. Gess. – 1971. – 66, N 8. – S. 43–53.
- Nagyvarosy A., Voronina A.* Calcareous nannoplankton from the Lower Maykopian Beds (Early Oligocene, Union of Independent States) // Nannoplan. Res. – 1993. – 2. – P. 189–223.
- Pross J.* Paleo-oxygenation in Tertiary epeiric seas: Evidence from dinoflagellate cysts // Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol. – 2001. – 166. – P. 369–381.
- Pross J., Schmiedl G.* Early Oligocene dinoflagellate cysts from the northern Rhine Graben (SW Germany): Paleoenvironmental and paleoclimatic implications // Mar. Micro-paleontol. – 2002. – 45. – P. 1–24.

Поступила 7 мая 2012 г.

Подписала в печать А.Н. Ольштынская

A.S. Andreyeva-Grigorovich, T.V. Shevchenko

Institute of Geological Sciences, NASU,
55-b, Gonchara St., 01601 Kiev, Ukraine

**HAPTOPHYTES AND DINOPHYTES FROM OLIGOCENE BASINS
OF THE NORTHERN PERI-THETYS**

A study of nannofossils and dinocysts from different types of Oligocene basins of the Northern Peri-Thetys resulted in paleoecological reconstructions. The following phytoplankton associations were recognized: cold-water; littoral shallow-water relatively cold- and warm-water; lagoon; semi-isolated with endemics. Nannofossils were present in carbonaceous sediments, with more favorable conditions for them being in the Carpathian basin of Krosnensky type, in the earliest Rupelian of Germany and Southern Ukraine. Dinocysts were identified in all types of Oligocene basins. Correlation levels identified by nannofossils and dinocysts allowed us to substantiate the lower and upper Oligocene boundaries and degree of desalination in the Middle Rupelian.

Key words: nannofossils, dinocysts, Oligocene, paleoecology, biostratigraphy, Germany, Ukraine, Kazakhstan.