

УДК 551.781.4:561.22(925.22)

КОМПЛЕКСНЫЙ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЭОЦЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ВОСТОЧНОГО ПРИКАСПИЯ (СКВ. 57, ШУБАРСАЙСКАЯ МУЛЬДА, КАЗАХСТАН)

Т.В. Орешкина, А.И. Яковлева, Е.А. Щербинина

Геологический институт РАН, Москва

Поступила в редакцию 11.06.14

Представлены результаты комплексного микропалеонтологического изучения эоценовых отложений скв. 57 (Восточный Прикаспий). Последовательность событий по диноцистам, наннопланктону и диатомеям позволила уточнить возраст верхней части шолаксайской свиты (поздний-терминальный ипр), нижней части булду́ртинской свиты (терминальный ипр? — лютет) и шубарсайской свиты (конец бартон — приабон). Выявленные изменения в соотношении экогрупп в комплексах микрофоссилий свидетельствуют о прибрежно-морских обстановках седиментации с эпизодами опреснения и усиления терригенного сноса на фоне трансгрессивно-регрессивных циклов третьего порядка (Ypr-8, Ypr-10, Lu-1, Bart-1?, Pr-1, Pr-2). Приведено описание новых видов диноцист *Rhombodinium aidaе* и *Enneadocysta inessae*.

Ключевые слова: Восточный Прикаспий, палеоген, биостратиграфия, наннопланктон, диноцисты, диатомовые водоросли, Казахстан.

Введение

Морские палеогеновые отложения Восточного Прикаспия (северо-восточная окраина Пери-Тетиса), приуроченные к надсводовым грабенам, компенсационным мульдам и межкупольным депрессиям (Беньямовский и др., 1990), представлены терригенными, в разной степени карбонатно-кремнистыми отложениями. Начало комплексного изучения палеогеновых микрофоссилий в рассматриваемом регионе связано с исследованиями Ю.П. Никитиной и др. (1972), Ю.П. Никитиной и В.И. Загороднюк (1976), В.Н. Беньямовского и Г.Г. Кургаимовой (1979), З.И. Глезер и И.П. Табачниковой (1985).

В конце 1980-х — начале 1990-х гг. в связи с проведением работ по геологической съемке масштаба 1:50 000 в опорных разрезах этого региона были выделены местные стратиграфические подразделения (свиты), базирующиеся на результатах изучения различных групп микрофоссилий, взамен ранее использовавшихся ярусов Крымско-Кавказской шкалы. Региональные стратиграфические схемы были сопоставлены со схемами для смежных территорий Актюбинского Приаралья и Западного Примугоджарья (рис. 1, 2). В пробуренных ПГО «Запказгеология» скважинах в Утвинско-Хобдинской структурно-фациальной зоне были выделены байлисайская, шолаксайская, булду́ртинская и шубарсайская свиты эоценового возраста (Беньямовский и др., 1990), при этом стратотипы двух нижних свит были установлены в разрезе скв. СП-1 (урочище Байлисай), булду́ртинской — в разрезе скв. 271 (пос. Булду́рта), а шубарсайской свиты — в разрезе скв. 57 (Шубарсайская мульда). Первоначально из отложений этих свит были изучены известковые фораминиферы, наннопланктон, радиолярии, диатомо-

вые, а также споры и пыльца высших растений (Беньямовский и др., 1990).

Позже более детально и разными группами специалистов (Андреева-Григорович, 1991; Радионова, 1996, 1998; Бугрова и др., 1997; Козлова и др., 1998) изучался разрез скв. СП-1 (та же Утвинско-Хобдинская зона). Первое расчленение палеоцен-эоценовых отложений скв. СП-1 по диноцистам было осуществлено А.С. Андреевой-Григорович (1991). В последние годы О.Н. Васильевой проведено повторное изучение палиноморф из разреза скв. СП-1 (Васильева, 2013). Кроме того, получены результаты детального изучения наннофоссилий, фораминифер, диноцист и зубов эласмобранхий из разреза Актулагай, расположенного в сопредельной Сагизско-Уильской зоне (Steurbaut, 1998; King et al., 2013).

Целями настоящей статьи являются: 1) детальный стратиграфический и количественный анализ подразделения комплексов палиноморф, диатомей и наннопланктона в разрезе скв. 57 (Шубарсайская мульда); 2) сравнение выявленных последовательностей диноцистовых, наннопланктонных и диатомовых событий с последовательностями из смежных и удаленных регионов для уточнения возраста шолаксайской, булду́ртинской и шубарсайской свит; 3) интерпретация количественных микропалеонтологических данных для восстановления обстановок эоцена в Утвинско-Хобдинской зоне Восточного Пери-Тетиса.

Материал и методы

Материалом для настоящего исследования послужили 43 образца из разреза скв. 57, пробуренной в 1989 г. Каргалинской ГРЭ ПГО «Запказгеология» и

Отдел	Подотдел	Ярус	Зональная шкала по планктонным фораминиферам	Стратиграфические подразделения Восточного Прикаспия			Смежные районы			
				Южно-Эмбинский район	Сагизско-Уильский район	Утвинско-Хобдинский район	Актюбинское Приуралье и 3. Предмугоджарье (Сегедин, 1972)	Южная часть Тургайского прогиба (Беньямовский и др., 1993)		
				Ia	Iб	Iв	IIa-II г			
Эоцен	верхний	приабонский	Turborotalia centralis	белоглинская свита	толща карбонатных глин	чайдинская свита	романовская свита	верхняя подсвита		
			Globigerina corpulenta							
			Globigerapsis tropicalis							
	средний	бартонский	Globigerina turcmenica	кумская свита	алеврито-глинистая толща	шубарсайская свита	кундездинская свита	нижняя подсвита		
			Hantkenina alabamensis	керестинская свита					глинистая толща	
	нижний	ипрский	Acariina rotundimarginata	куберлинская свита	булдурутинская свита		казацкая свита	саксаульская свита		
			Acarinina bullbroki	толагайсорская свита		шолаксайская свита				
			Globorotalia aragonensis							
	нижний	ипрский	Globorotalia subbotinae	мергельно-известняковая толща	алашенская свита	байлисайская свита	акчатская свита	нижняя подсвита		
			танетский	Acarinina acarinata	толща кирпично-красных, пестроцветных известняков и мергелей	камсактыкольская свита			тыкбутацкая свита	
				Acarinina subsphaerica		манисайская свита				баймуратская свита

Рис. 1. Стратиграфическая схема эоцена Восточного Прикаспия и смежных районов (по Беньямовскому и др., 1990, с дополнениями)

расположенной в Шубарсайской мульде вблизи балки Шубарсай (рис. 2, 3). Описание разреза и образцы керна предоставлены В.Н. Беньямовским (ГИН РАН). Снизу вверх в разрезе скв. 57 выделяются:

Шолаксайская свита (инт. 349–410 м)

1. Инт. 402–405 м. Глины ярко-зеленые, плотные, аргиллитоподобные, чистые, жирные, с пропластками кварцевых тонких алевритов (1–2 мм).

2. Инт. 349–401 м. Глины цвета «хаки», чистые, жирные, тонкоотмученные, тонкодисперсные, мелкощебенчатые, с ровным плотным сколом, с редкими, но постоянными прослоями алевропесчаников светло-зеленовато-серых, мощностью 0,2–0,3 м в инт. 360–370 м (в нижней части), 370–380 м (в средней части), 390–410 м (в нижней части). Отмечается редкая, но постоянно встречающаяся чешуя рыб.

Булдурутинская свита (инт. 180–345 м)

3. Инт. 297–345 м. В основании свиты прослой (0,15 м) окварцованных алевролитов. Переслаивание глин чистых, зеленовато-серых, жирных, слабоалевритистых, тонкоплитчатых (0,2–0,3 м), глин алевритовых светло-зеленовато-серых (до 0,5 м), алевритов

глинистых грязно-зеленых с примесью глауконитового материала.

В инт. 284–297 м керн отсутствует.

4. Инт. 279–284 м. Глинистые алевриты или алевритовые глины, сложно переслаивающиеся между собой. Выше они переходят в толщу глин цвета «хаки», алевритистых, чистых, слоистых, плитчатых.

5. Инт. 259–279 м. Пески зеленовато-серые, глауконитово-кварцевые, тонкозернистые, хорошо отсортированные, окатанные. В нижней части на глубине 279 м прослой (0,15–0,25 м) окварцованных алевролитов грязно-серых.

6. Инт. 235–259 м. Алевриты и алевролиты грязно-зеленые, глинистые, пятнистые из-за неравномерного включения прослоев более глинистых разностей и глин зеленовато-серых.

7. Инт. 178–235 м. Пески зеленовато-серые и серые, тонко- и среднезернистые, отсортированные, кварцевые, окатанные, с включениями темноцветного глауконита. На гл. 235 м прослой (0,08–0,1 м) окварцованных сахаровидных алевролитов серого цвета.

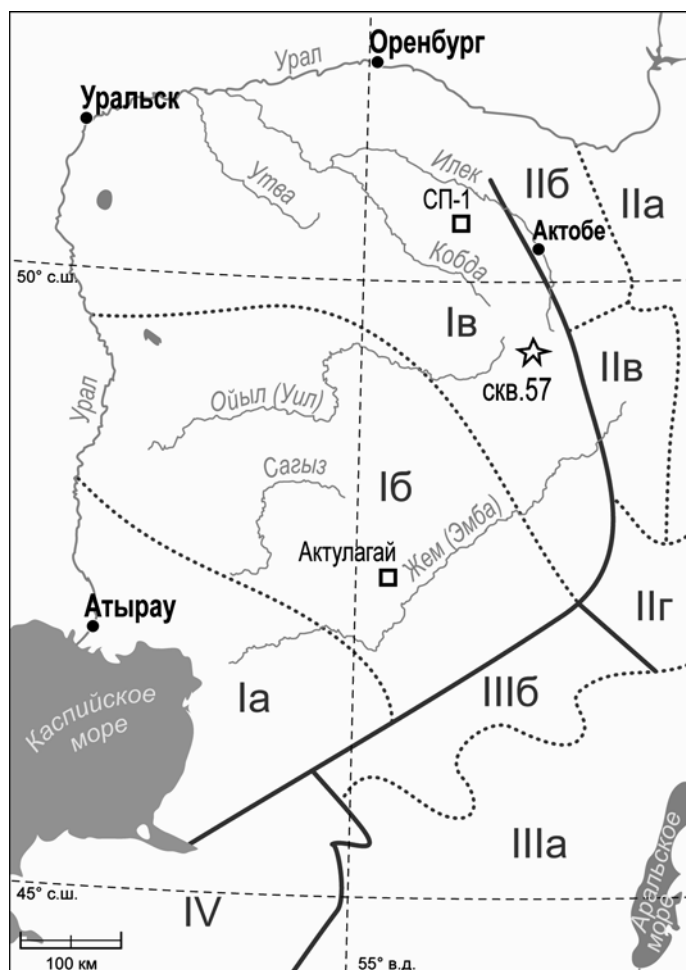


Рис. 2. Местоположение изученного разреза скв. 57 и опорных разрезов смежных регионов (скв. СП-1 и разреза Актулагай). Фациально-структурные зоны и районы Восточного Прикаспия (Бенъямовский и др., 1990): I — восточная часть Прикаспийской впадины (Ia — Южно-Эмбинский; Ib — Сагизско-Уильский; Iv — Утвинско-Хобдинский); II — Казахский Урал и его периферия (IIa — Казахский Урал; IIб — Актюбинское Приуралье; IIв — Западное Примугоджарье; IIг — Южное Примугоджарье); III — Устюрт (IIIa — плато Устюрт; IIIб — Предустюртская равнина); IV — Бузачи

Шубарсайская свита (инт. 20–178 м)

8. Инт. 171–178 м. Глины серые с коричнево-бурым оттенком и линзовидными прослоями (0,2–0,3 м) зеленого глауконитового песка в инт. 166–176 м.

9. Инт. 148–171 м. Глины серые, плитчатые, с коричневым оттенком. В верхней части (гл. 154 м) единичные прослои (до 0,15 м) окварцованных алевролитов.

10. Инт. 112–148 м. Глины опоковидные, кремнистые, светло-серые и серовато-зеленые, вверху алевитистые.

11. Инт. 93–112 м. Глины серо-зеленые, тонкодисперсные, чистые, жирные, тонкоплитчатые, в верхней части более алевитистые.

12. Инт. 20–93 м. Переслаивание глинистых алевроитов серых и светло-серых с частыми прослоями зеленовато-серых алевитистых глин. В верхней части — прослои желтых мелкозернистых кварцевых песков.

В разрезе скв. 57 не опробована большая часть булдурутинской свиты (инт. 178–281 м), в шолаксай-

ской и шубарсайской свитах интервалы отбора керна неравномерные и составляют от 2 до 20 м. По данным В.Н. Бенъямовского и др. (1990), в пачке 1 шубарсайской свиты были обнаружены фораминиферы *Pseudoclavulina* cf. *subbotinae* J. Nik., *Clavulinoides szabo* Hantk., *Bolivinopsis turgaicus* Balakhm., *Spiroplectamina vicina* Eremeeva (зона Hantkenina alabamensis), а в пачке 2 встречены радиолярии *Heliodiscus quadratus* Clark et Campb., *H. heliasteriscus* Clark et Campb., *Axoprunum chabakovi* Lipman, *Stylosphaerella megaxyphus* Clark et Clamp., *Lithelius aralensis* Lipman (зона *Heliodiscus quadratus*).

Лабораторная обработка. Выделение из пород кремневых и органикостенных остатков проводилось по стандартной методике, принятой в лабораториях микропалеонтологии и палеофлористики ГИН РАН (Диа-томовые..., 1974; Гричук, 1940; Петрова, 1986; Erdtman, 1943). Первый этап включал: 1) предварительное дробление породы и воздействие на образцы 10% соляной кислотой (HCl) для удаления карбонатов; 2) воздействие горячим раствором пирофосфата натрия ($\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7 \times 10\text{H}_2\text{O}$) для дисперсии глинистого материала, а затем отмывка каждые 2 часа с целью удаления глинистых частиц; 3) центрифугирование образцов в тяжелой жидкости (K_2CdI_4) с плотностью 2,25 г/см³ с целью отделения биокремнистой и органической фракций от более тяжелых минеральных частиц. По результатам просмотра легкой фракции под микроскопом были подготовлены стандартные препараты для диатомового анализа. Второй этап, включая выделение органикостенных микрофоссилий, состоял из: 1) воздействия 70% плавиковой кислотой (HF) для растворения кремнистых компонентов; 2) воздействия соляной кислотой для удаления флюоро-силикатных гелей, а затем отмывки образца в дистиллированной воде и заливки глицерином.

Таксономия диноцист соответствует сводке Р. Фенсома и Дж. Вильямса (Fensome, Williams, 2004). Количественное палинологическое изучение материала проводилось в два этапа: (1) подсчет в каждом образце минимум 200–250 морских и наземных палиноморфов (цисты динофлагеллат, акритархи, другие водоросли, пыльца покрытосемянных и хвойных растений, споры наземных растений); (2) дальнейший подсчет минимум 200 диноцист, после чего препарат просматривается до конца с целью обнаружения редко встречаемых таксонов. Палеоэкологическая интерпретация количественных флуктуаций в палинокомплексах основана в основном на работах западных палинологов (Brinkhuis, 1994; Crouch, Brinkhuis 2005; Powell et al., 1996; Pross, Brinkhuis, 2005; Sluijs et al., 2005; Toricelli et al., 2006). Предполагаемая экологическая приуроченность выделенных экогрупп рассмотрена также в работе А.И. Яковлевой (Iakovleva, 2011).

Для интерпретации возможных палеообстановок цисты динофлагеллат были объединены нами в 23 группы морфологически близких таксонов: (1) *Soaniella*

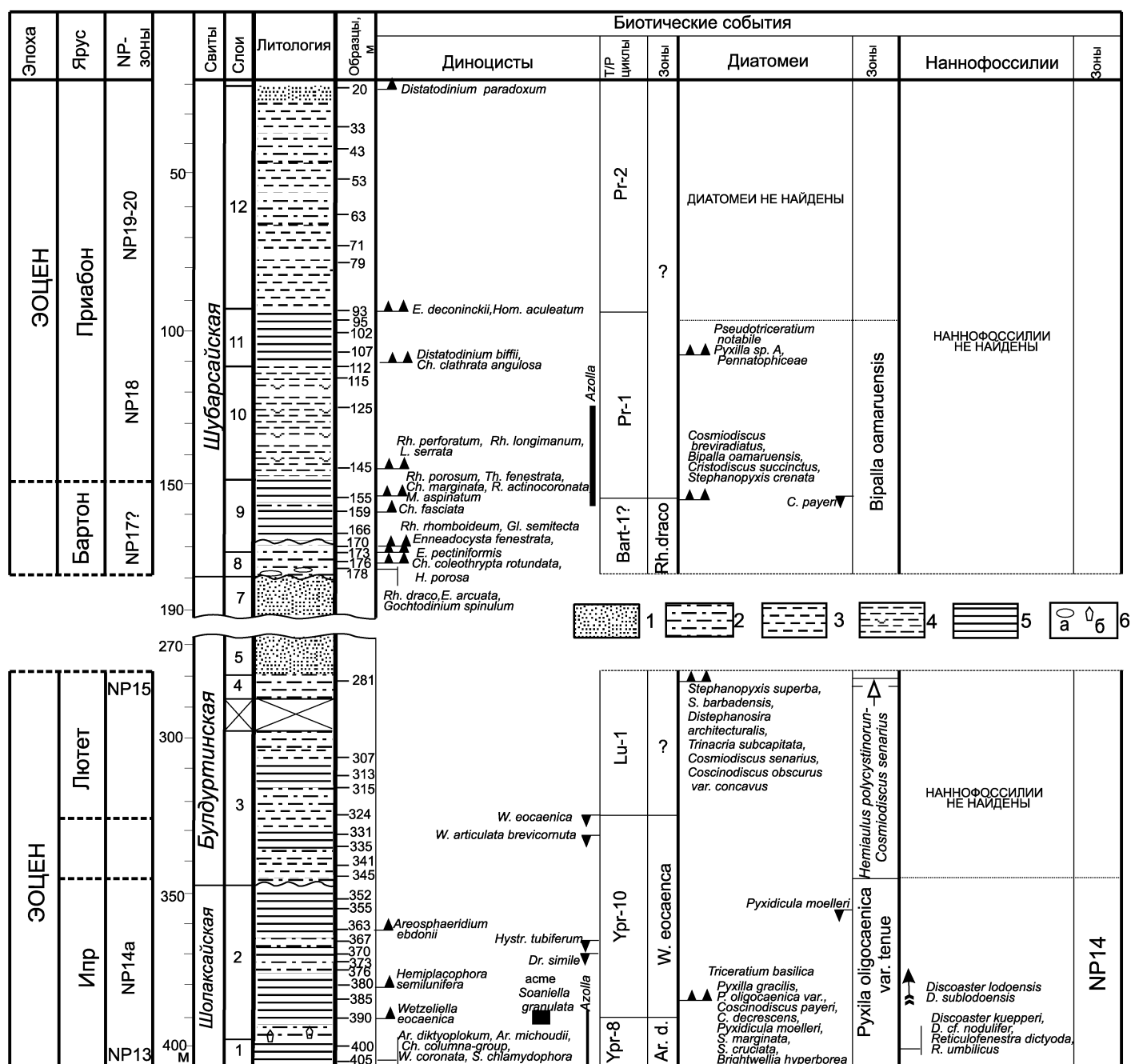


Рис. 3. Биотические события и результаты стратиграфического расчленения разреза скв. 57 по наннопланктону, диноцистам и диатомовым водорослям: 1 — пески и алевропесчаники; 2 — глинистые пески; 3 — алевролиты; 4 — кремнистые глины; 5 — глины; 6 — включения линз песка (а) и чешуя рыб (б)

granulata; (2) *deflandroids*; (3) *Phthanoperidinium* spp.; (4) *weztelielloids*; (5) *Homotryblum*-группа; (6) *Thalasiphora* spp.; (7) *Areoligera*-группа; (8) *Enneadocysta*-группа; (9) *Cordosphaeridium*-группа; (10) *Operculodinium* spp.; (11) *Cribroperidinium* spp.; (12) *Elytrocysta* spp.; (13) *Samlandia chlamydophora*; (14) *Spiniferites*-группа; (15) *Diphyes/Dapsilidium*; (16) *Hystrichokolpoma* spp.; (17) *Microdinium* spp.; (18) *Cerebrocysta/Corrudinium*; (19) *Tectatodinium pellitum*; (20) *Impagidinium* sp.; (21) другие гониаулакоидные; (22) неопределенные гониаулакоидные; (23) неопределенные перидиниоидные. Группа “*deflandroids*” включает в себя представителей

родов *Alterbidinium*, *Cerodinium*, *Deflandrea*, *Lentinia*, *Palaeocystodinium*. В состав группы “*Areoligera*” входят *Areoligera*, *Glaphyrocysta*, *Membranophoridium*, *Cleistosphaeridium diversispinosum*, *Emmetrocyta*, *Membranilar-nacia*, *Hemiplacophora*, *Schematophora*, *Chiropteridium*. Группа “*Enneadocysta*” состоит из представителей *Enneadocysta* и *Areosphaeridium*, тогда как группа “*Cordosphaeridium*” включает *Cordosphaeridium*, *Fibrocysta*, *Araneosphaera*, *Turbiosphaera*. Наконец, группа “*Homotryblum*” состоит из представителей *Homotryblum*, *Heteraulacacysta*, *Eocladopyxis*, *Lingulodinium*, *Polysphaeridium*.

Диатомовый анализ включал просмотр не менее двух препаратов для определения наиболее полного таксономического спектра. Численность видов определялась по полуколичественной шкале: R — единично-редко (1–5 экземпляров в препарате); F — часто (10–30 экземпляров в препарате); C — очень часто (несколько экземпляров в каждом ряду); A — в массе (несколько экземпляров в каждом поле зрения). Для расчленения эоценовых отложений эпиконтинентальных морских бассейнов Восточно-Европейской платформы, Прикаспия, Тургай и Западной Сибири по диатомовым водорослям ранее было предложено несколько вариантов региональных шкал (Глезер, 1979, 1996; Николаева и др., 2006; Радионова, 1996, 1998; Стрельникова, 1992), которые основывались как на прямой корреляции с другими группами планктона в опорных разрезах, так и на сопоставлении с диатомовыми комплексами в разрезах океанических осадков с привлечением материалов глубоководного бурения. Хотя Восточный Прикаспий с широким развитием терригенно-кремнистых фаций являлся в свое время

стратотипическим районом для выделения зональных подразделений по диатомовым (Глезер, 1979, 1996; Радионова, 1998; Стрельникова, 1992), только отдельные уровни с диатомовыми имеют прямую привязку к ортостратиграфическим группам (планктонным фораминиферам и наннофоссилиям).

Наннопланктон изучался из препаратов, изготовленных по стандартной методике (Bown, 1998), с использованием светового микроскопа Olympus B41. Определение численности проводилось по тем же принципам, которые были применены при изучении диатомей.

Абсолютный возраст биохронов дан в соответствии с последним вариантом стратиграфической шкалы палеогена (Vandenberghe et al., 2012).

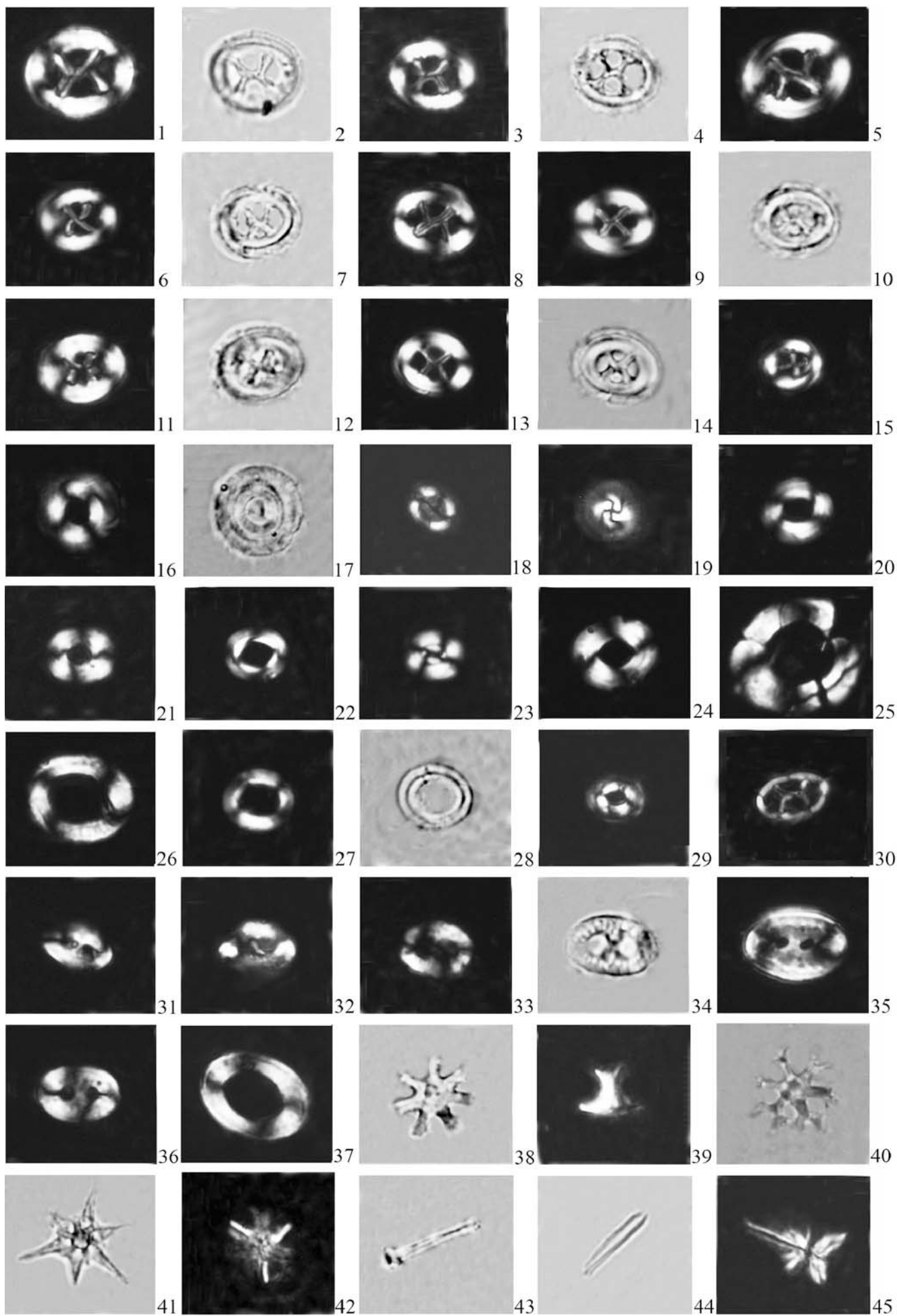
Результаты

Наннопланктон. Для выявления наннопланктона были просмотрены все образцы описанной скважины, однако его находки оказались привязаны только к узкому интервалу (рис. 3) нижней части шолаксайской свиты (инт. 376–405 м). Комплекс характеризуется средней и хорошей сохранностью, относительно невысокой численностью (не более 8–10 экземпляров в поле зрения микроскопа, обычно меньше), но довольно значительным видовым разнообразием (рис. 4, 5). Существенную часть в ассоциации составляют холодноводные виды (*Reticulofenestra* spp. и *Chiasmolithus* spp.), при этом тепловодные дискоастеры практически отсутствуют. Это обусловило неоднозначную возрастную трактовку этого интервала. На гл. 385 м обнаружен единственный сильно фрагментированный экземпляр *Discoaster lodoensis*, что может рассматриваться как свидетельство позднеипрского возраста отложений (интервал зон NP13–14). В то же время в комплексе наннопланктона помимо самого древнего вида ретикулофенестрид *Reticulofenestra dictyoda*, появляющегося в зоне NP13 и иногда довольно обильного в этом интервале, присутствуют довольно многочисленные мелкие *R. umbilicus* (8–10 мкм). Обычно они довольно редки в зоне NP13 и достигают значительной численности уже в среднем эоцене. В то же время в отложениях среднеэоценового возраста представители этого вида обычно значительно крупнее и разнообразнее по размеру (10–14 мкм). Увеличение размеров ретикулофенестрид в ходе их эволюции в среднеэоценовое время — хорошо известный факт, который иногда использовался для установления границ зональных подразделений по

Зоны по наннопланктону	NP14					
	405 м	400 м	390 м	385 м	380 м	376 м
<i>Coccolithus pelagicus</i>	F		F	F	F	
<i>Pontosphaera duocavus</i>	F					F
<i>Reticulofenestra dictyoda</i>	F	F	F	C	R	F
<i>Toweius callosus</i>			F	F		
<i>Discoaster barbadiensis</i>			F	F		
<i>D. deflandrei</i>			F			
<i>Reticulofenestra umbilicus</i>			F	R	R	F
<i>Campylosphaera dela</i>				F		
<i>Chiasmolithus expansus</i>				F	F	
<i>C. medius</i>				F		F
<i>C. solitus</i>				F	F	
<i>Discoaster binodosus</i>				F	F	
<i>Discoaster cf. nodifer</i>				F	F	
<i>D. lodoensis</i>				1		
<i>D. sublodoensis</i>				1		
<i>Girgisia gammaton</i>				F		
<i>Helicosphaera seminulum</i>				F		F
<i>Neococcolithes dubius</i>				F		
<i>Pontosphaera perfomarginata</i>				R	F	
<i>P. exilis</i>				F		
<i>Rhabdosphaera sola</i>				F		
<i>Reticulofenestra cf. productella</i>				F	F	
<i>Sphenolithus moriformis</i>				F	F	
<i>S. radians</i>				F	F	
<i>Transversopontis pulcher</i>				F		

Рис. 4. Стратиграфическое распределение наннопланктона в разрезе скв. 57

Рис. 5. Наннопланктон из скв. 57. Фиг. 1, 2. *Chiasmolithus expansus*. Фиг. 3, 4. *Chiasmolithus medius*. Фиг. 5–8. *Chiasmolithus solitus*. Фиг. 9, 10, 13, 14. *Chiasmolithus modestus*. Фиг. 11, 12. *Chiasmolithus cf. modestus*. Фиг. 15. *Campylosphaera eodela*. Фиг. 16, 17. *Coccolithus formosus*. Фиг. 18. *Cribricentrum foveolatum*. Фиг. 19. *Girgisia gammaton*. Фиг. 20, 21. *Reticulofenestra dictyoda*. Фиг. 22. *Reticulofenestra* sp. 1. Фиг. 23. *Reticulofenestra cf. productella*. Фиг. 24, 25. *Reticulofenestra umbilicus*. Фиг. 26. *Reticulofenestra* sp. 2. Фиг. 27, 28. *Reticulofenestra* sp. 3. Фиг. 29. *Toweius callosus*. Фиг. 30. *Neococcolithes dubius*. Фиг. 31. *Heicosphaera* sp. Фиг. 32. *Heicosphaera seminulum*. Фиг. 33, 34. *Pontosphaera exilis*. Фиг. 35. *Pontosphaera ocellata*. Фиг. 36. *Pontosphaera perfomarginata*. Фиг. 37. *Pontosphaera* sp. Фиг. 38. *Discoaster nodifer*. Фиг. 39. *Discoaster kuepperi*. Фиг. 40. *Discoaster distinctus*. Фиг. 41. *Discoaster sublodoensis*. Фиг. 42. *Lithostromatium cf. reginum*. Фиг. 43. *Blackites spinosus*. Фиг. 44. *Blackites solus*. Фиг. 45. *Sphenolithus radians*. 1, 3, 6, 8, 11, 15, 16, 18–27, 29–32, 33, 35, 36, 37, 39, 42, 45 — XPL (поляризованный свет); 2, 4, 5, 7, 12, 17, 28, 34, 38, 40, 41, 43, 44 — TL (проходящий свет); 1–26, 30–44 — гл. 385 м; 27, 28, 45 — гл. 380 м; 29 — гл. 390 м



наннопланктону (например, для границы среднеэоценовых зон CP13/CP14 в шкале (Okada, Bukry, 1980)). Безусловно, размер кокколитов не может быть надежным стратиграфическим признаком, поскольку часто отражает экологические условия обитания наннопланктона. Так, например, в разрезе Актумсук в Западном Приаралье ретикулофенестриды характеризуются относительно мелкими размерами по всему разрезу, что не позволяет проводить зональную границу по этому принципу. Тем не менее, сознавая субъективность таких критериев, как размер и численность отдельных таксонов, при таком своеобразном комплексе наннопланктона мы вынуждены на них опираться. Таким образом, исходя из высокой относительной численности ретикулофенестрид и мелких размеров плаколитов, можно полагать, что этот комплекс относится скорее к пограничной ниже-среднеэоценовой зоне NP14, чем к более древней зоне NP13. Дополнительным аргументом в пользу этого допущения является совместное нахождение *Discoaster kuepperi* и *Discoaster* cf. *nodifer*. Присутствие в ассоциации многочисленных и разнообразных холодноводных видов и отсутствие тепловодных, по-видимому, может свидетельствовать о довольно широких связях рассматриваемого региона с Бореальной областью.

Диноцисты

В целом все изученные образцы из разреза скв. 57 характеризуются количественно представительными комплексами палиноморф, в которых выявлено более 200 таксонов диноцист, акритарх, празиофитов и континентальных палиноморф. Следует отметить, что соотношения различных групп палиноморф внутри эоценового разреза меняются достаточно существенно. Так, только в самых низах шолаксайской свиты отмечается преобладание диноцист (с резким доминированием вида *Soaniella granulata*), тогда как верхи шолаксайской и низы булду́ртинской свиты характеризуются обилием акритарх *Tritonites/Paucilibimorpha* spp. и *Micrhystridium* spp. Что касается шубарсайской свиты, то ее низы по-прежнему отличаются доминированием тех же групп акритарх; выше по разрезу увеличивается содержание диноцист и пыльцы наземных растений. Комплексы диноцист из эоценовых отложений скв. 57 содержат виды широкого географического распространения, что позволяет провести сопоставление диноцистовых событий с последовательностями из других частей Пери-Тетиса, а также бассейнами Западной Сибири и Западной Европы. В шолаксайской, булду́ртинской и шубарсайской свитах нами выделена последовательность из 7 диноцистовых интервалов, выявленных по присутствию/появлению стратиграфически важных таксонов и/или определенным количественным характеристикам комплексов палиноморф. Стратиграфическое распределение диноцист дано на рис. 6а, б, в; количественные распределения различных групп палиноморф — на рис. 7;

распределение экогрупп диноцист — на рис. 8. Изображения характерных видов помещены на рис. 9–19.

Шолаксайская свита и низы булду́ртинской свиты

Диноцистовый интервал 1 (инт. 390–405 м) характеризуется присутствием стратиграфически важных видов *Areosphaeridium diktyoplokum* и *Areosphaeridium michoudii* совместно с *Charlesdowniea coleothrypta*, *Ch. columna-group*, *Diphyes ficusoides*, *D. pseudoficusoides*, *Dracodinium politum*, *Rhombodinium pentagonum*, *Wetzeliiella articulata*, *W. coronata* и др., а также массовым присутствием (акме) вида *Soaniella granulata*. Наличие видов *Ar. diktyoplokum* и *Ar. michoudii* позволяет сопоставить интервал 1 с зоной *Ar. diktyoplokum* из шкал Датского бассейна (Heilmann-Clausen, Costa, 1989), Северной Германии (одноименная зона (Heilmann-Clausen, Costa, 1989); частью зоны D9 (Köthe, 2012)) и Восточного Пери-Тетиса (King et al., 2013), а также части подзоны E2c в Северном море (Mudge, Bujak, 1994) и части зоны B-2 на юге Англии (Bujak et al., 1980). В разрезе Актулагай Восточного Пери-Тетиса первое появление вида *Ar. diktyoplokum* практически совпадает с границей наннопланктонных зон NP12/ NP13, а уровень первого появления *Ar. michoudii* приурочен к основанию зоны NP13 (King et al., 2013).

Палинологический комплекс интервала 1 характеризуется на глубине 405 м доминированием пыльцы покрытосеменных (50%) и большим содержанием акритарх (30%), резко сменяющимся преобладанием диноцист (90%) на глубине 400 м, при этом среди самих диноцист во всем интервале 1 преобладает перидиноидный вид *Soaniella granulata* (50–80%). Указанные характеристики комплекса палиноморф свидетельствуют, скорее всего, о достаточно прибрежных (лагунных) обстановках с пониженной соленостью и существенным привносом питательных веществ с суши. Учитывая стратиграфический возраст, интервал 1 шолаксайской свиты может быть сопоставлен с западноевропейским циклом третьего порядка Yr-8 (Hardenbol et al., 1998).

Диноцистовый интервал 2 (инт. 324–390 м) характеризуется прежде всего появлением стратиграфически важных видов *Wetzeliiella eocaenica* и *Hystrichosphaeropsis costae*, а также появлением *Wetzeliiella articulata* subsp. *brevicornuta* и *Membranosphaera compressa*. Внутри интервала 2 в скв. 57 отмечается появление *Hemiplacophora semilunifera*, *Areosphaeridium ebdonii*. Наличие вида *W. eocaenica* позволяет сопоставить диноцистовый интервал 2 шолаксайской свиты с одноименной зоной (= *Dracodinium pachydermum*) Датского бассейна, Северной Германии (Heilmann-Clausen, Costa, 1989) и Западного Казахстана (King et al., 2013), а также частью зоны D9b2 немецкого сектора Северного моря (Köthe, 2012) и зоной E4a в Северном море (Mudge, Bujak, 1994). В Дании последовательность появления (FOs) *W. eocaenica* и *Hystr. costae* установлена в бескарбонатном слое L2 формации Лиллбэлт Клей (Lillebælt Clay), который перекрывает карбонатный слой R6, относимый к наннопланктонной

[illegible]

Рис. 6а, б, в. Стратиграфическое распределение стратиграфически важных видов диноцист в скв. 57 (с. 49–51)

[illegible]

Эпоха	Ярус	Хроны полярности	Зоны по нанноплактону (Martini, 1971)	Свиты	Образцы (глубина, м)	ЭОЦЕН																																									
						Придон	Баттон?	Ллотер ~ Ллотер-Баттон?	Будуртинская	Шолакская	NP13	NP14	NP17?	NP18?	NP19-20																																
2	Ипр	C22	NP13	Шолакская	Будуртинская	281	281	307	307	313	313	315	315	324	324	331	331	335	335	341	341	345	345	352	352	355	355	363	363	367	367	370	370	373	373	376	376	380	380	385	385	390	390	400	400	405	405
						281	307	313	315	324	331	335	341	345	352	355	363	367	370	373	376	380	385	390	400	405																					
						281	307	313	315	324	331	335	341	345	352	355	363	367	370	373	376	380	385	390	400	405																					
						281	307	313	315	324	331	335	341	345	352	355	363	367	370	373	376	380	385	390	400	405																					
						281	307	313	315	324	331	335	341	345	352	355	363	367	370	373	376	380	385	390	400	405																					
						281	307	313	315	324	331	335	341	345	352	355	363	367	370	373	376	380	385	390	400	405																					
						281	307	313	315	324	331	335	341	345	352	355	363	367	370	373	376	380	385	390	400	405																					
						281	307	313	315	324	331	335	341	345	352	355	363	367	370	373	376	380	385	390	400	405																					
						281	307	313	315	324	331	335	341	345	352	355	363	367	370	373	376	380	385	390	400	405																					
						281	307	313	315	324	331	335	341	345	352	355	363	367	370	373	376	380	385	390	400	405																					
3	Ллотер ~ Ллотер-Баттон?	C21	NP17?	NP18?	NP19-20	281	307	313	315	324	331	335	341	345	352	355	363	367	370	373	376	380	385	390	400	405																					
						281	307	313	315	324	331	335	341	345	352	355	363	367	370	373	376	380	385	390	400	405																					
						281	307	313	315	324	331	335	341	345	352	355	363	367	370	373	376	380	385	390	400	405																					
						281	307	313	315	324	331	335	341	345	352	355	363	367	370	373	376	380	385	390	400	405																					
						281	307	313	315	324	331	335	341	345	352	355	363	367	370	373	376	380	385	390	400	405																					
						281	307	313	315	324	331	335	341	345	352	355	363	367	370	373	376	380	385	390	400	405																					
						281	307	313	315	324	331	335	341	345	352	355	363	367	370	373	376	380	385	390	400	405																					
						281	307	313	315	324	331	335	341	345	352	355	363	367	370	373	376	380	385	390	400	405																					
						281	307	313	315	324	331	335	341	345	352	355	363	367	370	373	376	380	385	390	400	405																					
						281	307	313	315	324	331	335	341	345	352	355	363	367	370	373	376	380	385	390	400	405																					
4	Баттон?	C17	NP17?	NP18?	NP19-20	281	307	313	315	324	331	335	341	345	352	355	363	367	370	373	376	380	385	390	400	405																					
						281	307	313	315	324	331	335	341	345	352	355	363	367	370	373	376	380	385	390	400	405																					
						281	307	313	315	324	331	335	341	345	352	355	363	367	370	373	376	380	385	390	400	405																					
						281	307	313	315	324	331	335	341	345	352	355	363	367	370	373	376	380	385	390	400	405																					
						281	307	313	315	324	331	335	341	345	352	355	363	367	370	373	376	380	385	390	400	405																					
						281	307	313	315	324	331	335	341	345	352	355	363	367	370	373	376	380	385	390	400	405																					
						281	307	313	315	324	331	335	341	345	352	355	363	367	370	373	376	380	385	390	400	405																					
						281	307	313	315	324	331	335	341	345	352	355	363	367	370	373	376	380	385	390	400	405																					
						281	307	313	315	324	331	335	341	345	352	355	363	367	370	373	376	380	385	390	400	405																					
						281	307	313	315	324	331	335	341	345	352	355	363	367	370	373	376	380	385	390	400	405																					
пропуск керна						281	307	313	315	324	331	335	341	345	352	355	363	367	370	373	376	380	385	390	400	405																					
						281	307	313	315	324	331	335	341	345	352	355	363	367	370	373	376	380	385	390	400	405																					
						281	307	313	315	324	331	335	341	345	352	355	363	367	370	373	376	380	385	390	400	405																					
						281	307	313	315	324	331	335	341	345	352	355	363	367	370	373	376	380	385	390	400	405																					
						281	307	313	315	324	331	335	341	345	352	355	363	367	370	373	376	380	385	390	400	405																					
						281	307	313	315	324	331	335	341	345	352	355	363	367	370	373	376	380	385	390	400	405																					
						281	307	313	315	324	331	335	341	345	352	355	363	367	370	373	376	380	385	390	400	405																					
						281	307	313	315	324	331	335	341	345	352	355	363	367	370	373	376	380	385	390	400	405																					
						281	307	313	315	324	331	335	341	345	352	355	363	367	370	373	376	380	385	390	400	405																					
						281	307	313	315	324	331	335	341	345	352	355	363	367	370	373	376	380	385	390	400	405																					
5		C16	NP17?	NP18?	NP19-20	281	307	313	315	324	331	335	341	345	352	355	363	367	370	373	376	380	385	390	400	405																					
						281	307	313	315	324	331	335	341	345	352	355	363	367	370	373	376	380	385	390	400	405																					
						281	307	313	315	324	331	335	341	345	352	355	363	367	370	373	376	380	385	390	400	405																					
						281	307	313	315	324	331	335	341	345	352	355	363	367	370	373	376	380	385	390	400	405																					
						281	307	313	315	324	331	335	341	345	352	355	363	367	370	373	376	380	385	390	400	405																					
						281	307	313	315	324	331	335	341	345	352	355	363	367	370	373	376	380	385	390	400	405																					
						281	307	313	315	324	331	335	341	345	352	355	363	367	370	373	376	380	385	390	400	405																					
						281	307	313	315	324	331	335	341	345	352	355	363	367	370	373	376	380	385	390	400	405																					
						281	307	313	315	324	331	335	341	345	352	355	363	367	370	373	376	380	385	390	400	405																					
						281	307	313	315	324	331	335	341	345	352	355	363	367	370	373	376	380	385	390	400	405																					
6		C16	NP17?	NP18?	NP19-20	281	307	313	315	324	331	335	341	345	352	355	363	367	370	373	376	380	385	390	400	405																					
						281	307	313	315	324	331	335	341	345	352	355	363	367	370	373	376	380	385	390	400	405																					
						281	307	313	315	324	331	335	341	345	352	355	363	367	370	373	376	380	385	390	400	405																					
						281	307	313	315	324	331	335	341	345	352	355	363	367	370	373	376	380	385	390	400	405																					
						281	307	313	315	324	331	335	341	345	352	355	363	367	370	373	376	380	385	390	400	405																					
						281	307	313	315	324	331	335	341	345	352	355	363	367	370	373	376	380	385	390	400	405																					
						281	307	313	315	324	331	335	341	345	352	355	363	367	370	373	376	380	385	390	400	405																					
						281	307	313	315	324	331	335	341	345	352	355	363	367	370	373	376	380	385	390	400	405																					
						281	307	313	315	324	331	335	341	345	352	355	363	367	370	373	376	380	385	390	400	405																					
						281	307	313	315	324	331	335	341	345	352	355	363	367	370	373	376	380	385	390	400	405																					
7		C16	NP17?	NP18?	NP19-20	281	307	313	315	324	331	335	341	345	352	355	363	367	370	373	376	380	385	390	400	405																					
						281	307	313	315	324	331	335	341	345	352	355	363	367	370	373	376	380	385	390	400	405																					
						281	307	313	315	324	331	335	341	345	352	355	363	367	370	373	376	380	385	390	400	405																					
						281	307	313	315	324	331	335	341	345	352	355	363	367	370	373	376	380	385	390	400	405																					
						281	307	313	315	324	331	335	341	345	352	355	363	367	370	373	376	380	385	390	400	405																					
						281	307	313	315	324	331	335	341	345	352	355	363	367	370	373	376	380	385	390	400	405																					
						281	307	313	315	324	331	335	341	345	352	355	363	367	370	373	376	380	385	390	400	405																					

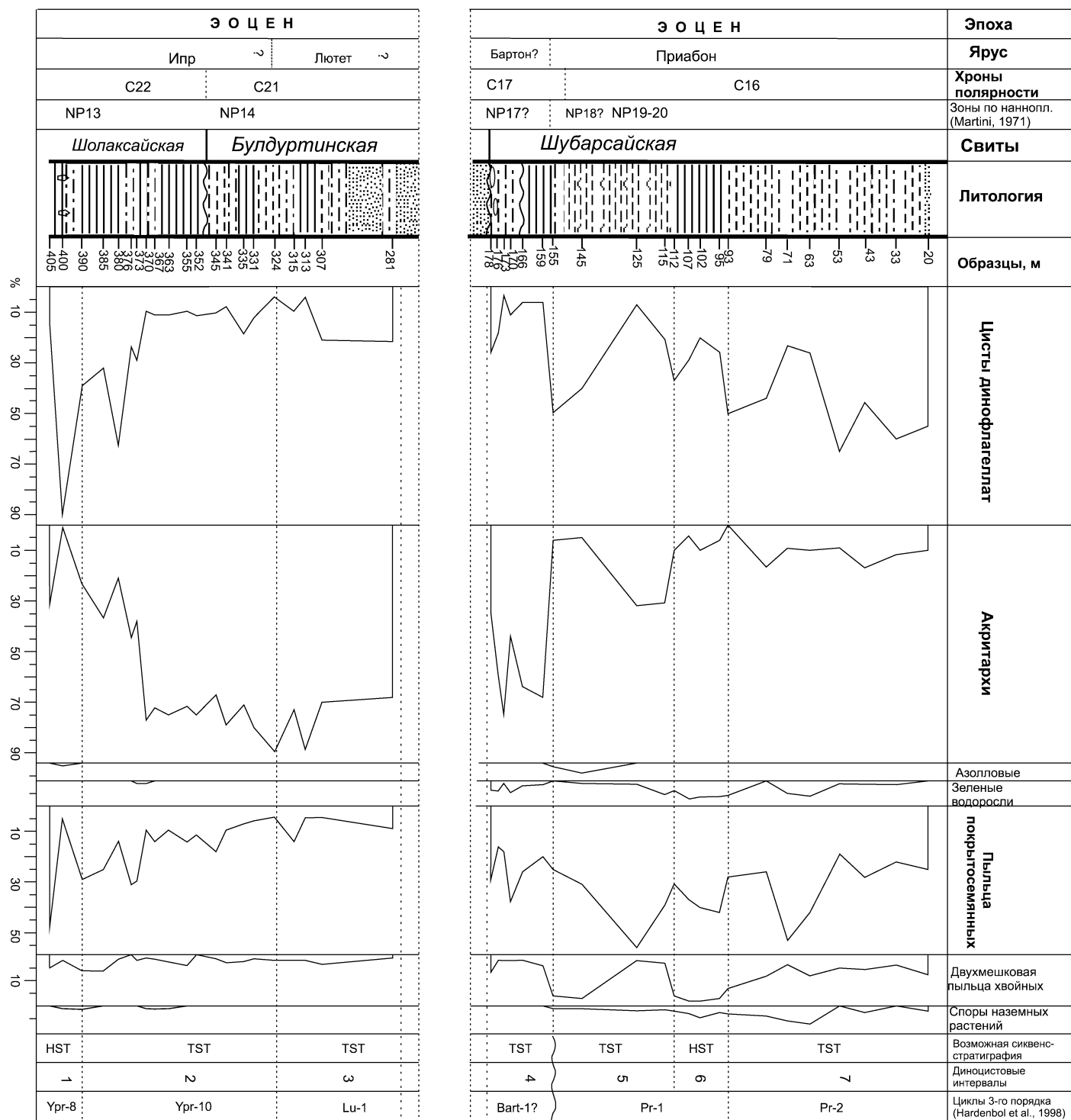
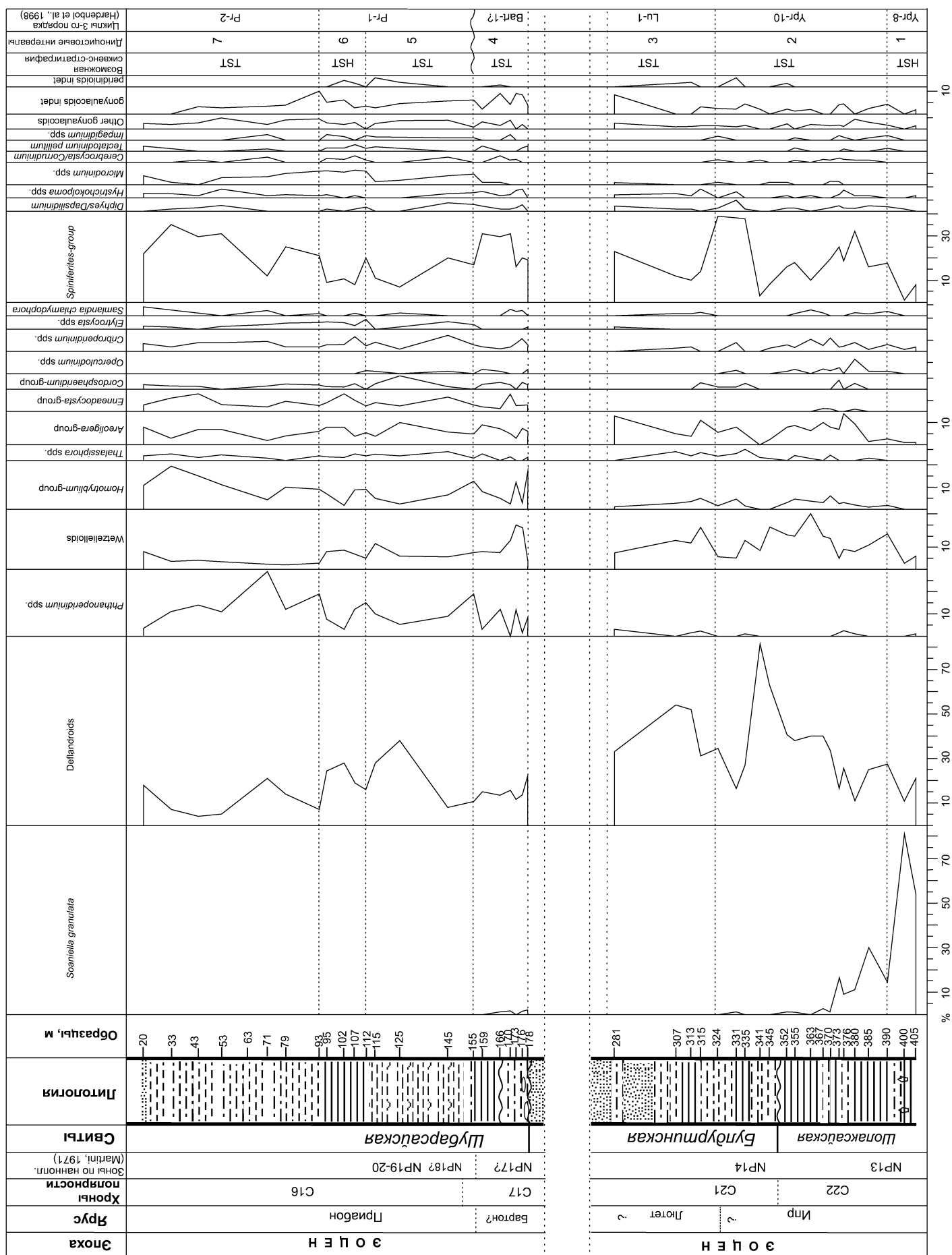


Рис. 7. Количественное распределение основных групп палиноморф в скв. 57

Рис. 8. Количественное распределение экогрупп диноцист в скв. 57



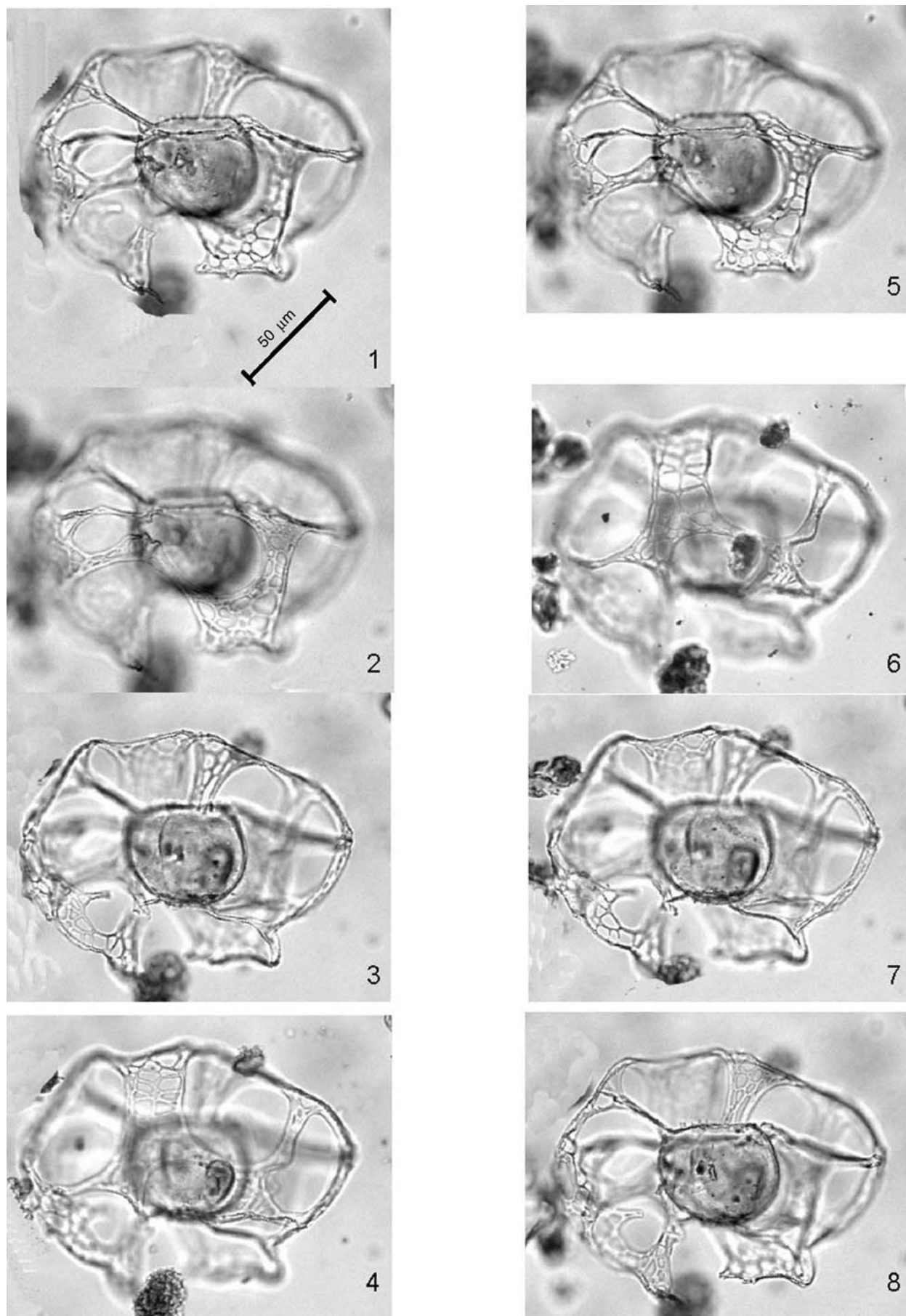


Рис. 9. Диноцисты из скв. 57. Фиг. 1–8. *Aiora?* sp. 1, гл. 145 м

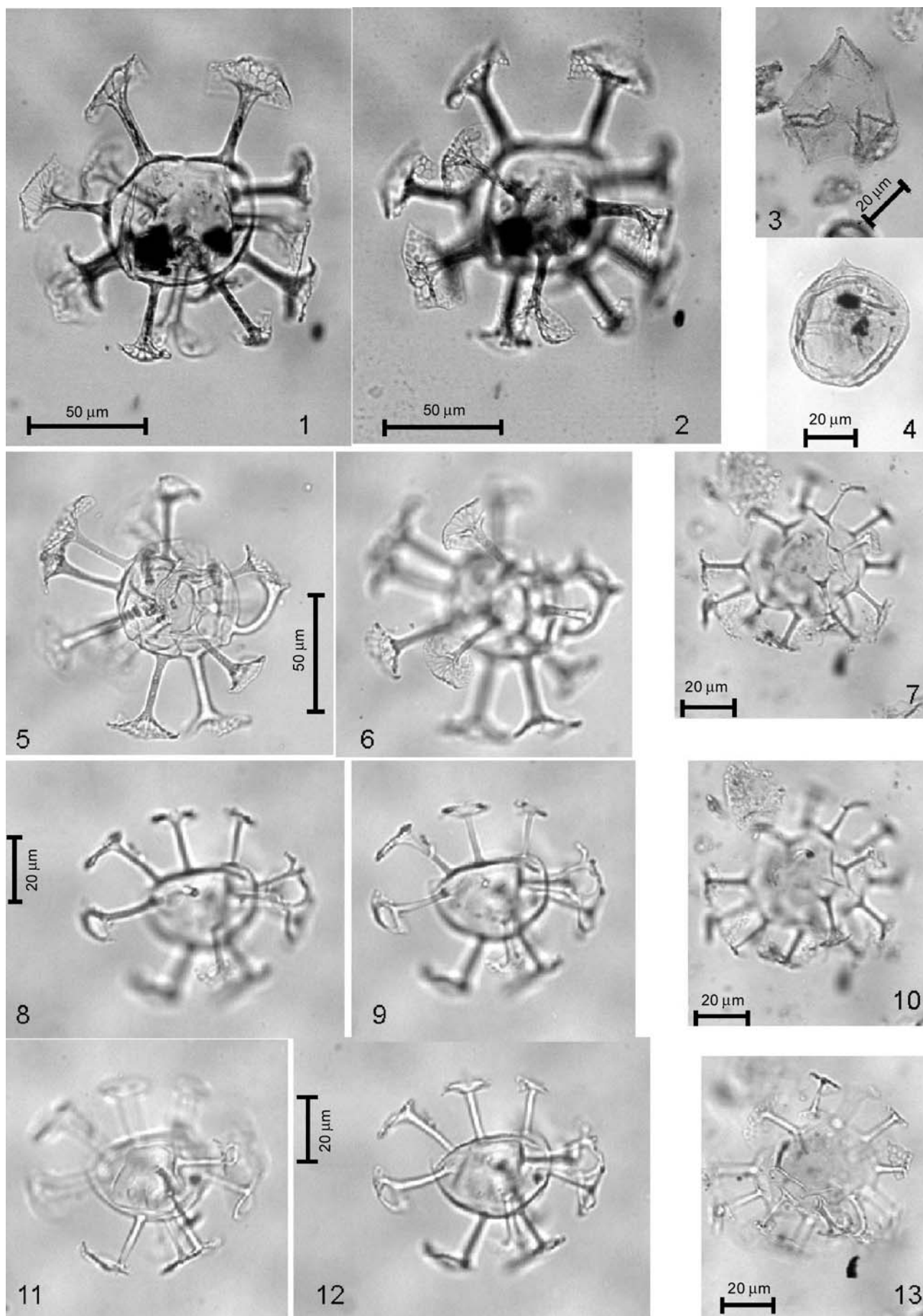


Рис. 10. Диноцисты из скв. 57. Фиг. 1, 2, 5, 6. *Areosphaeridium diktyoplokum*. Фиг. 3. *Lentinia serrata*. Фиг. 4. *Phthanoperidinium* sp. 1. Фиг. 8, 9, 11, 12. *Enneadocysta inessae* sp. nov. Фиг. 7, 10, 13. *Enneadocysta fenestrata* (1, 2 — гл. 145 м; 3, 4, 7, 10, 13 — гл. 112 м; 5, 6 — гл. 95 м; 8, 9, 11, 12 — гл. 102 м)

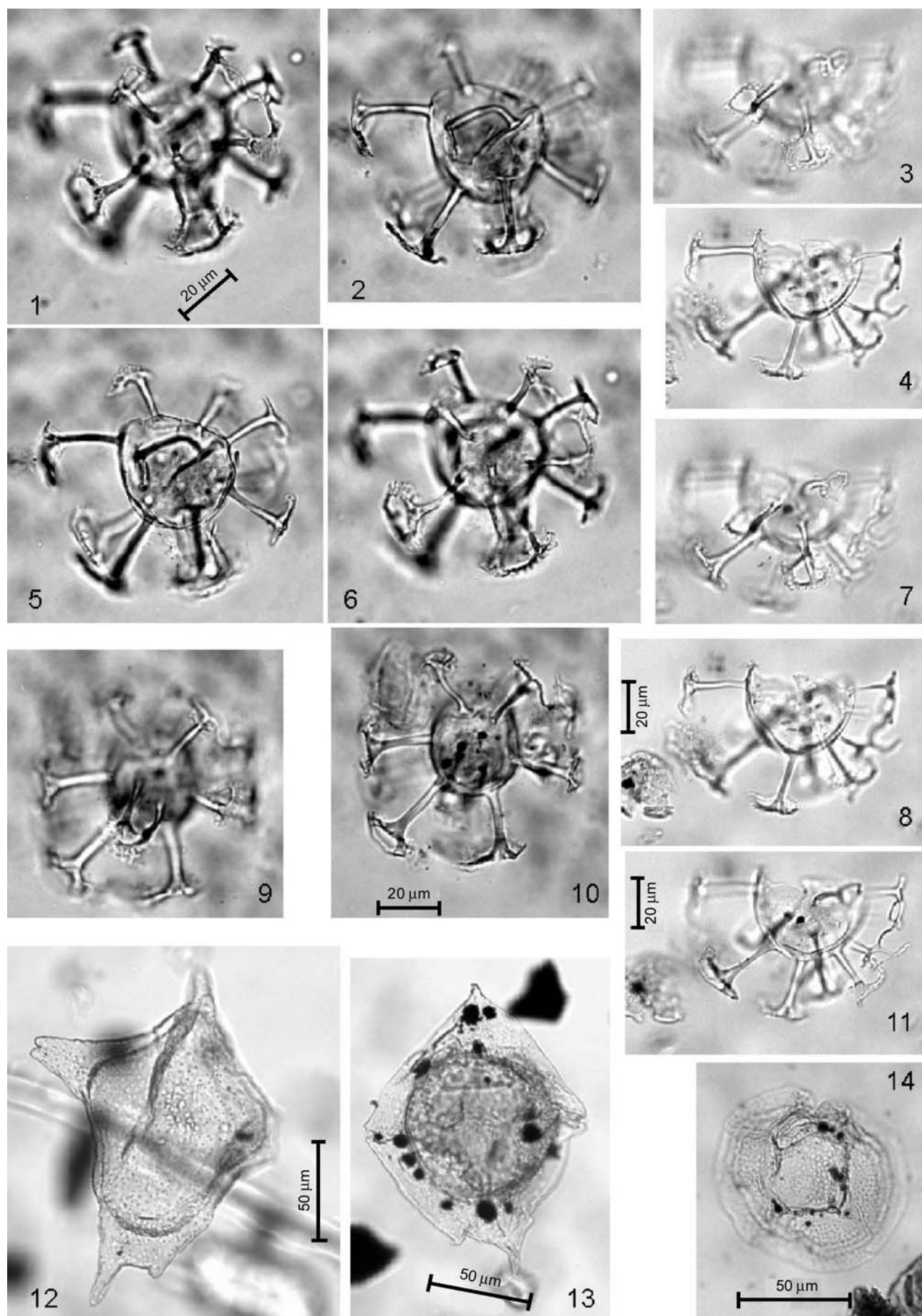


Рис. 11. Диноцисты из скв. 57. Фиг. 1–11. *Enneadocysta inessae* sp. nov. (1, 2, 5, 6 – голотип; 9, 10 – паратип). Фиг. 12. *Rhombodinium perforatum*. Фиг. 13. *Rhombodinium rhomboideum*. Фиг. 14. *Heteraulacacysta porosa* (1, 2, 5, 6, 9, 10 – гл. 93 м; 3, 4, 7, 8, 11 – гл. 112 м; 12 – гл. 79 м; 13, 14 – гл. 43 м)

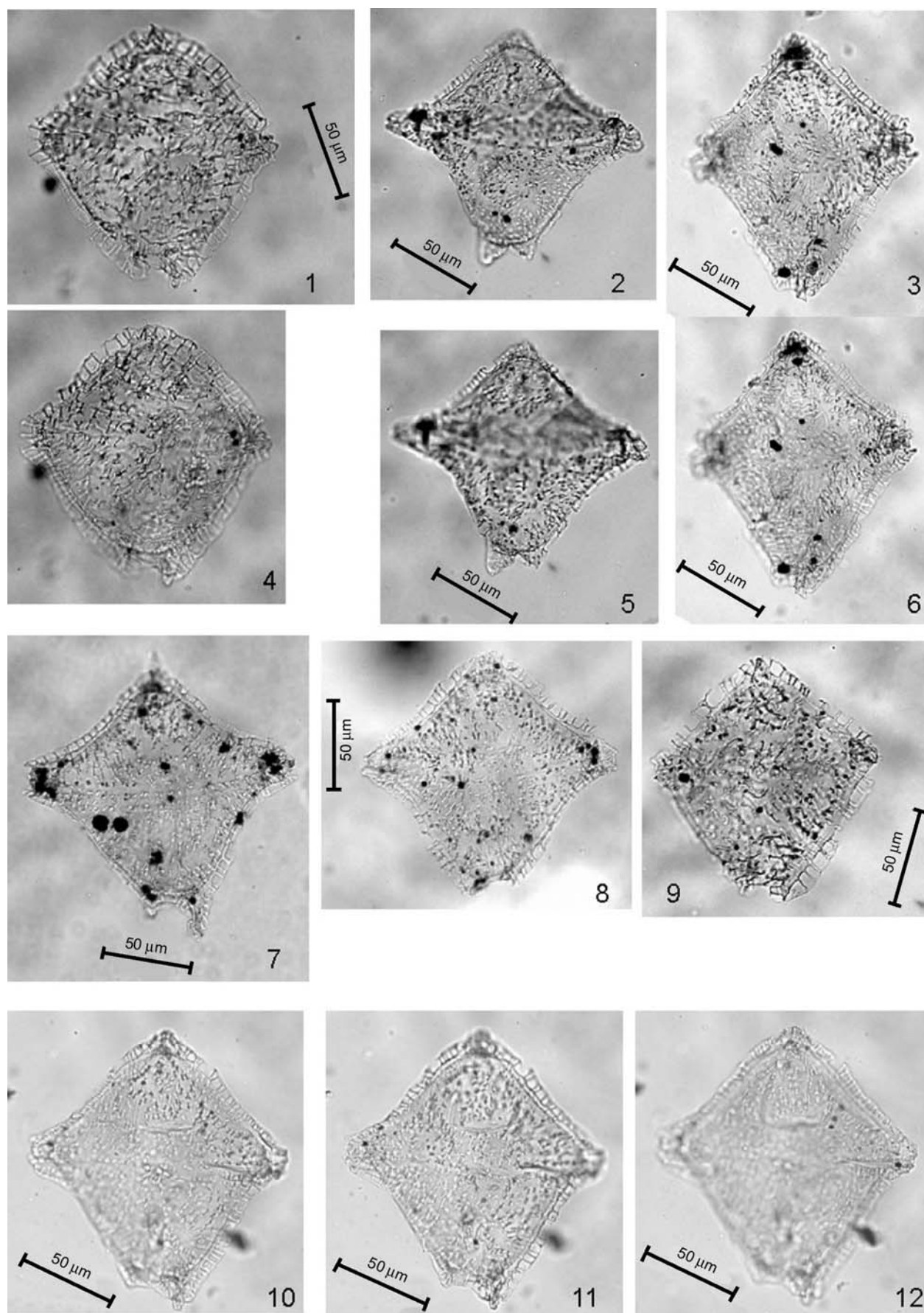


Рис. 12. Диноцисты из скв. 57. Фиг. 1, 4, 8, 9. *Charlesdowniea clathrata*. Фиг. 2, 5, 7, 10–12. *Charlesdowniea marginata*. Фиг. 3, 6. *Charlesdowniea clathrata* subsp. *Angulosa* (1, 4 — гл. 95 м; 2, 5, 10–12 — гл. 145 м; 3, 6, 8 — гл. 102 м; 9 — гл. 107 м)

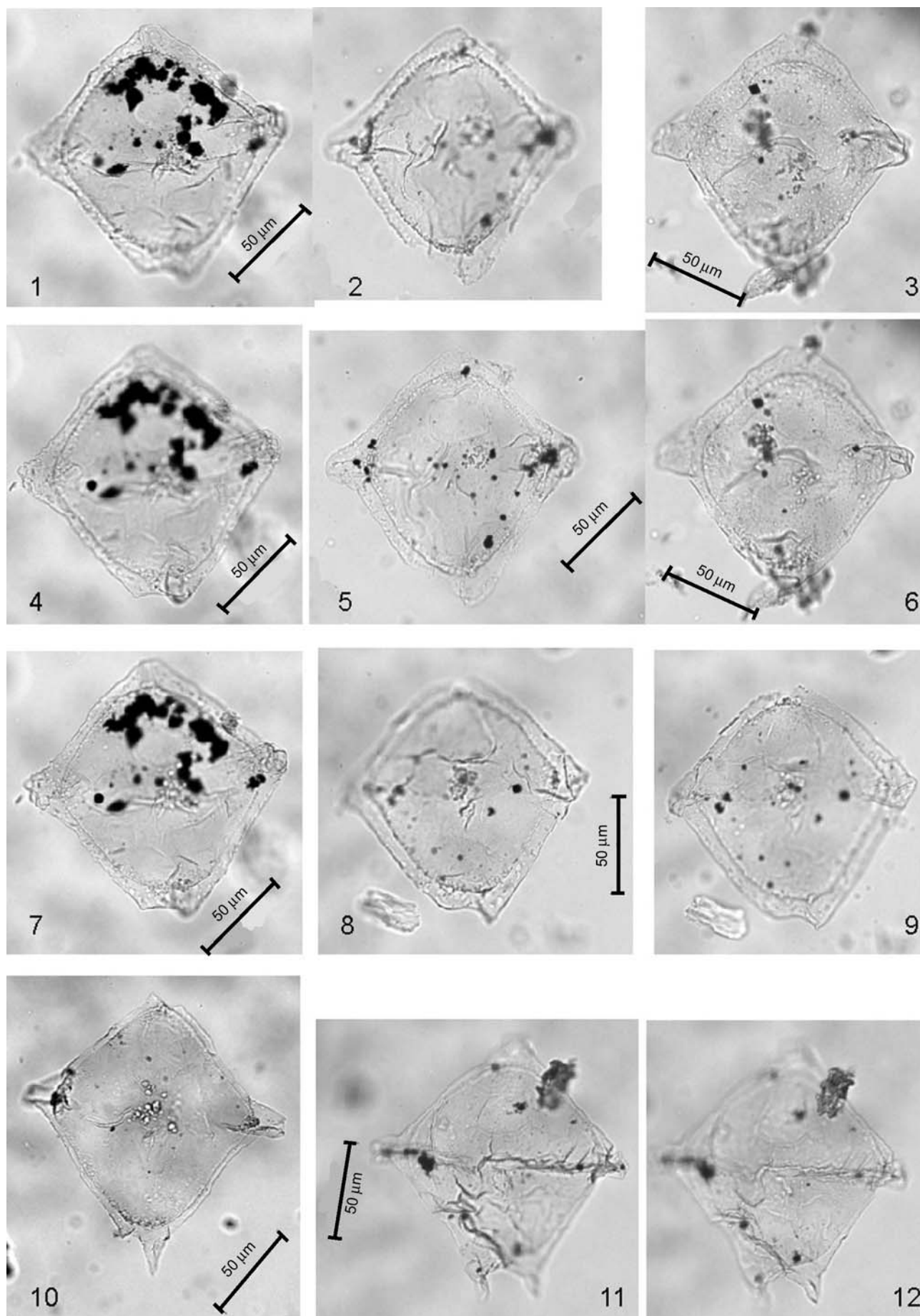


Рис. 13. Диноцисты из скв. 57. Фиг. 1, 2, 4, 5, 7–9. *Rhombodinium draco-porosum*. Фиг. 3, 6. *Rhombodinium perforatum*. Фиг. 10. *Rhombodinium draco*. Фиг. 11, 12. *Gochtodinium spinulum* (1, 4, 7 — 95 м; 2, 5 — гл. 102 м; 3, 6 — гл. 145 м; 8, 9 — гл. 112 м; 10 — гл. 107 м; 11, 12 — гл. 178 м)

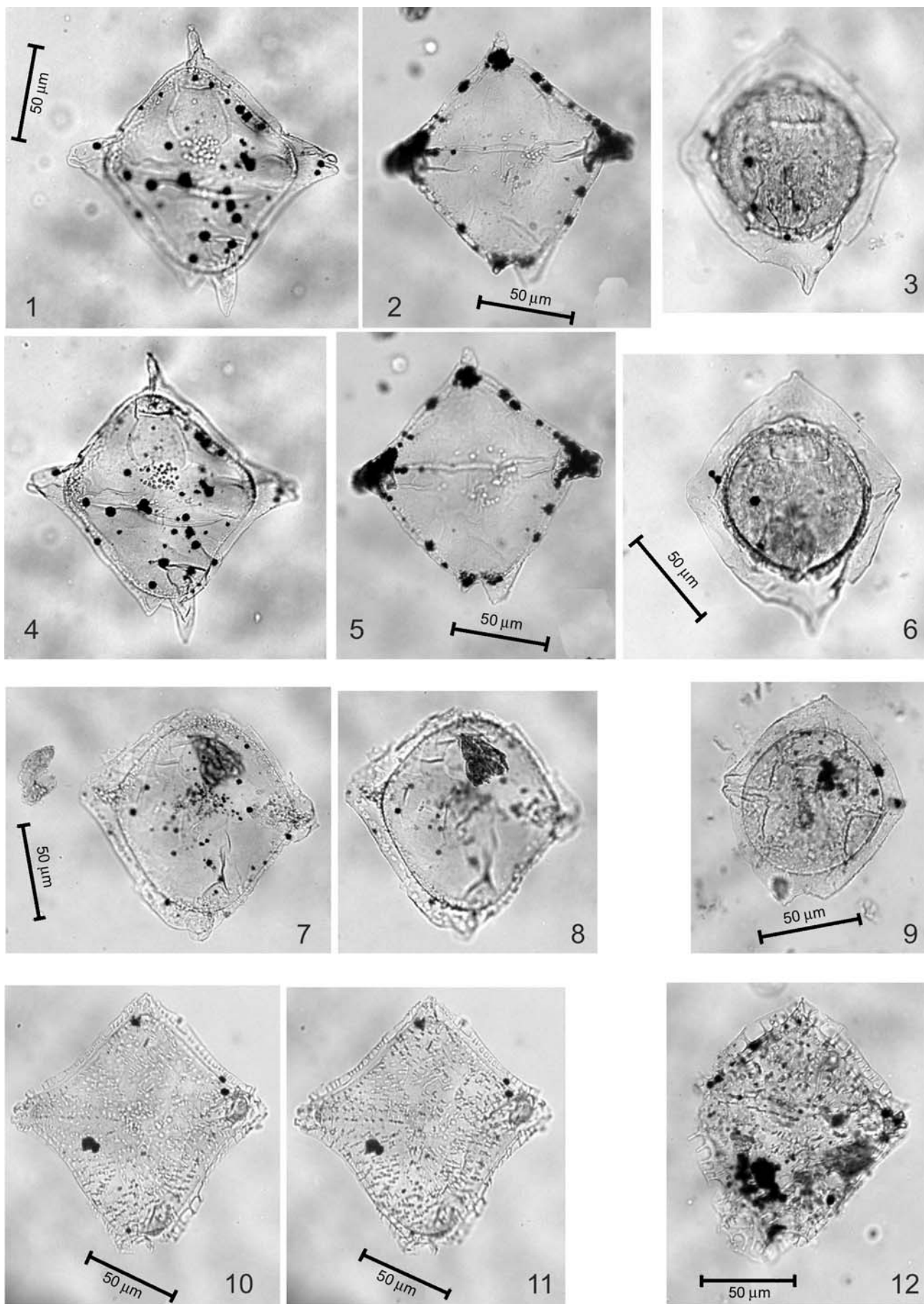


Рис. 14. Диноцисты из скв. 57. Фиг. 1, 4, 7, 8. *Rhombodinium draco-porosum*. Фиг. 2, 5. *Rhombodinium draco*. Фиг. 3, 6, 9. *Rhombodinium rhomboideum*. Фиг. 10–12. *Charlesdowniea clathrata* (1, 4, 7, 8 — гл. 107 м; 2, 5, 10, 11 — гл. 95 м; 3, 6 — гл. 102 м; 9 — гл. 112 м; 12 — гл. 145 м)

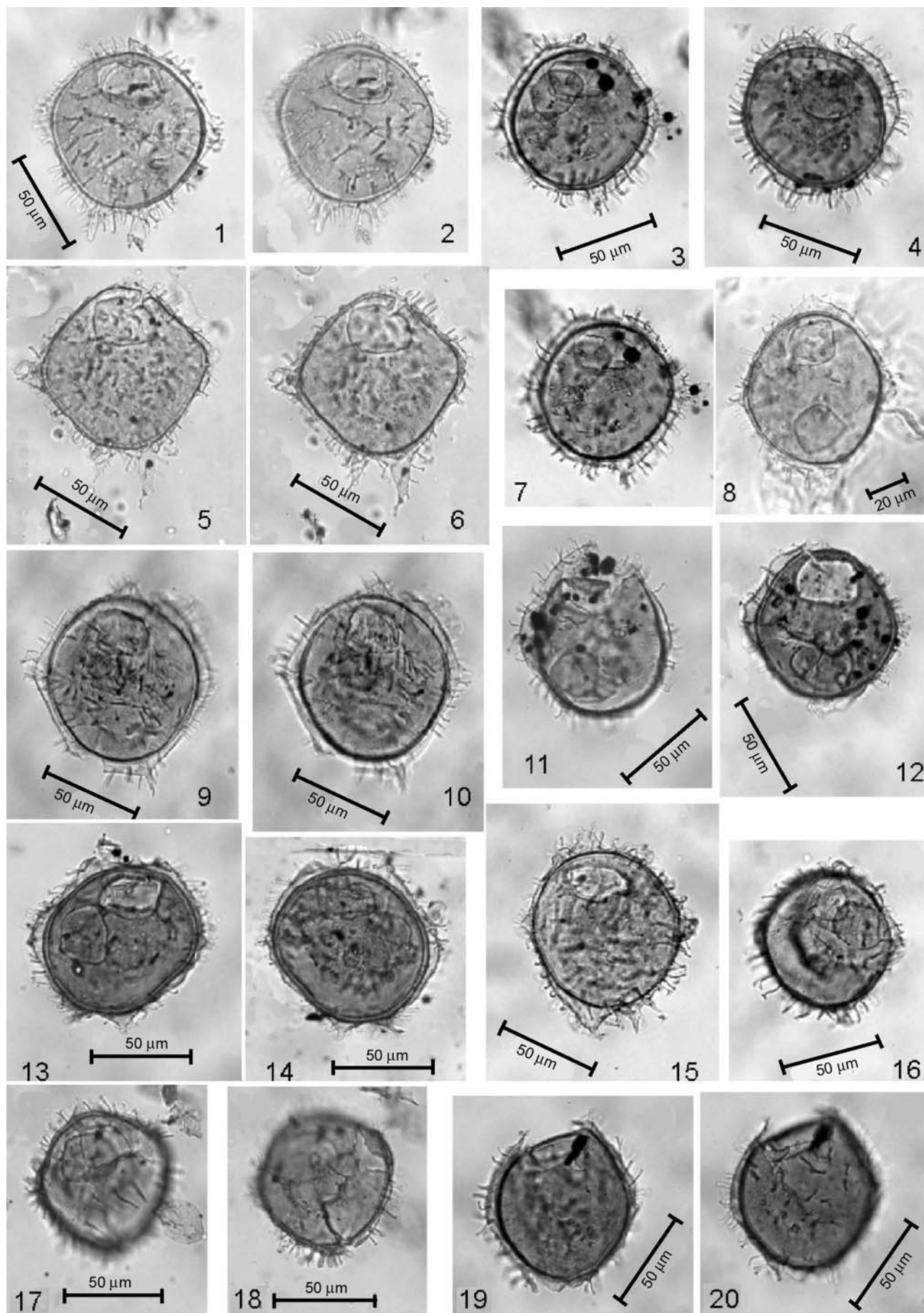


Рис. 15. Диноцесты из скв. 57. Фиг. 1–20. *Wetzelia eocaenica* (1, 2 — гл. 376 м; 3, 4, 7, 16–20 — гл. 352 м; 5, 6, 9, 10, 15 — гл. 380 м; 8 — гл. 355 м; 11–14 — гл. 367 м)

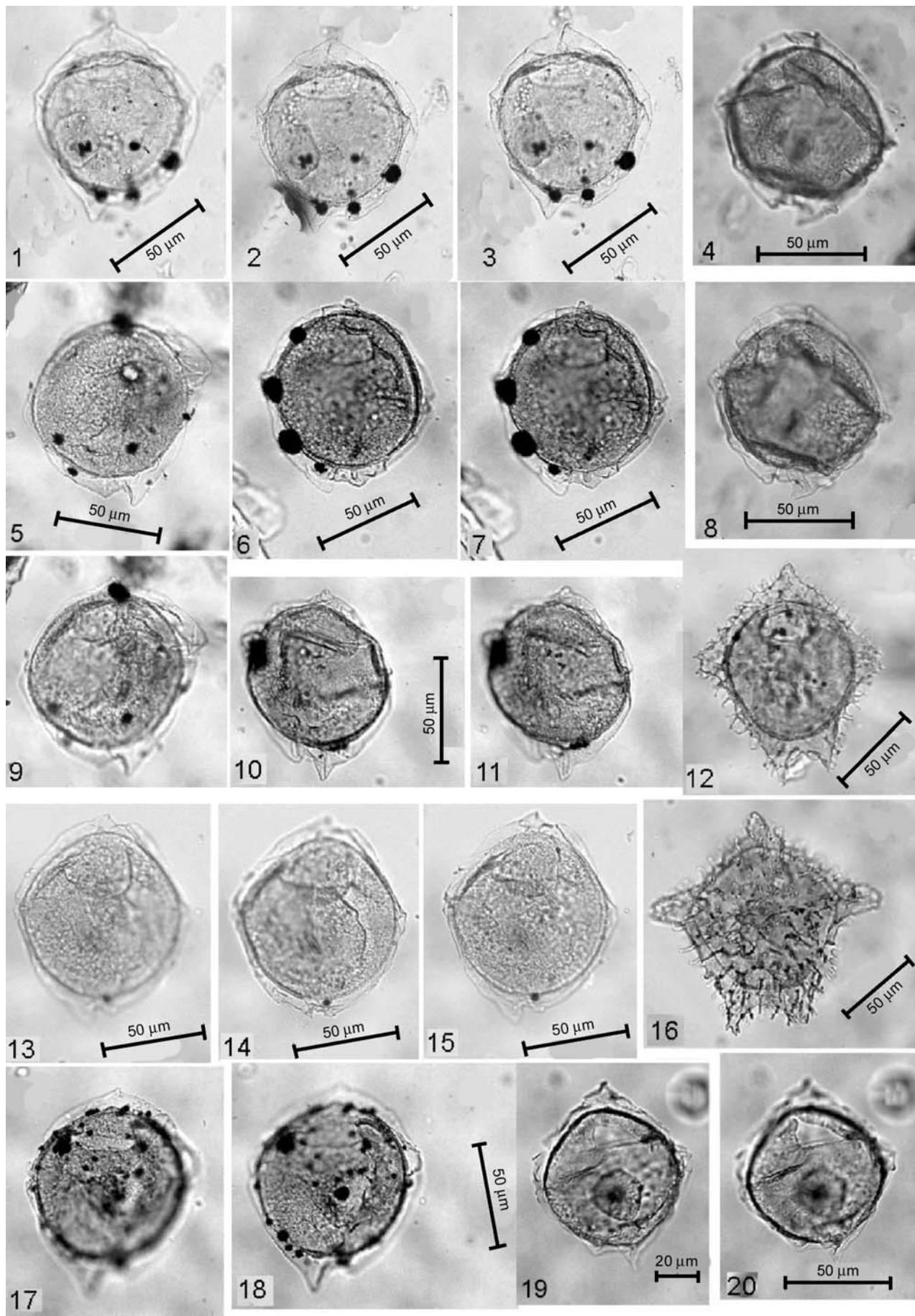


Рис. 16. Диноцисты из скв. 57. Фиг. 1–11, 14, 15, 17–20. *Rhombodinium aida* sp. nov. (13, 15 — голотип; 7, 18 — паратип; 1–3 — 43 м; 4, 8 — гл. 112 м; 5, 9 — гл. 115 м; 6, 7, 13, 15 — гл. 145 м; 7, 10, 11, 18 — гл. 107 м; 19, 20 — гл. 130 м). Фиг. 12. *Wetzeliella articulata*, гл. 380 м; Фиг. 16. *Wetzeliella articulata* subsp. *brevicornuta*, гл. 376 м

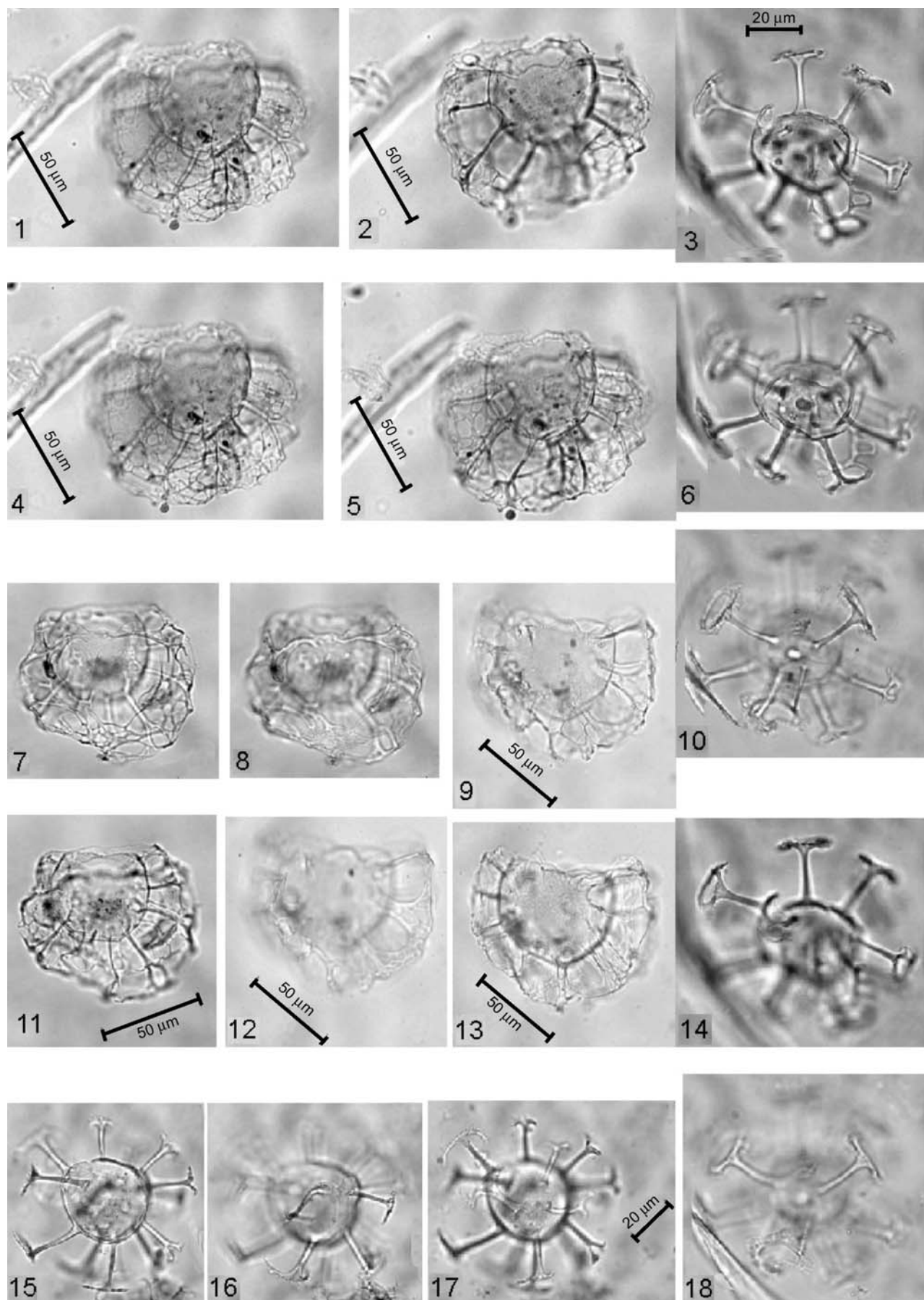


Рис. 17. Диноцисты из скв. 57. Фиг. 1, 2, 4, 5, 7–9, 11–13. *Glaphyrocysta semitecta* (1, 2, 4, 5 — гл. 33 м; 7, 8, 11, 12 — гл. 43 м; 9, 13 — гл. 145 м).
Фиг. 3, 6, 10, 14, 18. *Enneadocysta inessae* sp. nov., гл. 93 м; Фиг. 15–17. *Enneadocysta pectiniformis*, гл. 43 м

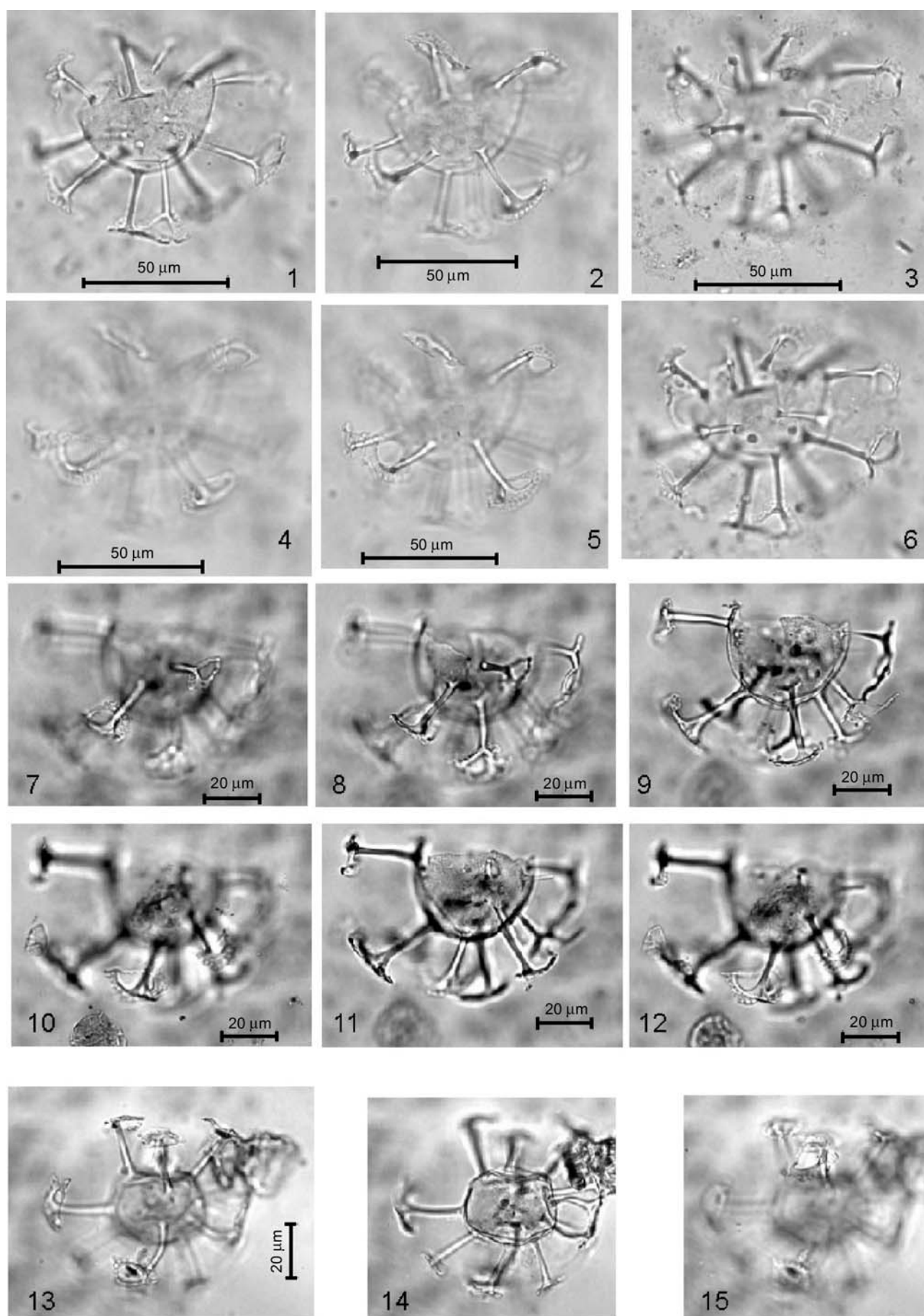


Рис. 18. Диноцисты из скв. 57. Фиг. 1–15. *Enneadocysta inessae* sp. nov. (1–6 — гл. 93 м); 7–12 — гл. 112 м; 13–15 — гл. 93 м

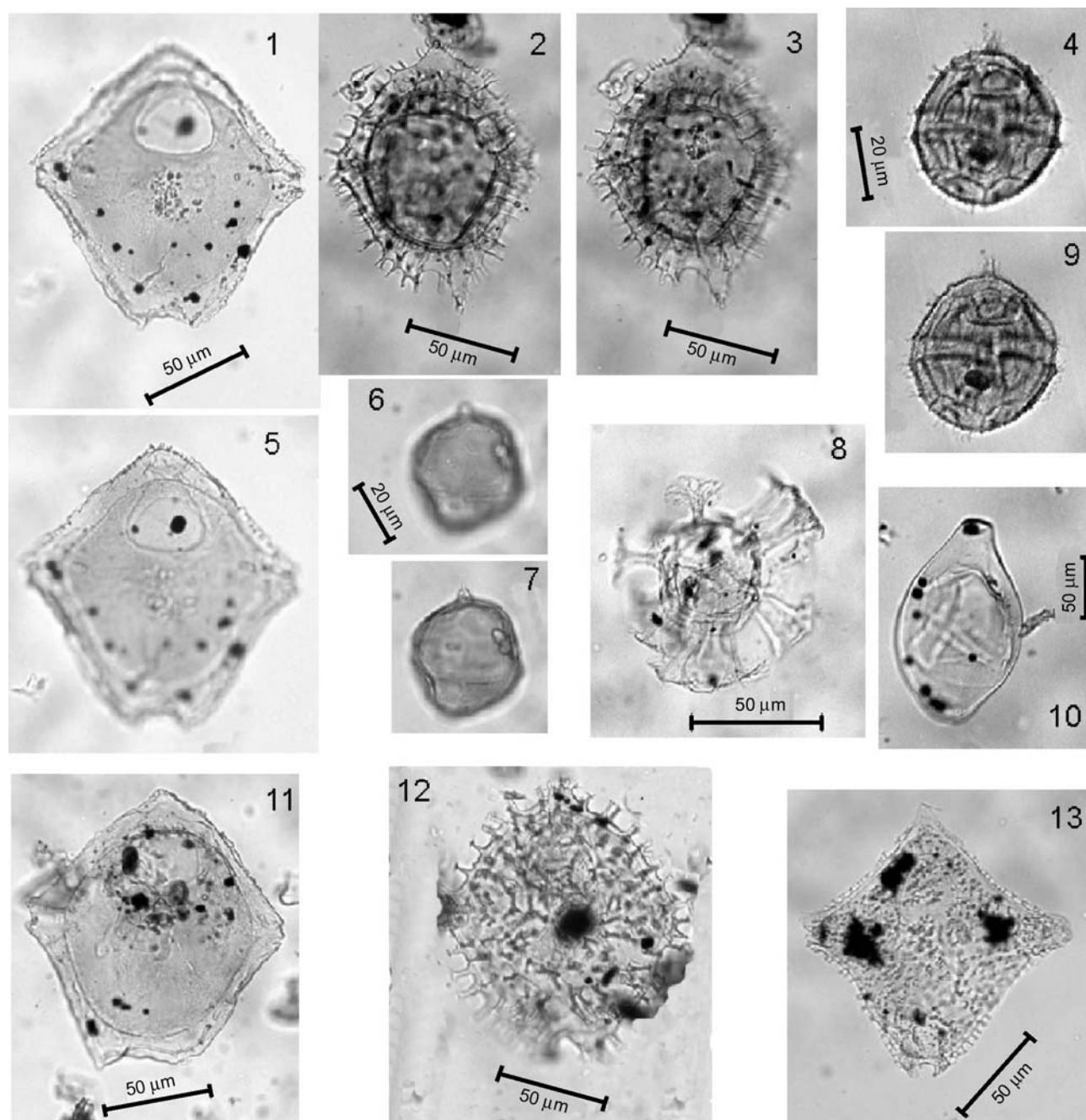


Рис. 19. Диноцисты из скв. 57. Фиг. 1, 5, 11. *Rhombodinium pentagonum*, гл. 352 м. Фиг. 2, 3. *Wetzeliella ovalis*, гл. 176 м. Фиг. 4, 9. *Phthanoperidinium* sp., гл. 33 м. Фиг. 6, 7. *Phthanoperidinium* sp., гл. 71 м. Фиг. 8. *Cordosphaeridium cantharellus*, гл. 93 м. Фиг. 10. *Svalbardella* sp., гл. 102 м. Фиг. 12. *Wetzeliella* sp., гл. 43 м. Фиг. 13. *Charlesdowniea marginata*, гл. 93 м

зоне NP13 (Sturbaut, 1998). В Норвежско-Гренландском море первое появление *W. eosaenica* выявлено в нижней части магнитного хрона C22n (Eldrett et al., 2004). В разрезе Актулагай в Западном Казахстане первое появление *W. eosaenica* соответствует низам зоны NP14 (King et al., 2013).

Палинологический комплекс диноцистового интервала 2 характеризуется постепенным уменьшением содержания диноцист (от 40 до 5%) и относительным сокращением количества пыльцы покрытосемянных (30–10%) на фоне последовательного увеличения доли акритарх, чье доминирование в верхней части

интервала доходит до 90%. Внутри диноцистового комплекса среди перидиниоидных наблюдается постепенное сокращение количества *Soaniella granulata* (от 30 до 0%), увеличение доли deflandroids, прежде всего *Deflandrea phosphoritica* (до 80%), wetzelielloids (до 20%), а среди гониаулакоидных — периодически существенным увеличением количества группы *Spiniferites* и относительным увеличением доли групп *Homotryblum* и *Areoligera*.

Можно предположить, что верхняя часть шолаксайской и нижняя часть булдурутинской свит в пределах диноцистового интервала 2 накапливались в условиях

внутреннего шельфа, в обстановках периодически изменяющейся солености (чаще пониженной) и поступления существенного количества питательных веществ (что отражается в доминировании перидиниоидных *deflandroids* и *wetzeliioids*). Значительное увеличение количества акритарх, а также относительное увеличение процентного содержания группы *Spiniferites* позволяет предположить незначительное повышение уровня моря, что свидетельствует о слабом трансгрессивном импульсе. Учитывая терминально-ипрский возраст верхов шолаксайской — низов булду́ртинской свиты, интервал 2 может быть сопоставлен с западноевропейским циклом третьего порядка Ypr-10 (Hardenbol et al., 1998).

Диноцистовый интервал 3 (инт. 281–324 м) характеризуется исчезновением видов *W. eocaenica*, *Hustr. costae* и *W. articulata* subsp. *brevicornuta*. Одновременно с этим в комплексе диноцист этой части булду́ртинской свиты отсутствуют стратиграфически важные виды, характеризующие лютет. В разрезе Горрондатхе в Испании, который является стратотипом границы ипра и лютета (Molina et al., 2011), комплекс диноцист верхов ипра—низов лютета, скорее всего, в силу присутствия пелагических фаций, к сожалению, не содержит стратиграфически важных видов. В Бельгийском бассейне (Steurbaud, 1998), Западном Казахстане (King et al., 2013) и Западно-Сибирском бассейне (Iakovleva, Heilmann-Clausen, 2010) на границу ипра и лютета приходится стратиграфический перерыв, что затрудняет установление уровня исчезновения вида *W. eocaenica*. Исходя из того, что подстилающие отложения шолаксайской свиты датируются терминальным ипром, мы предположительно относим диноцистовый интервал 3 к первой половине лютета.

Палинологический комплекс в инт. 281–342 м характеризуется существенным доминированием акритарх (70–90%), при этом доля диноцист в верхней половине интервала увеличивается от 5–10 до 25%. Отметим, что в количественном отношении ассоциации диноцист отличаются здесь доминированием перидиниоидных таксонов, прежде всего *Deflandrea phosphoritica*, количество группы *Spiniferites* в начале интервала снижается, а к концу интервала доходит до 25%. Указанные характеристики свидетельствуют о продолжении существования в этой части бассейна прибрежных обстановок с пониженной соленостью и достаточным привносом питательных веществ с соседних участков суши. Доминирование акритарх, а среди диноцист едва заметное постепенное увеличение содержания группы *Spiniferites* позволяют предположить продолжение относительного трансгрессивного тренда в течение этого времени. Учитывая возможный раннелютетский возраст этой части булду́ртинской свиты, интервал 3 может быть условно сопоставлен с западноевропейским циклом третьего порядка Lu-1 (Hardenbol et al., 1998).

В инт. от 178 до 281 м (булду́ртинская свита) керн отсутствует.

Шубарсайская свита

Диноцистовый интервал 4 (инт. 155–178 м) характеризуется присутствием стратиграфически важных видов *Enneadocysta arcuata*, *Rhombodinium draco* и *Gochtodinium spinulum* на глубине 178 м. Выше по разрезу в интервале 4 отмечается появление *Charlesdowniea coleothrypta* subsp. *rotundata* и *Heteraulacacysta porosa* (гл. 176 м); *Enneadocysta pectiniformis*, *Enneadocysta fenestrata* (гл. 173 м); *Dracodinium rhomboideum* и *Glaphyrocysta semitecta* (гл. 170 м) и, наконец, *Charlesdowniea fasciata* (гл. 159 м). Вид *Rh. draco* отмечается с верхов наннопланктонной зоны NP16 в Южной Англии (зона BAR-1 по Bujak et al. (1980), возраст по наннопланктону согласно М.-Р. Aubry (1983)), в Северо-Западной Европе (Heilmann-Clausen, Van Simayes, 2005), Украине (Орешкина, Яковлева, 2007). Вид *Gochtodinium spinulum*, однако, наблюдается в Северо-Западной Европе начиная с приабона (низы интервала зон NP19/20 (Heilmann-Clausen, Van Simayes, 2005)). Присутствие *G. spinulum* внутри интервала 4 несколько затрудняет возрастную интерпретацию нижней части шубарсайской свиты. Исходя из общего таксономического фона рассматриваемого интервала (преимущественно бартонские виды) интервал 4 условно отнесен к бартонской диноцистовой зоне *Rh. draco* из зональных шкал Западной Европы (Powell, 1992), юга бывшего СССР (Андреева-Григорович, 1991) и Западной Сибири (Яковлева, Александрова, 2013).

Палинологический комплекс в инт. 155–178 м характеризуется преобладанием акритарх (*Tritonites/Pau-cilibimorpha* spp. и *Michrhystridium* spp.) (50–80%), существенным присутствием пыльцы покрытосеменных (до 45%); диноцисты составляют от 35 до 15%. Внутри самого комплекса диноцист можно отметить существенное количество перидиниоидных (*deflandroids*, *wetzeliioids*, *Phthanoperidinium* spp.), а также присутствие (до 30%) группы *Spiniferites*. Скорее всего, накопление нижней части шубарсайской свиты происходило в условиях близости береговой линии, относительного понижения солености за счет поступления пресных вод с суши, а также при наличии достаточного количества питательных веществ. Заметное присутствие группы *Spiniferites* позволяет говорить о трансгрессивном этапе развития бассейна в конце бартоня. Учитывая предположительно бартонский возраст низов шубарсайской свиты, интервал 4 может быть условно сопоставлен с западноевропейским циклом третьего порядка Bart-1 (Hardenbol et al., 1998).

Диноцистовый интервал 5 (инт. 112–155 м) характеризуется появлением на гл. 155 м стратиграфически важных *Rhombodinium porosum*, *Thalassiphora fenestrata*, *Charlesdowniea marginata*, *Reticulosphaera actinocoronata*, *Membranophoridium aspinatum*; а с гл. 145 м — *Rhombodinium perforatum*, *Rhombodinium longimanum*, *Lentinia serrata*. Виды *M. aspinatum*, *Rh. perforatum* известны в бассейнах Северо-Западной Европы начиная с при-

абона (с уровня наннопланктонной зоны NP18), а *R. actinocoronata* и *Rh. longimanum* — с уровня наннопланктонных зон NP19/20 (Heilmann-Clausen, van Simayes, 2005). Что касается *Thalassiphora fenestrata*, то в большинстве регионов этот вид фиксируется с уровня зоны NP18, за исключением самых древних находок этого вида в опорном датском разрезе Кюсинг (Kysing) в самых верхах зоны NP17 (Heilmann-Clausen, Van Simayes, 2005). Общая совокупность стратиграфически важных видов диноцист в интервале 5 свидетельствует в пользу раннеприабонского возраста этой части шубарсайской свиты.

Палинологический комплекс данного интервала отличается в нижней его части резким сокращением количества акритарх, последовательным увеличением количества пыльцы хвойных и особенно покрытосеменных растений и сокращением доли диноцист. На гл. 145 м наблюдается присутствие азолловых (~5%). Выше по разрезу количество акритарх вновь увеличивается, пыльца покрытосеменных достигает более 50%, роль диноцист сокращается. Ассоциации диноцист внутри интервала 5 характеризуются последовательным сокращением (от 20 до 5%) группы *Spiniferites* и увеличением доли deflandroids (до 40%). Существенное количество перидиноидных диноцист, а также значительное содержание пыльцы наземных растений указывают на накопление этой части шубарсайской свиты по-прежнему в прибрежной зоне с пониженной соленостью и существенным количеством питательных веществ, необходимых для перидиноидных динофлагеллат. Инт. 112–155 м предположительно отражает очередной трансгрессивный этап развития бассейна. Учитывая возможный раннеприабонский возраст нижней части шубарсайской свиты, интервал 5 может быть условно сопоставлен с западноевропейским циклом третьего порядка Pr-1 (Hardenbol et al., 1998).

Диноцистовый интервал 6 (инт. 93–112 м) характеризуется появлением *Charlesdowniea clathrata* subsp. *angulosa* и *Distatodinium biffii*. Следует отметить, что достаточно долго предполагалось, что вид *Distatodinium biffii* появляется в олигоцене (Van Simayes et al., 2004). Однако, по данным изучения опорных скважин Kysing-3 и Kysing-4 из Датского бассейна, его первое появление фиксируется стратиграфически гораздо ниже, в верхах формации Севинд Марл (Søvind Marl) под основанием формации Мусгаард Клей (Moesgaard Clay) (приабон, уровень наннопланктонных зон NP19/20 (Heilmann-Clausen, Van Simayes, 2005)). Наши данные изучения диноцист из шубарсайской свиты подтверждают появление вида *Distatodinium biffii* в приабоне. В целом диноцистовый интервал 6 датируется частью приабона.

Что касается комплекса палиноморф, то он характеризуется приблизительно равным содержанием диноцист и пыльцы покрытосеменных; заметно участие пыльцы хвойных, акритархи представлены в значительно меньшем (по сравнению с более низкими

частями разреза) количестве; зеленые водоросли составляют более 5%. Среди диноцист доминируют перидиноидные (deflandroids, *Phthanoperidinium* spp., *wetzelii*lloids), заметно участие гониаулакоидных групп *Spiniferites* и *Homotryblum*, остальные экогруппы представлены в меньших количествах. Скорее всего, осадконакопление этого интервала происходило в продолжавших существовать прибрежных обстановках с поступлением питательных веществ и пониженной соленостью. Сокращение количества акритарх, относительное увеличение процентного содержания пыльцы хвойных, относительное уменьшение количества представителей группы *Spiniferites*, возможно, свидетельствуют об относительно регрессивной стадии развития бассейна. Учитывая приабонский возраст этой части шубарсайской свиты, интервал 6, как и интервал 5, может быть сопоставлен с частью западноевропейского цикла третьего порядка Pr-1 (Hardenbol et al., 1998).

Диноцистовый интервал 7 (инт. 20–93 м) характеризуется появлением на гл. 93 м видов *Homotryblum aculeatum*, *Enneadocysta deconinckii* и *Wetzeliiella* sp. 2 sensu Iakovleva et Heilmann-Clausen (2010); на гл. 20 м отмечено появление *Distatodinium paradoxum*. Все эти виды имеют приабонский возраст. Отсутствие в комплексе диноцист стратиграфически важного вида *Thalassiphora reticulata* ограничивает возрастной диапазон самых верхних слоев шубарсайской свиты. В различных бассейнах Западной Европы, в том числе разрезах Датского бассейна (Heilmann-Clausen, Van Simayes, 2005; Köthe, 2012), а также Западно-Сибирского бассейна (Iakovleva, Heilmann-Clausen, 2010) первое появление *Th. reticulata* фиксируется начиная с середины наннопланктонных зон NP19/20. В соответствии с этим верхняя часть шубарсайской свиты датируется приабонем не моложе ~35,5 млн лет.

Палинологический комплекс в инт. 20–93 м отмечен постепенной сменой соотношения диноцисты/пыльца покрытосеменных (диноцисты от 35 до 60%; пыльца покрытосеменных от 50 до 30%) при постоянном содержании акритарх на уровне 15–30%. Что касается ассоциаций диноцист, то здесь наблюдается постепенный переход доминирования от перидиноидных deflandroids и *Phthanoperidinium* spp. к гониаулакоидным *Spiniferites* при относительном увеличении содержания группы *Homotryblum*. Флуктуации в содержании перидиноидных deflandroids и *Phthanoperidinium* spp. (предположительно гетеротрофных динофлагеллат), возможно, связаны с некоторыми изменениями в составе питательных веществ. Смена в соотношении перидиноидных и гониаулакоидных диноцист внутри интервала 7 может быть связана в свою очередь со сменой общего количества привносимых питательных веществ и, возможно, последним относительным углублением этой части бассейна перед окончательным прекращением осадконакопления в середине приабона. Относительное доминирование диноцистовой группы *Spiniferites* в верхнем интервале

шубарсайской свиты может быть предварительно интерпретировано как проявление последней трансгрессивной фазы в этой части бассейна. Учитывая среднеприабонский возраст верхней части шубарсайской свиты в скв. 57, интервал 7 может быть условно сопоставлен с западноевропейским циклом третьего порядка Pr-2 (Hardenbol et al., 1998).

Диатомовые водоросли и силикофлагеллаты

Для расчленения разреза, вскрытого скв. 57, нами использованы как датированные уровни появления реперных видов, так и зональный подход в зависимости от степени представительности диатомовых ассоциаций. Силикофлагеллаты использовались лишь в качестве дополнительных стратиграфических реперов и палеоэкологических маркеров. Стратиграфическое распределение таксонов диатомей и изображения характерных видов представлены на рис. 20–22.

В нижней части шолаксайской свиты (400–405 м) диатомовые отсутствуют. Вышележащий интервал (352–390 м) характеризуется относительно низким содержанием диатомей. Повышенное содержание фрагментов крупных и толстостенных створок *Pyxilla* spp. встречается в препаратах с высокой долей содержания спикул, что указывает на сортировку осадка в гидрологически активных обстановках седиментации. Признаком турбулентности и мелководных условий является и присутствие по всему разрезу плоских дисков различного диаметра с мелкоточечной структурой, которые обычно интерпретируют как «umbilicus (пупки)», представляющие собой центральную часть створок центрических диатомей рода *Hyalodiscus* (рис. 22, фиг. 12, 16, 21). Некоторые исследователи (Fenner, 1984) идентифицируют подобные объекты с *Liostephania* spp., считающимися фрагментами створок диатомовых неясной таксономической принадлежности. Разнообразие диатомовых в этом интервале скважины невелико — определено около трех десятков видов (рис. 20). Интервалы разреза с преобладанием спикул чередуются с интервалами, где диатомовые комплексы более представительны в таксономическом отношении и, по-видимому, отражают более спокойные обстановки седиментации. В инт. 376–390 м комплексы отличаются незначительным видовым разнообразием и представлены в основном таксонами, тяготеющими к прибрежным обстановкам. Это, с одной стороны, виды, встречающиеся в неритическом планктоне и бентосе — *Anuloplicata ornata*, разнообразные *Paralia* (*P. grunowii*, *P. polaris*, *P. rossica*), *Pseudopodosira bella*, *P. hyalina*, *P. pileiformis*, *P. westii*, а также таксоны с крупными толстостенными створками, сохраняющимися в активных гидрологических обстановках: *Pyxilla oligocaenica* var. *oligocaenica*, *P. oligocaenica* var. *tenue*, *P. gracilis*, *Proboscia cretacea*, *P. sp. 1*.

Вышележащий инт. 363–370 м содержит более представительные комплексы. Здесь к перечисленной выше группе добавляются *Brightwellia hyperborea*, *Cos-*

cinodiscus decrescens, *C. payeri*, *Costopyxis costata*, *C. broschii*, *Hemiaulus polycystinorum*, *Pyxidicula moelleri*, *Rhizosolenia* sp. 1, *Stellarima microtrias*, *Stephanopyxis marginata*, *S. cruciata*, *Mycetacanthus biserialis*, *Gyrodiscus vortex*, фрагменты *Triceratium basilica*, *Grunowiella* spp. В составе силикофлагеллат определены *Mesocena elliptica* var. *quadrangula*, *M. oamaruensis*, *M. ovata*, *Naviculiopsis biapiculata*, *N. foliaceae*, *N. minor*, *Dictyocha praecarentis*, *D. spinosa*. Заметным компонентом комплекса здесь являются эбриидеи, которые нами не изучались. Изображение наиболее часто встречающихся видов эбриидей приведено в работе З.И. Глезер (1969). Верхняя часть шолаксайской свиты (гл. 355 и 352 м) содержит обедненный комплекс диатомей.

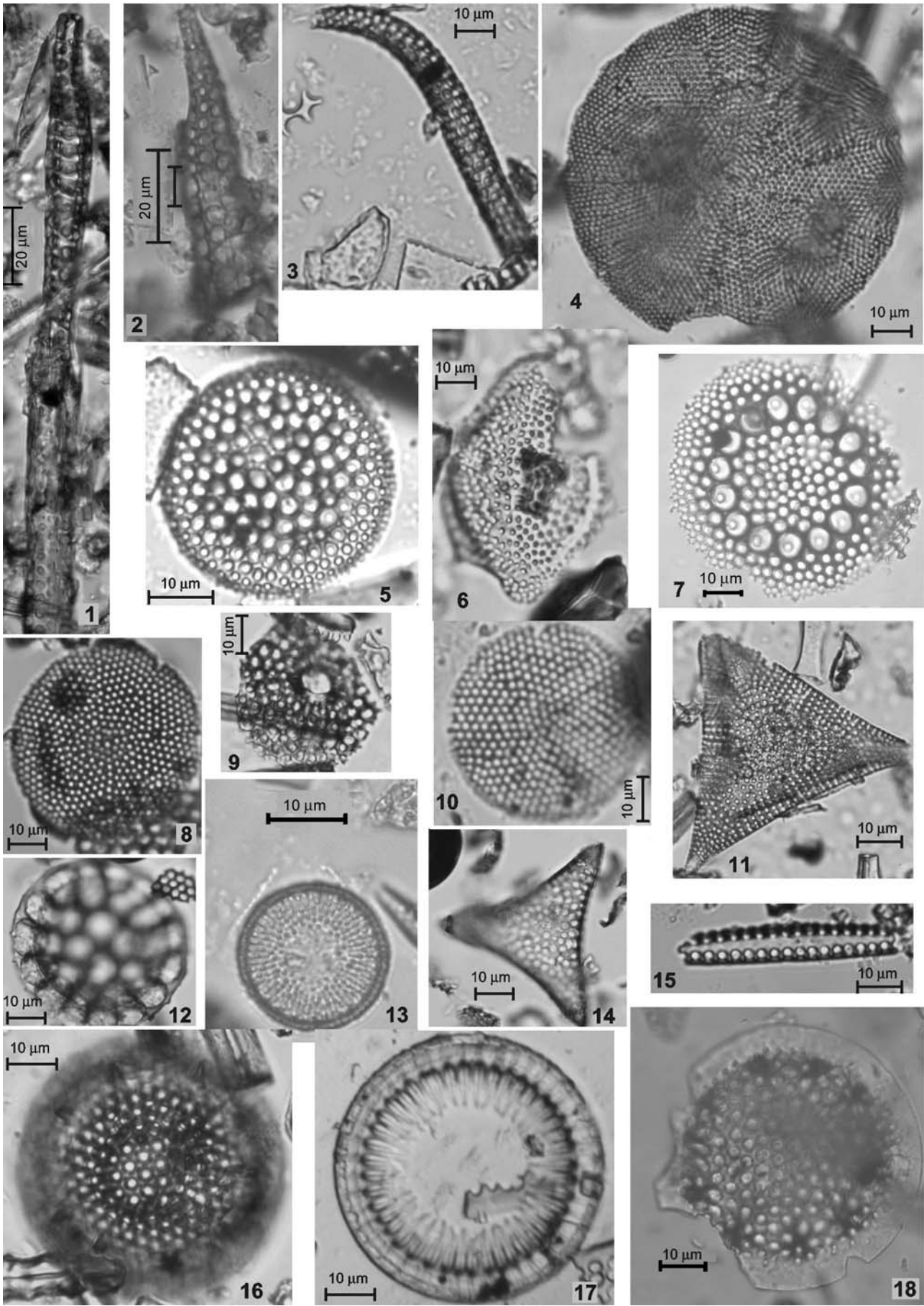
Выделенный из шолаксайской свиты скв. 57 комплекс диатомей характерен для зоны *Pyxilla oligocaenica*. Эта зона была установлена З.И. Глезер (1979) в верхней части акчатской свиты Киргизского месторождения диатомитов, расположенного в Западном Предмугоджарье. Нижняя граница определяется появлением зонального индекс-вида, распространение которого прослеживается до конца среднего эоцена. Н.И. Стрельникова (1992) считает, что верхняя граница этой зоны в разрезах Западной Сибири совпадает с появлением *Craspedodiscus oblongus*, однако позже было показано, что его появление диахронно в эпиконтинентальных и океанических разрезах (Радионова, 1998). По имеющимся данным для Восточного Прикаспия по скв. СП-1 (Бугрова и др., 1996; Козлова и др., 1998), основание рассматриваемой зоны совпадает с частью зоны NP13 по известковому наннопланктону. В скв. 011-БП в юго-западной части Западной Сибири (Омская область) интервал, отнесенный к зоне *Pyxilla oligocaenica* (инт. 458–469 м) (Ахметьев и др., 2004), сопоставляется с зоной по диноцистам *Wetzeliiella eocaenica*, соотнесенной с зонами NP14 по наннопланктону на основании корреляции с разрезами Северной Европы (Iakovleva, Heilmann-Clausen, 2010; Schnetler, Heilmann-Clausen, 2011) и последними данными по калибровке диноцистовых и наннопланктонных событий в разрезе Актулагай Западного Казахстана (King et al., 2013). Комплекс диатомовых из нижней части булдууртинской свиты (инт. 307–345 м) с редкой встречаемостью *Paralia*, *Pseudopodosira*, фрагментов створок *Pyxilla gracilis* и вариантов *P. oligocaenica* практически не отличается от обедненных комплексов верхней части шолаксайской свиты и также отнесен к зоне *Pyxilla oligocaenica*.

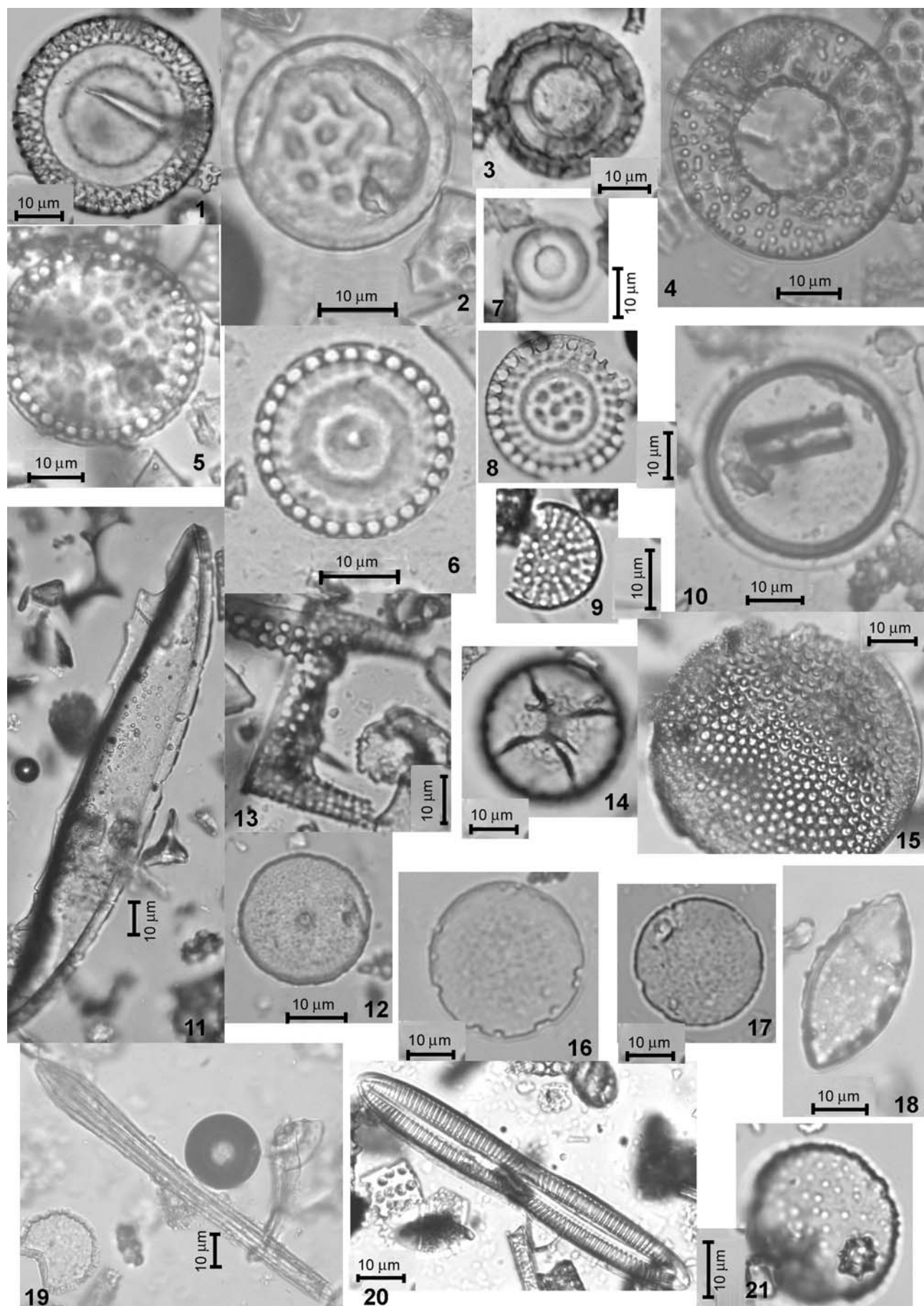
Более информативный комплекс диатомей выделен из образца с гл. 281 м (средняя часть булдууртинской свиты), хотя количество экземпляров остается на низком уровне. Снижается численность фрагментов створок *Pyxilla*, присутствуют лишь редкие экземпляры *P. oligocaenica*. Кроме фонового таксономического состава, характерного для шолаксайской свиты (*Paralia*, *Pseudopodosira*, *Anuloplicata*, *Coscinodiscus decrescens*), новыми элементами комплекса становятся *Distephanosira architecturalis*, *Cristodiscus duplex*, *Cosmio-*

Номера образцов	390 м	385 м	383 м	376 м	370 м	367 м	363 м	355 м	352 м	345 м	341 м	331 м	307 м	281 м	155 м	145 м	112 м	107 м	102 м	95 м
Свиты	Шолаксайская свита									Булдуртинская свита					Шубарсайская свита					
Количество	F	F	F	F	C	C	C	F	C	C	F	F	F	F	A	A	C	C	C	F
Диатомеи																				
<i>Actinopteryx</i> sp.																			R	
<i>Anuloplicata concentrica</i>					R							R		F	C	C	F	F	F	R
<i>Anuloplicata ornata</i>	F				F	R	F	R	R	F	R	R	R	F	C	C	F	F	F	R
<i>Arachnoidiscus ehrenbergii</i>																				
<i>Aulacodiscus fasciculatus</i>														R						
<i>Aulacodiscus probabilis</i> var. <i>immarginatus</i>														R						
<i>Biddulphia rigida</i>																		R		
<i>Bipalla oamaruensis</i>															F	F	C	C	C	R
<i>Brightwellia hyperborea</i>					R	R			R	R	R	R	R	R						
<i>Coscinodiscus decrescenoides</i>																				
<i>Coscinodiscus decrescens</i>	F				R	R			R	R	R	R	R	F	R	R	R	R	R	
<i>Coscinodiscus denarius</i>							R								R			R		
<i>Coscinodiscus duplex</i>															R					
<i>Coscinodiscus obscurus</i> var. <i>concaus</i>															R	R	R	R	F	F
<i>Coscinodiscus payeri</i>	R				R	R		R	F	R			R	R						
<i>Cosmiodiscus senarius</i>														F						
<i>Cosmiodiscus breviradiatus</i>															F	F	F	F	R	
<i>Costopyxis broschii</i>										R										
<i>Costopyxis costata</i>					R	R				R								A	A	C
<i>Craspedodiscus rhombicus</i>																		R		
<i>Cristodiscus succinctus</i>															R					
<i>Diploneis</i> sp.																		R		
<i>Distephanosira architecturalis</i>															R	F	F	F	F	
<i>Grunowiella</i> sp.					R	R			R	R										
<i>Gyrodiscus vortex</i>					F	F												F	F	R
<i>Hemiaulus polycystinorum</i>					R										R			R		
<i>Hyalodiscus radiatus</i>																				
<i>Lepidodiscus jugatus</i>															R					
<i>Lioslephania</i> spp. (=umbilicus)	C	C	C	C	C	R	F			F	R	R	R	F	A	A	A	C	C	F
<i>Medlinia duplicata</i>										R					R					
<i>Melosira fausta</i>															F	F				
<i>Melosira goretzkii</i>																		R		
<i>Mycetacanthus biseriata</i>						R				R								F	R	R
<i>Odontotropis</i> sp. 1						F				R								F	C	C
<i>Paralia crenulata</i>															R	F	F	F	C	F
<i>Paralia grunowii</i>	R	R	R	R	C	F	F	R	F	F	R	R	R	R	A	A	C	C	R	R
<i>Paralia polaris</i>		R								R					R	C	C	C		
<i>Paralia rossica</i>	R	F	F	F	R	R	R	R	R	R					F					
<i>Paralia sulcata</i>																		R		
<i>Porodiscus</i> sp.															R					
<i>Proboscica cretacea</i>	R	R							R											
<i>Proboscica</i> sp. 1	R	R						R							R					
<i>Pseudopodosira bella</i>	R	R			R	R	R			R	R	R	R	R	A	A	F	A	F	F
<i>Pseudopodosira hyalina</i>											R	R	R	R	C	C	C	C	F	F
<i>Pseudopodosira pileiformis</i>	R	R			R	R	R			R					C	C	C			
<i>Pseudopodosira westii</i>	R	R			R	R	R			F	R	R	R	F						
<i>Pseudopyxilla composita</i>															R	F	F	R		
<i>Pseudotriceratium</i> ? Sp.					F	F									R					
<i>Pseudotriceratium notabile</i>																		F		
<i>Pterotheca</i> sp.	C	R			F	R				R					R			F	R	R
<i>Pyxidicula moelleri</i>					F	R														
<i>Pyxilla gracilis</i>	F	C	F	F	C	C	C	F	A	F	R	R	R		F	F	F			
<i>Pyxilla oligocaenica</i> var. <i>oligocaenica</i>	F	F	F	R	F	F			F						F	F	F			
<i>Pyxilla oligocaenica</i> var. <i>tenue</i>	F	R	F	F	F	F		R	F	F	R	R	R	F	F	R	R			
<i>Pyxilla</i> sp. 1																		F		
<i>Rhaphoneis</i> spp.															F	F				
<i>Rhizosolenia</i> sp.						R				R					R			F	F	F
<i>Stellarima microtrias</i>					R	R			R	R										
<i>Stephanopyxis barbadensis</i>										F	F	R	R	R	R	R	R	R	R	
<i>Stephanopyxis crenata</i>															R	R	R	R	R	
<i>Stephanopyxis cruciata</i>	R	R	R		F	R				R					R	F	F	F		
<i>Stephanopyxis marginata</i>	R	R			F	R	R		F	R					R			F	R	R
<i>Stephanopyxis superba</i>											F				F			R	R	R
<i>Stictodiscus californica</i> f. <i>nitida</i>															R					
<i>Stictodiscus kossutii</i>															R					
<i>Thalassiosira wittiana</i>						R														
<i>Triceratium basilica</i>					F	R														
<i>Trinacria subcapitata</i>															F	F	F	F		
<i>Vallodiscus</i> sp.								R	R	R										
Силикофлагеллаты																				
<i>Corbisema hastata</i> <i>hastata</i>					F															
<i>Corbisema triacantha</i>					F															
<i>Dictyocha elata</i>					F				R											
<i>Dictyocha spinosa</i>					R	R			R									R		
<i>Distephanus quiquagellus</i>					R															
<i>Moesocena elliptica</i> var. <i>quadrata</i>				R	F	F				R										
<i>Mesocena oamaruensis</i>		R			F	R														

Рис. 20. Стратиграфическое распределение диатомей в скв. 57.

Рис. 21. Характерные виды диатомовых водорослей скв. 57. Фиг. 1. *Pyxilla oligocaenica* var. *oligocaenica*. Фиг. 2. *Pyxilla gracilis*. Фиг. 3. *Pyxilla* sp. 1. Фиг. 4. *Cosmiodiscus breviradiatus*. Фиг. 5. *Coscinodiscus decrescens*. Фиг. 6. *Craspedodiscus rhombicus*. Фиг. 7. *Brightwellia hyperborea*. Фиг. 8. *Cosmiodiscus senarius*. Фиг. 9. *Porodiscus* sp. Фиг. 10. *Cosmiodiscus senarius*. Фиг. 11. *Pseudotriceratium notabile*. Фиг. 12. *Stephanopyxis marginata*. Фиг. 13. *Distephanosira architecturalis*. Фиг. 14. *Pseudotriceratium chenevieri*. Фиг. 15. *Grunowiella* sp. Фиг. 16. *Stephanopyxis barbadensis*. Фиг. 17. *Bipalla oamaruensis*. Фиг. 18. *Stephanopyxis superba* (1 — гл. 385 м; 2 — гл. 352 м; 3—6, 9, 11, 13, 16 — гл. 107 м; 7 — гл. 345 м; 8 — гл. 285 м; 10, 15, 18 — гл. 281 м; 12, 14 — гл. 370 м; 17 — гл. 102 м)





discus senarius, *Stephanopyxis superba*, *S. barbadensis*, *Coscinodiscus obscurus* var. *concausus*, *Pseudotriceratium notabile*, *Trinacria subcapitata*, *Stictodiscus kossutii*. Присутствие *Distephanosira architecturalis*, *Cristodiscus duplex*, *Cosmiodiscus senarius* позволяет говорить о сходстве с комплексом зоны *Hemiaulus polycystinorum*—*Cosmiodiscus senarius*, выделенной З.И. Глезер в последнем варианте зональной схемы (Николаева и др., 2006) и соотнесенной с зонами NP15—NP16 по наннопланктону. Заметное снижение численности и разнообразия силикофлагеллат говорит о пониженной солености бассейна.

В нижней части шубарсайской свиты (инт. 159—178 м) диатомовые отсутствуют. Образцы из инт. 145—155 м содержат таксономически разнообразный комплекс и отличаются массовым развитием спикул губок и «umbilicus». Характерны многочисленные, крупные, длиной до 200 мкм створки *Puxilla oligocaenica*. Новыми элементами комплекса на фоне присутствия типичной для нижележащих толщ прибрежной ассоциации с *Paralia grunowii*, *Stephanopyxis cruciata*, *Anuloplicata ornata*, *A. concentrica*, *Pseudopodosira westii*, *P. hyalina*, *Proboscia cretaceae*, обломками *Puxilla*, *Hemiaulus*, *Naviculopsis folacea* являются *Bipalla oamaruensis*, *Stephanopyxis crenata*, *Craspedodiscus rhombicus*, *Cosmiodiscus breviradiatus*, единичные *Cristodiscus succinctus*. Отмечено присутствие в комплексе представителей пеннатных диатомовых родов *Diploneis*, *Navicula*, что, по-видимому, связано с фактором опреснения.

На гл. 125 и 115 м диатомовые отсутствуют. Образцы с гл. 112 и 107 м представлены комплексом с *Bipalla oamaruensis* и *Cosmiodiscus breviradiatus*, в котором отмечается появление *Pseudotriceratium notabile*, *Puxilla* sp. 1. Последний уровень с редкими диатомовыми — гл. 102 м, на котором уже преобладают спикулы губок. Выше в инт. 20—95 м диатомовые не встречены.

Рассмотренный выше комплекс шубарсайской свиты относится к зоне *Bipalla oamaruensis*. Эта зона (= *Paralia oamaruensis*) была выделена З.И. Глезер (1979) в верхнекиевской подсвите в бассейне р. Северский Донец у с. Староверовка Харьковской области и была датирована по опосредованным корреляциям с океаническими комплексами (Бугрова и др. 1997; Глезер, 1996) как верхи лютета—бартон—приабон (зоны NP16—NP20). Аналоги зоны *Bipalla oamaruensis* в Днепровско-Донецкой впадине (Радионова и др., 1994; Khokhlova et al., 1999) в разрезах Сергеевка, Кантемировка, Рудаевка и Богучар коррелируются с зонами по наннопланктону CP13—14 (= NP15—17; верхи лютета—бартон). Комплекс с *Bipalla oamaruensis* и *Cosmiodiscus breviradiatus* также описан из обуховской свиты на северном борту Днепровско-Донецкой впа-

дины из скв. 230 Белгородской области (Орешкина, Яковлева, 2007; Радионова и др., 1994), где этот уровень характеризуется появлением реперного вида диноцист приабона *Rhombodinium longimanum*. По данным комплексного биостратиграфического изучения разреза скв. 13 Гремячинская в Волгоградской области, основание установленной здесь диатомовой зоны *Bipalla oamaruensis* не древнее подзоны NP16b, а положение ее верхней границы — не ниже средней части зоны NP17 (Александрова и др., 2011). З.И. Глезер подразделяет зону *Bipalla oamaruensis* на две (Бугрова и др., 1997) или даже три (Николаева и др., 2006) подзоны — нижнюю *Cristodiscus succinctus*, среднюю *Cosmiodiscus breviradiatus* и верхнюю *Actinocyclus ehrenbergii*. Присутствие в комплексе скв. 57 с гл. 155 м реперных видов двух нижних подзон говорит о том, что в скв. 57 установлена верхняя часть зоны *Bipalla oamaruensis*. В шкале З.И. Глезер (Бугрова и др., 1997; Николаева и др., 2006) граница между нижней и средней подзонами проводится несколько ниже границы среднего—верхнего эоцена.

Обсуждение результатов

На основе проведенного комплексного микропалеонтологического анализа морских эоценовых отложений, вскрытых скв. 57, а также сравнения полученных результатов с опубликованными работами по различным фациально-структурным зонам Прикаспийской впадины и смежных с ней регионов удалось уточнить стратиграфическое положение и особенности осадконакопления шолаксайской, булдурутинской и шубарсайской свит. Анализ глубины залегания эоценовых отложений в других фациально-структурных зонах Восточного Прикаспия показывает, что скв. 57 была пробурена в прогнутах части Утвинско-Хобдинской зоны. Так, если в скв. СП-1 палеогеновые (датские) отложения вскрыты на гл. 235 м (Васильева, 2013), то в скв. 57 бурение закончено на гл. 405 м в верхней части эоценовой шолаксайской свиты.

Полученные нами данные говорят о терминально-ипрском возрасте изученного интервала шолаксайской свиты (интервал наннопланктонных зон NP13—14a). Согласно нашим новым данным изучения органикостенного фитопланктона из скв. 57, стратиграфически важные виды *Areosphaeridium diktyoplokum* и *Areosphaeridium muchoudii* присутствуют с основания опробованной части шолаксайской свиты. Как отмечалось ранее, в разрезе Актулагай (Сагизско-Уильская зона) первое появление вида *Ar. diktyoplokum* в актулагайской свите практически совпадает с границей наннопланктонных зон NP12 и NP13, а уровень пер-

Рис. 22. Характерные виды диатомовых водорослей скв. 57. Фиг. 1. *Paralia grunowii*. Фиг. 2. *Paralia rossica*. Фиг. 3. *Pseudopodosira pileiformis*. Фиг. 4. *Pseudopuxilla composita*. Фиг. 5. *Melosira fausta*. Фиг. 6. *Anuloplicata concentrica*. Фиг. 7. *Pseudopodosira westii*. Фиг. 8. *Anuloplicata ornata*. Фиг. 9. *Stictodiscus nitidus*. Фиг. 10. *Pseudopodosira hyalina*. Фиг. 11. *Odontotropis* sp. Фиг. 12, 16, 17, 21. “Umbilicus”. Фиг. 13. *Hemiaulus polycystinorum*. Фиг. 18. *Vallodiscus* sp. Фиг. 19. *Proboscia* sp. 1. Фиг. 20. *Diploneis* sp. (1, 8 — гл. 363 м; 2, 6, 10 — гл. 155 м; 3 — гл. 102 м; 4, 12, 13, 16, 20 — гл. 107 м; 5, 7, 9, 17, 21 — гл. 281 м; 8 — гл. 363 м; 11, 18—345 м; 19 — 385 м)

вого появления *Ar. michoudii* приурочен к основанию зоны NP13 (King et al., 2013). Таким образом, представляется возможным сопоставить часть шолаксайской свиты с актулагайской свитой позднеипрского возраста в Западном Казахстане, а также с тасаранской свитой Приаралья (Васильева, 1994; Iakovleva, 2000). Верхняя часть шолаксайской свиты в скв. 57 характеризуется появлением стратиграфически важного вида *Wetzeliiella eocaenica*, свидетельствующего о терминально-ипрском возрасте отложений (интервал наннопланктонной подзоны NP14a), что, в свою очередь, позволяет сопоставить верхнюю часть шолаксайской свиты с толагайсорской свитой Западного Казахстана (King et al., 2013). В полном своем объеме шолаксайская свита отвечает интервалу среднего-терминального ипра. Что касается стратиграфического уровня распространения акме *Soaniella granulata* и азолловых слоев, то данные, полученные нами по результатам изучения скв. 57, несколько отличаются от данных О.Н. Васильевой (2013) по скв. СП-1. Согласно О.Н. Васильевой, верхний интервал шолаксайской свиты (100–140 м) в скв. СП-1 содержит заметное количество *Azolla* и эндемичных видов диноцист, что говорит, вероятно, о локальном опреснении и частичной изоляции бассейна. В комплексах диноцист скв. 57 ситуация иная — акме *Soaniella granulata* отмечено до глубины 400 м в низах шолаксайской свиты в интервале наннопланктонной зоны NP13, на этом же уровне встречены единичные споры *Azolla* spp. Выше по разрезу шолаксайской свиты в интервале подзоны NP14a споры *Azolla* spp. не отмечены, а диноцисты вида *Soaniella granulata* присутствуют в единичном количестве. Диатомовые водоросли шолаксайской свиты в скв. 57 так же, как и в скв. СП-1 и скв. 148 той же Утвинско-Хобдинской зоны (Бугрова и др., 1997; Козлова и др., 1998; Радионова, 1996, 1998), отнесены к комплексу зоны *Ruxilla oligosaenica*, соотносимой с интервалом зон NP13–NP14.

Отдельного внимания заслуживает вопрос перехода от нижнего к среднему эоцену. Известно, что в качестве глобальной точки стратотипа нижней границы лютета выбран разрез глубоководных карбонатных отложений Горрондатхе в Западных Пиренеях (Molina et al., 2011). Основание лютета проводится по первому появлению (lowest occurrence) известковых наннофоссилий *Blackites inflatus* и соответствует границе наннопланктонных подзон CP12a и CP12b внутри зоны NP14 (Martini, 1971). Стратотипический разрез Горрондатхе (Испания) представлен глубоководными мергелями и известняками — фациями, слабо охарактеризованными цистами динофлагеллат. Как уже отмечено ранее, по данным изучения палиноморф, в переходном от ипра к лютету интервале разреза Горрондатхе (Испания) комплексы диноцист не содержат стратиграфически важных видов ни терминального ипра, ни нижнего лютета, а представлены лишь таксонами широкого стратиграфического распространения (Molina et al., 2011). Что касается изученных на настоящий

момент классических разрезов Бельгийского бассейна, а также опорного разреза Актулагай (Западный Казахстан) (King et al., 2013), то здесь на границу ипра и лютета приходится стратиграфический перерыв, связанный с глобальным понижением уровня моря на рубеже раннего и среднего эоцена (Hardenbol et al., 1998), что затрудняет выявление четкого стратиграфического уровня последнего появления вида *Wetzeliiella eocaenica*. Согласно недавним данным изучения диноцист, сопоставленным с результатами палеомагнитных исследований в разрезе ODP 647A в южной части Лабрадорского моря (Firth et al., 2012), первое появление (lowest occurrence) *Dracodinium pachydermum* (= *Wetzeliiella eocaenica*) датируется 50,0–49,2 млн лет, тогда как его последнее появление (highest occurrence) калибруется с 46,5–46,0 млн лет (ранний лютет). К сожалению, слабокарбонатные фации, которыми представлены верхи шолаксайской и низы булдуэтинской свиты (и как следствие отсутствие в комплексах наннопланктонного вида *Blackites inflatus*), затрудняют решение вопроса о проведении четкой границы ипра и лютета в разрезе скв. 57. Таким образом, с учетом нерешенности (в глобальном масштабе) вопроса о стратиграфическом уровне исчезновения диноцистового вида *Wetzeliiella eocaenica* граница ипра и лютета проводится нами условно в нижней части булдуэтинской свиты на уровне последнего появления указанного вида. Отметим, что в более ранних публикациях (Беньямовский и др., 1990) граница между ипром и лютетом проводилась в верхней части шолаксайской свиты в основании зоны *Acarinina bullbrookii* Крымско-Кавказской шкалы.

Дискуссионным остается и вопрос о возрасте булдуэтинской свиты. Так, в разрезе скв. СП-1 опробование этой свиты на диноцисты не проводилось (Васильева, 2013), а в скв. 57 микрофоссилии из-за отсутствия керн изучены лишь из нижней части свиты (281–345 м), которая условно отнесена нами к терминальному ипру — нижнему лютету. Диатомовый комплекс из нижней части булдуэтинской свиты близок к комплексу зоны *Ruxilla oligosaenica* из верхней части шолаксайской свиты, а комплекс, установленный на уровне 281 м с новыми элементами диатомовой флоры, характерен для зоны *Hemiaulus polycystinorum*–*Cosmiodiscus senarius*, опосредованно соотносимой с зонами NP15 и NP16 по наннопланктону (лютет). Булдуэтинская свита в более прибрежных фациях скв. СП-1 и скв. 148 (Козлова и др., 1998) имеет сокращенную мощность, характеризуется присутствием близкого по составу комплекса и датируется концом среднего лютета. Не исключается и частично бартонский возраст.

В Международной стратиграфической шкале границы лютета и бартона, бартона и приабона пока не получили формального статуса в виде точек глобальных стратотипов. Маркерами нижней границы бартона рекомендовано считать основание диноцистовой зоны *Rhombodinium draco*, совпадающее с верхней

частью зоны NP16, а также стабильное присутствие наннофосилии *Reticulofenestra reticulata* и границу магнитохронов C18n/C19г. Критерием нижней границы приабона в настоящее время является подошва магнитохрона C17n.1n, примерно совпадающая с основанием зоны NP18 (*Chiasmolithus oamaruensis*).

Нижняя часть шубарсайской свиты охарактеризована только диноцистами и датирована началом бартон (предположительно зона *Rhombodinium draco*). Верхняя часть свиты (с гл. 155 м) отнесена нами к части приабона; верхи свиты предположительно имеют возраст не моложе ~35,5 млн лет. Диатомовая зона *Bipalla oamaruensis*, выявленная в инт. 102–155 м шубарсайской свиты, сопоставляется с зонами NP16–NP19/20 по наннопланктону (Николаева и др., 2006). Согласно З.И. Глезер, граница между средним и верхним эоценом по диатомовым водорослям проводится чуть выше первого появления *Cosmiodiscus breviradiatus*. В схеме Н.И. Стрельниковой (1992) граница между средним и верхним эоценом примерно совпадает с первым появлением *Cristodiscus succinctus*. Поскольку в диатомовой ассоциации скв. 57 присутствуют оба биостратиграфических репера, мы сопоставляем биокремнистый интервал шубарсайской свиты с верхней частью зоны *Bipalla oamaruensis* и соответственно с приабоном, что совпадает с данными по диноцистам. Сравнение со смежными регионами показывает, что низы шубарсайской свиты могут быть сопоставлены с верхами саксаульской свиты Приаралья, а большая часть свиты приабонского возраста — с одновозрастной чеганской свитой, широко развитой в Северном Приаралье и Устюрте (Васильева, 1994; Яковлева, 1998). В схеме Восточного Прикаспия граница лютета и бартон (верхняя часть зоны *Hantkenina alabamensis* по планктонным фораминиферам) проводилась в основании шубарсайской свиты, а граница бартон и приабона (основание зоны *Globigerapsis tropicalis*) — в ее верхней части (Бенямовский и др., 1990; Николаева и др., 2006).

Изучение количественных характеристик комплексов палиноморф и диатомей с учетом литологических особенностей вмещающих пород позволяет сделать определенные выводы об особенностях морского эоценового осадконакопления в бассейне Восточного Прикаспия.

Палинологический комплекс самых низов шолаксайской свиты в скв. 57, характеризующийся исключительным акме диноцист *Soaniella granulata*, а также существенным присутствием акритарх и континентальных палиноморф, указывает на прибрежные обстановки лагунного типа (с ограниченным водообменом с открытой частью бассейна). Безусловное доминирование в комплексах акритарх и существенное присутствие пыльцы наземных растений в верхах шолаксайской и низах булдууртинской свиты указывает на начало (или продолжение) трансгрессивного цикла развития бассейна и свидетельствует о накоплении

этой части разреза в прибрежных условиях с постоянным и существенным притоком пресных вод.

Нижняя часть шубарсайской свиты (интервал зоны *Rhombodinium draco*) также характеризуется доминированием акритарх и значительным присутствием пыльцы наземных растений, что указывает на существование сходных условий осадконакопления в начале шубарсайского времени (конец бартон). Существенные отличия в палинологических комплексах большей части шубарсайской свиты (переход от доминирования акритарх к доминированию пыльцы наземных растений, а затем существенное увеличение содержания цист динофлагеллат в верхах свиты) указывают на новый трансгрессивный цикл развития бассейна в течение раннего–среднего приабона. Отметим, что приабонская трансгрессия носит глобальный характер, это время накопления широко развитой чеганской свиты Приаралья и Устюрта, а также тавдинской свиты Западной Сибири.

Выявленные ассоциации диатомовых водорослей в скв. 57 также дают возможность уточнить специфические особенности обстановок осадконакопления. На условия седиментации в относительно прогнутах части бассейна указывает преобладание в комплексах силикофосилий спикул, толстостенных створок диатомей неудовлетворительной сохранности. Таксономический состав здесь значительно беднее, чем в отложениях с более высоким содержанием диатомовых водорослей, как правило, приуроченных к возвышенным участкам донного рельефа, как, например, в скв. СП-1 и 148 (Козлова и др., 1998), а также в саксаульской и тасаранской свитах южной части Тургай. Несмотря на негативные факторы осадконакопления, понижающие информативность диатомовых комплексов, нами установлены отчетливые тренды в изменении палеообстановок. Это переход от прибрежно-морских обстановок шолаксайской и булдууртинской свит к явно более опресненным условиям шубарсайской свиты, когда отмечается появление первых пеннатных диатомовых и интенсивная радиация представителей прибрежной флоры родов *Bipalla*, *Paralia*, *Pseudopodosira*, *Melosira*, *Distephanosira*, *Stictodiscus*.

Следует отметить, что комплексы диатомей шолаксайской и нижней части булдууртинской свиты еще несут следы водообмена с Западно-Сибирским морем-проливом. Комплексы верхней части булдууртинской и шубарсайской свиты обнаруживают сходство с комплексами атлантического сектора — среднего–верхнего эоцена Днепровско-Донецкой впадины (Орешкина, Яковлева, 2007; Радионова и др., 1994; Стрельникова, 1992; Khokhlova et al., 1994), Средиземноморья (Erlich, Moshkovitz, 1982; Radionova, 1994), субтропической и экваториальной Атлантики (Глезер, Жузе, 1974; Fenner, 1976, 1977, 1984; Gombos, 1976, 1983), Северной Атлантики (Dzinoridze et al., 1976; Gombos, 1987; Schrader, Fenner, 1976). Имеются и общие черты с ассоциациями Юго-Восточной Пацифики (Hajós, 1976) и Индийского океана (Fenner, 1990).

Выводы

Проведенное нами комплексное микропалеонтологическое изучение эоценовых отложений, вскрытых скв. 57, пробуренной в Утвинско-Хобдинском секторе Восточного Прикаспия, продемонстрировало возможности уточнения возраста и проведения межрегиональных корреляций на основе изучения диноцист, известкового наннопланктона и диатомей. Выявленные комплексы микрофоссилий позволили уточнить возраст вмещающих отложений.

1. Выявленный в основании скважины интервал шолаксайской свиты датирован поздним терминальным ипром.

2. Нижняя часть булду́ртинской свиты имеет терминально-ипровский или раннелютетский возраст; граница ипра—лютета условно проведена внутри нижней части булду́ртинской свиты. Средняя часть свиты имеет предположительно лютетский возраст.

3. Низы шубарсайской свиты предположительно датируются поздним бартоном, а большая часть свиты — приабоном (не моложе 35,5 млн лет).

Формирование отложений шолаксайской, булду́ртинской и шубарсайской свит происходило в прибрежных относительно опресненных обстановках. Присутствие индикатора опресненных условий водного папоротника *Azolla* установлено в нижней части шолаксайской и в нижней части шубарсайской свиты, что примерно совпадает с импульсами опреснения, установленными в скв. СП-1 (Бугрова и др., 1997; Васильева, 2013) той же литофациальной зоны.

Авторы выражают благодарность В.Н. Беньямовскому за предоставленные материалы по скв. 57, а также Г.Н. Александровой и С.В. Гришину (ГИН РАН) за химическую обработку образцов.

Палеонтологическое описание

Для систематического описания новых таксонов диноцист мы используем классификацию (Fensome et al., 2004).

Division Dinoflagellata (Bütschli, 1885) Fensome et al., 1993

Subdivision Dinokaryota Fensome et al., 1993

Class Dinophyceae Pascher, 1914

Order Peridinales Haeckel, 1894

Suborder Peridiniineae Haeckel, 1894

Family Peridiniaceae Ehrenberg, 1831

Subfamily Wetzelielloideae Fensome et al., 1993

Genus *Rhombodinium* Gocht, 1955

Type species *Rhombodinium draco* Gocht, 1955

Rhombodinium aida Iakovleva, sp. nov.

Fig. 16, 1–11, 13–15, 17–20 (рис. 23)

Derivation of name. In honor of the Ukrainian palynologist Aida S. Andreeva-Grigorovich.

Diagnosis. Cornucavate to circumcavate peridinioid cyst with subcircular to rounded-pentagonal outline. The pericoel is slightly developed; the periphragm and endo-

phragm may be in contact. The endophragm is subcircular. Apical horn is short and slightly pointed. Antapical horns are short; the left horn is more developed, while the right one may represent a swelling of the pericyst. Precingular horns are greatly reduced and represent only a swelling of the pericyst. Length of epipericyst and hypopericyst is almost equal. The periphragm is smooth and the endophragm is slightly chagrinate. Archeopyle is intercalary, corresponds to paraplate 2a. Paratabulation is expressed only by the archeopyle; the precingulum may be deduced only at the extremities of lateral horns.

Holotype. Fig. 16, 13–15; Slide 57-145_1.

Paratype. Fig. 16, 17, 18; Slide 57-107_1.

Dimensions. Holotype: pericyst length 105 μm ; pericyst width 86 μm ; endocyst length 78 μm ; endocyst width 76 μm . Paratype: pericyst length 102 μm ; pericyst width 84 μm ; endocyst length 73 μm ; endocyst width 71 μm . Dimensions of measured specimens: pericyst length 94–102 μm (mean value 98 μm); pericyst width 74–86 μm (mean value 80 μm); endocyst length 69–78 μm (mean value 74 μm); endocyst width 61–72 μm (mean value 67 μm). Six specimens measured.

Comparison. *Rhombodinium aida* sp. nov. differs from other species of this genus by subcircular and rounded-pentagonal ambitus of pericyst, much narrow pericoel (in extreme cases absent in lateral and apical parts), its smaller size and significantly reduced lateral horns (in some cases replaced by swelling of the pericyst).

Remarks. In some cases observed on the material from Kuma Formation (Northern Caucasus), the cavity was extremely reduced and the apical horn may be absent.

Stratigraphic range. Bartonian–Priabonian (Sholaksay Formation, Kazakhstan; Kuma Formation, Northern Caucasus).

Class Dinophyceae Pascher, 1914
Order Gonyaulacales Taylor, 1980
Suborder Gonyaulacineae Autonym
Family Areoligeraceae Evitt, 1963
Genus *Enneadocysta* (Stover et Williams, 1995)

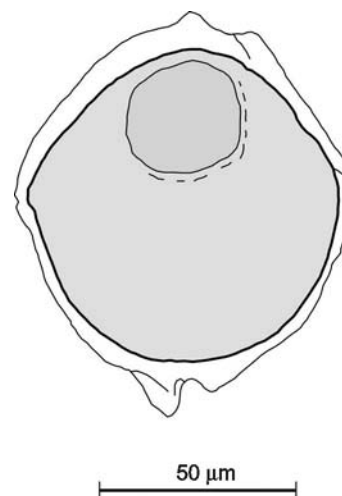


Рис. 23. Схематичное изображение вида *Rhombodinium aida* Iakovleva, sp. nov. (голотип)

Fensome et al., 2006

Type species *Enneadocysta pectiniformis* (Gerlach, 1961)

Stover et Williams, 1995

Enneadocysta inessae Iakovleva, sp. nov.

Fig. 10, 8, 9, 11, 12; fig. 11, 1–11; fig. 17, 3, 6, 10, 14, 18; fig. 18, 1–15 (рис. 24)

Derivation of name. In honor of the Russian palynologist Inessa A. Kulkova.

Synonymy. *Enneadocysta* sp.1 in Iakovleva, Heilmann-Clausen, 2010, pl. 5, figs. 3, 6–10.

Diagnosis. Cyst scolochorate with subspherical to subquadrate dorso-ventrally compressed central body. Autophragm smooth or faintly scabrate. Archeopyle apical, tentacular. Operculum usually detached. Process stems smooth, solid, generally long, while cingular ones are shorter. Process tips are ring-shaped. These “rings” may be denticulate or perforate, usually not completely round. Tabulation is expressed by archeopyle sutures and by location of intratabular processes. There are 6 epicystal processes, at least 2 cingular processes, at least 7 hypocystal processes. Hypocystal processes are arranged in partiform pattern.

Holotype. Fig. 11, 1, 2, 5, 6; Slide 57-93_1.

Paratype. Fig. 11, 9–10; Slide 57-93_1.

Dimensions. Holotype: central body length (without operculum) 31 μ m; central body breadth 40 μ m; mean process length 27 μ m; mean process width 3 μ m; mean width of process ring-shaped tips 22 μ m, mean width of ring's border 3.7 μ m. Paratype: central body length (without operculum) 29 μ m; central body breadth 30 μ m; mean process length 26 μ m; mean process width 2.7 μ m; mean width of process ring-shaped tips 21 μ m, mean width of ring's border 4.8 μ m. Dimensions of measured specimens: central body length (without operculum) 24–34.5 μ m (mean value 29 μ m); central body breadth 30–39 μ m (mean value 34.5 μ m); mean process length 20–31 μ m (mean value 25.5 μ m); mean process width 1.8–3.3 μ m (mean value 2.5 μ m); mean width of process ring-shaped tips 16.5–24.5 μ m (mean value 20.5 μ m), mean width of ring's border 2.6–6 μ m (mean value 4.3 μ m).

Comparison. *Enneadocysta inessae* sp. nov. differs from other species of the genus by having unusual ring-shaped (denticulate or perforate) process-tips.

Stratigraphic range. Bartonian–Priobanian (Sholaksay Formation, Kazakhstan; Tavda Formation, West Siberia).

Списки таксонов, упоминаемых в тексте и на рисунках

Известковые наннофоссилии

Campylosphaera dela (Bramlette et Sullivan, 1961) Hay et Mohler, 1967
Chiasmolithus expansus (Bramlette et Sullivan, 1961) Gartner, 1970
C. medius Perch-Nielsen, 1971
C. solitus (Bramlette et Sullivan, 1961) Locker, 1968
Coccolithus pelagicus (Wallich, 1877) Schiller, 1930
Discoaster barbadiensis Tan, 1927
D. binodosus Martini, 1958

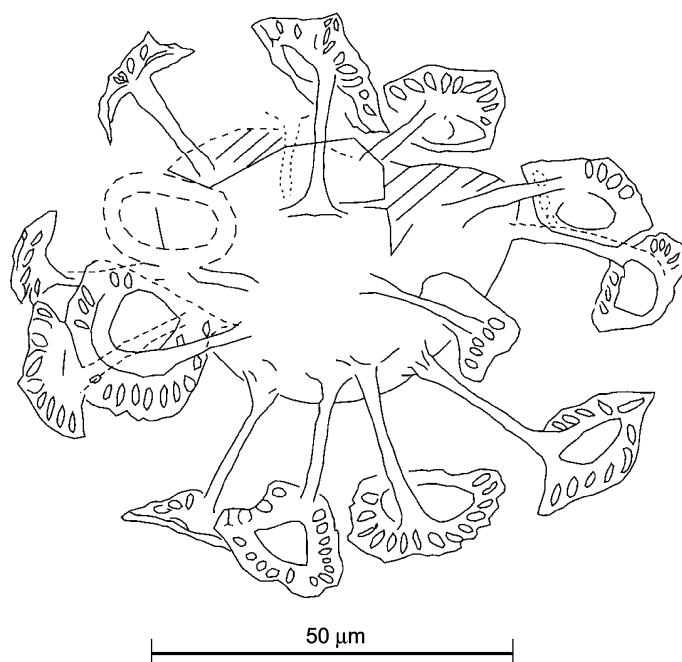


Рис. 24. Схематичное изображение вида *Enneadocysta inessae* Iakovleva, sp. nov.

D. deflandrei Bramlette et Riedel, 1954
D. lodoensis Bramlette et Riedel, 1954
Discoaster cf. *nodifer* (Bramlette et Riedel, 1954) Bukry, 1973
D. sublodoensis Bramlette et Sullivan, 1961
Girgisia gammation (Bramlette et Sullivan, 1961) Varol, 1989
Helicosphaera seminulum Bramlette et Sullivan, 1961
Neococcolithes dubius (Deflandre in Deflandre et Fert, 1954) Black, 1967
Pontosphaera duocavus (Bramlette et Sullivan, 1961) Romein, 1979
P. exilis (Bramlette et Sullivan, 1961) Romein, 1979
P. performarginata Bown, 2005
Rhabdosphaera sola Perch-Nielsen, 1971
Reticulofenestra dictyoda (Deflandre in Deflandre et Fert, 1954) Stradner in Stradner et Edwards, 1968
Reticulofenestra cf. *productella* Bukry, 1975
R. umbilicus (Levin 1965) Martini et Ritzkowski, 1968
Sphenolithus moriformis (Bronnimann et Stradner, 1960) Bramlette et Wilcoxon, 1967
S. radians Deflandre in Grassé, 1952
Toweius callosus Perch-Nielsen, 1971
Transversopontis pulcher (Deflandre in Deflandre et Fert, 1954) Perch-Nielsen, 1967

Диноцисты

Aiora? sp.1
Araneosphaera araneosa Eaton, 1976
Areoligera coronata (Wetzel, 1933) Lejeune-Carpentier, 1938
Areoligera sentosa-group sensu Iakovleva et Heilmann-Clausen, 2010
Areoligera tauloma Eaton, 1976
Areoligera undulata Eaton, 1976
Areosphaeridium diktyoplokum (Klumpp, 1953) Eaton, 1971

- Areosphaeridium ebdonii* Bujak, 1994
Areosphaeridium michoudii Bujak, 1994
Cerebrocysta bartonensis Bujak in Bujak et al., 1980
Cerebrocysta magna Bujak, 1994
Charlesdowniea clathrata (Eisenack, 1938) Lentin et Vozzhennikova, 1989
Charlesdowniea clathrata subsp. *angulosa* Châteauneuf et Gruas-Cavagnetto, 1978
Charlesdowniea coleothrypta (Williams et Downie, 1966) Lentin et Vozzhennikova, 1989
Charlesdowniea coleothrypta subsp. *rotundata* Châteauneuf et Gruas-Cavagnetto, 1978
Charlesdowniea columna-group sensu Iakovleva et Heilmann-Clausen, 2010
Charlesdowniea fasciata (Rozen, 1965) Lentin et Vozzhennikova, 1989
Charlesdowniea marginata Andreeva-Grigorovich et Savitskaya, 1993
Charlesdowniea tenuivirgula (Williams et Downie, 1966) Lentin et Vozzhennikova, 1989
Cleistosphaeridium diversispinosum Davey et al., 1966
Cleistosphaeridium polypetellum (Davey et al., 1966) Islam, 1993
Cordosphaeridium cantharellus (Brosius, 1963) Gocht, 1969
Corrudinium incompositum (Drugg, 1970) Stover et Evitt, 1978
Costacysta bucina Heilmann-Clausen et Van Simayes, 2005
Deflandrea phosphoritica Eisenack, 1938
Deflandrea truncata Stover, 1974
Diphyes ficusoides Islam, 1983
Diphyes pseudoficusoides Bujak, 1994
Distatodinium biffii Brinkhuis et al., 1992
Distatodinium paradoxum (Brosius, 1963) Eaton, 1976
Dracodinium politum Bujak et al., 1980
Dracodinium rhomboideum (Alberti, 1961) Costa et Downie, 1979
Dracodinium simile (Eisenack, 1954) Costa et Downie, 1979
Dracodinium varielongitudum (Williams et Downie, 1966) Costa et Downie, 1979
Eatonicysta ursulae (Morgenroth, 1966) Stover et Evitt, 1978
Enneadocysta arcuata (Eaton, 1971) Fensome et al., 2007
Enneadocysta deconinckii (Stover et Williams, 1995) Fensome et al., 2007
Enneadocysta fenestrata (Bujak, 1976) Fensome et al., 2007
Enneadocysta inessae Iakovleva, sp. nov.
Enneadocysta multicornuta (Eaton, 1971) Fensome et al., 2007
Enneadocysta pectiniformis (Gerlach, 1961) Fensome et al., 2007
Glaphyrocysta inculta (Morgenroth, 1966) Stover et Evitt, 1978
Glaphyrocysta intricata (Eaton, 1971) Stover et Evitt, 1978
Glaphyrocysta microfenestrata (Bujak, 1976) Stover et Evitt, 1978
Glaphyrocysta semitecta Bujak in Bujak et al., 1980
Glaphyrocysta spineta (Eaton, 1976) Stover et Evitt, 1978
Gochtodinium spinulum Bujak, 1979
Hemiplacophora semilunifera Cookson et Eisenack, 1965
Heteraulacacysta everriculata Islam, 1983
Heteraulacacysta porosa Bujak in Bujak et al., 1980
Homotryblum abbreviatum Eaton, 1976
Homotryblum aculeatum Williams, 1978
Homotryblum tenuispinosum Davey et Williams, 1966
Hystrichokolpoma spinosum Wilson, 1988
Hystrichokolpoma? sp.1 in Heilmann-Clausen et Van Simayes, 2005
Hystrichosphaeridium tubiferum (Ehrenberg, 1838) Davey et Williams, 1973
Hystrichosphaeropsis costae Bujak, 1994
Hystrichostrogylon holohymenium Islam, 1983
Lentinia serrata Bujak in Bujak et al., 1980
Membranilarnacia compressa Bujak, 1994
Membranophoridinium aspinatum Gerlach, 1961
Membranophoridinium perforatum Wilson, 1988
Oligosphaeridium? aff. *Hystrichokolpoma rigaudiae* in De Coninck, 1991
Pentadinium goniferum Edwards, 1982
Pentadinium laticinctum Gerlach, 1961
Pentadinium lophophorum (Benedek, 1972) Bujak et Matsuoka, 1986
Phthanoperidinium geminatum Bujak in Bujak et al., 1980
Phthanoperidinium regalis Bujak, 1994
Reticulatosphaera actinicornata (Benedek, 1972) Bujak et Matsuoka, 1986
Rhombodinium aidae Iakovleva, sp. nov.
Rhombodinium draco Gocht, 1955
Rhombodinium draco-porosum. Экземпляры, отнесенные к *Rhombodinium draco-porosum*, представляют собой переход от вида *Rh. draco* к виду *Rh. porosum*. Они характеризуются наличием типичной для *Rh. porosum* перфорации только по периферии перистицы.
Rhombodinium longimanum Vozzhennikova, 1967
Rhombodinium pentagonum Vozzhennikova, 1967
Rhombodinium perforatum (Jan du Chêne et Châteauneuf, 1975) Lenin et Williams, 1977
Rhombodinium porosum Bujak, 1979
Rhombodinium porosum-longimanum. Экземпляры, отнесенные к *Rhombodinium porosum-longimanum*, представляют собой формы, отвечающие по своему габитусу с очень длинными латеральными выростами виду *Rh. longimanum*, но с характерной для *Rh. porosum* перфорацией.
Rhombodinium aff. *porosum* sensu De Coninck, 1989
Samlandia chlamydophora Eisenack, 1954
Schematophora speciosa Deflandre et Cookson, 1955
Soaniella granulata Vozzhennikova, 1967
Tectatodinium pellitum Wall, 1967
Thalassiphora fenestrata Liengiarern et al., 1980
Thalassiphora gracilis Heilmann-Clausen et Van Simayes, 2005
Thalassiphora microfenestrata Heilmann-Clausen et Van Simayes, 2005
Thalassiphora? *spinifera* sensu De Coninck, 1989
Trigonopyxidia fiscellata De Coninck, 1986

Turbiosphaera magnifica Eaton, 1976
Wetziella articulata Eisenack, 1938
Wetziella articulata subsp. *brevicornuta* Heilmann-Clausen et Costa, 1989
Wetziella aff. *articulata*-group sensu Iakovleva et Heilmann-Clausen, 2005
Wetziella articulata-ovalis. Три обнаруженных экземпляра представляют собой переход между двумя видами.
Wetziella coronata (Vozzhennikova, 1967) Lentin et Williams, 1976
Wetziella echinulata Vozzhennikova, 1967
Wetziella eocaenica Agelopoulos, 1967
Wetziella ovalis Eisenack, 1954
Wetziella samlandica Eisenack, 1954
Wetziella spinula (Bujak, 1979) Lentin et Vozzhennikova, 1989
Wetziella sp. 2 in Iakovleva et Heilmann-Clausen, 2010
Wilsonidium echinosuturatum (Wilson, 1967) Lentin et Williams, 1976
Wilsonium lineidentatum (Deflandre et Cookson, 1955) Lentin et Williams, 1976
Wilsonidium tabulatum (Wilson, 1967) Lentin et Williams, 1976

Диатомовые водоросли

Actinopterychus sp.
Anuloplicata concentrica (A. Schmidt, 1887) Gleser, 1992
Anuloplicata ornata (Grunow in Van Heurck, 1880-1881) Gleser, 1992
Arachnoidiscus ehrenbergii Bailey, 1849
Aulacodiscus fasciculatus Gleser in Sheshukova-Poretskaya et Gleser, 1964
Aulacodiscus probabilis var. *immarginatus* Gleser, 1967
Biddulphia rigida A. Schmidt, 1888
Bipalla oamaruensis (Grove et Stuart, 1887) Gleser, 1992
Brightwellia hyperborea Grunow, 1884
Coscinodiscus decrescenoides Jousé, 1955
Coscinodiscus decrescens Grunow, 1884
Coscinodiscus denarius A. Schmidt, 1978
Coscinodiscus duplex Gleser et Posnova, 1964
Coscinodiscus obscurus A. Schmidt, 1839 var. *concaus* Gleser in Gleser et Sheshukova-Poretskaya, 1969
Coscinodiscus payeri Grunow, 1884
Cosmiodiscus senarius (A. Schmidt, 1978) Gleser et Olshtinskaya, 1994
Cosmiodiscus breviradiatus (Gleser) Gleser et Olshtinskaya, 1994
Costopyxis broschii (Grunow, 1884) Strelnikova et Nikolaev, 1988
Costopyxis costata (Gleser, 1967) Gleser, 1984
Craspedodiscus rhombicus Grunow in Schmidt, 1881
Cristodiscus succinctus (Sheshukova et Gleser, 1964) Gleser et Olshtinskaya, 1994
Diploneis sp.
Distephanosira architecturalis (Brun, 1892) Gleser, 1992
Grunowiella sp.

Gyrodiscus vortex Witt, 1886
Hemiaulus polycystinorum Ehrenberg, 1844
Hyalodiscus radiatus (O'Meara, 1877) Grunow, 1880
Lepidodiscus jugatus Gleser in Scheschukova-Poretskaya et Gleser, 1964
Medlinia duplicata (A. Schmidt, 1882) Sims, 1998
Melosira fausta A. Schmidt, 1892
Melosira goretzkii Tscheremisova, 1956
Mycetacanthus biseriata (Strelnikova, 1974) Strelnikova et Fourtanier, 2006
Odontotropis sp. 1 (рис. 22, фиг. 11). От *O. carinata* Grunow и *O. hyalina* Witt отличается формой створки и характером ареолированности.
Paralia crenulata (Grunow, 1884) Gleser, 1992
Paralia grunowii Gleser, 1992
Paralia polaris (Grunow, 1884) Gleser, 1984
Paralia rossica Pantocsek, 1889
Paralia sulcata (Ehrenberg, 1838) Cleve, 1873
Porodiscus sp.
Proboscia cretacea (Hajós et Stradner, 1975) Jordan et Priddle, 1991
Proboscia sp. 1 (рис. 22, фиг. 19). Отличается от *Proboscia cretacea* неизогнутой формой створки с выраженным расширением ее дистальной части.
Pseudopodosira bella Posnova et Gleser, 1964
Pseudopodosira hyalina (Jousé, 1949) Sheshukova, 1967
Pseudopodosira pileiformis Jousé, 1949
Pseudopodosira westii (W. Smith, 1856) Sheshukova et Gleser, 1964
Pseudopyxilla composita Gleser, 1964
Pseudotriceratium ? sp.
Pseudotriceratium notabile (O. Korotkevich, 1964) Gleser, 1974
Pterotheca sp.
Pyxidicula moelleri (A. Schmidt, 1878) Strelnikova et Nikolaev, 1986
Pyxilla gracilis Témère et Forti in Forti, 1909
Pyxilla oligocaenica var. *oligocaenica* Jousé, 1955
Pyxilla oligocaenica var. *tenue* Jousé, 1955
Pyxilla sp. 1 (рис. 21, фиг. 3). От *P. gracilis* отличается изогнутой формой верхней части створки и более плотным расположением ареол.
Rhaphoneis spp.
Rhizosolenia sp.
Stellarima microtrias (Ehrenberg, 1844) Hasle et Sims, 1986
Stephanopyxis barbadensis Greville, 1856
Stephanopyxis crenata Sheshukova in Sheshukova et Gleser, 1964
Stephanopyxis cruciata Ehrenberg, 1843
Stephanopyxis marginata Grunow, 1884
Stephanopyxis superba (Greville, 1861) Grunow, 1884
Stictodiscus nitidus (Grove et Stuart, 1887) Schmidt, 1988
Stictodiscus kossutii Pantocsek, 1902
Thalassiosira wittiana (Pantocsek, 1889) Hasle in Hasle et Syvertsen, 1985
Triceratium basilica Brun in Schmidt et al., 1892
Trinacria subcapitata (Greville, 1863) Grunow, 1884
Vallodiscus sp.

Силикофлагеллаты

Corbisema hastata hastata (Lemmerman, 1901) Bukry, 1976
Corbisema triacantha (Ehrenberg, 1844) Bukry et Foster, 1974
Dictyocha elata Gleser, 1964
Dictyocha spinosa (Deflandre, 1950) Gleser, 1966
Distephanus quiquagellus Bukry et Foster, 1973

Mesocena elliptica var. *quadrangula* (Ehrenberg, 1844) Lemmermann, 1901
Mesocena oamaruensis Schulz, 1928
Naviculiopsis biapiculata (Lemmermann, 1901) Frenguelli, 1940
Naviculiopsis foliaceae Deflandre, 1950
Naviculopsis minor (Schulz, 1928) Frenguelli, 1940

ЛИТЕРАТУРА

- Александрова Г.Н., Беньямовский В.Н., Запорожец Н.И., Застрожных А.С., Застрожных С.И., Табачникова И.П., Орешкина Т.В., Закревская Е.Ю. Палеоген юго-запада Волгоградской области (скв. 13, Гремячинская площадь). Ст. 1. Биостратиграфия // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2011. Т. 19, № 3. С. 70–95.
- Андреева-Григоревич А.С. Зональная стратиграфия палеогена юга СССР по фитопланктону (диноцисты и нано-планктон): Автореф. дисс. ... д-ра геол.-минерал. наук. Киев, 1991. 47 с.
- Ахметьев М.А., Александрова Г.Н., Беньямовский В.Н. и др. Новые данные по морскому палеогену юга Западно-Сибирской плиты. Ст. 1 // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2004. Т. 12, № 1. С. 65–86.
- Беньямовский В.Н., Васильева О.Н., Левина А.П., Пронин В.Г. Палеоген Южного Зауралья. Ст. I. Палеоген в южной части Тургайского прогиба // Изв. вузов. Геол. и разведка. 1993. № 6. С. 22–37.
- Беньямовский В.Н., Кургалимова Г.Г. Стратиграфия палеогена Восточного Прикаспия по планктонным микроорганизмам в свете новых данных // Вопр. микропалеонтологии. Вып. 22. М.: Изд-во АН СССР, 1979. С. 106–115.
- Беньямовский В.Н., Сегедин Р.А., Акопов Т.Р., Сыроватко А.М., Ромашов А.А. Новые свиты палеогена и эоцена Прикаспийской впадины // Бюл. МОИП. Отд. геол. 1990. Т. 65, вып. 5. С. 68–75.
- Бугрова Э.М., Глезер З.И., Панова Л.А., Табачникова И.П., Ларионова Г.В., Гладкова В.И., Ткаченко Н.С. Биостратиграфия опорного разреза палеогена Восточного Прикаспия по микрофлоссилиям // Региональная геол. и металлогения. 1997. № 6. С. 64–77.
- Васильева О.Н. Ассоциации микрофитопланктона из эоценовых отложений Северного Приаралья и Устюрта (Казахстан) // Новые данные по стратиграфии верхнего палеозоя — нижнего кайнозоя Урала. Екатеринбург: ИГТ УрО РАН, 1994. С. 163–172.
- Васильева О.Н. Диноцисты палеогена Восточного Прикаспия (скважина Успенская СП-1, Казахстан) // Литосфера. 2013. № 1. С. 102–127.
- Глезер З.И. Позднеэоценовые комплексы диатомовых, кремневых жгутиковых и эбридией юго-западной части Тургайского прогиба // Тр. ВСЕГЕИ. Нов. сер. 1969. Т. 130. С. 67–85.
- Глезер З.И. Зональное расчленение палеогеновых отложений по диатомовым водорослям // Сов. геол. 1979. № 11. С. 19–30.
- Глезер З.И. Проблемы зональной стратиграфии эоцена по кремневому микропланктону (на примере эоцена Прикаспийской впадины) // Стратиграфия. Геол. корреляция. 1996. Т. 4, № 4. С. 83–94.
- Глезер З.И., Жузе А.П. Диатомеи и силикофлагеллаты эоцена экваториальной Атлантики // Микропалеонтология океанов и морей. М.: Наука, 1974. С. 49–62.
- Глезер З.И., Табачникова И.П. Биостратиграфия палеогеновых отложений Северного и Восточного Прикаспия // Сов. геол. 1985. № 8. С. 56–64.
- Гричук В.П. Палинологический анализ отложений // Проблемы физической географии. 1940. Т. 8. С. 53–57.
- Диатомовые водоросли СССР (ископаемые и современные). Т. 1 / Отв. ред. А.И. Прошкина-Лавренко. Л.: Наука, 1974. 402 с.
- Козлова Г.Н., Стрельникова Н.И., Хохлова И.Е. Морской палеоген юго-западного Приуралья: стратиграфия по кремневному микропланктону (скв. СП-1 и 148) // Урал: фундаментальные проблемы геодинамики и стратиграфии. Тр. Геол. ин-та РАН. Вып. 501. М.: ГЕОС, 1998. С. 193–205.
- Никитина Ю.П., Волчегурский Л.Ф., Магретова М.Д., Маркова Т.П. Стратиграфия и фации палеогеновых отложений междуречья Эмбы—Уил (восточная часть Прикаспийской впадины) // Бюл. МОИП. Отд. геол. 1972. Т. 47, вып. 4. С. 71–81.
- Никитина Ю.П., Загороднюк В.И. Сопоставление зон, выделенных по фораминиферам и радиоляриям, в эоцене юга-востока Русской платформы и Скифской плиты // Изв. Сев.-Кавказ. Научного центра высшей школы. Сер. Естеств. науки. 1976. № 2. С. 62–66.
- Николаева И.А., Бугрова Э.М., Глезер З.И., Табачникова И.П., Александрова Г.Н., Яковлева А.И., Закревская Е.Ю. Палеогеновая система // Зональная стратиграфия фанерозоя России / Ред. Т.Н. Корень. СПб.: ВСЕГЕИ, 2006. С. 172–192.
- Орешкина Т.В., Яковлева А.И. Новые данные по палеонтологической характеристике бучакской, киевской и обуховской свит северного борта Днепровско-Донецкой впадины (скв. 230, пос. Стрелечье) // Палеонтологічні дослідження в Україні: історія, сучасний стан та перспективи. Киев, 2007. С. 233–237.
- Петрова И.В. Рекомендации по методике палинологической обработки отложений. Л.: ВСЕГЕИ, 1986. 77 с.
- Радионова Э.П. Сравнительное изучение эоценовых диатомей приокеанических и платформенных разрезов (Северная Атлантика и Русская платформа) // Ископаемые микроорганизмы как основа стратиграфии, корреляции и палеобиогеографии фанерозоя. Тр. Геол. ин-та РАН. Вып. 500. М.: ГЕОС, 1996. С. 83–101.
- Радионова Э.П. О методике построения эпиконтинентальных зональных шкал палеогена по диатомеям (на примере расчленения эоценовых отложений скв. СП-1, Северо-Восточный Прикаспий) // Урал: фундаментальные проблемы геодинамики и стратиграфии. Тр. Геол. ин-та РАН. Вып. 501. М.: ГЕОС, 1998. С. 206–219.
- Радионова Э.П., Орешкина Т.В., Хохлова И.Е., Беньямовский В.Н. Эоценовые отложения северо-восточного борта Днепровско-Донецкой впадины (биостратиграфия и циклический анализ) // Стратиграфия. Геол. корреляция. 1994. Т. 2, № 6. С. 85–102.

Стрельникова Н.И. Диатомовые водоросли палеогена. СПб.: Изд-во СПбГУ, 1992. 312 с.

Яковлева А.И. Эоценовые микрофоссилии из разреза Сары-Оба (Северное Приаралье) // Бюл. МОИП. Отд. геол. 1998. Т. 73, вып. 3. С. 51–55.

Яковлева А.И., Александрова Г.Н. К вопросу об уточнении зонального деления по диноцистам палеоцен-эоценовых отложений Западной Сибири // Бюл. МОИП. Отд. геол. 2013. Т. 88, вып. 1. С. 59–82.

Aubry M.-P. Biostratigraphie du Paléogène epicontinental de l'Europe du Nord-Ouest. Etude fondée sur les nannofossiles calcaires // Documents des Laboratoires de Géologie de Lyon. 1983. T. 89. P. 1–317.

Bown P.R. Calcareous Nannofossil Biostratigraphy // British Micropaleontological Society Publication Series. L.: Chapman and Hall Ltd. Kluwer Academic Publisher, 1998. 315 p.

Brinkhuis H. Late Eocene to early Oligocene dinoflagellate cysts from the Priabonian type-area (Northeast Italy): biostratigraphy and paleoenvironmental interpretation // Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol. 1994. Vol. 107. P. 121–163.

Bujak J.P., Downie D., Eaton G.L., Williams G.L. Dinoflagellate cysts and acritarchs from the Eocene of southern England // Special Papers in Palaeontology. 1980. N 24. 100 p.

Crouch E.M., Brinkhuis H. Environmental change across the Paleocene-Eocene transition from eastern New Zealand: A marine palynological approach // Marine Micropaleontology. 2005. Vol. 56. P. 138–160.

Dzinoridze R.N., Jousé A.P., Koroleva-Golikova G.S., Kozlova G.E., Nagaeva G.S., Petrushevskaya M., Strelnikova N. I. Diatom and radiolarian Cenozoic stratigraphy, Norwegian Basin: DSDP Leg 38 // Init. Repts Deep Sea Drill. Proj. Supplement to Vol. 38, 39, 40, and 41. Washington, D.C.: U.S. Government Printing Office, 1976. P. 289–427.

Eldrett J.S., Harding I.C., Firth J.V., Roberts A.P. Magnetostratigraphic calibration of Eocene-Oligocene dinoflagellate cyst biostratigraphy from the Norwegian, Greenland Sea // Marine Geology. 2004. Vol. 204. P. 91–127.

Erdtman G. An introduction to pollen analysis // Chronica Botanica Company. Waltham., MA. 1943. 238 p.

Erlich A., Moshkovitz Sh. On the occurrence of Eocene marine diatoms in Israel // Acta Geologica Academiae Scientiarum Hungaricae. 1982. Vol. 25, N 1–2. P. 23–37.

Fenner J. Cenozoic diatom biostratigraphy of the equatorial and southern Atlantic ocean // Init. Repts Deep Sea Drill. Project. Washington, D.C.: U.S. Government Printing Office, 1976. Vol. 36. P. 575–687.

Fenner J. Cenozoic diatom biostratigraphy of the equatorial and southern Atlantic Ocean // Init. Repts. Deep Sea Drill. Project. Washington, D.C.: U.S. Government Printing Office, 1977. Supplement to vol. 38, 39, 40, 41. P. 491–623.

Fenner J. Middle Eocene to Oligocene planktonic diatom stratigraphy from Deep Drilling Sites in the South Atlantic, Equatorial Pacific, and Indian Oceans // Init. Repts. Deep Sea Drill. Project. Washington, D.C.: U.S. Government Printing Office, 1984. Vol. 75. P. 1245–1271.

Fenner J. Eocene-Oligocene diatoms in the western Indian ocean: taxonomy, stratigraphy, and paleoecology // Proc. Ocean Drilling Program. Sci. Results. 1990. Vol. 115. P. 433–462.

Fensome R.A., Williams G.L. The Lentin and Williams Index of Fossil Dinoflagellates // American Association of Stratigraphic Palynologists. Contributions Series. 2004. N 42. 909 p.

Firth J.V., Eldrett J.S., Harding I.C., Coxall H.K., Wade B.S. Integrated biomagnetochronology for the Palaeogene of ODP Hole 647A: implications for correlating palaeoceanographic events from high to low latitudes // Magnetic Methods and the Timing of Geological Processes: Geological Society London Special Publications. 2012. N 373. P. 29–78.

Gombos A.M. Paleogene and Neogene diatoms from the Falkland plateau and Malvinas outer basin: Leg 36, Deep Sea Drilling Project // Init. Repts Deep Sea Drill. Project. Washington: U.S. Government Printing Office, 1976. Vol. 36. P. 575–687.

Gombos A.M. Middle Eocene diatoms from the South Atlantic // Init. Repts Deep Sea Drill. Project. Washington, D.C.: U.S. Government Printing Office, 1983. Vol. 71. P. 565–581.

Gombos A.M. Middle Eocene diatoms from the North Atlantic, Deep Sea Drilling Project site 605 // Init. Repts Deep Sea Drill. Project / Eds J.E. van Hinte, S.W. Wise Jr. et al. Washington, D.C.: U.S. Government Printing Office. 1987. V. 92. P. 793–799.

Hajós M. Upper Eocene and lower Oligocene Diatomaceae, Archaeomonadaceae, and Silicoflagellatae in southwestern Pacific sediments, DSDP Leg 29 // Init. Repts Deep Sea Drill. Project. Washington, D.C.: U.S. Government Printing Office, 1976. Vol. 35. P. 817–883.

Hardenbol J., Thierry J., Farley B. et al. Mesozoic and Cenozoic Sequence Chronostratigraphic Framework of European Basins // Mesozoic and Cenozoic Sequence Stratigraphy of European Basins. 1998. SEPM Special Publication 60. P. 3–13.

Heilmann-Clausen C., Costa L.I. Dinoflagellate zonation of the uppermost Paleocene? to Lower Miocene in the Wursterheide Research Well, NW Germany // Geologisches Jahrbuch. 1989. Bd A 111. P. 431–521.

Heilmann-Clausen C., Simayes S. van. Dinoflagellate cysts from the Middle Eocene to ?Lowermost Oligocene succession in the Kysing research borehole, Central Danish Basin // Palynology. 2005. Vol. 29. P. 143–204.

Iakovleva A.I. Les Dinoflagellés du Paléocène-Eocène de la Sibérie Occidentale et des régions avoisinantes: application stratigraphique, paléoécologique et paléogéographique: PhD thesis. Université Montpellier II. Montpellier, France. 2000.

Iakovleva A.I. Palynological reconstruction of the Eocene marine palaeoenvironments in south of Western Siberia // Acta Palaeobotanica. 2011. Vol. 51, N 2. P. 229–248.

Iakovleva A.I., Heilmann-Clausen C. Eocene dinoflagellate cyst biostratigraphy of research borehole 011-BP, Omsk Region, southwestern Siberia // Palynology. 2010. Vol. 34. N 2. P. 195–232.

Khokhlova I.E., Radionova E.P., Beniamovskii V.N., Shcherbinina E.K. Eocene stratigraphy of key sections of the Dnieper-Donets Depression based on calcareous and siliceous microplankton // Geodiversitas. 1999. Vol. 21, N 3. P. 453–476.

King Ch., Iakovleva A.I., Steurbaut E., Heilmann-Clausen C., Ward D. The Aktulagay section, west Kazakhstan: a key site for northern mid-latitude early Eocene stratigraphy // Stratigraphy. 2013. Vol. 10. N 3. P. 171–209.

Köthe A. A revised Cenozoic dinoflagellate cyst and calcareous nannoplankton zonation for the German sector of the southeastern North Sea Basin // Newsletters on Stratigraphy. 2012. Vol. 45, N 3. P. 189–220.

Martini E. Standard Tertiary and Quaternary calcareous nannoplankton zonation // Proceedings of the II Planktonic Conference, Roma 1970. Edizioni Tecnoscienza, Rome. 1971. Vol. 2. P. 739–785.

Molina E., Alegret L., Apellaniz E., Bernaola G., Caballero F., Dinares-Turell J., Hardenbol J., Heilmann-Clausen C., Larra-soana J.C., Luterbacher H.-P., Monechi S., Ortiz S., Orue-Ext-

barria X., Payros A., Pujalte V., Rodriguez-Tovar F.J., Tori F., Tosquella J. The Global standard stratotype-section and point (GSSP) for the base of the Lutetian stage at the Gorronatxe section, Spain // *Episodes*. 2011. Vol. 34. P. 86–108.

Mudge D.C., Bujak J.P. Eocene stratigraphy of the North Sea Basin // *Marine and Petroleum Geology*. 1994. Vol. 11. P. 166–181.

Okada H., Bukry D. Supplementary modification and introduction of code numbers to the low latitude coccolith biostratigraphic zonation // *Marine Micropaleontology*. 1980. Vol. 5, N 2. P. 321–325.

Powell A.J. A Stratigraphic Index of Dinoflagellate cysts // *British Micropaleontological Society Publication Series*. 1992. 290 p.

Powell A.J., Brinkhuis H., Bujak J.P. Upper Paleocene-lower Eocene dinoflagellate cyst sequence biostratigraphy of southeast England // *Correlation of the Early Paleogene in Northwest Europe*. Geological Society. Special Publication. 1996. Vol. 101. P. 145–183.

Pross J., Brinkhuis H. Organic-walled dinoflagellate cysts as paleoenvironmental indicators in the Paleogene; a synopsis of concepts // *Paläontologische Zeitschrift*. 2005. Vol. 79, N 1. P. 53–59.

Radionova E.P. Diatoms in the Upper Cretaceous and Paleogene sediments of the Parapedhi section (Southern Cyprus) // *Krashennikov V.A., Holl J.K. Geological structure of the North-Eastern Mediterranean (Cruise 5 of the research vessel "Akademik Nikolaj Strakhov")*. Jerusalem: Historical Productions-Hall Ltd., 1994. P. 251–263.

Schnetler K.I., Heilmann-Clausen C. The molluscan fauna of the Eocene Lillebælt Clay, Denmark // *Cainozoic Research*. 2011. Vol. 8. P. 41–99.

Schrader H.J., Fenner J. Norwegian Sea Cenozoic diatom biostratigraphy and taxonomy // *Init. Repts Deep Sea Drill. Project*. Vol. 38. Washington, D.C.: U.S. Government Printing Office, 1976. P. 921–1099.

Sluijs A., Pross J., Brinkhuis H. From greenhouse to ice-house; organic-walled dinoflagellate cysts as paleoenvironmental indicators in the Paleogene // *Earth-Science Reviews*. 2005. Vol. 68. P. 281–315.

Staubert E. High-resolution holostratigraphy of Middle Paleocene to early Eocene strata in Belgium and adjacent seas // *Palaeontographica*. 1998. Bd. A 247. P. 91–156.

Torichelli S., Knezaurek G., Biffi U. Sequence biostratigraphy and paleoenvironmental reconstruction in the Early Eocene Figols Group of the Tresp-Graus Basin (south-central Pyrenees, Spain) // *Palaeogeogr., Palaeoecol., Palaeoclimatol.* 2006. Vol. 232. P. 1–35.

Van Smaeyens S., Man E. de, Vandenberghe N.L. et al. Stratigraphic and paleoenvironmental analysis of the Rupelian-Chatanian transition in the type region: evidence from dinoflagellate cysts, foraminifera and calcareous nannofossils // *Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol.* 2004. Vol. 208. P. 31–58.

Vandenberghe N., Higen F.J., Speijer R.P. et al. The Paleogene Period // *The Geologic Time Scale 2012*. Cambridge: Cambridge University Press, 2012. P. 855–921.

MICROPALAEONTOLOGICAL ANALYSIS OF EOCENE SEDIMENTS FROM EASTERN PRE-CASPIAN REGION (BORE-HOLE NO. 57, SHUBARSAY MOULD, KAZAKHSTAN)

T.V. Oreshkina, A.I. Iakovleva, E.A. Shcherbinina

The paper represents results of micropaleontological study of the Eocene sediments from the bore-hole No. 57 (Eastern Pre-Caspian region). Succession of dinocyst, calcareous nannoplankton and diatom events enabled to update the stratigraphic age of the upper Sholaksay Formation (late-latest Ypresian), lower Buldurta Formation (latest Ypresian?–Lutetian) and the Shubarsay Formation (end of Bartonian–Priabonian). Quantitative fluctuations in microfossil eco-groups suggest the brackish conditions of sedimentation with several episodes of fresh-water inputs and acceleration of terrigenous drift against the background of 3rd-order transgressive-regressive cycles (Ypr-8, Ypr-10, Lu-1, Bart-1?, Pr-1, Pr-2). Two new dinocyst species *Rhombodinium aida* sp. nov. and *Enneadocysta inessae* sp. nov. are described.

Key words: Eastern Pre-Caspian, Paleogene, biostratigraphy, nannofossils, dinocysts, diatoms, Kazakhstan.

Сведения об авторах: Орешкина Татьяна Владимировна — канд. геол.-минерал. наук, вед. науч. сотр. лаборатории микропалеонтологии ГИН РАН; *e-mail:* oreshkina@ginras.ru; Яковлева Алина Игоревна — канд. геол.-минерал. наук, ст. науч. сотр. лаборатории палеофлористики ГИН РАН; *e-mail:* alina.iakovleva@gmail.com; Щербинина Екатерина Анатольевна — канд. геол.-минерал. наук, вед. науч. сотр. лаборатории микропалеонтологии ГИН РАН; *e-mail:* katuniash@gmail.com