

УДК 551.78+561.252(574)

ДИНОЦИСТЫ ПАЛЕОГЕНА ВОСТОЧНОГО ПРИКАСПИЯ (СКВАЖИНА УСПЕНСКАЯ СП-1, КАЗАХСТАН)

© 2013 г. О. Н. Васильева

Институт геологии и геохимии УрО РАН
620075, г. Екатеринбург, пер. Почтовый, 7
E-mail: vasilyeva@igg.uran.ru

Поступила в редакцию 18.08.2011 г.

Изучен органикостенный микрофитопланктон в опорной скважине Восточного Прикаспия Успенская СП-1 (Актюбинская область, Казахстан), вскрывшей разрез палеогена мощностью 252 м. Проанализированы последовательности диноцист в ряде свит: тассайская (зона *Cerodinium striatum*, даний), камсактыкольская (зона *Deflandrea oebisfeldensis*, нижний ипр), байлисайская (зоны D7b *Dracodinium solidum*, D7c *Dracodinium varielongitudum*, средний ипр), шолаксайская (D9a *Areosphaeridium diktyoplokum*, D9b *Dracodinium pachydermum*, верхний ипр–нижний лютет), шубарсайская (D10b *Rhombodinium draco*, бартон, D12a *Rhombodinium perforatum*, приабон). Выполнена прямая корреляция зон диноцист и наннопланктона в отдельных интервалах разреза. Появление и исчезновение стратиграфически важных видов обозначены как биотические события, применимые для внутри- и межрегиональных корреляций. Показана динамика видового разнообразия комплексов микрофитопланктона как отражение колебания уровня моря и изменения палеоэкологических обстановок. Указаны особенности ассоциаций органикостенного микрофитопланктона в азолловых слоях, которые выделены в шолаксайской свите. В эоцене показаны корреляционные уровни по диноцистам Восточного Прикаспия с районами Северного Прикаспия, Устюрта. Из эоценовых отложений описаны 4 новых вида диноцист: *Soaniella kulikovae* sp. nov., *Rhombodinium magnum* sp. nov., *Rhombodinium fimbriatum* sp. nov., *Dracodinium parcilimbatum* sp. nov.

Ключевые слова: палеоцен, эоцен, диноцисты, азолловые слои, Восточный Прикаспий.

ВВЕДЕНИЕ

В восточном Прикаспии палеогеновые отложения выполняют расчлененный рельеф, обусловленный развитием крупных соляных антиклинальных структур пермского возраста, и распространены в межкупольных депрессиях, компенсационных мульдах и надсводовых грабенах. В палеогеографическом отношении этот район представлял в палеогене северо-восточную окраину обширного внутреннего бассейна, занимавшего территорию Прикаспийской впадины, и был ограничен с востока южной грядой Уральской горной системы. Прикаспийский бассейн сообщался с Тургайским проливом и Западно-Сибирским морем и Палеоарктикой через Южно-Эмбинский район.

Скважина Успенская СП-1 расположена в районе Предуральского краевого прогиба (Чайнинский грабен), в 70 км западнее г. Актюбинска (Западный Казахстан), и вскрывает разрез палеогена мощностью 252 м, типичный для Утвинско-Хобдинской структурно-фациальной зоны [11] (Рис. 1).

Изучение палеогена восточной части Прикаспийской впадины представляет интерес с точки зрения установления последовательностей диноцист северной окраины Перитетиса, сопоставления ассоциаций органикостенного планкто-

на с тургайскими, устюртскими и западносибирскими комплексами, содержащими значительную долю эндемичных форм. Поскольку разрезы Восточного Прикаспия в отдельных интервалах насыщены фораминиферами и наннопланктоном, то установление синхронных появлений последних с диноцистами-маркерами крайне важно для стратификации кремнисто-терригенных толщ Западной Сибири и их корреляции с литостратонами области Перитетиса. Кроме того, яркие палеобиоценотические события кайнозоя, установленные в последние годы в Палеоарктике [27, 43] и имеющие аналоги в Западно-Сибирском морском бассейне [9], могут быть прослежены также во внутренних районах эпиконтинентальных бассейнов Северного Перитетиса. Сопоставление изменений диноцистовых ассоциаций с интервалами расцвета кремнистой биоты [22] имеет большое значение для понимания условий формирования региональных литостратонов и внутрирегиональных широтных корреляций. Цель данной работы заключается в биостратиграфическом расчленении разреза палеогена скважины Успенская СП-1 на основании изучения органикостенного микрофитопланктона, анализ и сопоставление тех биотических событий кайнозоя, которые могут быть диагностированы палинологическим методом.

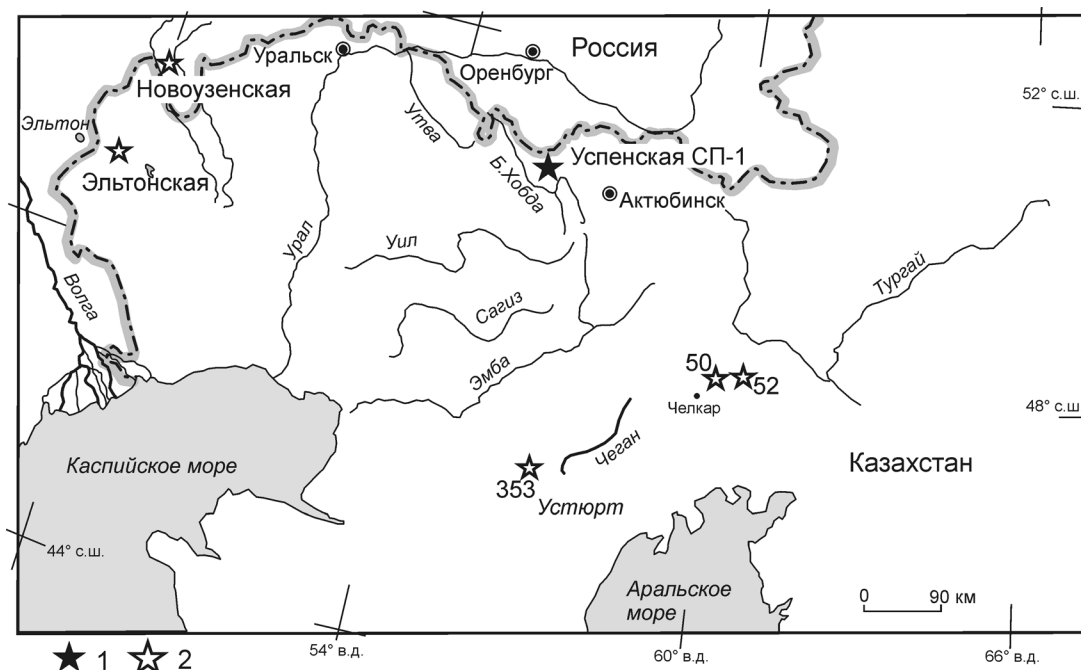


Рис. 1. Карта-схема Прикаспийского региона.

1 – изученная скважина Успенская СП-1; 2 – другие скважины, упоминаемые в тексте.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В разрезе скважины Успенская СП-1 были изучены диноцисты в 34 пробах, отобранных В.Н. Беньямовским, обычно с интервалом 5 м. Датская часть разреза опробована схематично. Техническая обработка образцов проводилась по стандартной методике с применением калий-кадмиевой тяжелой жидкости [24]. Диноцисты разнообразного состава были установлены практически по всему разрезу эоцена, за исключением нескольких образцов в интервалах, пограничных между свитами, где выявлены очень обедненные ассоциации микрофитопланктона (обр. 160, 155, 91).

Поскольку диноцисты проявляют себя как стратиграфически валидная группа планктона, то последовательные биотические события (FO, LO, акме) по диноцистам рассматриваются здесь соответствующими биохронам стандартной зональной шкалы Западной Европы [42]. Аналогичные проявления региональных таксонов важны и могут быть использованы для стратиграфической корреляции в пределах внутренних (эпиконтинентальных) бассейнов азиатской части континента.

Для палеоэкологических интерпретаций проводился подсчет видов диноцист, пражинофитов и акритарх в качестве критерия динамики видового разнообразия разных групп фитопланктона в разрезе. Как показали предыдущие исследования, изменения в составе фитопланктонных

ассоциаций наиболее отчетливо проявляются в прибрежной части бассейнов, что связано со значительными (до нулевых отметок) колебаниями глубин. Динамические флуктуации видового разнообразия органикостенного фитопланктона отражают изменения глубины бассейна и ритмические колебания уровня моря, которые установлены для мезозоя и кайнозоя в мировом масштабе [35]. В прибрежной части в эти процессы вовлечены все группы органикостенного планктона: диноцисты и пражинофитовые водоросли. Морфологические группы диноцист имеют четкое распределение на шельфе [26]. При этом представители гониаулакоидных тяготеют к более открытым и глубоководным обстановкам. Многочисленная группа перидиниодных диноцист сконцентрирована в прибрежной зоне и внутренних эпиконтинентальных бассейнах. Подъемы видового разнообразия гониаулакоидных диноцист в прибрежных фациях – важный критерий проявления трансгрессивных трендов во внутреннем бассейне. Датировочные уровни появления стратиграфически валидных видов диноцист [42], могут быть использованы для идентификации трендов видового разнообразия фитопланктона в разрезе, отражающих глобальные ритмы [35].

Для анализа палеоэкологических обстановок были использованы данные по распространению в разрезе фораминифер, наннопланктона и микроостатков водного папоротника *Azolla*.

ЛИТОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ РАЗРЕЗА

Палеогеновые отложения Западного Казахстана были детально изучены в ходе геологической съемки, проводимой объединением “ЗапКазГеология” в 90-х гг. прошлого столетия. По результатам геологического и палеонтологического изучения были установлены свиты в пределах трех структурно-фациальных районов Восточного Прикаспия [11, 23]. Скважина Успенская СП-1 была обозначена как опорная для Утвинско-Хобдинского района; в ней выделены стратотипы байлисайской и шолаксайской свит и парастратотип шубарсайской свиты [11]. В разрезе скважины СП-1 были вскрыты следующие литостратоны в стратиграфической последовательности снизу вверх [11]. На верхнемеловых отложениях маастрихта залегают осадки палеогена (рис. 2).

Нижний палеоцен. Даний. Тассайская свита.

252–234 м – мергели глинистые светло-серые с голубоватым оттенком с раковистым изломом. Содержат обломки раковин и морских ежей. Фораминиферы: Слои с *Globorotalia pseudobulloides* (=зона *Globoconusa daubjergensis*). На гл. 252 м наннопланктон зоны NP4.

234–225 м – чередование пачек (мощностью 0.5–3.5 м) зеленовато-серых, зеленых глин и светло-серых мергелей. Глинистые породы карбонатные, имеют тонкоплитчатую, листоватую структуру, включают маломощные прослои глинистых мергелей и песчанистых известняков. Фораминиферы: зона *Morozovella angulata* (слои *G. kozlowskii* по [12]).

Нижний эоцен. Ипр. Камсактыкольская свита.

225–214 м – переслаивание крупных пачек (мощностью 1–2 м) песчаников кварц-глауконитовых зеленовато-серых рыхлых глинистых с карбонатным цементом и опок серых, голубовато-серых щебенчатых, включающих прослой мергеля (интервал 221–220 м). Фораминиферы: Зоны *Acarinina acarinata* и *Globorotalia subbotinae*. Наннопланктон зоны NP9 (223 м).

Ипр. Байлисайская свита.

214–193 м – глины серые, светло-серые слабоизвестковистые, слабоалевритистые плитчатые, участками опоковидные; в основании интервала породы включают линзы кварц-глауконитового песка. Наннопланктон зоны NP11.

193–174 м – глины светло-серые, зеленовато-серые, коричневатобурые алевритистые однородные тонкоплитчатые. На гл. 192 м – **прослой мергелей**. Наннопланктон зоны NP12.

174–157 м – глины серые, светло-серые, в отдельных интервалах с коричневатым оттенком участками опоковидные.

Нижний-средний эоцен. Ипр-лютет. Шолаксайская свита.

157–86 м – глины зеленые, серовато-зеленые однородные тонкоплитчатые листоватые; примесь алевритового материала отмечается в верхней ча-

сти интервала. В основании толщи глины содержат линзы и гнезда кварц-глауконитового песка. Наннопланктон зон NP12 (гл. 157 м) и NP13 (155–145 м).

Средний эоцен. Лютет. Будуртинская свита.

86–75 м – пески серые, зеленовато-серые кварцевые с глауконитом мелкозернистые с прослойками глины зеленовато-серой.

Средний-верхний эоцен. Бартон-приабон. Шубарсайская свита.

75–50 м – глины серые, светло-серые с коричневатым оттенком алевритистые толстоплитчатые. В отдельных интервалах – алевриты глинистые. В основании толщи – прослой глины с линзами и гнездами кварц-глауконитового песка.

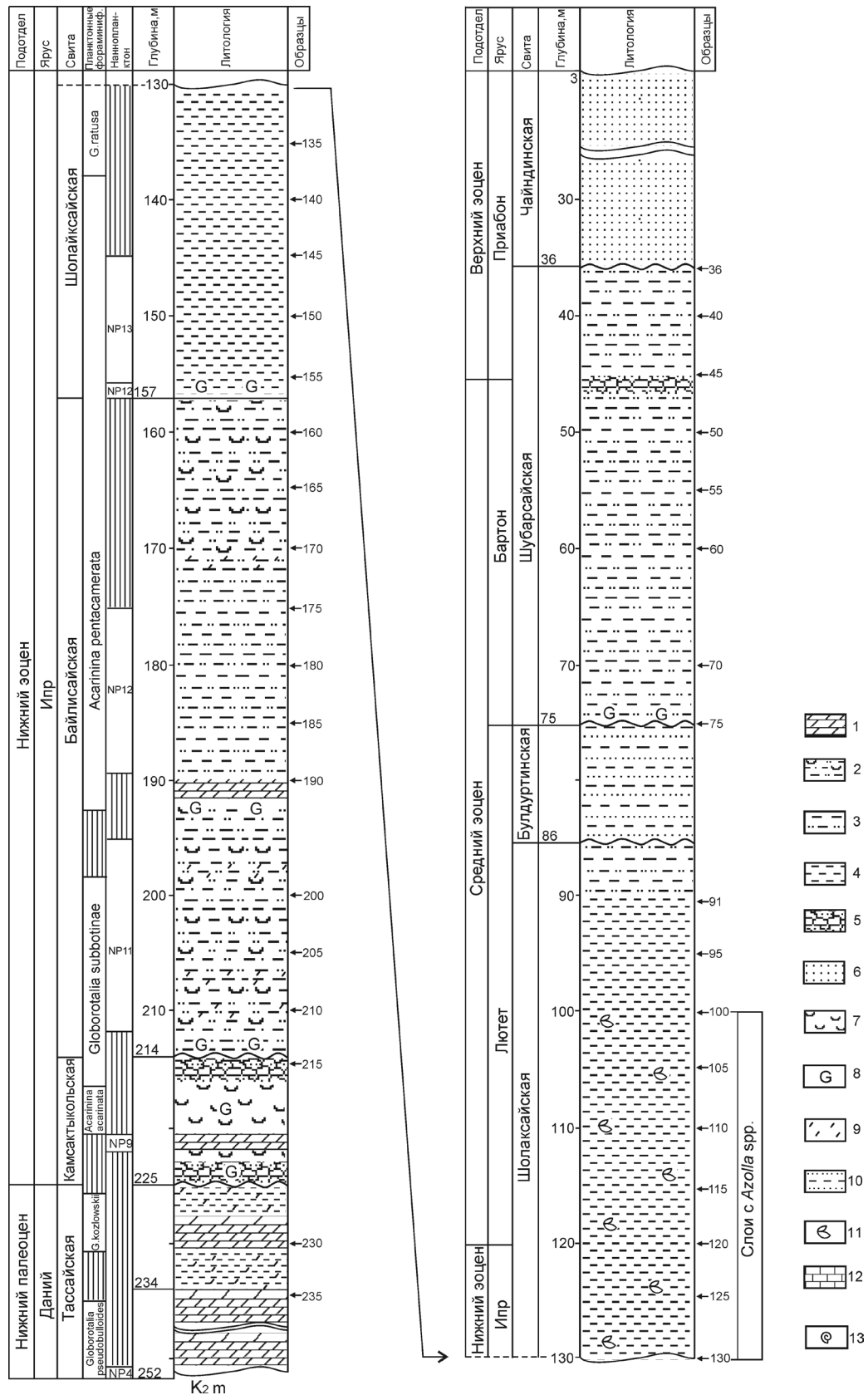
50–36 м – глины зеленовато-серые, коричневатые в нижней части – толстоплитчатые, в верхней части интервала – тонкослоистые. На гл. 45 м – прослой рыхлого песчаника (мощность 0.2 м) зеленовато-серого кварц-глауконитового глинистого мелкозернистого.

Верхний эоцен. Приабон. Чайдинская свита

36–3 м – пески светло-серые, желтоватые кварцевые.

ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

По материалам геологической съемки в 1980–90 гг. в Западном Казахстане было предпринято палеонтологическое изучение наннопланктона, фораминифер, радиолярий, диатомовых, силикофлагеллат в ряде скважин, включая опорную скважину Успенская СП-1. В нижней известковистой части этого разреза, в отдельных интервалах, И.П. Табачниковой были установлены зоны по наннопланктону, региональные зоны и слои с фораминиферами [11, 12] (рис. 2). Возрастные интерпретации комплексов фораминифер из байлисайской и шолаксайской свит, по данным В.Н. Беньямовского и Э.М. Бугровой, несколько разнятся. В эоценовой части разреза были установлены зоны по радиоляриям, диатомовым водорослям и силикофлагеллатам, пыльце и спорам наземных растений [21, 22, 25]. Результаты микропалеонтологического изучения разреза вызвали дискуссии, прежде всего, в определении границы ипрского и лютетского ярусов, которая проводилась в толще шолаксайской свиты и разными авторами указывалась в интервале глубин 140–100 м. Зональное расчленение по диноцистам, выполненное А.С. Андреевой-Григорович для палеоценового и ипрского интервалов [2], было дополнено в последние годы зональностью для верхней части разреза [5]. Верхи шолаксайской свиты отнесены авторами к лютету и бартону (средний эоцен), а будуртинская и шубарсайская свиты – к рупельскому ярусу олигоцена, где ими фиксируется стратиграфический перерыв в объеме приабонского яруса [3], что контрастирует с результатами предыдущих исследований.



БИОСТРАТИГРАФИЧЕСКОЕ РАСЧЛЕНЕНИЕ РАЗРЕЗА

Последовательности диноцист и возраст

Тассайская свита

(1) В палеоценовой части разреза изучены два образца – на гл. 235 и 230 м. В них установлен разнообразный и насыщенный комплекс диноцист датского возраста (рис. 3). Первое появление *Cerodinium striatum* (Drugg) и отсутствие *Senoniasphaera inornata* (Drugg) позволяет выделить в интервале 235–230 м зону *Cerodinium striatum*. Этот биостратон был выделен Дж. Хансеном в кровле датских известняков в верхней части зоны *Hafniasphaera sturptovesiculata*. Предложенное Дж. Хансеном зональное расчленение дания было опубликовано К. Хейлманн-Клаусеном [36] для сопоставления стратотипического разреза дания со стандартным делением палеогена Европы по диноцистам Л. Коста и С. Манум [32]. Зона *Cerodinium striatum* была введена в зональную шкалу Европы по диноцистам Дж. Пауэллом [44]; ее основание определялось первым появлением *Palaeocystodinium* cf. *australinum* (Cooks.) [45], отнесенным позже к виду *Palaeocystodinium bulliforme* Ioann. Последний вид фиксирует основание зоны D2b в стандартной зональной шкале палеогена [42]. Известно, что вид *C. striatum* появляется несколько раньше, чем *P. bulliforme*, в пределах зоны NP4 [44]. В связи с этим, зона Дж. Хансена *Cerodinium striatum* как близкий стратиграфический аналог биохрона D2b *Palaeocystodinium bulliforme* может быть ограничена интервалом зоны по наннопланктону NP4 (нижняя часть). Прямая корреляция этих зон выполнена в Центральном Прикаспии – в Эльтонской скважине появление (FO) *P. bulliforme*, *C. striatum* находится в интервале зоны NP4 [16]. Аналогичный результат установлен по данному разрезу: в тассайской свите И.П. Табачниковой выделена зона NP4 по наннопланктону [12].

Отметим, что вид *P. bulliforme* не установлен в Успенской скважине, что, возможно, связано с более высоким стратиграфическим диапазоном, и косвенно подтверждается присутствием в ассоциации тассайской свиты видов *P. minusculum* (Alb.), *Th. cf. delicata* Will. et Down. Здесь выделена зона *Cerodinium striatum* в соответствии с зональностью Дж. Хансена [44].

Камсактыкольская свита

(2) Последовательность диноцист на гл. 215 м включает FO видов *Defandrea oebisfeldensis* Alb., *Hysrtichostrogylon membraniphorum* Agel., *Cordo-*

sphaeridium gracile (Eis.), что указывает на принадлежность зоне по диноцистам D5b начала раннего ипра [42].

Байлисайская свита

В байлисайской свите установлен разнообразный по составу комплекс цист динофлагеллат с редким участием празиофитовых и зеленых водорослей. Наиболее разнообразный комплекс диноцист с преобладанием гониаулакоидных (хоратных форм) и обилием аморфной органики выявлен на гл. 185 м. Верхняя часть свиты (интервал 180–160 м) представлена обедненной ассоциацией со **стабильным** участием *Dracodinium varielongitudum* (Will. et Down.).

(3) Стратиграфически значимые последовательности диноцист включают FO *Dracodinium solidum* Gocht (210 м) и (4) FO *Dracodinium varielongitudum* (200 м). Они соответствуют биохронам D7b и D7c среднего ипра стандартной хроностратиграфической шкалы [42]. Зональные последовательности раннего и среднего ипра детально изучены в европейских разрезах [29, 31–33, 37] и хорошо диагностируются на территории России [8].

Интервал биозоны *Dracodinium varielongitudum* в данном разрезе включает FO *Wilsonidium* sp. 1 Н.-Cl., *Stylodiniopsis maculatum* Eis., *Lanternosphaeridium lanosum* Morg., *Hysrtichokolpoma granulata* Eat. Эти таксоны установлены в среднем ипре Германии [37], прослеживаются в ипрских отложениях Прикаспийской впадины.

Интервал 212–195 м байлисайской свиты, включающий FO *D. solidum* и *D. varielongitudum*, охарактеризован наннопланктоном зоны NP11 (И.П. Табачникова) и фораминиферами зоны *Globorotalia subbotinae* [12]. Основание зоны NP12 (интервал 189–175 м) в разрезе Восточного Прикаспия так же, как и в Северном Прикаспии [18], находится внутри биозоны *Dracodinium varielongitudum*, и в соответствии со стандартной зональной шкалой [42].

Шолаксайская свита

Характеризуя диноцисты шолаксайской свиты, отметим, прежде всего, что эта толща сформировалась в условиях, способствующих массовому развитию водного папоротника *Azolla*. Событие азолловых слоев, установленное в Палеоарктике, Северо-Западной Европе и известное в Западно-Сибирском палеогеновом бассейне, связано со снижением уровня мирового океана, опреснением эпиконтинентальных бассейнов и активно обсуждается в последнее время [9, 27, 30]. Палинологические мацераты из шолаксайской свиты содержат многочисленные остатки мегаспор *Azolla* и микроспорангии с глохидиями, начиная с гл. 130 м; первые фрагменты – с гл. 140 м. Интервал шолаксайской свиты 130–100 м выделен в данной работе как слои с

Azolla spp. Вся толща насыщена цистами динофлагеллат со значительной долей так называемых сибирских эндемиков – таксонов, распространенных и впервые описанных из эоцена Западной Сибири. Значительное, но варьирующее участие прازیнофитов и акритарх отмечается до кровли разреза. Состав ассоциаций диноцист позволяет выделить цепочку биотических событий, сопоставимых в субглобальном масштабе.

(5) FO *Areosphaeridium diktyoplokum* Klumpp (интервал 150–135 м) сопровождается участием видов, известных стратиграфически ниже, но также появляющихся впервые в основании шолаксайской свиты: *Eatonicysta ursulae* (Morg.), *Wetzeliiella samlandica* Eis., *Charlesdowniea columna* (Mich.). Появление вида *A. diktyoplokum* соответствует основанию биохронона по диноцистам D9 стандартной зональной шкалы [42]. В Новоузенской опорной скважине и данном разрезе FO *A. diktyoplokum* происходит в интервале распространения наннопланктона зоны NP13. Отметим, что и в Прикаспии, и в Западной Сибири *A. diktyoplokum* появляется вместе с региональным таксоном *Wetzeliiella coronata* Vozzh., что предполагает синхронность этого события в пределах зоны NP13.

В Успенском разрезе верхний уровень распространения наннопланктона ограничен гл. 145 м и соответствует зоне NP13 (интервал 155–145 м). На гл. 145 м появляется важный региональный репер – *Soaniella granulata* Vozzh., типичный вид нюрольской свиты Западной Сибири. Вид *S. granulata* многочислен в нижней части шолаксайской свиты, формирует акме в интервале 130–125 м и обычен до отметки 95 м, то есть его распространение здесь практически совмещается с формированием азолловых слоев.

(6) Последнее появление (LO) *Eatonicysta ursulae* (Morg.), *Membranilarnacia glabra* Agel., FO *Cerebrocysta magna* Бужак наблюдается на верхней отметке интервала 150–135 м. В соответствии со стандартной шкалой, последние появления двух первых таксонов, а также LO *Dracodinium varielongitudum* (140 м) происходят в пределах нижней части зоны по наннопланктону NP14, то есть относятся к терминальному ипру.

По материалам исследований серии скважин в Норвежско-Гренландском бассейне, LO *E. ursulae*, *Ch. columna* и FO *C. magna* наблюдается на границе NP14a и NP14b [34], то есть на границе ипрского и лютетского ярусов. Эти события совмещаются с последним распространением *Azolla* spp. [34]. По данным К. Хейлманн-Клаусена и Л. Коста [37], в разрезе Германии Wursterheide виды *Ch. coleothrypta* (Will. et Down.), *Ch. cf. edwardsii* (Wils.) исчезают вблизи уровня появления *Dracodinium pachydermum* Caro (*Wetzeliiella eocaenica* Agel.). Все упомянутые события по диноцистам наблюдаются в Успенском разрезе на гл. 135 м.

(7) Первое появление *Hystriosphraeropsis costae* Бужак, *Wetzeliiella eocaenica*, *Turbiosphaera magnifica* Eat. происходит в интервале 130–120 м. Оно совпадает с акме *Soaniella granulata* и массовым распространением микроостатков *Azolla* sp. в разрезе шолаксайской свиты. Виды *H. costae* и *W. eocaenica* обозначены как таксоны, маркирующие границу ипра и лютета в разрезах Дании (Lillebølt Clay Formation), Германии (Wursterheide borehole) и Нидерландов (Woensdrecht borehole) [37]. Обнаруживаются признаки сходства биоты разрезов Успенской скважины с разрезом Bracklesham Beds Южной Англии. Основание зоны Дж. Буйак В-4 знаменуется FO *T. magnifica* и LO *E. ursulae* в разрезе Whitecliff Bay [29]. Вид *Thalassiphora decremента* Islam (FO на гл. 125 м в Успенском разрезе) описан М. Ислам [41] в формации Earnley Южной Англии, зона В-4 [29], из слоев с обилием *Nummulites laevigatus* (Hampshire basin).

(8) LO *Wetzeliiella eocaenica* (интервал 115–91 м) известно в кровле зоны NP14 [42] или низах NP15 [34]. Единичные находки *Phthanoperidinium geminatum* Бужак и *Ph. regale* Бужак (гл. 125 м) могут свидетельствовать в пользу среднеэоценового возраста этого интервала, охватывая низы зоны NP15 по наннопланктону [38]. Единичная встречаемость *Charlesdowniea variabilis* Бужак, *Glaphyrocysta laciniformis* Gerl., *G. intricata* (Eat.), *G. spineta* (Eat.), *Areoligera sentosa* Eat. сближают этот интервал с зоной В-5 в разрезе Bracklesham Beds Южной Англии [29]. Устойчивое участие принимают виды *Dracodinium parcolimbatum* sp. nov., *Soaniella granulata*, *Deflandrea phosphoritica* Eis., *Lentinia ?wetzelii* Morg. и разнообразные зеленые водоросли и прازیнофиты. Акме *Paucilobimorpha* spp. и *Michrysthridium* spp. отмечается в интервале 105–100 м.

Таким образом, события по диноцистам позволяют заключить, что шолаксайская свита отвечает интервалу биохронов D9a и D9b стандартной зональной шкалы, то есть соответствует верхнему ипру–нижнему лютету. Граница ипра и лютета в этом разрезе совмещается с появлением видов *Wetzeliiella eocaenica*, *Turbiosphaera magnifica*, исчезновением *Eatonicysta ursulae* и может быть установлена на гл. 120 м.

Диноцисты в булдурутинской свите не изучены, опробование свиты не проводилось.

Шубарсайская свита

Ассоциации органикостенного микрофитопланктона в шубарсайской свите насыщенные, разнообразны по составу цист динофлагеллат, содержат эндемичные таксоны, многочисленные прازیнофиты и акритархи. Комплекс диноцист в основании шубарсайской свиты (75 м) наиболее эндемичный по составу с участием крупных пентагональных форм *Rhombodinium*, имеющих ограниченный ареал в пределах Тургайского прогиба.

ЛИТОСФЕРА № 1 2013

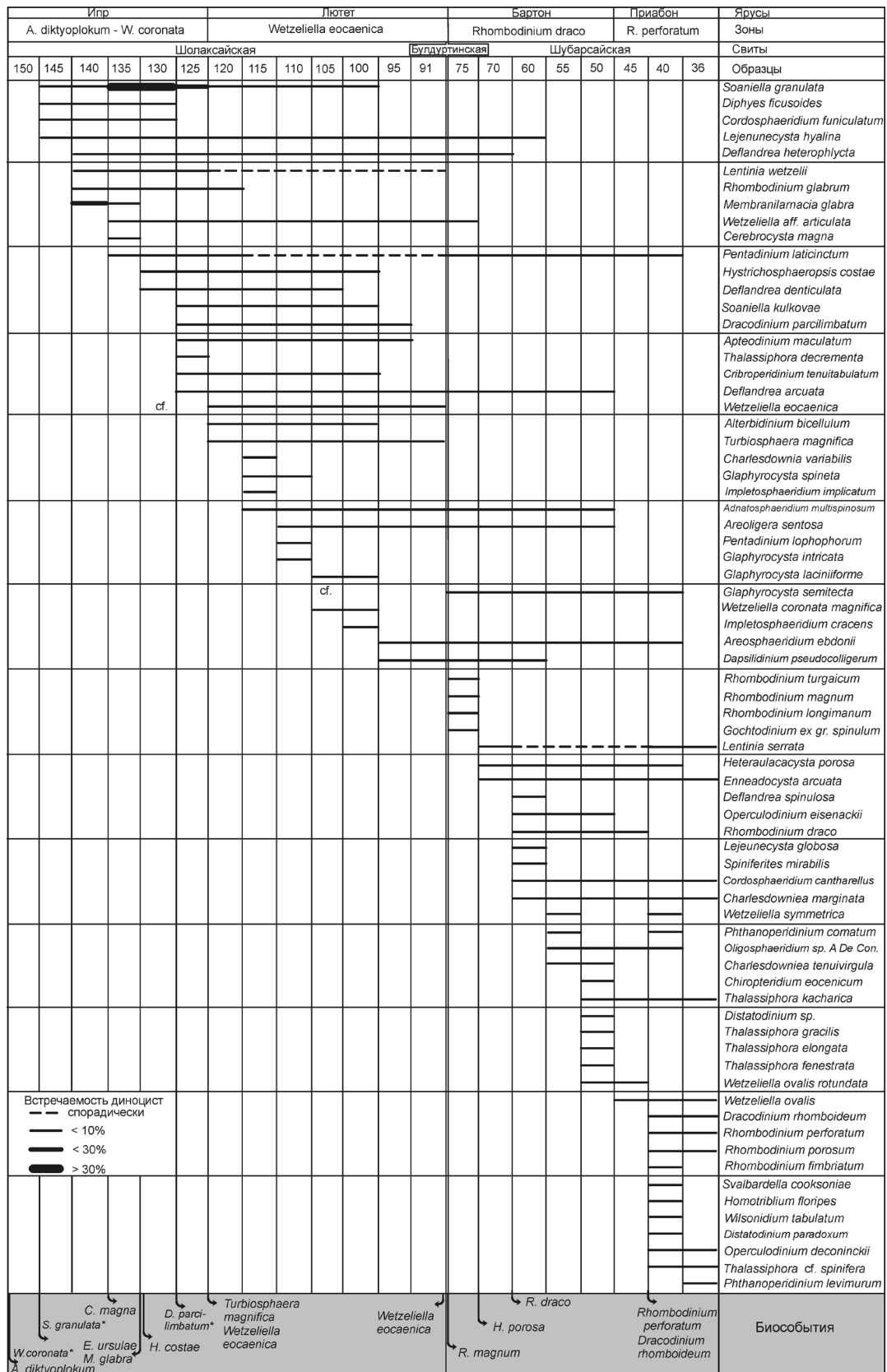


Рис. 3. Распространение некоторых видов диноцист в разрезе скважины Успенская СП-1.

Сокращения: Камсак. – камсактыкольская свита, D. oebis. – *Deflandrea oebisfeldensis*. Звездочкой (*) обозначены региональные виды.

(9) FO *Heteraulacacysta porosa* Bujak, *Rhombodinium draco* Gocht наблюдается в интервале 70–45 м шубарсайской свиты. Оба вида известны в нижней части бартона [28, 29] в стратотипе яруса. LO *Areoligera tauloma* Eat., *Wetzeliella ovalis* Eis. в этом интервале свидетельствуют о раннебартонском возрасте [34]. Виды (FO) *Enneadocysta arcuata* (Eat.), *Lentinia serrata* Bujak, *Operculodinium eisenackii* H.-Cl. et V.S., *Glapyrocysta semitecta* Bujak не противоречат такому заключению. Эндемичные таксоны *Deflandrea*, *Charlesdowniea*, *Wetzeliella*, *Thalassiphora*, многочисленные прازیнофиты *Paucilobimorpha triradiata* De Con., *Crassosphaera minima* De Con. характерны для этого интервала. Впервые отмечен *Paucilobimorpha tripus* De Con.. Интервал 70–45 м соотносится с зоной D10b стандартной зональной шкалы [42] и соответствует бартонскому ярусу (средний эоцен).

(10) FO *Rhombodinium perforatum* (Jan du Chene et Chat.) отмечается в интервале 40–36 м. Первое появление этого вида известно в приабоне в разрезах Северо-Западной Европы [29, 31, 34, 38]. Серия эндемичных таксонов *Wetzeliella*, *Rhombodinium* появляется в этой части шубарсайской свиты. Немногочисленные прازیнофитовые водоросли, включая *Horologinella pentagonalis* H.-Cl. et V.S., участвуют в этой ассоциации.

Палеоэкологические интерпретации

Биособытия по диноцистам выявили только некоторые уровни ипра и лютета, поэтому этот разрез не может охарактеризовать полную стратиграфическую последовательность отложений нижнего–среднего эоцена. Достаточно редкое опробование позволяет предположительно судить о трансгрессивных и регрессивных тенденциях бассейна. Диаграммы видового разнообразия диноцист свидетельствуют о нескольких подъемах уровня моря в этом диапазоне (рис. 4).

Два отчетливых пика видового разнообразия обнаруживаются в байлисайской свите. Первый (на гл. 210 м) – отвечает присутствию *D. solidum* (53.4 млн. лет), и следующий (гл. 185 м) – соответствует появлению *D. varielongitudum* (52.8 млн. лет). Высокое разнообразие гониаулакоидных (в основном хоратных форм) и минимальное участие зеленых водорослей свидетельствуют в пользу развития в восточных районах Прикаспия открытого морского бассейна с нормальной соленостью. Диапазон среднего ипра соответствует наиболее высокому уровню мирового океана по данным шкалы Харденбола [35]. Среднеипрские ассоциации диноцист эпиконтинентальных бассейнов Северного, Восточного Прикаспия, Тургайского пролива и Западной Сибири обнаруживают высокое сходство и хорошо сопоставимы с западноевропейскими последовательностями. Завершение этапа формиро-

вания байлисайской свиты связано с перерывом в этом разрезе, отвечающим диапазону диноцистовой зоны D8.

В шолаксайской свите выявляются, вероятно, четыре прогрессивных тренда видового разнообразия (рис. 4). Первый из них совпадает с присутствием *A. diktyoplokum* и последним проявлением в разрезе наннопланктона зоны NP13 (гл. 145 м). Второй пик разнообразия диноцист приходится также на первую половину шолаксайской свиты (гл. 135 м) и связан здесь с первым появлением микроостатков водного папоротника *Azolla* и последними находками диноцист *E. ursulae*. По нашим корреляциям, этот уровень отвечает 50.4–48.0 млн. лет и может соответствовать двум завершающим трансгрессивным импульсам ипра [35]. Возросшее разнообразие неморского фитопланктона и появление эндемичных динофлагеллат, свидетельствуют о начавшемся опреснении этой части бассейна на фоне снижения уровня мирового океана. Обеднение состава фораминифер в верхней части слоев *Acarinina* pentacamerata и почти полное исчезновение этой группы биоты в низах шолаксайской свиты [35] отражают изменение гидрохимического состава водной среды.

Азолловые слои. В интервале 130–100 м встречены многочисленные растительные остатки, включая фрагменты специализированного водного разноспорового папоротника *Azolla*: оболочки мегаспор, массулы с микроспорами, abortивные микроспорангии, фрагменты корневищ и эпителия, растительные ворсинки *Plant-hair* sensu Eis., синезеленые нитчатые водоросли. Массовое присутствие фрагментов *Azolla* охватывает интервал двух импульсов видового разнообразия диноцист. Первый из них (гл. 125–115 м) совпадает с акме *S. granulata*, FO эндемичного вида *D. parcilimbatum* sp. nov., FO *T. magnifica*, *W. eocaenica* и возможно, отвечает первому ритму лютета. Второй скачок наблюдается в верхней части шолаксайской свиты (115–91 м) и отвечает последним находкам *H. costae*, *W. eocaenica* и FO *A. ebdonii* Bujak. Вероятно, этот импульс видового разнообразия соответствует второму ритму лютета [35].

Развитие водного папоротника *Azolla* обусловлено особыми условиями краевой части морского бассейна Восточного Перитетиса и существенно повлияло на состав микробиоты. Известно, что плавающий спорофит азоллы в условиях сильного опреснения быстро размножается, формируя маты на поверхности акватории стоячих и слабо проточных водоемов. Заселяя водную среду с оптимальными условиями, азолла вытесняет все другие водные растения. Одной из уникальных особенностей современной азоллы является ее способность накапливать в больших количествах азот, благодаря симбиозу с синезеленой нитчатой водорослью *Anabaena azollae*, фиксирующей атмосферный азот. Можно предположить, что и

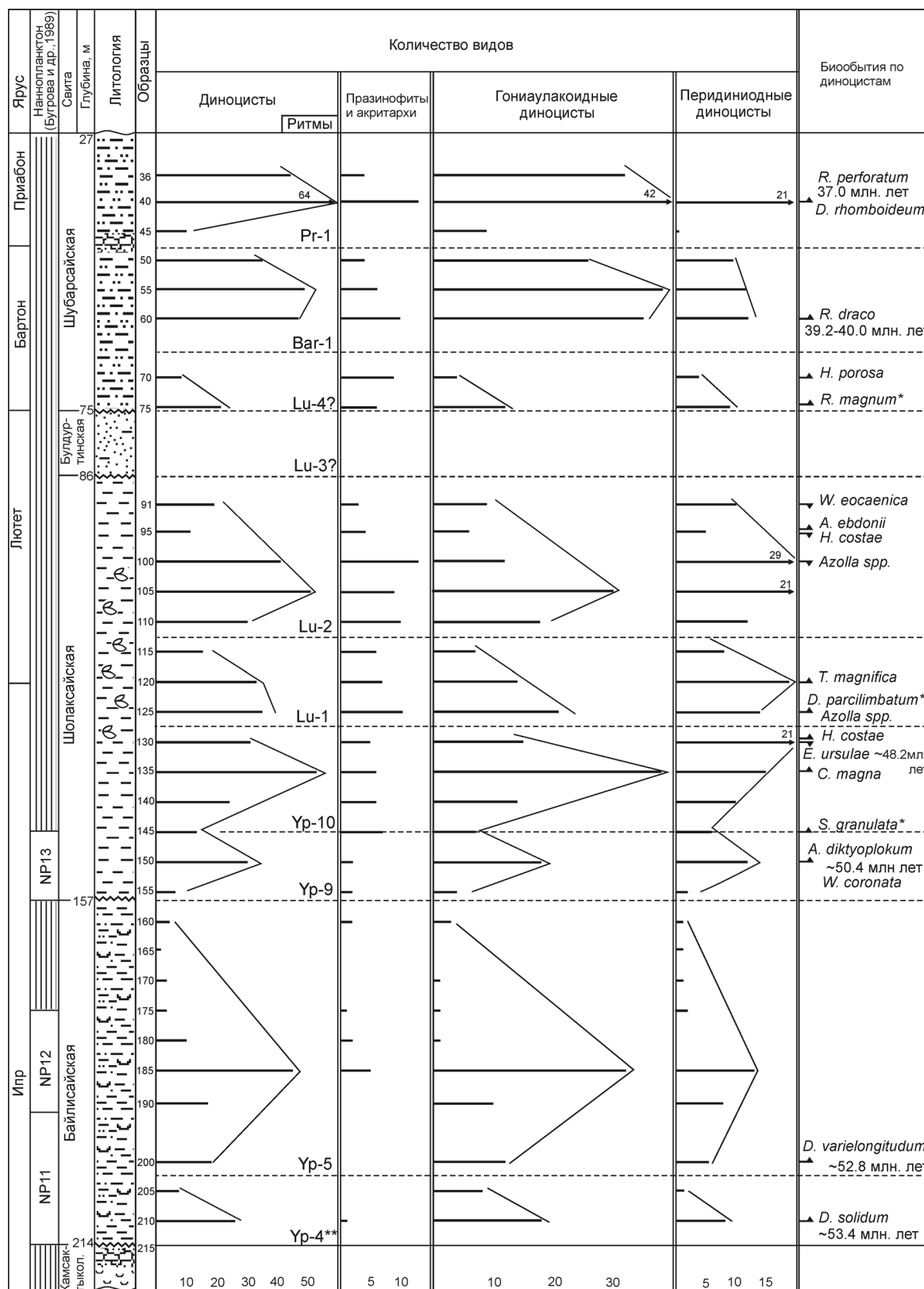


Рис. 4. Распределение палеоэкологических групп органикостенного микрофитопланктона в разрезе СП-1 и предполагаемые ритмы 3-го порядка.

Одной звездочкой (*) обозначены региональные виды диноцист, двумя звездочками (**) – предполагаемые ритмы эоцена [35]. Сокращения: Камсактыкол. – камсактыкольская свита. Условные обозначения см. рис. 2.

кайнозойская азолла обладала этим свойством, поскольку нитчатые водоросли, сопоставимые с *Anabaena*, встречаются в мацератах среди других микроостатков азоллы. Ограничивая доступ атмосферного кислорода и ультрафиолета в поверхностный слой, насыщая водоем азотистыми соединениями, азолла способствует формированию условий для развития фитопланктона миксотрофного типа.

Особенности ассоциаций диноцист, установленных в слоях с азоллой (130–100 м), касаются систематического состава, структуры комплекса и общих морфологических признаков. Среди них отметим (1) таксономическое разнообразие перидиниоидных динофлагеллат (*Deflandrea*, *Soaniella*, *Lentinia*, *Alterbidinium*, *Lejeunecysta*, *Cerodinium*, *Dracodinium*), (2) обилие цист родов *Deflandrea* и *Soaniella*, (3) присутствие гониаулакоидных диноцист с утолщенной и орнаментированной автофрагмой (*Samlandia chlamydophora*, *Tectatodinium pellitum*, *Turbiosphaera magnifica*, *Thalassiphora decremента*, *Lanternosphaeridium lanosum*). Адаптивные морфологические признаки дефландровых проявились в появлении крупных бикаватных морфотипов с грубой гранулированной перифрагмой, утолщенной эндофрагмой, несущей крупные сферы органического вещества (Таб. I, фиг. 2–6). Региональный таксон *Soaniella granulata* и новый вид *Soaniella kulkovae* можно характеризовать как сопутствующие формы азолловых слоев, толерантные к опресненным и обогащенным органикой (эуτροφным) условиям среды. Кроме того, высокое разнообразие и обилие прازیнофитовых водорослей – индикаторов опреснения – характерный признак шолаксайской свиты. Акме *Paucilobimorpha–Mischocyttidium* в интервале 110–100 м, вероятно, соответствует максимальной степени опреснения, которое сменилось наиболее мелководными, прибрежными условиями осадконакопления булду́ртинской свиты.

Шолаксайская свита, образованная зелеными тонкоплитчатыми глинами, распространена в Утвинско-Хобдинском районе узкой широтной полосой, оконтуривающей границу морских отложений в северо-восточной части Прикаспийского бассейна в эоцене (В.Н. Беньямовский в [23]). Полоса зеленых глин шолаксайской свиты протягивается, по крайней мере, до г. Сантас (оз. Челкар), где, также наблюдаются выходы этих пород с отпечатками растительных макроостатков в глинах. Континентальный массив Русской платформы и южная оконечность Уральской горной гряды обрамляли эту часть морского бассейна с севера и востока, формируя мелководный залив с ограниченным водообменом, особенно в периоды снижения уровня мирового океана (рис. 5). Эта прибрежная часть бассейна испытывала наибольшее опреснение вследствие стока с континента. Особенности палеогеографического расположения района в условиях низкого уровня мирового океана способствовали формированию условий, пригодных для массового развития водного папоротника *Azolla*

и специфического биоценоза.

Булду́ртинская свита представлена в Успенской скважине в песчаных немых фациях. Стратотип свиты в Егиндьюйской мульде (скв. 217, пос. Булду́рта Уральской области) включает полный цикл отложений, представленных серовато-зелеными, некарбонатными, тонкоплитчатыми глинами в нижней части и переслаиванием глин и алевроитов в верхней части, общей мощностью более 30 м [11].

В глинистой толще шубарсайской свиты прослеживаются три отчетливых импульса видового разнообразия микрофитопланктона (рис. 4). Первый регрессивный тренд (интервал 75–70 м) – представлен *Heteraulacacysta porosa*, *Glaphyrocysta semitecta*, *Gochtodinium* ex gr. *spinulum*, *Enneadocysta arcuata* и эндемичными формами *Rhombodinium*, ареал которых ограничен Тургайским прогибом. С наибольшей вероятностью он отражает фрагмент, окончание последнего лютетского ритма, который по данным Харденбола, завершается в бартоне [35].

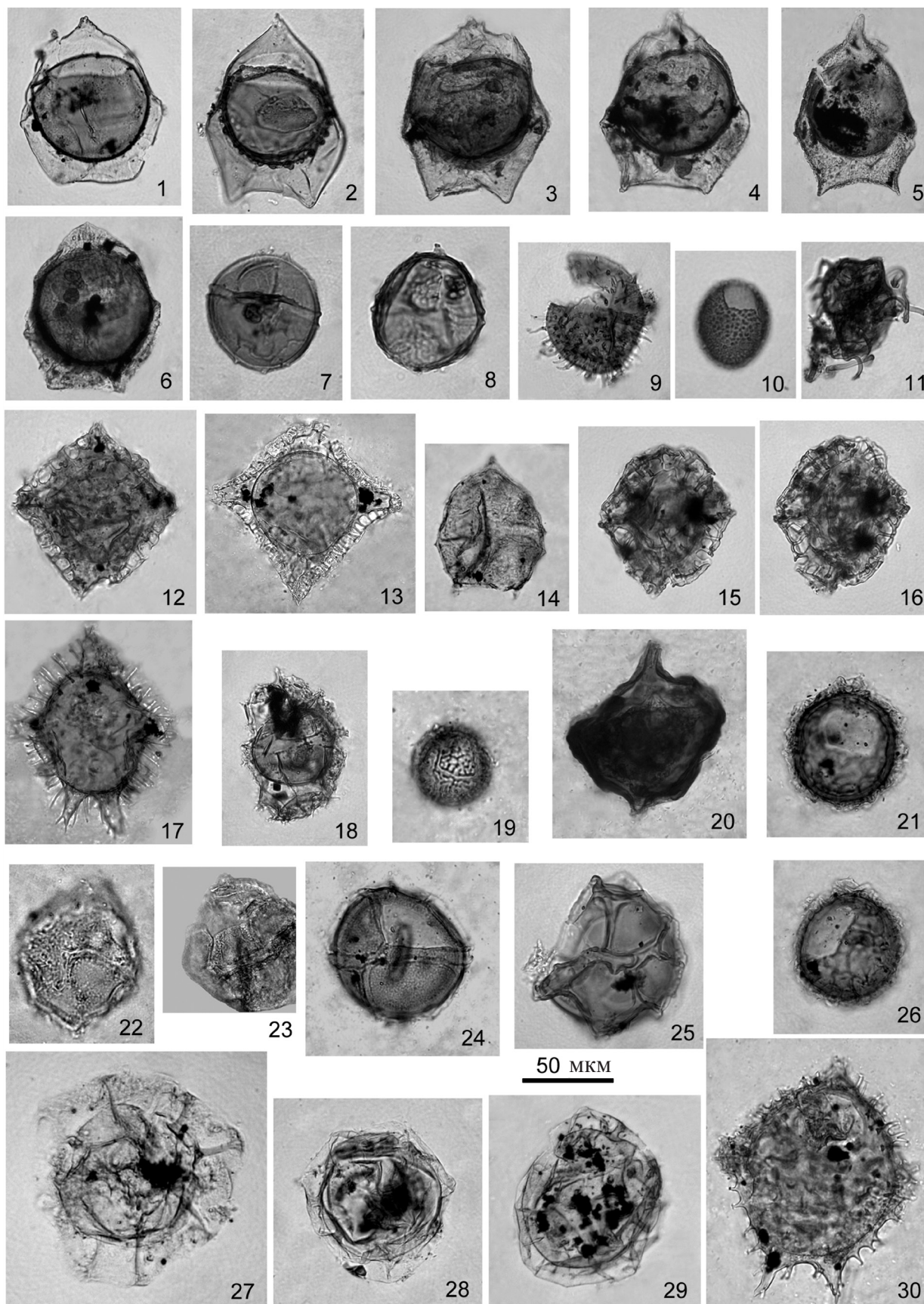
Второй импульс видового разнообразия диноцист (интервал 60–45 м) характеризуется FO *Rhombodinium draco* (39.2–40.0 млн. лет) и отвечает ритму бартона [35].

Третий импульс разнообразия таксонов цист динофлагеллат (интервал 45–36 м) отмечен первым появлением *Rhombodinium perforatum* и с максимальной вероятностью может соответствовать циклу приабона [35]. Наиболее богатая ассоциация диноцист (64 таксона) со спектром гониаулакоидных установлена в этой части шубарсайской свиты. Новые виды ветцелиелловых происходят из этого интервала разреза [4]. Разнообразные прازیнофиты и споры *Hydropteris in-*

Таблица I. Масштабная линейка – 50 мкм для всех форм.

Фиг. 1 – *Deflandrea* sp., обр. 115. Фиг. 2–4 – *Deflandrea phosphoritica* Eis., 2 – обр. 91. 3, 4 – обр. 150. Фиг. 5 – *Deflandrea elegantica* Andr.-Grig. et Sav., обр. 150. Фиг. 6 – *Deflandrea* sp., обр. 150. Фиг. 7 – *Cribroperidinium tenuitabulatum*-group, обр. 110. Фиг. 8 – *Apteodinium maculatum*, обр. 110. Фиг. 9 – *Lingulodinium machaerophorum* (Defl. et Cooks.) Wall, обр. 110. Фиг. 10 – *Operculodinium nanaconulum* Islam, обр. 110. Фиг. 11 – микроспорангии *Azolla* sp., обр. 120. Фиг. 12, 13 – *Charlesdownia columna* Mich., 12 – обр. 150, 13 – обр. 135. Фиг. 14 – *Soaniella* sp. – обр. 145. Фиг. 15, 16 – *Charlesdownia edwardsii* (Wilson) Stov. et Evitt, обр. 135. Фиг. 17 – *Wetzeliiella samlandica* Eis., обр. 135. Фиг. 18 – *Hystriospheraopsis costae* Bujak, обр. 150. Форма с рудиментарными отростками. Фиг. 19 – *Cerebrocysta magna* Bujak, обр. 135. Фиг. 20 – Gen. indet., обр. 110. Фиг. 21, 26 – *Samlandia reticulifera* Cooks. et Eis., обр. 135. Фиг. 22, 23 – *Phthanoperidinium* aff. *regalis* Bujak, обр. 135. Фиг. 24 – *Impagidinium* sp., обр. 135. Фиг. 25 – *Impagidinium* sp. 1 sensu H.-Claus. et Van Sim., обр. 130. Фиг. 27 – *Eatonicysta ursulae* (Morg.) Stov. et Evitt, обр. 150. Фиг. 28, 29 – *Membranilarnacia glabra* Agelop., 28 – обр. 135; 29 – обр. 140. Фиг. 30 – *Wetzeliiella* aff. *articulata* sensu De Con., обр. 135.

Таблица I



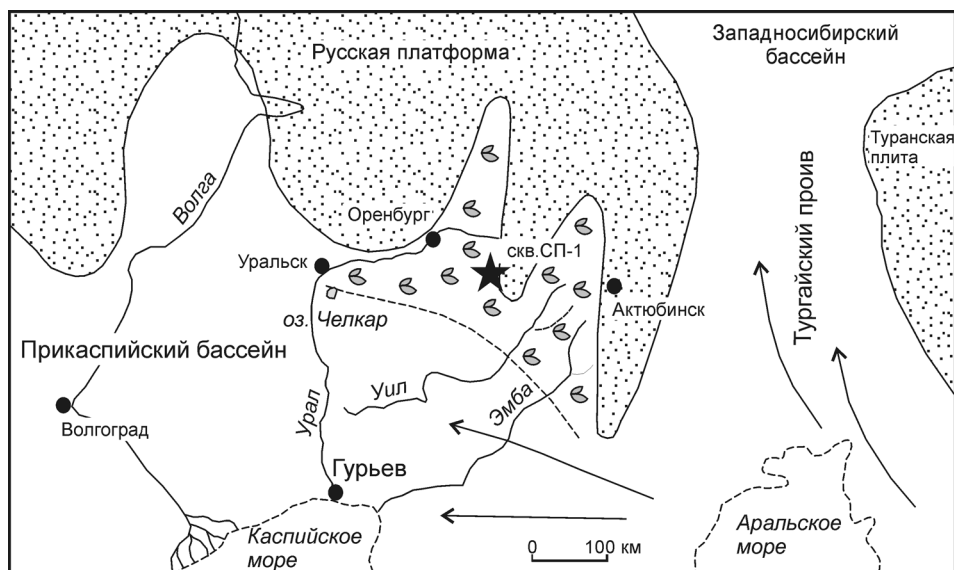


Рис. 5. Распространение азолловых слоев в Восточном Прикаспии в позднем ипре–начальном лютете (Контур береговой линии проведены по [21] с дополнениями).

Условные обозначения см. рис. 2. Стрелками показаны направления течений.

dutus Kond. позволяют заключить, что опреснение и частичная изоляция бассейна Восточного Перитетиса сохранялись в течение приабона.

ВНУТРИРЕГИОНАЛЬНЫЕ КОРРЕЛЯЦИИ

Последовательности диноцист в Успенском разрезе позволяют провести некоторые корреляционные уровни в прикаспийском регионе и Западной Сибири.

1. **Тассайская** свита в Восточном Прикаспии коррелируется с цыгановской свитой, распространенной в Центральном Прикаспии и на Общем Сырте [16, 19]. Возрастным аналогом тассайской свиты можно считать среднюю часть ейской свиты в Нижнем Поволжье [1] на основании FO *C. striatum*, *H. coninckii* H.-Claus., *H. bulbosum* (Ehren.) и часть талицкой свиты в Западной Сибири [15].

2. **Камсактыкольская** свита в Успенском разрезе с учетом схематичного опробования (215 м) может быть сопоставлена с нижней частью ирбитской свиты в Зауралье, частью бостандыкской свиты (500–486 м) в Новоузенской опорной скважине Северного Прикаспия [19] и пролейской свиты в Нижнем Поволжье (245 м) [1].

3. Литостратиграфические последовательности ипре–бартона в Восточном Прикаспии и Западной Сибири очень близки. В Западносибирском бассейне верхнелюлинворская подсвита среднего–верхнего ипре сменяется пачкой зеленых глин с рыбными остатками, слоями с азоллой (русско-полянские слои) [6, 7, 9], аналогично тому, как байлисская свита Восточного Прикаспия перекрывается толщей зеленых глин шолаксайской свиты [11].

Эту последовательность в обоих регионах завершает песчаная толща: песчаная пачка с каротажным репером “Б” на юге Западной Сибири и булдурутинская свита в Восточном Прикаспии. Морской разрез завершается в Сибири глинистой тавдинской свитой, имеющей трехчленное строение в наиболее полных разрезах, и шубарсайской свитой в Прикаспии. Интервал нижнего–среднего ипре наиболее четко коррелируется в Прикаспийском и Западносибирском регионах. В Западной Сибири последовательные появления ветцелиелловых среднего–верхнего ипре стабильно прослеживаются в верхнелюлинворской подсвите [6, 7, 9, 39, 40], а в Тур-

Таблица 2. Масштабная линейка – 50 мкм для всех форм.

Фиг. 1–4 – *Dracodinium parcilimbatum* sp. nov. 1, 3 – обр. 110, 2 – голотип, обр. 100, 4 – обр. 120. **Фиг. 5, 10** – *Hys-trichosphaeropsis costae* Bujak, 5 – типичный экземпляр, обр. 125, 10 – форма с рудиментарными отростками, обр. 130. **Фиг. 6** – *Charlesdowniea variabilis* Bujak, обр. 115. **Фиг. 7** – *Charlesdowniea columna* group, обр. 105. **Фиг. 8** – *Wetzeliiella eocaenica* Agelop., обр. 115. **Фиг. 9** – *Turbiosphaera magnifica* Eaton, обр. 120. **Фиг. 11** – *Alterbidinium earnleyense* Islam, обр. 100. **Фиг. 12, 13** – *Glyphrocysta semitecta* Bujak, обр. 105. **Фиг. 14** – *Glyphrocysta laciniiforme* Gerlach, обр. 91. **Фиг. 15** – *Glyphrocysta spineta* Eaton, обр. 110. **Фиг. 16** – *Selenopem-phix selenoides* Benedek, обр. 105. **Фиг. 17** – *Cerebrocys-ta bartonensis* Bujak, обр. 110. **Фиг. 18** – *Lentinia? wet-zelii* Morg., обр. 100. **Фиг. 19** – *Psalignonyaulax simplica* (Cooks. et Eis.) Sarjeant, обр. 105. **Фиг. 20, 21, 23** – *Soani-ella* spp., обр. 135. **Фиг. 22** – *Soaniella granulata* Vozzh., обр. 110. **Фиг. 24** – *Diphyes ficusoides* Islam, обр. 130. **Фиг. 25–29** – *Soaniella kulkovae* sp. nov., 25, 26 – голо-тип, обр. 100; 27, 28 – обр. 115; 29 – обр. 100.

Таблица II

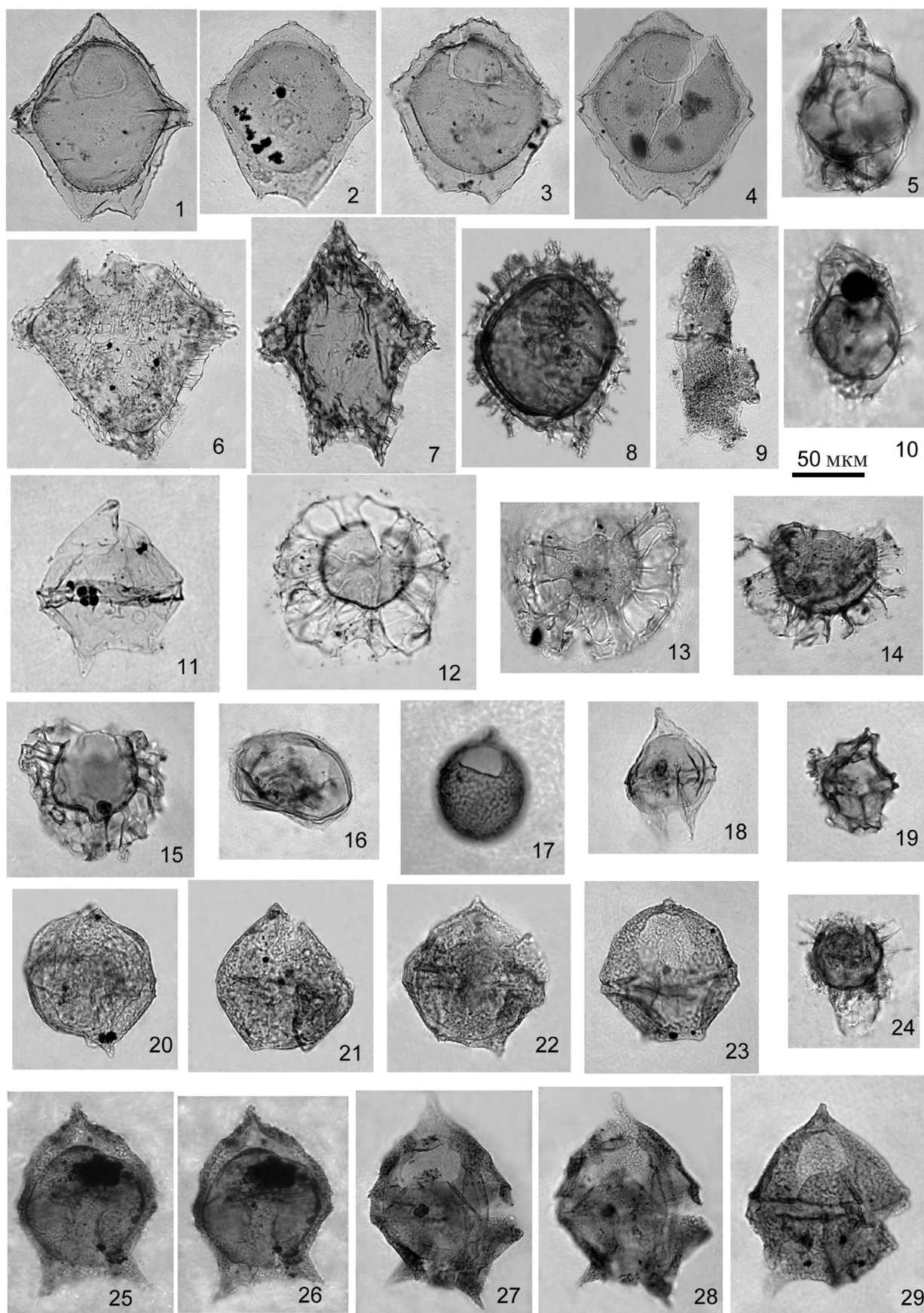
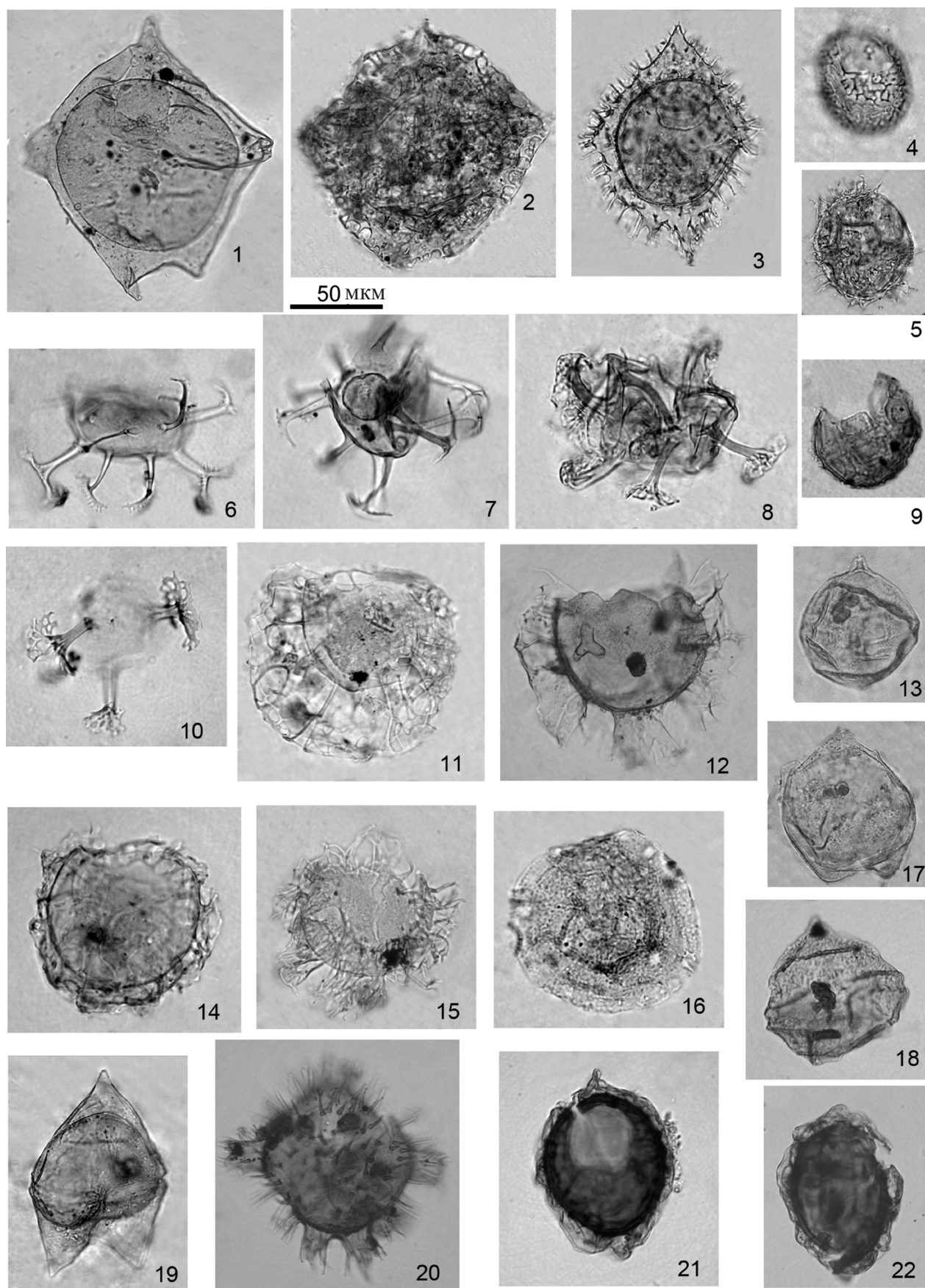


Таблица III



гайском прогибе – в качарской толще [14]. Аналогом **байлисайской** свиты восточной окраины Прикаспия является часть бостандыкской свиты в его северных и центральных районах.

4. Нижняя часть **шолаксайской** свиты, представленная FO *A. diktyoplokum*, *E. ursulae*, *D. ficusoides* Islam, сопоставима с кровлей бостандыкской свиты в Новоузенской скважине [18] и средней частью царицынской свиты в скв. 13 Гремяче Нижнего Поволжья [1]. Появление *A. diktyoplokum* выявлено в верхнелюлинворской свите (скв. 011-БП, интервал Lul-3) юга Западной Сибири [39]. Событие FO *A. diktyoplokum* Прикаспия и Западной Сибири объединяет появление *Wetzeliiella coronata*, что позволяет относить их к единому стратиграфическому срезу в регионе. В Успенской скважине эта последовательность диноцист синхронна нано-планктонной зоне NP13 [12].

Появление *Wetzeliiella eocaenica*, *Hystrichosphaeropsis costae*, последние находки *Eatonicysta ursulae*, *Charlesdowniea columna* позволяют четко коррелировать среднюю часть шолаксайской свиты (130–120 м) и верхи верхнелюлинворской свиты (интервал Lul-3) в скв. 011-БП юга Западной Сибири [39]. Это сопоставление подкрепляется одновременным появлением очень характерного регионального таксона *Dracodinium parcilimbatum* sp. nov. (Таб. II). (В сибирской скважине таксон показан как *Rhombodinium pentagonum*, [39, Pl. 9, fig. 4, 6, 7]. Однако появление видов *T. magnifica*, *C. magna* в Восточном Прикаспии позволяет коррелировать этот интервал с основанием лютета.

Достоверный уровень основания лютетского яруса в регионе имеется в мергелях коптерекской свиты (405–400 м) Новоузенской скважины,

где установлена нанопланктонная зона NP14b [18]. Образец из этого слоя содержит комплекс с разнообразными видами *Deflandrea*, большинство из них принадлежит *D. phosphoritica*. Среди других видов этого рода здесь впервые отмечены *D. apiculiformis*, *Deflandrea* sp. 1. В Успенском разрезе вид *D. apiculiformis* выявлен в шолаксайской свите на гл. 125 м, *Deflandrea* sp. 1 – на гл. 120 м, что, в принципе, не противоречит сделанным био-стратиграфическим построениям. Три дополнительно изученных образца из коптерекских мергелей основания лютета выявили появление видов *Dracodinium parcilimbatum* sp. nov., *Costacysta bucina* H-Cl. et V.S., *Pentadinium goniferum* Edw., *Deflandrea eocaenica* Balt., *Lanternosphaeridium* sp. 1 H-Cl. et V.S., которые могут быть полезны в определении ипр-лютетской границы в изучаемом регионе. Два таксона (FO) *D. parcilimbatum* и *Deflandrea* sp. 1 позволяют коррелировать раннелютетский уровень в Новоузенской и Успенской скважинах.

Отметим также, что отчетливо выраженный интервал вспышки прازیнофитов выше FO *A. diktyoplokum*, *W. eocaenica* отмечается и в Восточном Прикаспии (верхи шолаксайской свиты, 110–100 м), и Западной Сибири (русско-полянские слои) [9], и Нижнем Поволжье (низы мечеткинской свиты) [1].

Нюрольская свита севера Западной Сибири (верхняя часть люлинворского горизонта), сложенная зеленовато-серыми, темно-зелеными алевроитскими глинами, в своей верхней части охарактеризована так же, как шолаксайская свита, диноцистами *Soaniella granulata*. В некоторых разрезах (скв. Комсомольская К-14) этот таксон образует акме, совпадающее со вспышкой *Azolla* (И.А. Кулькова в [10, 20]). По данным Л.Б. Бакиевой, слои с *Azolla* в этом разрезе достоверно моложе FO *Wetzeliiella coronata* и *Areosphaeridium diktyoplokum* [10].

Некоторые синхронные уровни появления диноцист верхнего ипра-бартона могут быть прослежены в Восточном Прикаспии, Северном Приаралье (скв. 50, 52) и на Устьюрте (скв. 353) [13] (рис. 6). Верхняя часть тасаранской свиты в Приаралье (скв. 50, 52) включает FO *A. diktyoplokum*, *W. coronata*, *S. granulata* и соответствует низам шолаксайской свиты в Восточном Прикаспии. В кровле тасаранской свиты наблюдается обедненный комплекс диноцист, включающий *W. articulata* subsp. *brevicornuta* H.-Claus., и вспышка прازیнофитовых водорослей. Этот уровень в Приаралье так же, как и кровля шолаксайской свиты в Прикаспии, предполагает значительное опреснение и региональное обмеление, которое сменяется формированием песчаников, относимых к саксаульской свите на Устьюрте и бурдуртинской – в Прикаспии. Присутствие эндемичных видов *R. turgaicum* Vas. и *R. magnum* sp. nov. в основании чеганской свиты Устьюрта и шубарсайской свиты в Прикаспии, свидетельствует, что подстилающая толща песчаников в двух разре-

Таблица III.

Фиг. 1 – *Rhombodinium* aff. *vialovii* Oleinik, обр. 75. Фиг. 2 – *Charlesdowniea coleothrypta* var. 1 H-Claus., обр. 60. Фиг. 3 – *Wetzeliiella ovalis* subsp. *rotundata* Andr.-Grig. et Sav., обр. 40. Фиг. 4 – *Cerebrocysta bartonensis* Bujak, обр. 60. Фиг. 5 – *Phthanoperidinium comatum* (Morg.) Eis. et Kjeellstrom, обр. 55. Фиг. 6 – *Enneadocysta arcuata* (Eaton) Stover et Will., обр. 50. Фиг. 7 – *Enneadocysta multicornuta* (Eaton) Stover et Will., обр. 50. Фиг. 8 – *Areosphaeridium diktyoplokum* (Klump) Eaton, обр. 55. Фиг. 9 – *Phthanoperidinium geminatum* Bujak, обр. 45. Фиг. 10 – *Areosphaeridium michoudii* Bujak, обр. 75. Фиг. 11 – *Glaphyrocysta semitecta* Bujak, обр. 40. Фиг. 12 – *Glaphyrocysta sentosa-tauloma* (Eaton) group, обр. 75. Фиг. 13 – *Phthanoperidinium* aff. *pseudoechinatum* Bujak, обр. 75. Фиг. 14 – *Glaphyrocysta vicina* Eaton, обр. 40. Фиг. 15 – *Impletosphaeridium luxurium* Eaton, обр. 91. Фиг. 16 – *Heteraulacacysta porosa* Bujak, обр. 55. Фиг. 17 – Gen. indet, обр. 91. Фиг. 18 – *Soaniella granulata* Vozzh., обр. 75. Фиг. 19 – *Deflandrea* sp. 2, обр. 40. Фиг. 20 – *Wetzeliiella samlandica* Eis., обр. 75. Фиг. 21 – *Samlandia chlamydophora* Eis., обр. 105. Фиг. 22 – *Thalassiphora decremента* Islam, обр. 125.

Масштабная линейка 50 мкм для всех форм.

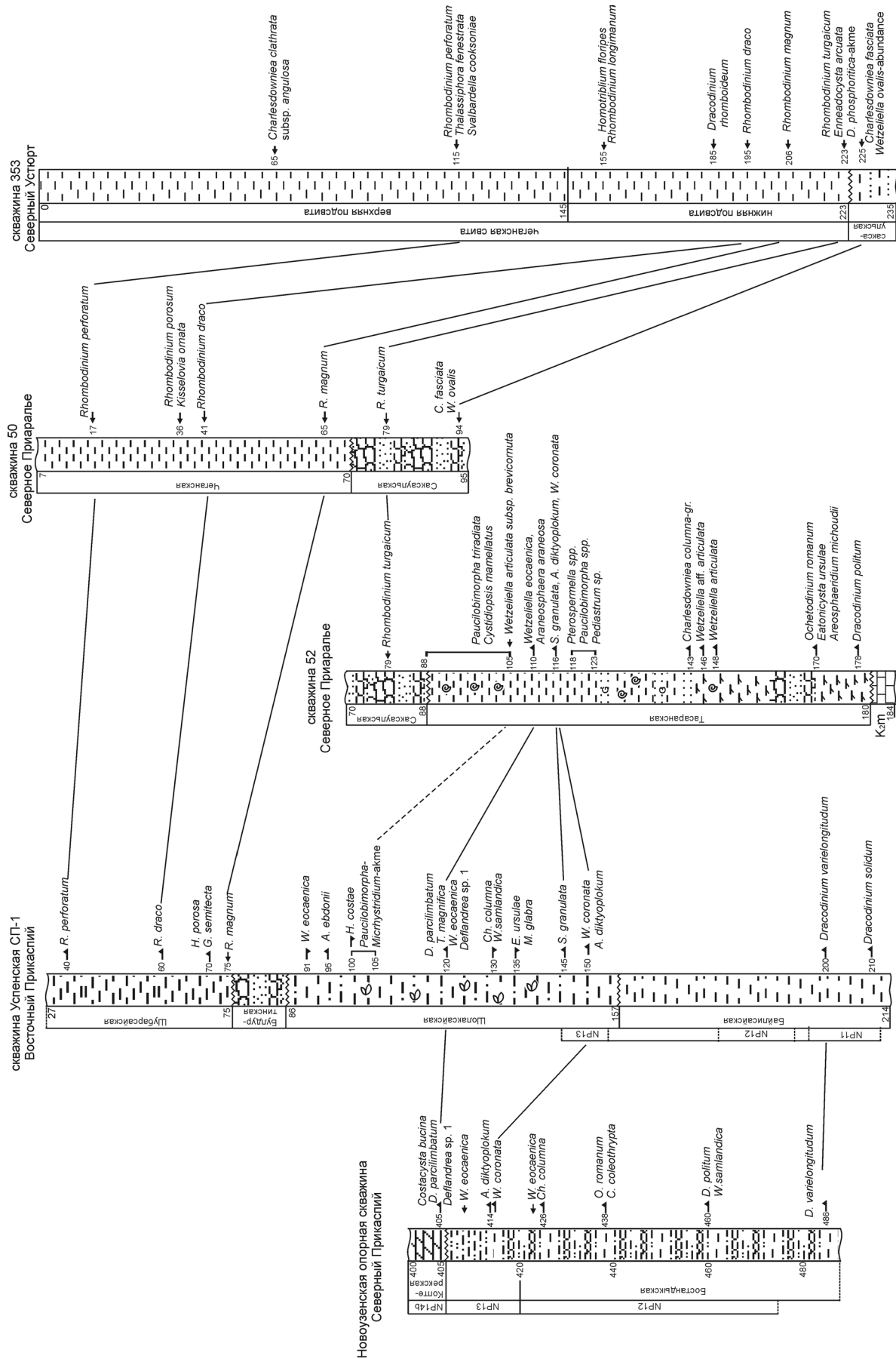


Рис. 6. Корреляция разрезов эоцена Прикаспия, Северного Приаралья и Устьорта по диноцистам. Условные обозначения см. рис. 2.

зах, вероятнее всего, одновозрастна и относится к средней-верхней части лютета. Появление *S. cantharellus*, *E. arcuata*, *H. porosa* и эндемичных видов *Rhombodinium* (Таб. III) синхронизируют формирование глинистой толщи (шубарсайская и чеганская свиты). Последовательности появлений диноцист *R. draco*, *D. rhomboideum*, *R. perforatum* в чеганской и шубарсайской свитах позволяют коррелировать уровни бартон и приабона в Приаралье, на Устюрте и в Восточном Прикаспии (рис. 6).

ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

В результате предыдущих исследований в разрезе СП-1 были описаны три новые формы диноцист [4]. Широкий морфологический ряд родов *Rhombodinium* и *Soaniella* вызывает необходимость выделить новые виды. В данной работе мы приводим краткие диагнозы и характеристики голотипов трех новых видов, опубликованных ранее [17] и полное описание одного нового вида. Все голотипы хранятся в Институте геологии и геохимии УрО РАН.

Division DINOFLAGELLATA (Butschli 1885) Fensome et al. 1993

Class DINOPHYCEAE Pascher 1914

Order PERIDINIALES Haeckel 1894

Suborder PERIDININEAE Haeckel 1894

Family PERIDINIACEAE Ehrenberg 1831

Subfamily PALAEOPERIDINIOIDEAE (Vozzhennikova 1961) Bujak et Davies 1983

Род *Soaniella* Vozzhennikova 1967 emend. Lentin et Vozzhennikova 1990

Типовой вид *Soaniella granulata* 1967 emend. Lentin et Vozzhennikova 1990

Soaniella kulkovae Vassilyeva sp. nov.

Табл. II, фиг. 25–29.

Название дано в честь палинолога Инессы Арсеньевны Кульковой.

Диагноз. Широкоовальная перидиниодная циста средних размеров с заостренными, хорошо выраженными апикальным и двумя антапикальными рогами. Имеет толстую гранулированную перифрагму и тонкую эндофрагму. Циста корнукаватная или бикаватная. Крупный интеркалярный археопиль, тип I (1a или 1a + 2a + 3a).

Diagnosis. Wide-oval peridinoid cyst of middle size. Pericyst has well expressed small pointed apical and two antapical horns. Perifragm is thick, granulated. Endofragm is thin. Cyst is bicavate or cornucavate. Archeopyle is large intercalary, type I (1a or 1a + 2a + 3a). Cingulum distinct, wide. Sulcus is expressed as ventral wide low depression.

Описание. Овальная, широкоовальная перициста с апикальным и двумя равными антапикальными рогами. Эпициста немного длиннее гипоцисты. Эпициста шлемообразной формы с выпуклыми сторонами, образует “плечики”. Апикальный

рог короткий, заостренный. Гипоциста с вогнутыми боковыми сторонами, антапикальные рога заострены, обычно широко расставлены. Признаки паратабуляции выражены археопилем, цингулом и сулькусом. Археопиль крупный, интеркалярный, тип I (1a или 1a + 2a + 3a); образован одной-тремя интеркалярными пластинками. Оперкулом свободный. Эндоархеопиль не различим. Цингулом на боковых сторонах цисты образует плоские углубления шириной 3–4.5 мкм. Цингулом на вентральной и дорзальной сторонах цисты имеет четкий шнуровидный контур, образованный уплотнением зерен перифрагмы. Сулькус на вентральной стороне цисты в виде широкого продольного углубления. Перифрагма толстая (3–6.5 мкм), гранулированная; гранулы расположены неравномерно, рыхло, сливаясь, образуют извилистую текстуру поверхности и неровный контур цисты. Перифрагма образует складки, обрамляющие сулькус на вентральной стороне, и вдоль пластинки 4” на дорзальной стороне. Перифрагма плотно прилегает к эндофрагме, за исключением апикальной и антапикальной зон, формируя эпицель и небольшой гипоцель, так что циста – корнукаватного или бикаватного типа. Небольшие полости могут образовываться на боковых сторонах цисты в области цингулома. Эндоциста сферическая с неровным контуром. Эндофрагма тонкая. В зоне апикального и антапикальных рогов на эндофрагме могут наблюдаться утолщения в форме колпачков.

Голотип. Табл. II, фиг. 25–26. Препарат СП-1/100-А (Институт геологии и геохимии УрО РАН). **Местонахождение.** Скв. Успенская СП-1, обр. 100, шолаксайская свита, средний эоцен. **Размеры (мкм):** длина перицисты – 90, ширина перицисты – 66, диаметр эндоцисты – 54, толщина перифрагмы 3.3.

Паратип. Табл. II, фиг. 27–28. Препарат СП-1/115 (Институт геологии и геохимии УрО РАН). **Местонахождение.** Скв. Успенская СП-1, гл. обр. 115, шолаксайская свита, средний эоцен. **Размеры (мкм):** длина перицисты – 112, ширина перицисты – 76, длина эндоцисты – 69, ширина эндоцисты – 59, толщина перифрагмы 6.5.

Распространение. Казахстан, Утвинско-Хобдинский район, средний эоцен, шолаксайская свита.

Сравнение. От типового вида *Soaniella granulata* Vozzh. отличается формой цисты, более крупными размерами, хорошо развитыми рогами и толстой перифрагмой. У вида *Soaniella kulkovae* sp. nov. в образовании археопиля, по-видимому, участвуют прецингулярные и апикальные пластинки, однако эпициста хорошо сохраняет форму в отличие от типового вида.

Subfamily WETZELLIELLOIDEAE (Vozzhennikova 1961) Bujak et Davies 1983

Род *Dracodinium* Gocht 1955

Типовой вид *Dracodinium solidum* Gocht 1955
Dracodinium parcilimbatum Vassilyeva sp. nov.

Таблица IV

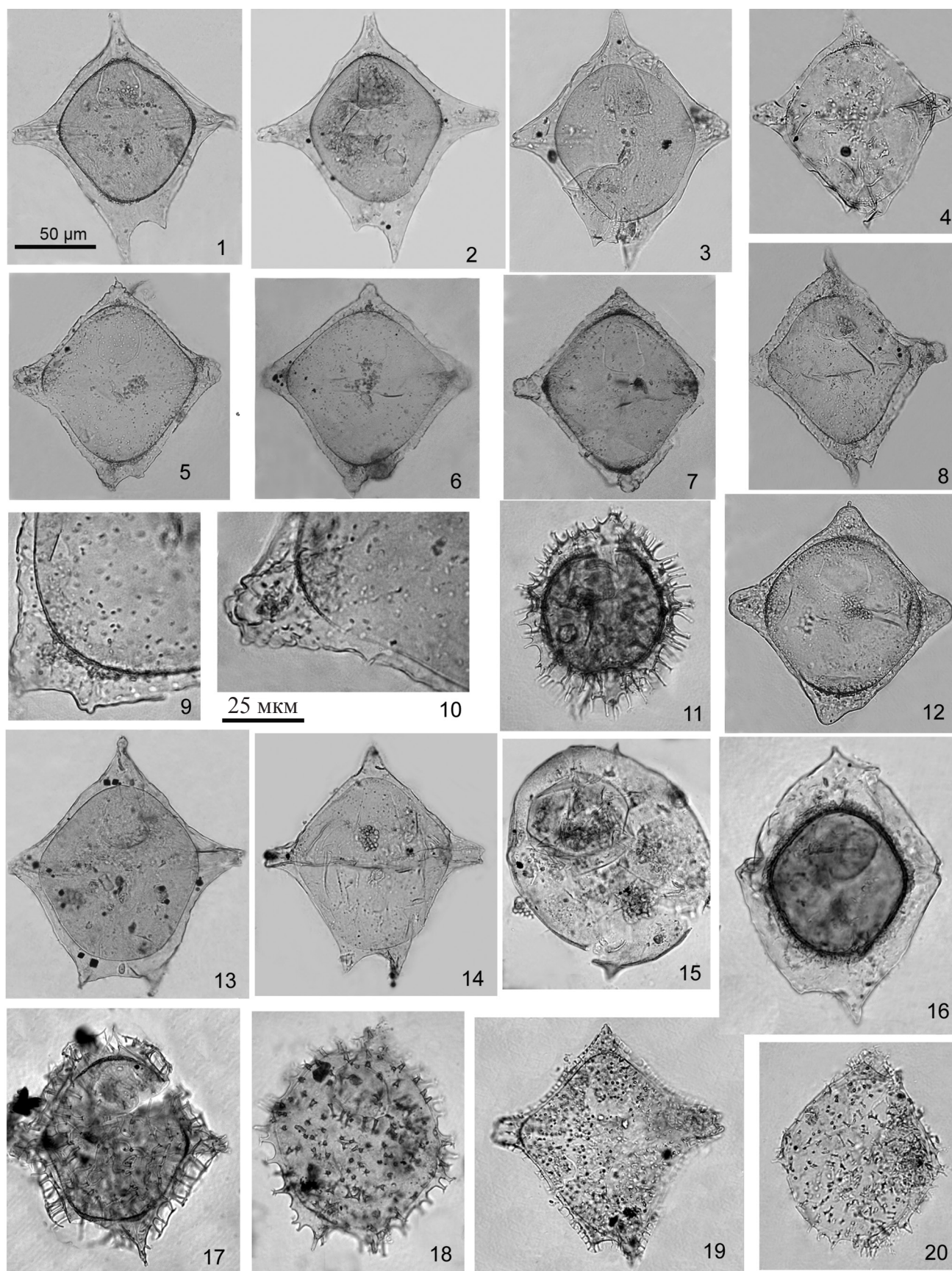


Табл. II, фиг. 1–4.

Название от *parce* (лат.) – скудно, немногочисленно, *limbatum* (лат.) – окаймленный.

Диагноз. Перидиноидная циркумкватная циста средних размеров. Перичесиста ромбоидальной формы с пятью слабо развитыми рогами. Апикальный рог тупой, закругленный. Боковые и антапикальные рога небольшие, равной длины. Эписиста равна или чуть длиннее гипосисты. Боковые стороны эписисты и гипосисты прямые или с небольшим перегибом. Эндосиста овальная, овально-ромбоидальная. Перичесель умеренный, непрерывный. Перифрагма тонкая, гладкая, с признаками низкорельефной ornamentации. Вдоль боковых краев эписисты и гипосисты и на цингулюме развиты низкие выросты, соединенные трабекулами. Участки орнаментированной перифрагмы нерегулярные, спорадические. Эндофрагма тонкая, мелкозернистая, интенсивно зернистая на полюсах. Археопиль трапециевидный низкий, интеркалярный, тип I/I (2a). Оперкулюм прикреплен или отсутствует. Цингулюм обозначен углублениями на боковых рогах и тонкими короткими складками в области боковых рогов. Сулькус не выражен.

Diagnosis. Peridinioid circumcavate cyst of the intermediate size. Pericyst outline rhomboidal with five weakly developed horns. The apical horn rounded, obtuse. The lateral and antapical horns short, equal. Epicyst is equal or insignificant longer than hypocyst. The lateral sides of epicyst and hypocyst straight or weakly twisted. Endocyst oval or rhomboidal-oval. Pericoel continuous, middle. Perifragm thin, smooth with the low relief ornamentation along the pericyst ambits. Perifragm has very short distal connected processes on the lateral sides of epicyst, hypocyst and paracingulum. These processed areas are irregular, sporadic. Endophragm is thin, granulated, strongly granulated on the poles. Archeopyle trapezoidal, low, intercalary, type I/I (2a). Operculum attached or absent. Paracingulum defined by the incisions on the lateral horns outline

and sometimes by thin short folders on the periphragm. Parasulcus not expressed.

Голотип. Табл. 2, фиг. 2. Преп. СП-1/125А.

Местонахождение. Скв. Успенская СП-1, шотландская свита, обр. СП-1/125, Казахстан.

Размеры (мкм). Голотип: длина перичесисты – 125.4, ширина перичесисты – 118.8, длина эндосисты – 85.8, ширина эндосисты – 82.5, высота периархеопиля – 30.0, ширина периархеопиля – 33.0.

Распространение. Казахстан, шотландская свита. Эоцен (лютет).

Род *Rhombodinium* Gocht 1955

Типовой вид *Rhombodinium draco* Gocht 1955

Rhombodinium magnum Vassilyeva sp. nov.

Табл. IV, фиг. 1–3

Название от *magnus* (лат.) – большой, крупный.

Диагноз. Перидиноидная циркумкватная циста крупных размеров. Перичесиста ромбоидальная с пятью хорошо развитыми рогами; правый антапикальный рог меньше левого, но всегда выражен. Эндосиста ромбоидально-овальная. Перичесель непрерывный, широкий. Перифрагма тонкая, гладкая, цельная, прозрачная. Эндофрагма тонкая или более плотная, чем перифрагма, зернистая, поверхность струйчатая или морщинистая в результате распределения зернистого материала. Поверхность эндосисты гранулированная на полюсах. Археопиль высокий, трапециевидный, интеркалярный по положению, тип 2a (I); контуры археопиля заходят в перичесель. Оперкулюм прикреплен. Цингулюм выражен на боковых рогах в виде углублений и тонкими складками на перифрагме.

Diagnosis. Peridinioid circumcavate cyst of large size. Pericyst ambits rhomboidal with five developed horns; right antapical horn presents but usually reduced. Endocyst of rhomboidal-oval shape. Pericoel continuous, wide. Perifragm thin smooth transparent without perforation. Endophragm thin or denser than perifragm, grainulate, sometimes chagrinated. Endophragm surface strongly granulate apically, antapically and laterally. Archeopyle trapezoid, quadrate intercalary, soleiform, type I/I (2a); periarcheopyle ambits locate to epicoel. Operculum attached. Paracingulum expressed by 2 thin perifragm folds and lateral horns incisions. Parasulcus is not expressed except larger sulcus pore.

Голотип. Табл. IV, фиг. 3. Препарат СП-1/75А (Институт геологии и геохимии УрО РАН).

Местонахождение. Скв. СП-1 (Восточный Прикаспий), шубарсайская свита, обр. 75. Казахстан.

Размеры (мкм). Голотип: длина перичесисты – 191.5, ширина перичесисты – 168.3, длина эндосисты – 112.2, ширина эндосисты – 105.6. Длина рогов: апикальный – 33, боковые – 30 и 29.7, антапикальные – 46.2 и 21.4. Периархеопиль: высота – 42.9, ширина – 33.0. Эндоархеопиль: высота – 33.0, ширина 33.0. Ширина перичеселя – 6.5–9.

Таблица IV.

Фиг. 1–3 – *Rhombodinium magnum* sp. nov., обр. 75; 1 – голотип. **Фиг. 4** – *Rhombodinium draco* Gocht, обр. 55. **Фиг. 5–10** – *Rhombodinium fimbriatum* sp. nov., обр. 40. **Фиг. 11** – *Wetzeliiella ovalis* Eis., обр. 36. **Фиг. 12** – *Rhombodinium perforatum* (Jan du Chene et Chateaufneuf), обр. 40. **Фиг. 13** – *Rhombodinium turgaicum* Vas., обр. 75. **Фиг. 14** – *Gochtodinium* ex gr. *spinulum* Bujak, обр. 75. **Фиг. 15** – *Thalassiphora kacharica* Vas., обр. 50. **Фиг. 16** – *Dracodinium rhomboideum* (Alberti) Lent. et Will., обр. 40. **Фиг. 17** – *Charlesdowniea tenuivirgula* (Will. et Down.) Lent et Vozzh., обр. 50. **Фиг. 18** – *Wetzeliiella echinulata* Vozzh., обр. 50. **Фиг. 19** – *Charlesdowniea marginata* Andr.-Grig. et Sav., обр. 36. **Фиг. 20** – *Wetzeliiella symmetrica* Weyler, обр. 40.

Масштабная линейка 25 мкм для фотоизображений 9 и 10, 50 мкм для всех остальных форм.

Распространение. Казахстан, шубарсайская свита. Эоцен (бартон).

Rhombodinium fimbriatum Vassilyeva sp. nov.

Таб. IV, фиг. 5–10

Название от *fimbriatus* (лат.) – бахромчатый, окаймленный бахромой.

Диагноз. Перидиноидная циркумкватная циста средних–крупных размеров. Перициста ромбоидальной формы с пятью рогами, правый антапикальный рог значительно редуцирован. Эндоциста ромбоидальная. Перичесель узкий непрерывный. Перифрагма тонкая, прозрачная, покрыта гранулами или мелкими шипиками, перфорированная вдоль по контуру цисты, в области перичеселя. Перифрагма имеет выпячивания в зоне рогов и цингулюма, создающие рельефность и волнистый контур цисты. Эндофрагма тонкая, зернистая, покрыта гранулами на полюсах. Археопиль высокий, трапециевидный или прямоугольный, интеркалярный по положению, тип I/I (2a). Оперкулюм прикреплен. Цингулюм обозначен небольшими углублениями на боковых рогах и короткими волнистыми складками в области рогов.

Diagnosis. Peridinioid circucavate cyst of intermediate to large size. Pericyst ambits rhomboidal with five horns; right antapical horn strongly reduced. Endocyst shape rounded rhomboidal. Pericoel narrow, continuous. Perifragm thin, transparent, rare granulated or coved by minute spinulas on the dorsal and ventral pericyst sides. Perifragm with perforations only along cyst ambitus, perforations of varying size and shapes located to one or two parallel rows onto the pericoel. The mid-dorsal and mid-ventral pericyst areas are not perforated. Perifragm has bubbles near the horns and on the paracingulum so the outline of the horns is fringed. Endophragm thin, granulated on the poles. Archeopyle trapezoidal, high, soleiform, intercalary, type I/I (2a). Perioperculum attached. Paracingulum defined by the short wave perifragm folds and the incisions on the lateral horns.

Голотип. Табл. 4, фиг. 5. Препарат СП-1/36В. (Институт геологии и геохимии УрО РАН).

Местонахождение. Скв. СП-1 (Восточный Прикаспий), шубарсайская свита, обр. 36, обр. СП-1/36. Актюбинская обл., Казахстан.

Размеры (мкм). Голотип: длина перицисты – 145.2, ширина перицисты – 148.5, длина эндоцисты – 128.7, ширина эндоцисты – 122.1, высота археопиля – 33.0, ширина археопиля – 30.0, ширина перичеселя – 3.0–3.5.

Распространение. Казахстан, шубарсайская свита. Эоцен (бартон–приабон).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Разрез Успенской скважины содержит богатые и разнообразные комплексы органикостенно-

го планктона, принадлежащего разным стратиграфическим уровням (от дания до приабона). Тас-сайская свита представлена последовательностями диноцист зоны Дж. Хансена *Cerodinium striatum* верхнего дания, близкой зоне **D2b *Palaeocystodinium bulliforme*** [42]. Камсактыкольская свита включает появление *D. oebisfeldensis*, *C. gracile* и относится к нижнему ипру (зона D5b). Байлисайская свита охарактеризована появлениями цист динофлагеллат *Dracodinium solidum*, *D. varielongitudum*, что соответствует средней части ипра (зоны D7b и D7c). **Байлисайская и шолаксайская свиты разделены стратиграфическим перерывом, отвечающим объему зоны D8. Шолаксайская свита содержит диноцисты, включая появление *Areosphaeridium diktyoplokum* (зона D9a), *Wetzeliella eocaenica* (зона D9b), и относится к верхнему ипру–нижнему лютету. Появление *Turbiosphaera magnifica* (на гл. 120 м) позволяет провести границу ипра и лютета в средней части шолаксайской свиты. Нижняя часть шубарсайской свиты охарактеризована появлением *Rhombodinium draco* (зона D10b) и соответствует бартонскому ярусу. Верхняя часть шубарсайской свиты (*FO R. perforatum*) отвечает приабону.**

2. Эоценовые ассоциации диноцист Восточного Прикаспия, кроме таксонов межрегиональной корреляции в Евразии, включают виды, валидные для стратиграфических сопоставлений в эпиконтинентальных бассейнах азиатской части континента: *W. coronata*, *S. granulata*, *D. parcilimbatum* sp. nov., некоторые виды *Deflandrea*, *Rhombodinium*. Первые появления региональных таксонов диноцист совместно с наннопланктоном существенно повышает их стратиграфическую значимость в отношении стратификации западносибирских терригенных толщ.

3. Палеоэкологические группировки органикостенного микропланктона с доминированием видов перидиниодных диноцист свидетельствуют о том, что в эоцене разрез относится к прибрежному, мелководному типу бассейна, испытывавшему значительное опреснение в отдельные интервалы времени. Ассоциации фитопланктона в значительной степени представлены перидиниодными диноцистами и празиофитовыми водорослями в шолаксайской и шубарсайской свитах. Исключение составляет более глубоководная байлисайская свита, где в сообществах доминируют гониаулакоидные морфотипы.

4. Многочисленные микроостатки водного папоротника *Azolla* позволяют выделить в шолаксайской свите азолловые слои. Первая встречаемость мегаспор *Azolla* происходит между *FO A. diktyoplokum* и *FO W. eocaenica*, то есть вблизи границы ипра и лютета, что сопоставимо с появлением азоллы в Арктике и датском бассейне. Распространение азолловых слоев в Успенском разрезе, вероятно, охватывает интервал терминального ипра–низов лютета (верхи зо-

ны NP14 – низы зоны NP15?). Слои с *Azolla* содержат комплекс микрофитопланктона, включающий региональные и эндемичные виды диноцист. Стратиграфический диапазон азолловых слоев в Восточном Прикаспии ограничен акме *Soaniella granulata* в основании и акме прازیнофитов *Paucilobimorpha-Micrhystridium* в кровле своего распространения. Аналогичные палеоэкологические группировки известны в эоцене Западной Сибири, однако делать заключение об их синхронности преждевременно.

5. Находки серии эндемичных видов диноцист, включая вновь описанные таксоны *Soaniella kulikovae* sp. nov., *Rhombodinium fimbriatum* sp. nov., *R. magnum* sp. nov., позволяют заключить, что северо-восточная часть Прикаспия была частично изолирована от Западносибирского бассейна в отдельные интервалы эоцена.

ПРИЛОЖЕНИЕ

А. Список видов цист динофлагеллат, упоминаемых в тексте.

- Adnatosphaeridium vittatum* Williams et Downie, 1966
Adnatosphaeridium multispinosum Williams et Downie, 1966
Areoligera sentosa Eaton 1976
Areoligera tauloma Eaton 1976
Areosphaeridium diktyoplokum (Klumpp 1953) Eaton 1976
Areosphaeridium ebdonii Bujak 1994
Areosphaeridium michoudii Bujak 1994
Alterbidinium rugulum Iakovleva et Kulkova, 2001
Alterbidinium ?bicellulum (Islam 1983) Lentin et Williams 1985
Apteodinium maculatum Eisenack et Cookson, 1960
Cerebrocysta magna Bujak 1994
Cerodinium striatum (Drugg 1967) Lentin et Williams, 1987
Cerodinium kangiliense Hansen, 1980 in Nøhr-Hansen et Heilmann-Clausen, 2001
Cerodinium diebelii (Alberti, 1959) Lentin et Williams, 1987
Charlesdowniea coleothrypta (Williams et Downie, 1966) Lentin et Vozzhennikova, 1989
Charlesdowniea cf. *edwardsii* (Wilson, 1967) Lentin et Vozzhennikova, 1989
Charlesdowniea columna (Michoux, 1988) Lentin et Vozzhennikova, 1990
Costacysta bucina Heilmann-Clausen et Van Simayes, 2005
Conneximura fimbriata (Morgenroth, 1968) May, 1980
Charlesdowniea variabilis (Bujak в [29]) Lentin et Vozzhennikova, 1989
Charlesdowniea marginata Andreeva-Grigorovich et Savitskaya, 1993
Charlesdowniea tenuivirgula (Williams et Downie, 1966) Lentin et Vozzhennikova, 1989

- Charlesdowniea edwardsii* (Wilson 1967) Lentin et Vozzhennikova 1989
Chiropteridium eocenicum Heilmann-Clausen et Van Simayes, 2005
Cordosphaeridium gracile (Eisenack, 1954) Davey et Williams, 1966
Cordosphaeridium cantharellus (Brosius 1963) Gocht, 1969
Cordosphaeridium funiculatum Morgenroth 1966
Corrudinium incompositum (Drugg 1970) Stover et Evitt 1978
Cladopyxidium saeptum (Morgenroth 1968) Stover et Evitt 1978
Cleistosphaeridium diversispinosum Davey et al., 1966
Cleistosphaeridium polypetellum (Islam 1983) Stover et Williams, 1995
Cribroperidium tenuitabulatum (Gerlach 1961) Helenes 1984
Dapsilidinium pseudocolligerum (Stover 1977) Bujak et al., 1980
Deflandrea phosphoritica Eisenack 1938
Deflandrea arcuata Vozzhennikova 1967
Defandrea oebisfeldensis Alberti 1959
Defandrea apiculiformis Andreeva-Grigorovich et Savitskaya 1993
Deflandrea andromiensis Vozzhennikova 1967
Deflandrea heterophlycta Deflandre et Cookson 1955
Deflandrea denticulata Alberti 1959
Deflandrea spinulosa Alberti 1959
Diphyes ficusoides Islam 1983
Diphyes colligerum (Deflandre et Cookson 1955) Cookson 1965
Disphaerogena carposphaeropsis O. Wetzel 1933
Distatodinium paradoxum (Brosius 1963) Eaton 1976
Distatodinium sp.
Dracodinium varielongitudum (Williams et Downie 1966) Costa et Downie 1979
Dracodinium solidum Gocht 1955
Dracodinium simile (Eisenack 1954) Costa et Downie 1979
Dracodinium ?condylos (Williams et Downie 1966) Costa et Downie 1979
Dracodinium rhomboideum (Alberti 1961) Costa et Downie 1979
Dracodinium parcilimbatum sp. nov. Vassilyeva (Васильева, 2011)
Dracodinium sp.1 Heilmann-Clausen в [37]
Duosphaeridium rugosum Drugg 1970
Enneadocysta arcuata (Eaton 1971) Stover et Williams 1995
Eatonicysta ursulae (Morgenroth 1966) Stover et Evitt 1978
Eatonicysta furensis Heilmann-Clausen в [37]
Eocladopyxis penniculata Morgenroth 1966
Fibradinium annetorpense Morgenroth 1968

- Fibrocysta axialis* (Eisenack 1965) Stover et Evitt 1978
Fibrocysta ovalis (Hansen 1977) Lentin et Williams 1981
Gochtodinium cf. *spinulum* Bujak 1979
Glaphyrocysta laciniiformis (Gerlach 1961) Stover et Evitt 1978
Glaphyrocysta intricata (Eaton 1971) Stover et Evitt 1978
Glaphyrocysta semitecta Bujak в [29]
Glaphyrocysta ?spineta (Eaton 1976) Stover et Evitt 1978
Glaphyrocysta ordinata (Williams et Down 1966) Stover et Evitt 1978
Hafniasphaera cryptovesiculata Hansen 1977
Hafniasphaera septata (Cookson et Eisenack 1967) Hansen 1977
Hafniasphaera graciosa Hansen 1977
Heteraulacacysta porosa Bujak в [29]
Homotriblium tenuispinosum Davey et Williams 1966
Homotriblium floripes (Deflandre et Cookson 1955) Stover 1975
Hystrichokolpoma bulbosum (Ehrenberg 1938) Morgenroth 1968
Hystrichokolpoma granulatum Eaton 1976
Hystrichokolpoma cinctum Klumpp 1953
Hystrichosphaeridium tubiferum (Ehrenberg 1938) Deflandre 1937
Hysrtichostrogylon membraniphorum Agelopoulus 1964
Hystrichostrogylon coninckii Heilmann-Clausen в [45]
Hystrichosphaeropsis costae Bujak 1994
Impletosphaeridium implicatum Morgenroth 1966
Impletosphaeridium cracens Eaton 1976
Kallosphaeridium brevibarbatum De Coninck 1969
Lanternosphaeridium lanosum Morgenroth 1966
Lentinia ?wetzeli Morgenroth 1966
Lentinia serrata Bujak в [29]
Lejeunecysta hyalina Gerlach 1961
Lejeunecysta globosa Biffi et Grignani 1983
Membranilarnacia ?tenella Morgenroth 1968
Membranilarnacia glabra Agelopoulus 1967
Oligosphaeridium sp. A De Coninck 1986
Operculodinium eisenackii Heilmann-Clausen et Van Simayes 2005
Operculodinium nanaconulum Islam 1983
Operculodinium ?placitum Drugg et Loeblich Jr. 1967
Operculodinium severinii (Cookson et Granwell 1967) Islam 1983
Operculodinium deconinckii Lentin et Williams 1989
Palaeocystodinium australinum (Cookson 1965) Lentin et Williams 1976
Palaeocystodinium bulliforme Ioannides 1986
Palaeocystodinium ?hyperxanthum Vozzhennikova 1963
Palaeoperidinium pyrophorum (Ehrenberg 1938) Sarjeant 1967
Palaeotetradinium minusculum (Alberti 1961) Stover et Evitt 1978
Pentadinium laticinctum Gerlach 1961
Pentadinium lophophorum (Benedek 1972) Benedek et al., 1982
Pentadinium goniferum Edwards 1982
Phthanoperidinium geminatum Bujak в [29]
Phthanoperidinium stockmansii (De Coninck 1975) Lentin et Williams 1977
Phthanoperidinium comatum (Morgenroth 1966) Eisenack et Kljellström 1972
Phthanoperidinium levimurum Bujak в [29]
Phthanoperidinium regale Bujak 1994
Pterodinium cingulatum (O. Wetzel 1933) Below 1981
Pyxidiniopsis densepunctata De Coninck 1985
Rhombodinium porosum Bujak 1979
Rhombodinium ?glabrum (Cookson 1956) Vozzhennikova 1967
Rhombodinium ?pentagonum Vozzhennikova 1967
Rhombodinium magnum sp. nov. Vassilyeva [17]
Rhombodinium turgaicum Vassilyeva в [3]
Rhombodinium longimanum Vozzhennikova 1967
Rhombodinium fimbriatum sp. nov. Vassilyeva [17]
Rhombodinium draco Gocht 1955
Rhombodinium porosum Bujak 1979
Rhombodinium perforatum (Jan du Chene et Chateauneuf 1975) Lentin et Williams 1977
Rottnestia borussica (Eisenack 1954) Cookson et Eisenack 1961
Samlandia chlamydophora Eisenack 1954
Senoniasphaera inornata (Drugg 1970) Stover et Evitt 1978
Soaniella granulata Vozzhennikova 1967
Soaniella kulkovae sp. nov.
Spiniferites supparus (Drugg 1967) Sarjeant 1970
Spiniferella cornuta (Gerlach 1961) Stover et Hard-enbol 1994
Svalbardella sp.
Tectatodinium pellitum Wall 1967
Tectatodinium rugulatum (Hansen 1977) McMinn 1988
Thalassiphora decrementa Islam 1983
Thalassiphora pelagica (Eisenack 1954) Eisenack et Gocht 1960
Thalassiphora kacharica Vassilyeva в [3]
Thalassiphora gracilis Heilmann-Clausen et Van Simaeyes, 2005
Thalassiphora elongata Vassilyeva в [3]
Thalassiphora cf. *spinifera* (Cookson et Eisenack 1965) Stover et Evitt 1978
Thalassiphora fenestrata Liengjarern et al., 1980
Thalassiphora cf. *delicata* Williams et Downie 1966
Turbiosphaera magnifica Eaton 1976
Wetzeliiella articulata Eisenack 1938
Wetzeliiella articulata subsp. *brevicornuta* Heilmann-Clausen в [37]
Wetzeliiella aff. *articulata* sensu Chateauneuf et

Gruas-Cavagnetto, 1978
Wetzeliiella meckelfeldensis Gocht 1969
Wetzeliiella samlandica Eisenack 1954
Wetzeliiella coronata Vozzhennikova 1967
Wetzeliiella coronata subsp. magnifica Iakovleva et Kulkova 2001
Wetzeliiella eoacena Agelopoulos 1967
Wetzeliiella ovalis Eisenack 1954
Wetzeliiella ovalis subsp. rotundata Andreyeva-Grigorovich et Savitskaya 1993
Wetzeliiella symmetrica Weiler 1956
Wilsonidium sp. 1 Heilmann-Clausen в [37]
Wilsonidium tabulatum (Wilson 1967) Lentin et Williams 1976
Xenicodinium reticulatum Hansen 1977
Xenicodinium lubricum Morgenroth 1968

Б. Список таксонов прازیнофітових водорослей і акритарх

Crassosphaera minima De Coninck 1986
Fromea ?laevigata (Drugg 1967) Stover et Evitt 1978
Horologinella pentagonalis Heilmann-Clausen et Van Simaey, 2005
Micrhystridium spp.
Paucilobimorpha tripus De Coninck (De Coninck 1986) Prössl 1994
Paucilobimorpha triradiata De Coninck 1986
Paucilobimorpha spp.
Stylodiniopsis maculatum Eisenack 1954

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Александрова Г.Н., Беньямовский В.Н., Запорожец Н.И. и др. Палеоген юго-запада Волгоградской области (скв. 13, Гремячинская площадь). Статья 1. Биостратиграфия // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2011. Т. 19, № 3. С. 70–95.
- Андреева-Григорovich А.С. Зональная стратиграфия палеогена юга СССР по фитопланктону/ Дисс. ... докт. геол.-мин. наук. Киев: КГУ, 1991. 47 с.
- Андреева-Григорovich А.С., Запорожец Н.И., Шевченко Т.В. и др. Атлас диноцист палеогена Украины, России и сопредельных стран // Киев: Наукова Думка, 2011. 224 с.
- Андреева-Григорovich, А.С., Савицька Н.Г. Нові види диноцист з палеогенових відкладів деяких регіонів України, Росії та Казахстану // Палеонтологічний збірник. Львів: Світ. 1993. № 29. С. 43–46.
- Андреева-Григорovich А.С., Шевченко Т.В. Зональная шкала палеогена Украины по диноцистам // Палеонтологические исследования в Украине: история, современное состояние и перспективы. Сборник научн. трудов. Киев: ИГН НАНУ, 2007. С. 211–214.
- 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. 68–95.
- Ахметьев М.А., Александрова Г.Н., Беньямовский В.Н. и др. Новые данные по морскому палеогену Западно-Сибирской плиты. Ст. 2 // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2004. Т. 12, № 5. С. 65–86.
- Ахметьев М.А., Беньямовский В.Н. Стратиграфическая схема морского палеогена юга Европейской России // Бюлл. МОИП. Отд. геол. 2003. Т. 78, вып. 5. С. 40–51.
- Ахметьев М.А., Запорожец Н.И., Яковлева А.И. и др. Сравнительный анализ разрезов и биоты морского палеогена Западной Сибири и Арктики // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2010. Т. 18, № 6. С. 1–26.
- Бакиева Л.Б. Палинология и стратиграфия палеогена Зауральского и Центрального литолого-фациальных районов Западной Сибири // Тюмень: ТюмГНГУ, 2005. 190 с.
- Беньямовский В.Н., Сегедин Р.А., Апонов Т.Р. и др. Новые свиты палеогена и эоцена Прикаспийской впадины // Бюлл. МОИП. Отд. геол. 1990. Т. 65, вып. 5. С. 68–76.
- Бугрова Э.М., Глезер З.И., Панова Л.А. и др. Биостратиграфия опорного разреза палеогена Восточного Прикаспия по микрофоссилиям // Региональная геология и металлогения. 1997. № 6. С. 64–76.
- Васильева О.Н. Ассоциации микрофитопланктона из эоценовых отложений Северного Приаралья и Устюрта (Казахстан) // Новые данные по стратиграфии верхнего палеозоя – нижнего кайнозоя Урала. Екатеринбург: ИГГ УрО РАН, 1994. С. 163–172.
- Васильева О.Н. Диноцисты Южного Зауралья в отложениях пограничного интервала между палеоценом и эоценом // Ежегодник-1999. Екатеринбург: ИГГ УрО РАН. 2000. С. 11–16.
- Васильева О.Н. Диноцисты палеогена из отложений талицкой свиты Зауралья. Ежегодник-2002. Екатеринбург: ИГГ УрО РАН, 2003. С. 20–30.
- Васильева О.Н. Новые данные по диноцистам палеогена Центрального Прикаспия (Эльтонская опорная скважина) // Ежегодник-2008. Тр. ИГГ УрО РАН. Вып. 156. 2009. С. 24–30.
- Васильева О.Н. Новые виды ветцелиелловых динофлагеллат (Dinophyceae) в эоценовых отложениях Восточного Прикаспия // Ежегодник-2010. Тр. ИГГ УрО РАН. Вып. 158. 2011. С. 14–20. http://www.igg.uran.ru/Publications/Tr158_2011/Tr158_Contents.htm.
- Васильева О.Н., Мусатов В.А. Биостратиграфия палеогена Северного Прикаспия по диноцистам и наннопланктону (Новоузенская опорная скважина). Статья 1. Обоснование возраста отложений и корреляции // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2010. Т. 18, № 1. С. 88–109.
- Васильева О.Н., Мусатов В.А. Диноцисты и наннопланктон дания в разрезе Озинки (Общий Сырт, Северный Прикаспий); предварительные результаты // Ежегодник-2009. Тр. ИГГ УрО РАН. Вып. 157. 2010. С. 17–25.
- Ильина В.И., Кулькова И.А., Лебедева Н.К. Микрофитофоссилии и детальная стратиграфия морского мезозоя и кайнозоя Сибири // Новосибирск: ОИГГМ. 1994. 190 с.
- Козлова Г.Э. Радиолярии палеогена бореальной области России. Практическое руководство по микрофауне России. Т. 9. СПб.: ВНИГРИ, 1999. 323 с.
- Козлова Г.Э., Стрельникова Н.И., Хохлова И.Е. Морской палеоген Юго-Западного Предуралья: биостратиграфические и палеогеографические аспекты // Урал: фундаментальные проблемы геодинами-

- ки и стратиграфии. Ред. А.Л. Книппер и др. М: Наука, 1998. С. 193–205.
23. Найдин Д.П., Беньямовский В.Н., Копаевич Л.Ф. Палеогеографическое обоснование стратиграфических построений. М.: МГУ, 1993. 136 с.
 24. Петрова И.А. Методические рекомендации к технике обработки осадочных пород при спорово-пыльцевом анализе // Л.: Мингео СССР, ВСЕГЕИ, 1986. 77 с.
 25. Радионова Э.П. О методике построения эпиконтинентальных зональных шкал палеогена по диатомеям // Урал: фундаментальные проблемы геодинамики и стратиграфии / Ред. А.Л. Книппер и др. М: Наука, 1998. С. 206–219.
 26. Brinkhuis H. Late Eocene to Early Oligocene dinoflagellate cysts from the Priabonian type-area (Northern Italy): biostratigraphy and paleoenvironmental interpretation // *Palaeogeogr. Palaeoclim. Palaeoecol.* 1984. V. 107. P. 121–163.
 27. Brinkhuis H., Schouten S., Collinson M.E. et al. Episodic fresh surface waters in the Eocene Arctic Ocean // *Nature*. 2006. V. 441. P. 606–609.
 28. Bujak J.P. Proposed phylogeny of the dinoflagellates Rhombodinium and Gochtodinium // *Micropaleontology*. 1979. V. 25. P. 308–324.
 29. Bujak J.P., Downie C., Eaton G.L., Williams G.L. Dinoflagellate cysts and acritarchs from the Eocene of the Southern England // *Special Papers in Paleontology*. 1980. № 24. 100 p.
 30. Collinson M.E., Barke J., van der Burgh J. et al. Did a single species of Eocene *Azolla* spread from Arctic Basin to the southern North Sea? // *Review Paleobot. Palynol.* 2010. V. 159, № 3–4. P. 152–165.
 31. Costa L., Downie C. The distribution of the Dinoflagellate *Wetzeliella* in the Palaeogene of North-Western Europe // *Paleontology*. 1976. V. 19, № 4. P. 591–614.
 32. Costa L., Manum S.B. The description of the interregional zonation of the Paleogene (D1–D15) and the Miocene (D16–D20) // *Geol. Jb.* 1988. A. 100. P. 321–338.
 33. De Coninck J. Ypresian organic-walled phytoplankton in the Belgian Basin and adjacent areas // *Bull. Soc. Belge Geol.* 1990. V. 97, № 3–4. P. 287–319.
 34. 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. V. 204. P. 91–127.
 35. 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* / P.-C. Graciansky, J. Hardenbol, T. Jacquin, P.R. Vai (Eds.). SEPM Spec. Publ. 1998. № 60. P. 763–786.
 36. Heilmann-Clausen C. The Danish Subbasin. Paleogene dinoflagellates // *The Northwest European Tertiary Basin. Proj. № 124. Geol. Jahrb. RA. H 100.* 1988. P. 339–343.
 37. Heilmann-Clausen C., Costa L.I. Dinoflagellate zonation of the Uppermost Paleocene? to Lower Miocene in the Wursterheide research well, NW Germany // *Geologisches Jahrb.* 1989. A. 111. P. 431–521.
 38. Heilmann-Clausen C., Van Simaey S. Dinoflagellate cysts from the Middle Eocene to Lowermost Oligocene succession in the Kysing research borehole, Central Danish Basin // *Palinology*. 2005. V. 29. P. 143–204.
 39. Iakovleva A.I., Heilmann-Clausen C. Eocene Dinoflagellate cyst biostratigraphy of research borehole 011-BP, Omsk region, southwest Siberia // *Palynology*. 2010. V. 32. P. 195–232.
 40. Iakovleva A.I., Kulkova I.A. Paleocene-Eocene dinoflagellate zonation of West Siberia // *Rev. Paleobot. Palynol.* 2003. V. 123. P. 185–197.
 41. Islam M.A. Dinoflagellate cyst taxonomy and biostratigraphy of the Eocene Bracklesham Group in southern England // *Micropaleontology*. 1983. V. 29, № 3. P. 328–353.
 42. Luterbacher H.P., Ali J.R., Brinkhuis H. et al. The Paleogene Period // *A Geological Time Scale* / Eds.: F.M. Gradstein et al. Cambridge University Press, 2004. P. 384–408.
 43. Onodera J., Takahashi K., Jordan R.W. Eocene silicoflagellate and ebridian paleoceanography in the central Arctic Ocean // *Paleoceanography*. 2008. V. 23, PA1S15. P. 1–9.
 44. Powell A.J. Dinoflagellate cysts of the Tertiary System // *A stratigraphic index of Dinoflagellate cysts* / Ed. A.J. Powell. London: British Micropaleontol. Soc. Ser., 1992. P. 155–251.
 45. Thomsem E., Heilmann-Clausen C. The Danian–Selandian boundary at Sveijstrup with remarks on the biostratigraphy of the boundary in western Denmark // *Bull. geol. Soc. Denmark*. 1985. V. 33. P. 341–362.

Рецензент М.А. Ахметьев

Paleogene dinocysts of Eastern Caspian Depression (the Uspenskaya SP-1 borehole, Kazakhstan)

O. N. Vasilyeva

Institute of Geology and Geochemistry, Urals Branch of RAS

The organic-walled microphytoplankton was studied in Uspenskaya SP-1 key borehole (Aktobe region, Kazakhstan) penetrated 252-m thick Paleogene section of Eastern Caspian Depression. Dinocyst sequences was analyzed from next Formations: Tassay (Cerodinium striatum Zone, Danian), Kamsaktykol (Deflandea oebisfeldensis Zone, Lower Ypresian), Bailisay (D7b Dracodinium solidum, D7c Dracodinium varielongitudum Zone, Middle Ypresian), Sholaksay (D9a Areosphaeridium diktyoplokum, D9b Dracodinium pachydermum (Wetzeliella eocaenica)) Zones, Upper Ypresian–Lower Lutetian), Shubarsay (D10b Rhombodinium draco, Bartonian, D12a Rhombodinium perforatum, Priabonian). The direct correlation of dinocyst assemblages and carbonate nannoplankton Zones is made in separated section intervals. First and last occurrence stratigraphically important Dinoflagellate species is marked as useful dinocyst bioevents for intra- and interregional correlations. Dynamics of the species diversity in microphytoplankton complexes has been shown as a reflection of the sea level fluctuations and the changes in the paleoecological settings. The organic-walled microphytoplankton assemblage specialties are denoted in the *Azolla* layers from Sholaksay Formation. Correlating levels in Eocene deposits of Eastern Caspian Depression with Northern Caspian Depression and Northern Ustyurt regions are shown on dinocysts. Four new Dinoflagellate cyst species are systematically described: *Soaniella kulkovae* sp. nov., *Rhombodinium magnum* sp. nov., *Rhombodinium fimbriatum* sp. nov., *Dracodinium parcilimbatum* sp. nov.

Key words: *Paleocene, Eocene, dinocysts, Azolla layers, Eastern Caspian depression.*