

УДК: 561.252:551.763.12(262.81)

ДИНОЦИСТЫ И ИХ ПОТЕНЦИАЛ ДЛЯ БИОСТРАТИГРАФИИ НИЖНЕГО МЕЛА СЕВЕРНОГО КАСПИЯ

О.В. Шурекова, Н.К. Куликова, Е.Г. Раевская, Е.С. Разумкова
ФГУП НПП «Геологоразведка», Санкт-Петербург
o.antonen@gmail.com

В разрезе нерасчлененной нижнемеловой толщи, вскрытой скважинами на северном шельфе Каспийского моря, выделены пять последовательных комплексов диноцист, позволивших датировать и скоррелировать продуктивные горизонты неокома. На основании проведенного анализа палеобиогеографического и стратиграфического распространения выявленных таксонов диноцист установлены наиболее стратиграфически важные виды: *Batioladinium longicornutum*, *Pseudoceratium nudum*, *P. toveae*, *Cerbia tabulata*. Этим таксонам дано предпочтение при наименовании выделенных комплексов и одноименных биостратонов в ранге слоев с диноцистами. Полученные результаты могут быть использованы при создании зональной биостратиграфии по диноцистам в Северном Каспии.

ВВЕДЕНИЕ

Ископаемые динофлагелляты – одноклеточные планктонные водоросли, представленные в палиноспектрах морских осадочных пород в виде фоссилизированных органикостенных цист (диноцист), имеют достаточно высокие темпы эволюции (начиная с позднего триаса), широкое распространение, продуцируются в огромных количествах, морфологически распознаваемы и таксономически разнообразны. Благодаря перечисленным характеристикам диноцисты стали одной из руководящих групп для биостратиграфии морского мезозоя. Особенно эффективно использование данных по диноцистам на закрытых территориях, где находки остатков ортостратиграфических групп редки или отсутствуют. В нашей стране история изучения диноцист насчитывает всего несколько десятилетий, поэтому их степень изученности по разным регионам далеко не одинакова. И если для

одних регионов уже разработаны и успешно применяются конкурентоспособные зональные шкалы, то по другим эти задачи еще не решены.

На территории Прикаспийской низменности в 70–80-е гг. прошлого столетия велись обширные палинологические исследования отложений нижнего мела с акцентом на возможности использования остатков микрофитопланктона и, в частности, диноцист в стратиграфических построениях (Шахмундес, 1974; Федорова-Шахмундес, 1976; Федорова, 1980). Был обработан и проанализирован огромный фактический материал из естественных разрезов и скважин разных фациальных зон осадочного бассейна Северного Прикаспия и выявлены особенности распространения диноцист от прибрежной части моря до глубокого шельфа в интервале берриас–сеноман. Опубликованные сведения позволили сложить емкое представление об особенностях распределения раннемелового микрофитопланктона в Прикаспийском регионе. Но, к сожалению, использование этих данных в современных биостратиграфических разработках трудноосуществимо, поскольку на тот момент не было еще завершено монографическое изучение характерных видов, и систематический состав ископаемых альгофлор рассматривался в основном на уровне рода. С конца 80-х гг. исследования диноцист в Прикаспии практически не развивались. Некоторые новые данные появились лишь недавно благодаря проведению комплексных микропалеонтологических исследований апт-альбских отложений Центрального Дагестана (Александрова и др., 2008). Акватория Каспийского моря в силу сложной доступности до сих пор остается слабо изученной. Отдельные палинологические исследования проводились на потенциально нефтегазоносных площадях. Но если по спорово-пыльцевым комплексам нижнего мела Российского сектора Каспийского моря в печати еще есть некоторые сведения (Манцурова, 2010), то сопутствующий им микрофитопланктон, прежде всего диноцисты, из этих отложений ранее не изучался. Первые материалы были получены из скважин северо-западной акватории Каспийского моря в результате биостратиграфических работ, проводимых с целью расчленения и корреляции продуктивных горизонтов неокома. Задача осложнялась тем, что исследуемый интервал разреза не содержал остатков макрофауны, а микрофауна, в частности, фораминиферы, представленная преимущественно агглютинирующим бентосом, оказалась трудно сопоставима с характерными комплексами планктонных секретионных форм, являющихся основой зональной фораминиферовой шкалы, принятой в унифицированной стратиграфической схеме Каспийского региона. Полученные по диноцистам данные кратко излагались в материалах нескольких конференций (Куликова и др., 2011; Федорова и др., 2012; Шурекова, 2013; Шурекова и др., 2013). В настоящей статье приводится развернутое описание выявленных комплексов диноцист раннего мела, анализ их таксономического разнообразия, особенностей распространения и биостратиграфического потенциала.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Материалом для статьи послужили 49 образцов (22 образца керна и 27 шлама) из скважин Лаганская-1 (Л-1), Петровская-1 (П-1) и Морская-1 (М-1), расположенных в северо-западной части Каспийского моря к югу от устья р. Волги, напротив г. Лагань, в отдалении 20–70 км от побережья и около 50 км друг от друга (рис. 1). Опробованные меловые отложения представлены терригенной толщей переслаивания песчаников, алевролитов и аргиллитов, не расчлененной на литостратоны, которая с крупным стратиграфическим несогласием залегает на отложениях средней юры (Куликова и др., 2011).

Обработка пород проводилась по методике, традиционно применяемой в спорово-пыльцевом анализе, на основе фтористоводородного метода с привлечением обновленной технологии (Раевская, Шурекова, 2011). Процесс мацерации образцов осуществлялся с помощью лабораторного шейкера, с дополнением ультразвукового воздействия и с отмывкой полученного осадка через синтетическое сито с ячейкой 15 микрон. Коллекция палинологических препаратов хранится в отделе стратиграфии ФГУНПП «Геологоразведка», Санкт-Петербург.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Полученный органомацерат практически всех обработанных образцов содержит многочисленные микрофитофоссилии, среди которых присутствуют споры и пыльца наземных растений (здесь не рассматриваются) и обильный микрофитопланктон. Помимо таксономически разнообразных цист динофлагеллят в составе микрофитопланктона встречаются редкие прازیнофиты, акритархи и некоторые неопределимые представители зеленых водорослей. Выделенные палиноморфы имеют очень хорошую сохранность.

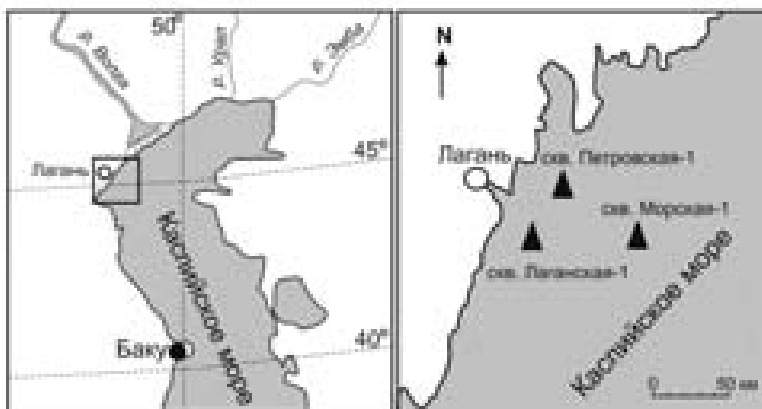


Рис. 1. Схема расположения изученных скважин.

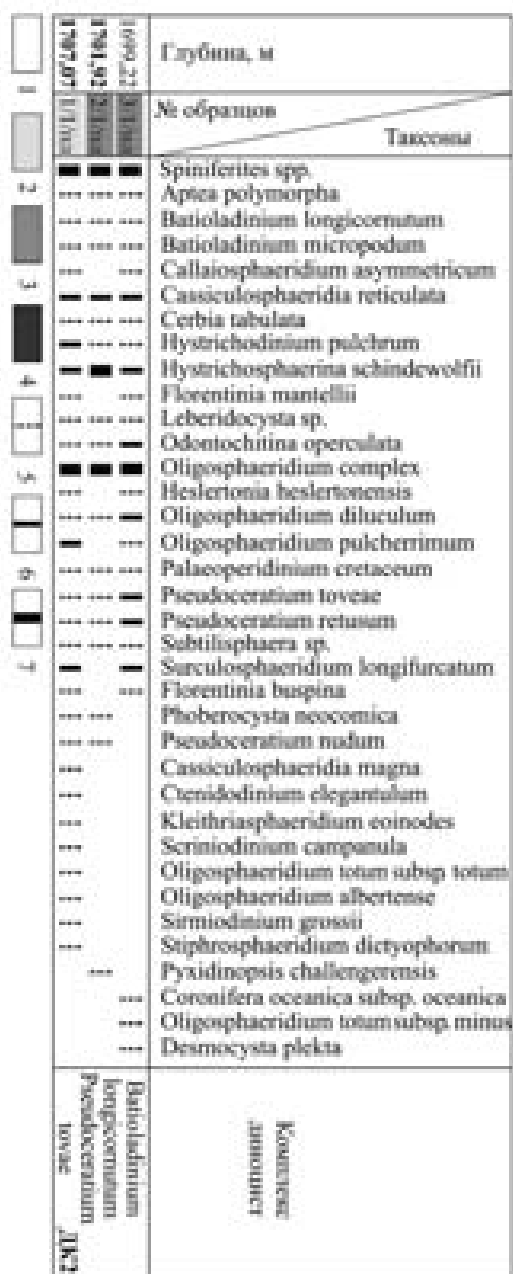


Рис. 2. Распространение характерных таксонов диноцист в образцах керна скважины Лаганская-1. Условные обозначения: 1 – шлам; 2 – песчаник; 3 – алевролит; 4 – аргиллит; количество экземпляров в препарате: 5 – 1–10; 6 – 11–50; 7 – более 50.

Распределение основных таксонов диноцист в изученных интервалах разрезов скважин отражено на рисунках 2–4. На основе анализа особенностей вертикального и латерального распространения диагностированных видов были установлены пять последовательных комплексов диноцист (рис. 5). Изображения стратиграфически значимых видов приведены в таблицах I и II.

Комплекс диноцист (ДК1) с *Odontochitina operculata*, *Muderongia simplex* обнаружен в одном образце керна скв. Морская-1 с глубины 1409.33 м и в четырех образцах шлама скважины Петровская-1 в интервале глубин 1485–1530 м. Он выделен по появлению *Odontochitina operculata* (Wetzel) Defl. et Cook. и ограничен уровнем появления *Pseudoceratium toveae* Nøhr-Hansen, *P. nudum* Gocht, *Cerbia tabulata* (Davey et Verdier) Below.

В его составе доминируют хоратные цисты, среди которых определены *Spiniferites* spp., *Oligosphaeridium* sp., *O. diluculum*, *O. complex* (White) Davey et Will., *Stiphrosphaeridium antophorum* (Cook. et Eisen.) Lent. et Will., *Hystriochosphaerina schindewolfii* Alb., *Kiokansium polypes* (Cook. et Eisen.) Below, *Tanyosphaeridium* spp., *Bourkidinium* sp.,

Глубина, м	№ образца	Таксоны
1246 476	1246 476	Spiniferites spp.
1247 479	1247 479	Oligosphaeridium complex
1247 481	1247 481	Aphea polymorpha
		Cauca parva
		Odonochitina operculata
		Palaeoperidinium cretaceum
		Vesperopsis spp.
		Leberidocysta sp.
		Hystrichosphaerina schindewolfii
		Muderongia simplex
		Ovoidinium sp.
		Pierceites sp.
		Luxadinium sp.
		Coronifera oceanica subsp. oceanica
		Cassiculosphaeridia reticulata
		Muderongia sp.
		Phoberocysta neocomica
		Pseudoceratium nudum
		Pseudoceratium pelliferum
		Subtilisphaera sp.
		Batioladinium longicornutum
		Pseudoceratium retusum
		Florentinia bispina
		Sirriodinium grossii
		Gardodinium trabeculosum
		Serriodinium campanula
		Florentinia mazzellii
		Muderongia macwhaei
		Cerbia tabulata
		Oligosphaeridium pulcherrimum
		Pseudoceratium toveae
		Ctenodinium elegantulum
		Oligosphaeridium albertense
		Systematophora cretacea
		Circulodinium brevispinosum
		Coronifera oceanica subsp. hebospina
		Stiphrosphaeridium dictyophorum
		Heslertonella heslertonensis
		Florentinia ferox
		Nexosispinum sp.
		Muderongia crucis
1246 476	1246 476	
1247 479	1247 479	
1247 481	1247 481	
1252 493	1252 493	
1313 642	1313 642	
1322 675	1322 675	
1325 686	1325 686	
1328 693	1328 693	
1330 699	1330 699	
1332 705	1332 705	
1333 708	1333 708	
1364 7	1364 7	
1368 749	1368 749	
1373 767	1373 767	
1395 864	1395 864	
1400 881	1400 881	
1403 885	1403 885	
1409 893	1409 893	

Рис. 3. Распространение характерных таксонов диноцист в образцах керна скважины Морская 1 (условные обозначения см. рис. 2).



Рис. 5. Схема распространения характерных таксонов в установленных слоях с диноцистами в нижнемеловых отложениях Северного Каспия.

Prolixosphaeridium spp., *Cauca parva* (Alb.) Davey et Verd. и *Florentinia* sp. Преобладающую роль также играют некоторые проксиматные цисты, такие как *Odontochitina* sp., *O. operculata*. Подчиненное значение занимают цисты динофлагеллят, среди которых установлены *Apteodinium* sp., *Batioladinium jaegeri* (Alb.) Brid., *Batiacasphaera* sp., *Gonyaulacysta* sp., *Wrevittia helicoidea* (Eisen. et Cook.) Hel. et Luc.-Clark, *Cribroperidinium* sp. (встречены только оперкулумы), *Palaeoperidinium cretaceum* (Poc. 1962) Lent. et Will., *Wallodinium krutzschii* (Alb.) Habib, *Muderongia simplex* Alb., emend. Riding, *Leberidocysta* sp., *L. chlamydata* (Cook. et Eisen.) Stover and Evitt, *Ovoidinium* sp., *Luxadinium* aff. *primulum* Brid. et McInt., *Aptea polymorpha* Eisen., *Circulodinium distinctum* (Defl. et Cook.) Jans., *Pseudoceratium* sp., *Chlamydophorella* sp., *C. nyei* Cook. et Eisen. и *Pierceites* sp. Помимо перечисленных таксонов в комплексе присутствуют празинофиты *Pterospermella* sp., *Cymatiosphaera* sp. и акритархи *Veryhachium* spp., *Fromea amphora* Cook. et Eisen., *F. fragilis* (Cook. et Eisen.) Stov. et Evitt.

По специфическому набору таксонов комплекс ДК1 не обнаруживает близкого сходства ни с одним из известных по литературным данным раннемеловых комплексов диноцист. Однако присутствие видов, появляющихся (*O. operculata*, *C. parva*) и исчезающего (*M. simplex*) в раннем барреме (Nøhr-Hansen 1993) ограничивает возраст ДК1 снизу ранним барремом.

Комплекс диноцист (ДК2) с *Batioladinium longicornutum*, *Pseudoceratium toveae* установлен в пяти образцах керна скв. Морская-1 в интервале глубин 1367.7–1402.91 м, в двух образцах с глубин 1460 и 1466 м в скв. Петровская-1 и в трех образцах керна скважины Лаганская-1 в интервале глубин 1699.22–1707.07 м. Нижняя граница комплекса определяется уровнем появления *Pseudoceratium toveae*, *P. nudum*, *Cerbia tabulata*, а верхняя по исчезновению *Batioladinium longicornutum*. В комплексе присутствуют все перечисленные в описании комплекса ДК1 таксоны, кроме *Cauca parva*, *Muderongia simplex*, *Ovoidinium* sp., *Luxadinium* aff. *primulum* и *Pierceites* sp. Доминирующими, по-прежнему, являются хоратные цисты. Количество *Spiniferites* spp. резко возрастает. Появляются разнообразные хоратные и проксимохоратные *Coronifera oceanica* Cook. et Eisen. subsp. *oceanica*, *Achomosphaera* spp., *Hystriodinium* sp., *H. pulchrum* Defl., *H. voigtii* (Alb.) Davey, *H. furcatum* Alb., *Kleithriasphaeridium* sp., *K. corrugatum* Davey, *K. eoinodes* (Eisen.) Davey, *Bourkidinium* sp., *Stiphrosphaeridium* sp., *Systematophora* cf. *areolata* Klement, *S. cretacea* Davey, *Callaiosphaeridium asymmetricum* (Defl. et Courtev.) Davey et Will., *Surculosphaeridium longifurcatum* (Firt.) Davey, *Florentinia laciniata* Davey et Verd., *F. mantellii* (Davey et Will.) Davey et Verd., *F. buspina* (Davey et Verd.) Duxb., *Protoellipsodinium* sp., *Oligosphaeridium totum* Brid. subsp. minus (Brid.) Lent. et Will., *O. pulcherrimum* (Defl. et Cook.) Davey et Will., *O. albertense* (Poc.) Davey et Will., *O. porosum*, *O. perforatum*, *O. poculum*.

Общее количество проксиматных цист невелико (так же как и в ДК1), но их разнообразие существенно обогащается за счет появления новых форм: *Pseudoceratium toveae*, *P. nudum*, *P. pelliferum* Gocht, *P. retusum* Brid., *Sirmiodinium grossii* Alb., *Scriniodinium campanula* Gocht, *Ctenidodinium elegantulum* Millioud, *Batioladinium* sp., *B. micropodium* (Eisen. et Cook.) Brid., *B. longicornutum* (Alb.) Brid., *Muderongia macwhaei* Cook. et Eisen., *Odontochitina costata* Alb., *Cerbia tabulata*, *Cassiculosphaeridia reticulata* Davey, *C. tunicata* Hard., *Phoberocysta neocomica* (Gocht) Mill., *Operculodinium* sp., *Pyxidinosia challengerensis* Habib, *Subtilisphaera* sp., *Leptodinium* sp., *Occisucysta* sp., *Cribroperidinium* spp., *C. intricatum* Davey, *Impagidinium* sp., *Microdinium opacum* Brid., *Gardodinium trabeculosum* (Gocht) Alb., *Pilosidinium* sp., *Alterbidinium* sp., *Cantulodinium speciosum* Alb., *Dingodinium cerviculum* Cook. et Eisen., *Leberidocysta defloccata* (Davey et Verd.) Stover et Evitt, *Exochosphaeridium* spp., *Exiguosphaera plectilis* Duxb. Появляются акритархи *Micrhystridium* spp. и *Leiosphaeridia* sp.

Таксономический состав данного комплекса имеет чрезвычайно высокое сходство с комплексом диноцист верхней подзоны *Pseudoceratium toveae* зоны *Batioladinium longicornutum*, выделенной в верхнем барреме Северо-Восточной Гренландии (Nohr-Hanssen, 1993). На этом основании возраст описываемого комплекса и вмещающих его отложений может быть сопоставлен с поздним барремом. Хотя стоит обратить внимание, что в Гренландских разрезах *Batioladinium longicornutum* исчезает на уровне верхней границы одноименной зоны, в то время как в Северном Прикаспии этот вид известен и из более молодых отложений, охарактеризованных раннеаптской макрофауной (Федорова, 1980), то есть имеет, вероятно, более длительный диапазон существования.

Комплекс диноцист (ДК3) с *Hystrichosphaerina schindewolfii*, *Cerbia tabulata*, *Pseudoceratium nudum* выделен в восьми образцах керна скв. Морская-1 в интервале глубин 1251.52–1333.01 м и в одиннадцати образцах шлама скв. Петровская-1 в интервале глубин 1290–1424 м. Нижняя граница установлена по появлению *Vesperopsis* spp., *Stephodinium coronatum* Defl., *Coronifera oceanica* Cook. et Eisen. subsp. *hebspina* Yun Hyesu, а верхняя – по исчезновению видов индексов. Основной фон комплекса составляют проходящие снизу таксоны. Сохраняется доминирующее значение хоратных цист, среди которых появляются новые формы *Cymososphaeridium* sp., *Coronifera oceanica* subsp. *hebspina*, *Stiphrosphaeridium dictyophorum* (Cook. et Eisen.) Lent. et Will., *Florentinia ferox* (Defl.) Duxb., *Hystrichosphaeridium recurvatum* (White) Lejeune-Carpent. Разнообразие проксиматных цист обновляется за счет появления *Circulodinium brevispinosum* (Poc.) Jans., *Kallosphaeridium* sp., *Heslertonia heslertonensis* (Neale et Sarj.) Sarj., *Wallodinium luna* (Cook. et Eisen.) Lent. et Will. В то же время исчезает большое количество видов: *Cassiculosphaeridia tunicata*, *Cribroperidinium intricatum*, *Florentinia laciniata*,

F. mantellii, *Hystriochodinium voigtii*, *Sirmiodinium grossii*, *Cantulodinium speciosum*, *Dingodinium cerviculum*, *Scriniodinium campanula*, *Leberidocysta defloccata*, *Muderongia macwhaei*, *Oligosphaeridium totum* subsp. *minus*, *O. perforatum*, *O. porosum*, *O. poculum*, *O. albertense*, *Pseudoceratium toveae*, *Exiguissphaera plectilis*, *Systematophora cretacea*.

По общему составу проходящих таксонов сходство наблюдается с аптскими комплексами диноцист Северного Прикаспия (Федорова, 1980). Однако большее сходство ДК3 обнаруживается с комплексом зоны диноцист *Pseudoceratium nudum*, выделенной в нижней части нижнего апта Северо-Восточной Гренландии (Nohr-Hanssen, 1993). На основе анализа имеющихся данных возможно датирование комплекса ДК3 и вмещающих его отложений ранним аптом.

Комплекс диноцист (ДК4) с *Circulodinium brevispinosum*, *Vesperopsis mayi* установлен в трех образцах керна скв. Морская-1 в интервале глубин 1246.02–1247.32 м и в двух образцах керна скв. Петровская-1 (гл. 1267.7 и 1269.65 м).

Во всех образцах доминируют проксиматные цисты *Palaeoperidinium cretaceum*, *Odontochitina operculata*, *Vesperopsis mayi* Bint. Субдоминирующими таксонами являются проксиматные цисты *Circulodinium distinctum*, *C. brevispinosum*, *Vesperopsis longicornis* (Batt. et Lister) Hard. и неопределимые хоратные цисты. Единично встречаются *Apteodinium* sp., *Aptea polymorpha*, *Batioladinium jaegeri*, *B. micropodum*, *Cribroperidinium* sp., *Dingodinium* sp., *Leptodinium* sp., *Microdinium opacum*, *Pareodinia* sp., *Wallodinium luna*, *Occisucysta tentoria* Duxb., хоратные цисты *Spiniferites* spp., *Florentinia* sp., *Oligosphaeridium complex*, *O. sp.*, *Prolixosphaeridium* spp., *Stiphrosphaeridium antophorum*, *S. dictyophorum*, *Coronifera oceanica* subsp. *oceanica*, *Bourkidinium* sp., *Tanyosphaeridium* spp., *Cauca parva*, акритархи *Fromea amphora*, *Micrhystriidium* spp., *Leiosphaeridia* sp., *Leiofusa* sp. и прازیнофиты *Pterospermella* spp.

В целом, несмотря на достаточно высокое количество микрофитопланктона в образцах, таксономическое разнообразие ДК4 заметно падает. Исчезает большинство характерных для подстилающих отложений таксонов. Виды, составляющие этот комплекс, характеризуются широким географическим и стратиграфическим распространением и высокой экологической толерантностью. В отличие от предыдущего комплекса в комплексе ДК4 появляется *Vesperopsis longicornis* и резко возрастает количество *Circulodinium brevispinosum* и *Vesperopsis mayi*. Чуть менее выразителен численный всплеск *Odontochitina operculata* и *Palaeoperidinium cretaceum*.

Снижение таксономического разнообразия, не затронувшее при этом эврибионтные формы, могло быть вызвано нарушением нормально морских условий, в частности, опреснением или возможным похолоданием поверхностных вод. Версию опреснения подтверждают присутствующие в значительном количестве цисты рода *Vesperopsis*, характерные для опресненных или солоновато-водных бассейнов (Разумкова, 2011). В поддержку

предположения о похолодании могут опосредованно свидетельствовать специфические ассоциации сопутствующих фораминифер, в которых присутствуют единичные мелкие (угнетенные) планктонные формы, тогда как апт-альбское время является временем глобального распространения (взрыва) планктонных фораминифер (Практическое руководство..., 1991).

Обедненная ассоциация диоцист с преобладанием *Vesperopsis mayi*, *Circulodinium brevispinosum*, *Odontochitina operculata* и *Palaeoperidinium cretaceum* описана из аптских отложений Центрального Дагестана (Александрова и др., 2008), где ее стратиграфическое положение определено автором в пределах верхней части нижнего апта. Однако для такого узкого возрастного ограничения в действительности нет оснований. Комплекс ДК4 уверенно сопоставляется с комплексами зоны *Circulodinium brevispinosum* верхней части нижнего апта – нижнего альба Северо-Восточной Гренландии (Nohr-Hansen, 1993). Небольшое отличие заключается в более низком таксономическом разнообразии комплекса ДК4. Кроме того, близкий по составу комплекс описан из нижнеальбских отложений Краснотеннинского свода Западной Сибири (Гогин, 2010), где он соотнесен со слоями с *Palaeoperidinium cretaceum* нижнего альба (Савченкова, 2004).

Таким образом, стратиграфическая принадлежность комплекса ДК4 и вмещающих его отложений может отвечать верхней части нижнего апта – нижнему альбу.

Комплекс диоцист (ДК5) с *Sentusidinium* sp., *Trithyrodinium* sp. установлен в девяти образцах шлама в скв. Петровская-1 в интервале глубин 1203–1266 м.

Основной фон комплекса составляют таксоны, характерные для комплексов ДК4 и ДК5. Исчезают *Circulodinium brevispinosum*, *Stiphrosphaeridium antophorum*, *Vesperopsis mayi*, *Protoellipsodinium* sp., *Leberidocysta* sp. Появляются *Microdinium* sp., *Sentusidinium* sp., *Trithyrodinium* sp.

Видовой состав и, прежде всего, набор доминирующих таксонов комплекса ДК5 определяют его сходство с раннемеловыми комплексами среднего и позднего апта Центрального Дагестана, датированными по сопоставлению некоторых видов наннопланктона (Александрова и др., 2008). Однако, выявленный в этом разрезе перерыв в осадконакоплении, соответствующий раннему альбу, лишает возможности определения верхней границы распространения сравниваемых комплексов.

Комплекс ДК5 наиболее близок по общему составу проходящих видов, по исчезновению *Circulodinium brevispinosum*, по появлению разнообразных *Sentusidinium* sp. комплексу подзоны *Litosphaeridium arundum* зоны *Rhombodella paucispina*, выделенной в Северо-Восточной Гренландии (Nohr-Hansen, 1993) в отложениях нижнего(?)–среднего альба. На этом основании возраст комплекса ДК5 условно оценивается как предположительно ранне-среднеальбский.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Видовой состав описанных комплексов диноцист мало меняется по латерали в пределах изученной территории Северного Каспия. Установленная вертикальная последовательность комплексов позволила расчленить продуктивную толщу неокома и скоррелировать удаленные друг от друга разрезы скважин.

Чтобы оценить биостратиграфическую значимость выделенных комплексов и выявить ключевые таксоны был проведен анализ отечественных и зарубежных публикаций, содержащих сведения о стратиграфическом распространении баррем-альбских диноцист в различных регионах Мира. Помимо рассмотренных выше работ по Прикаспийским регионам (Северный Прикаспий, Центральный Дагестан) и Северо-Восточной Гренландии, местонахождения баррем-альбских диноцист известны в России: в Западной Сибири (Савченкова, 2004; Пещевицкая, 2007; Гогин, 2010) и на Русской плите в Московском бассейне (Iosifova, 1996); в Европе: в Словакии (Skupien, 2003), Германии (Harding, 1990; Alberti, 1961), Юго-Восточной Франции (Srivastava, 1984), Италии (Torricelli, 2000), Испании (Masure, 1988; Leereveld, 1997), а также в Северном море (Duxbury, 2001), Англии (Duxbury, 1983; Lister, Batten, 1988), на Шпицбергене (Thusu, 1978), в Канаде (Brideaux, 1971; Brideaux, McIntyre, 1975), в Атлантике (Habib, 1975), Южной Африке (Davey, 1978), Марокко (Below, 1981, 1982), Индии (Mehrota, Aswal, 2003), и Австралии (Brenner, 1992).

Большинство из этих работ касается более узких стратиграфических интервалов, например, только баррема или только апта. Тем не менее, можно сложить общее представление о таксономическом разнообразии и диапазонах существования баррем-альбских диноцист в целом. С установленными в Европейских разрезах последовательностями комплексов диноцист удалось сопоставить до 3 комплексов Северного Каспия. Определенное сходство видовых ассоциаций есть и с другими анализируемыми регионами. Наибольшее сходство (4 комплекса) выявилось при сравнении с комплексами Северо-Восточной Гренландии, что указывает на связь палеобассейнов рассматриваемых территорий и подкрепляет представление о существовании в раннем мелу системы проливов (Каспийский, Брестский, Польский, Североморский и Гренландский), соединявших Гренландию и Каспий через Северное море и Польшу (Барабошкин, 2004).

Среди большого числа общих стратиграфически важных видов наиболее перспективными для корреляции следует считать: *Batioladinium longicornutum*, *Pseudoceratium nudum*, *P. toveae*, *Cerbia tabulata*. Практически во всех рассмотренных регионах эти таксоны характеризуются более или менее выдержанными диапазонами существования и ведут себя с удивительным постоянством. В связи с этим, им было дано предпочтение при

наименовании выделенных в изученном материале комплексов. А также учтено при выделении одноименных биостратонов в ранге слоев с диноцистами (рис. 5).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенных микрофитологических исследований нижнемеловых отложений, вскрытых скважинами в акватории Северного Каспия, установлена последовательность пяти комплексов диноцист, позволивших расчленить, датировать монотонную терригенную толщу и скоррелировать продуктивные горизонты неокома. Выдержанность таксономических характеристик установленных комплексов по латерали положена в основу выделения соответствующих биостратонов в ранге слоев с диноцистами, что является первым шагом в направлении разработки зональной биостратиграфии по диноцистам в Северном Каспии.

Полученные данные показали не только практическую значимость диноцист в решении конкретных биостратиграфических задач, но и высокую перспективность дальнейших исследований микрофитопланктона в этом все еще слабо изученном регионе.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Александрова Г.Н., Ярошенко О.П., Щербинина Е.А.* 2008. Стратиграфия и палеообстановки апт-альбского бассейна Центрального Дагестана (миоспоры, наннопланктон и диноцисты) / Палинология: стратиграфия и геоэкология. Ред. О.М. Прищепа, Д.А. Субетто, О.Ф. Дзюба. СПб.: ВНИГРИ. Т. 3. С. 109–114.
- Барабошкин Е.Ю.* 2004. Бореально-тетическая корреляция нижнемеловых аммонитовых шкал // Вестн. Моск. Ун-та. Сер. 4. Геология. № 6. С. 10–19.
- Гогин Я.И.* 2010. Новые данные о диноцистах ханты-мансийской свиты альба Березово-Тюменского района Западной Сибири / Меловая система России и Ближнего Зарубежья: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Ред. Е.Ю. Барабошкин, И.В. Благовещенский. Ульяновск: Изд-во УГУ. С. 112–115.
- Куликова Н.К., Раевская Е.Г., Разумкова Е.С.* и др. 2011. Биостратиграфическое расчленение и корреляция среднеюрских – нижнемеловых отложений Северного Каспия / Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Ред. В.А. Захаров. СПб: ЛЕМА. С. 121–123.
- Манцурова В.Н.* 2010. Стратиграфия апта и альба Северного Каспия / Меловая система России и Ближнего Зарубежья: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Ред. Е.Ю. Барабошкин, И.В. Благовещенский. Ульяновск: изд-во УГУ. С. 232–238.
- Пещевницкая Е.Б.* 2007. Биостратиграфия нижнего мела севера Сибири по диноцистам // Стратиграфия. Геол. корреляция. Т. 15. № 6. С. 28–61.
- Практическое руководство по микрофауне СССР. 1991. Т. 5. Фораминиферы мезозоя / Ред. А.Я. Азбель, А.А. Григалис. Л.: ВНИГРИ. Недра. 373 с.

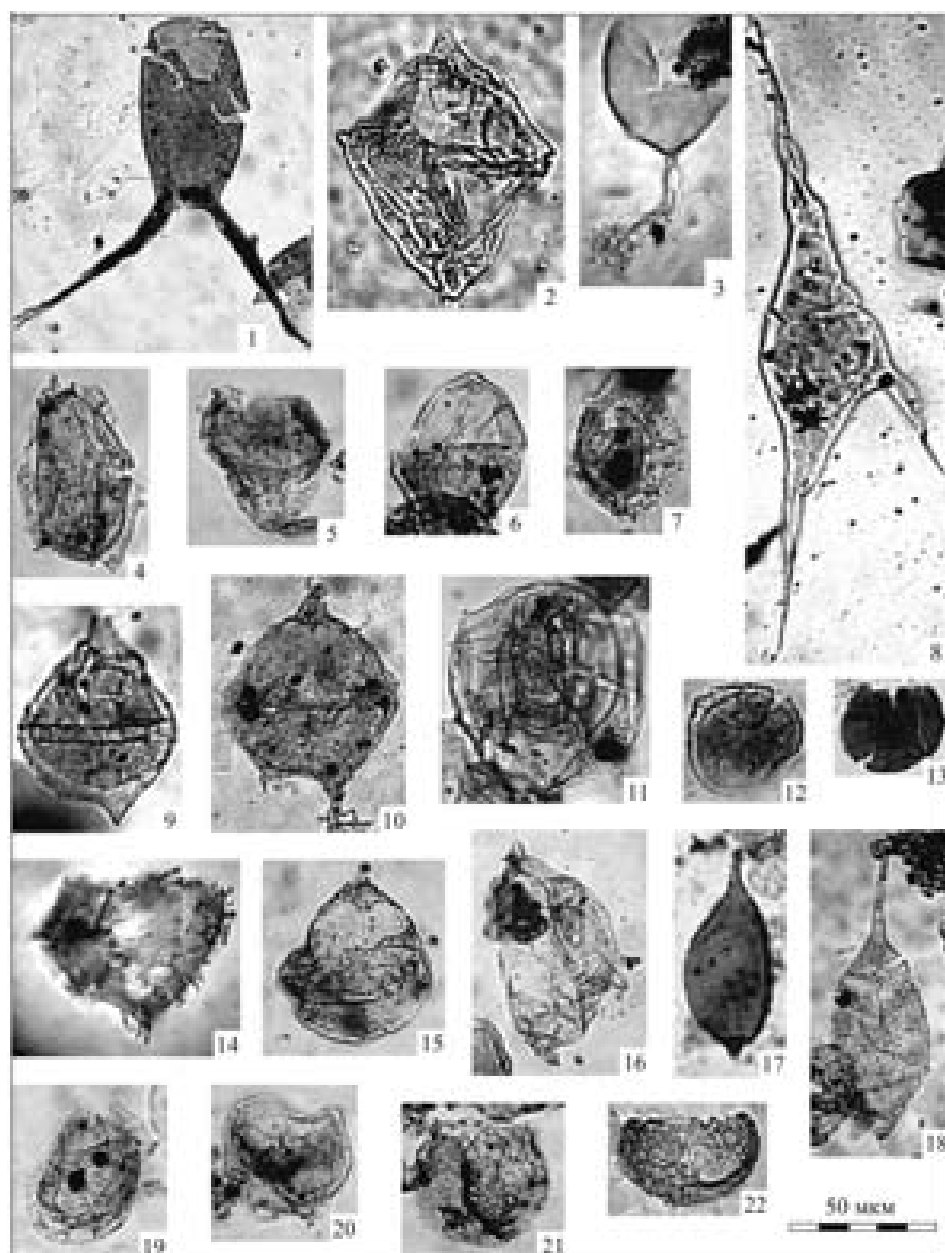
- Раевская Е.Г., Шурекова О.В.* 2011. Современные технологии и оборудование в обработке карбонатно-терригенных пород для палинологического анализа // Проблемы современной палинологии. Сыктывкар: ИГ Коми НЦ УрО РАН. С. 103–107.
- Разумкова Е.С.* 2011. Диноцисты рода *Vesperopsis* Bint, 1986 и их роль в палеоэкологических реконструкциях меловых бореальных бассейнов / Палеонтология, стратиграфия и палеогеография мезозоя и кайнозоя бореальных районов. Ред. Б.Н. Шурыгин, Н.К. Лебедева, А.А. Горячева. Новосибирск: ИНГГ СО РАН. Т. 1. Мезозой. С. 242–244.
- Савченкова О.О.* 2004. Первая находка диноцист в альбских отложениях Западной Сибири // Новости палеонтологии и стратиграфии. Вып. 6–7. С. 183–189.
- Федорова А.А., Куликова Н.К., Раевская Е.Г.* и др. 2012. Биостратиграфическое расчленение нижнемеловых отложений Северного Каспия по результатам микропалеонтологических исследований / Меловая система России и ближнего зарубежья: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Ред. Е.Ю. Барабошкин, Н.А. Бондаренко, К.Е. Барабошкин. Краснодар: изд-во КубГУ. С. 296–299.
- Федорова В.А.* 1980. Роль органогенного микрофитопланктона при корреляции удаленных разрезов (на примере изучения аптских отложений Северного Прикаспия) / Микрофитофоссилии в нефтяной геологии. Ред. Н.А. Тимошина. Л.: Тр. ВНИГРИ. С. 60–78.
- Федорова-Шахмундес В.А.* 1976. Основные этапы изменений состава раннемелового микрофитопланктона Прикаспийской впадины // Биостратиграфия отложений мезозоя нефтегазоносных областей СССР. Л.: Тр. ВНИГРИ. Вып. 388. С. 130–138.
- Шахмундес В.А.* 1974. Микрофитопланктон раннего мела Северного прикаспия и его значение для стратиграфии и палеогеографии. Микрофоссилии СССР. Новосибирск: Наука. С. 70–85.
- Шурекова О.В.* 2013. Латеральное распространение раннемеловых диноцист Северного Каспия / Систематика организмов. Ее значение для биостратиграфии и палеобиографии. Ред. Т.Н. Богданова. СПб.: изд-во ВСЕГЕИ. С. 133–135.
- Шурекова О.В., Куликова Н.К., Раевская Е.Г.* 2013. Роль диноцист в решении биостратиграфических задач (на примере изучения среднеюрских – нижнемеловых отложений Северного Каспия) / Водоросли в эволюции биосферы. Ред. Е.Г. Раевская, С.В. Рожнов. М.: ПИН РАН. С. 154–158.
- Alberti G.* 1961. Zur Kenntnis mesozoischer und alttertiärer Dinoflagellaten und Hystriochosphaeriden von Nord- und Mitteldeutschland sowie einigen anderen europäischen Gebieten // *Palaeontographica*. Abt. A. V. 116. P. 1–58.
- Below R.* 1981. Dinoflagellaten-Zysten aus dem oberen Hauterive bis unteren Cenoman Slid-West-Marokkos // *Palaeontographica*. Abt. B. V. 176. P. 1–145.
- Below R.* 1982. Scolochorate Zysten der Gonyaulacaceae (Dinophyceae) aus der Unterkreide Marokkos // *Palaeontographica*. Abt. B. V. 182. P. 1–51.
- Brenner W.* 1992. Dinoflagellate cyst stratigraphy of the lower Cretaceous sequence at sites 762 and 763, Exmouth Plateau, Northwest Australia // *Proc. ocean drilling program. Sci. res.* № 122. P. 511–528.

- Brideaux W., McIntyre D.* 1975. Miospores and microplankton from Aptian-Albian rocks along Horton River, District of Mackenzie // *Geol. surv. Can. Bull.* № 252. P. 1–85.
- Brideaux W.* 1971. Palynology of the Lower Colorado Group, central Alberta, Canada. I. Introductory remarks. *Geology and microplankton studies* // *Palaeontographica. Abt. B.* V. 135. № 3–6. P. 53–114.
- Davey R.* 1978. Marine Cretaceous palynology of Site 361, D.S.D.P. Leg 40, off southwestern Africa // *Deep sea drilling project. Init. rep.* V. 40. P. 883–913.
- Duxbury S.* 2001. A palynological zonation scheme for the Lower Cretaceous – United Kingdom sector, Central North Sea // *N. jb. geol. paläont. Abh.* V. 219. № 1/2. P. 95–137.
- Duxbury S.* 1983. A study of dinoflagellate cysts and acritarchs from the Lower Greensand (Aptian to Lower Albian) of the Isle of Wight, southern England // *Palaeontographica. Abt. B.* V. 186. № 1–3. P. 18–80.
- Habib D.* 1975. Neocomian dinoflagellate zonation in the western North Atlantic // *Micropaleontology.* V. 21. № 4. P. 373–392.
- Harding I.* 1990. A dinocyst calibration of the European Boreal Barremian // *Palaeontographica. Abt. B.* V. 218. P. 1–76.
- Nøhr-Hansen H.* 1993. Dinoflagellate cyst stratigraphy of the Barremian to Albian, Lower Cretaceous, North-East Greenland // *Gronlands geol. under. Bull.* 166. 171 p.
- Iosifova K.* 1996. Dinocysts from Tchernaya Retchka (Ryazanian – Aptian, Lower Cretaceous) of Moscow Basin, Russia // *Rev. palaeobot. palynol.* V. 91. P. 187–240.
- Lister J., Batten D.* 1988. Stratigraphic and palaeoenvironmental distribution of Early Cretaceous dinoflagellate cysts in the Hurlands Farm Borehole, West Sussex, England // *Palaeontographica. Abt. B.* V. 210. P. 9–89.
- Leereveld H.* 1997. Hauterivian-Barremian (Lower Cretaceous) dinoflagellate cyst stratigraphy of the western Mediterranean // *Cretaceous res.* V. 18. № 3. P. 421–456.
- Masure E.* 1988. Berriasian to Aptian dinoflagellate cysts from the Galicia Margin, offshore Spain, Sites 638 and 639, ODP Leg 103 // *Ocean drilling program. Sci. res. proc.* V. 103. P. 433–444.
- Mehrotra N., Aswal H.* 2003. Atlas of Dinoflagellate Cyst from Mesozoic-Tertiary Sediments of Krishna-Godavari Basin. Vol. I. Late Jurassic – Cretaceous Dinoflagellate Cyst // *Paleontographica Indica.* № 7. 146 p.
- Torricelli S.* 2000. Lower Cretaceous dinoflagellate cyst and acritarch stratigraphy of the Cismon Apticore (southern Alps, Italy) // *Rev. palaeobot. palynol.* V. 108. P. 213–266.
- Skupien P.* 2003. Dinoflagellate study of the Lower Cretaceous deposits in the Pieniny Klippen Belt (Rochovica section, Slovak Western Carpathians) // *Bull. Czech geol. surv.* V. 78. № 1. P. 67–82.
- Srivastava S.* 1984. Barremian dinoflagellate cysts from southeastern France // *Cahiers de micropaleontology.* № 2. P. 1–90.
- Thusu B.* 1978. Aptian to toarcian dinoflagellate cysts from Arctic Norway // *Distribution of biostratigraphically diagnostic dinoflagellate cysts and miospores from the Northwest European continental shelf and adjacent areas. Continental shelf Institute publ.* № 100. P. 61–95.

Объяснение таблицы I

- Фиг. 1. *Batioladinium longicornutum* (Alb.) Brid., скв. П-1, глуб. 1460 м.
Фиг. 2. *Scriniodium campanula* Gocht, скв. М-1, глуб. 1397 м.
Фиг. 3. *Desmocysta plekta* Duxb., скв. П-1, глуб. 1485 м.
Фиг. 4. *Carpodinium granulatum* Cook. et Eisen., скв. П-1, глуб. 1390 м.
Фиг. 5. *Ovoidinium* sp., скв. П-1, глуб. 1466 м.
Фиг. 6. *Luxadinium* aff. *primulum* Brid. et McInt., скв. П-1, глуб. 1424 м.
Фиг. 7. *Spinidinium* sp., глуб. 1140 м.
Фиг. 8. *Odontochitina operculata* (Wetz.) Defl. et Cook., скв. П-1, глуб. 1325 м.
Фиг. 9. *Subtilisphaera perlucida* (Alb.) Jain et Mill., скв. Л-1, глуб. 1699.2 м.
Фиг. 10. *Palaeoperidinium cretaceum* (Poc. ex Dav.) Lent. et Will., скв. П-1, глуб. 1460 м.
Фиг. 11. *Stephodinium coronatum* Defl., скв. П-1, глуб. 1370 м.
Фиг. 12. *Leberidocysta* sp., скв. М-1, глуб. 1397 м.
Фиг. 13. *Microdinium* sp., скв. М-1, глуб. 1397 м.
Фиг. 14. *Aptea polymorpha* Eisen., скв. М-1, глуб. 1315 м.
Фиг. 15. *Pierceites* sp., скв. П-1, глуб. 1460 м.
Фиг. 16. *Cantulodinium speciosum* Alberti, скв. М-1, глуб. 1396.59 м.
Фиг. 17. *Batioladinium micropodum*, скв. М1, глуб. 1396.59 м.
Фиг. 18. *Batioladinium jaegeri* (Alberti) Brideaux, скв. М-1, глуб. 1410.98 м.
Фиг. 19. *Leberidocysta chlamydata* (Cooks. et Eis.) Stover et Evitt, скв. П-1, глуб. 1460 м.
Фиг. 20, 21. *Ovoidinium* sp., скв. П-1, глуб. 1485 м.
Фиг. 22. *Cassiculosphaeridia reticulata* Dav., скв. М-1, глуб. 1332 м.

Таблица I



Объяснение таблицы II

Фиг. 1. *Oligosphaeridium pulcherrimum* (Defl. et Cook.) Davey and Will., скв. Л-1, глуб. 1702 м.

Фиг. 2. *Stiphrosphaeridium dyctiophorum* (Alb.) Jain and Mill., скв. М-1, глуб. 1367 м.

Фиг. 3. *Stiphrosphaeridium antophorum* Davey, скв. М-1, глуб. 1367 м.

Фиг. 4. *Phoberocysta neocomica* (Gocht) Mill., скв. Л-1, глуб. 1707,1 м.

Фиг. 5. *Circulodinium brevispinosum* (Poc.) Jans., скв. М-1, глуб. 1396.6 м.

Фиг. 6. *Pseudoceratium nudum* Gocht, Л-1, глуб. 1707.1 м.

Фиг. 7. *Pseudocertaum tovae* Nøhr-Hans., скв. Л-1, глуб. 1707.1 м.

Фиг. 8. *Coronifera oceanica* Cook. et Eisen. subsp. *oceanica*, скв. М-1, глуб. 1331.6 м.

Фиг. 9. *Coronifera oceanica* Cook. et Eisen., subsp. *heboskina* Yun Hyesu, 1331.6 м.

Фиг. 10. *Florentinia mantellii* (Dav. et Will.) Dav. et Verd., скв. Л-1, глуб. 1699.2 м.

Фиг. 11. *Florentinia buspina* (Dav. et Verd.) Duxb., скв. М-1, глуб. 1396.6 м.

Фиг. 12. *Pseudoceratium pelliferum* Gocht, скв. М-1, глуб. 1396.6 м.

Фиг. 13. *Pseudoceratium retusum* Brid., скв. Л-1, глуб. 1707.1 м.

Фиг. 14. *Cerbia tabulata* (Davey et Verd.) Below, скв. Л-1, глуб. 1702 м.

Фиг. 15. *Vesperopsis mayi* Bint, скв. М-1, глуб. 1411 м.

Фиг. 16. *Cauca parva* (Alb.) Davey et Verd., скв. М-1, глуб. 1411 м.

Фиг. 17. *Spiniferites* sp., скв. М-1, глуб. 1331.6 м.

Фиг. 18. *Hystriosphraerina schindewolfii* Alb., скв. М-1, глуб. 1396.6 м.

Фиг. 19. *Systematophora cretacea* Davey, скв. П-1, глуб. 1370 м.

DINOCYSTS AND THEIR POTENTIAL FOR LOWER CRETACEOUS BIOSTRATIGRAPHY OF THE NORTHERN CASPIAN

O.V. Shurekova, N.K. Kulikova, E.G. Raevskaya, E.G. Razumkova

Five subsequent dinocyst assemblages have been distinguished within stratigraphically undivided lower Cretaceous sedimentary sequence drilled out by wells on the northern shelf of the Caspian Sea. These assemblages permitted to date and correlate the productive Neakomian horizons. Analysis of palaeogeographic and stratigraphic distribution of the discovered dinocyst taxa outside the studied area allowed identifying of the most important species: *Batioladinium longicornutum*, *Pseudoceratium nudum*, *P. tovae*, *Cerbia tabulate* which were used for designation of the Beds with dinocysts. Obtained data are useful for elaboration of prospective dinocyst zonation in the Lower Cretaceous of the Northern Caspian.

Таблица II

