

УДК 550.384.551.7

ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКАЯ И МАГНИТОСТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВЕРХНЕМЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ, ВСКРЫТЫХ СКВАЖИНОЙ 8 РУССКО-ПОЛЯНСКОГО РАЙОНА (ЮГ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ)

© 2013 г. Н. К. Лебедева*, Г. Н. Александрова**, Б. Н. Шурыгин*,
М. Н. Овечкина***,****, З. Н. Гнибиденко*

*Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН, Новосибирск

**Геологический институт РАН, Москва

***School of Agricultural, Earth & Environmental Sciences, University of KwaZulu-Natal, Durban, South Africa;
KwaZulu-Natal Museum, Pietermaritzburg, South Africa

****Палеонтологический институт РАН, Москва

e-mail: LebedevaNK@ipgg.sbras.ru

Поступила в редакцию 07.02.2012 г., получена после доработки 04.04.2012 г.

Представлены результаты комплексных – палинологических, макро- и микрофаунистических, палеомагнитных – исследований верхнемеловых отложений, вскрытых скв. 8 Русско-Полянского района, расположенной в южной краевой части Омского прогиба (юг Западной Сибири). Обоснован возраст отложений на основании палеонтологических данных. Проведено расчленение разреза, представленного покурской, кузнецковской, ипатовской, славгородской, ганькинской свитами, по диноцистам, наннoplanktonу, спорам и пыльце. Приведены сведения о составе зональных комплексов палиноморф, наннoplanktonа, макрофауны. На основании комплексных данных разработан магнитостратиграфический разрез верхнемеловых отложений скважины, состоящий из трех магнитозон: одной прямой полярности и двух обратной полярности. Покурская, кузнецковская и ипатовская свиты (сеноман–санктон) образуют одну длительную зону прямой полярности, а славгородская и ганькинская свиты (кампан–маастрихт), разделенные перерывом, составляют две магнитозоны обратной полярности. Полученный магнитостратиграфический разрез сопоставлен с общей магнитостратиграфической и магнитохронологической шкалами.

Ключевые слова: биостратиграфия, верхний мел, юг Западной Сибири, палинология, диноцисты, аммониты, двустворчатые моллюски, наннoplankton, магнитостратиграфия, магнитозона, полярность.

DOI: 10.7868/S0869592X13010055

ВВЕДЕНИЕ

На Межведомственном стратиграфическом совещании (Новосибирск, 2003 г.), где рассматривался усовершенствованный вариант региональных стратиграфических схем мезозойских отложений Западной Сибири, было отмечено, что новых палеонтологических материалов для уточнения региональной и корреляционной частей схемы верхнемеловых отложений южных территорий Западной Сибири практически не существует. Это связано с резким сокращением объемов бурения в целом и скучностью поступления фактического материала из верхнемеловых отложений в частности. В последние годы, благодаря Омской геологоразведочной экспедиции, пробурившей ряд скважин с полным отбором керна, была получена возможность проведения

детальных палинологических, микропалеонтологических и магнитостратиграфических исследований этого региона. Значительная часть опубликованных работ по изучению некоторых из этих скважин касается кайнозойских отложений (Волкова и др., 2002, 2005; Ахметьев и др., 2004а, 2004б, 2010; Яковлева и др., 2010, 2011; Ахметьев, 2011; Iakovleva, Heilmann-Clausen, 2010 и др.). Изучение верхнемеловых отложений ограничивалось некоторыми интервалами ганькинской свиты (Беньяминовский и др., 2002; Кузьмина и др., 2003; Александрова и др., 2004).

В 2007, 2009 гг. сотрудниками ИНГГ СО РАН и ГИН РАН (З.Н. Гнибиденко, О.Б. Кузьминой, Н.К. Лебедевой, Г.Н. Александровой, В.Н. Беньяминовским) были отобраны пробы на палинологические, микропалеонтологические и палеомагнитные исследования, а также макрофауна из

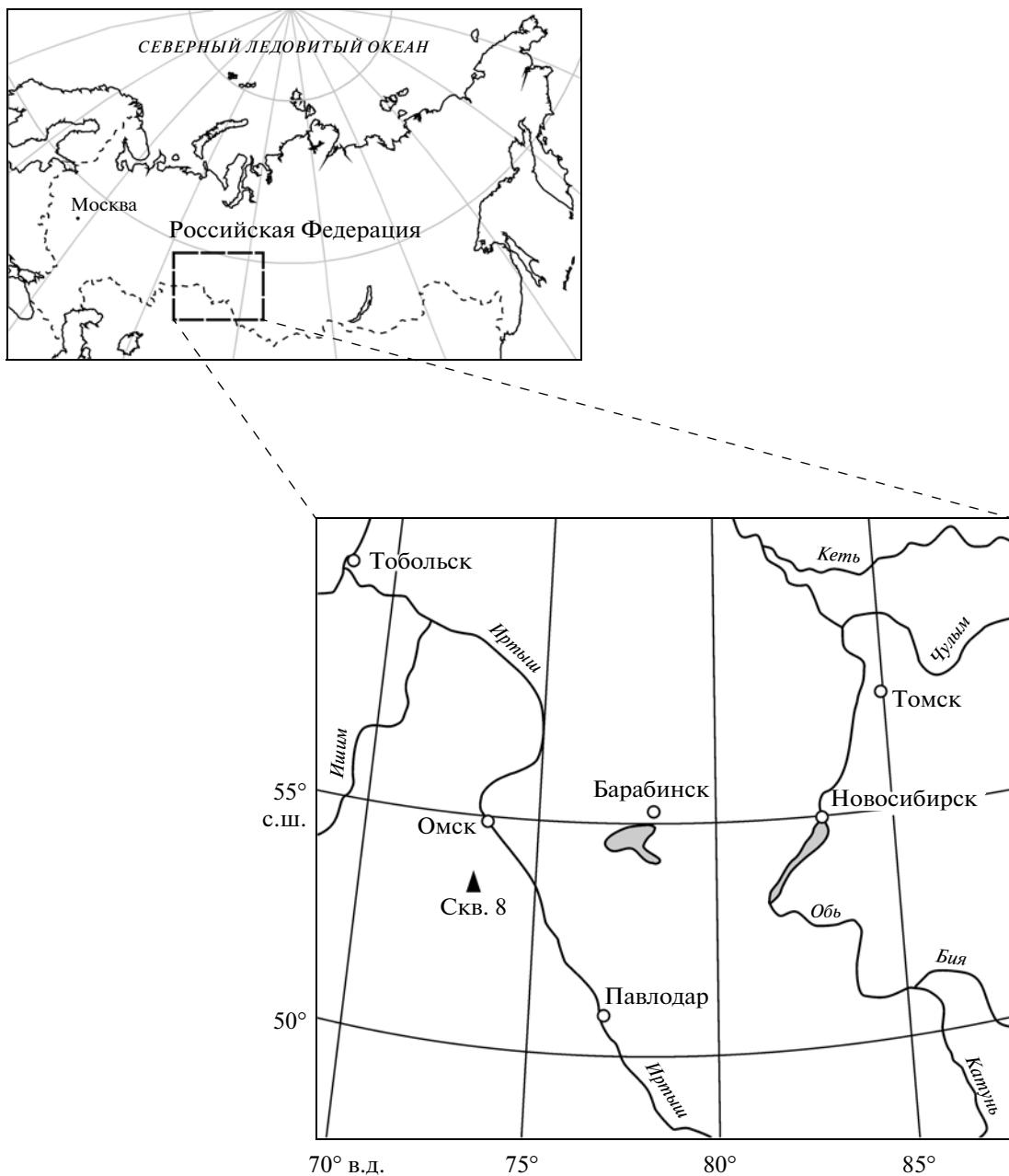


Рис. 1. Местоположение скважины 8 Русско-Полянского района.

верхнемеловых и кайнозойских отложений скважин, пробуренных на юге Омской области в Русско-Полянском районе (рис. 1). Скважина 8 заложена на южном крыле Омского прогиба и пересекает почти 600-метровую толщу мезокайнозойских отложений. Согласно схеме районирования верхнемеловых отложений Западной Сибири, скважина расположена в пределах Омско-Ларьякской фациальной зоны (Решение..., 1991) и вскрыла покурскую, кузнецовскую, ипатовскую, славгородскую и ганькинскую свиты. Первые палеонтологические и палеомагнитные данные опубликованы в (Подобина, Ксенева,

2007; Гнибиденко и др., 2008; Александрова и др., 2011).

Целью настоящей работы являлось обоснование возраста и расчленение верхнемеловых осадков на основании палеонтологических, палинологических, палеоальгологических и палеомагнитных исследований.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Палинологические исследования. Проведено палинологическое и палеоальгологическое изучение 105 образцов в разрезе скв. 8. Для извлече-

ния микрофитофоссилей из породы применяли химическую обработку с использованием пирофосфата натрия для удаления глинистых частиц и кадмивой тяжелой жидкости с удельным весом 2.25 для разделения осадка на минеральную и органическую части. Основой для изготовления постоянных препаратов являлась глицерин-желатиновая среда. Практически все образцы содержали разнообразные спектры микрофитофоссилей удовлетворительной и хорошей сохранности. В их состав входили споры мохобразных и папоротникообразных, пыльца голосеменных и покрытосеменных растений, чисты динофлагеллат (отдел *Dinoflagellata*), празинофиты (отдел *Chlorophyta*, класс *Prasinophyceae*), акритархи (группа неясного систематического положения), пресноводные микроскопические водоросли (отдел *Chlorophyta*, близкие к современным *Zygemataceae*). При подсчете в палинологических спектрах за 100% принимали сумму всех микрофитофоссилей, т.е. споры, пыльцу и микрофитопланктон. Для вычисления содержания различных компонентов подсчитывали не менее 200–300 зерен. При выделении комплексов палиноморф учитывали первое появление, исчезновение таксонов и их количество.

Коллекция образцов, изученных в скв. 8, хранится в лаборатории палеонтологии и стратиграфии мезозоя и кайнозоя Института нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН в г. Новосибирске.

Исследования известкового наннопланктона. Для изучения известкового наннопланктона использовали стандартную методику (Bown, Young, 1998; Овечкина, 2007). Постоянные препараты изучали в световом микроскопе (Zeiss Axiolab) от-дела естественных наук Музея Квазулу-Натал, г. Питермаризбурга (ЮАР) (KwaZulu-Natal Museum, Department of Natural Sciences) при увеличении $\times 1200$. Для биостратиграфического расчленения были выбраны две зональные шкалы: стандартная шкала У. Сиссингха (Sissingh, 1977) с дополнениями К. Перк-Нильсена (CC) (Perch-Nielsen, 1985) и бореальная шкала Дж. Барнетта (UC) (Burnett, 1998). Фотографии сделаны с помощью светового микроскопа в скрещенных николях и на сканирующем электронном микроскопе в Центре электронной микроскопии Университета Квазулу-Натал (Питермаризбург, ЮАР).

При описании частоты встречаемости видов и степени сохранности наннофоссилей использовали следующие характеристики:

Относительное количество: очень много – 6–10 экземпляров на поле зрения; много – 1–5 экземпляров на поле зрения; обычно – 1 экземпляр на 2–5 полей зрения; мало – 1 экземпляр на 6–10 полей зрения; редко – 1 экземпляр на более

чем 10 полей зрения; единичные – 1 экземпляр на препарат.

Сохранность: Х (хорошая) – большинство наннофоссилей не разрушены, отсутствуют следы вторичной перекристаллизации, растворения; С (средняя) – наблюдаются незначительные следы вторичной перекристаллизации, наннофоссилии могут быть немного разрушены (идентификация не затруднена); П (плохая) – экземпляры с сильными повреждениями и значительными следами перекристаллизации (идентификация затруднена).

Палеомагнитные исследования и аппаратура. Отбор ориентированных образцов для палеомагнитных исследований и обработка полученных результатов в целом не отличались от общепринятой и стандартной методики (Храмов, Шолпо, 1967; Палеомагнитология, 1982; Молостовский, Храмов, 1997 и др.). Особенность отбора ориентированных штуфов-монолитов из скважины заключалась в выполнении работ непосредственно во время ее бурения. Образцы ориентировались по направлению “верх–низ”. Всего из скважины отобрано более 500 ориентированных образцов-кубиков, представляющих 159 временных стратиграфических уровней.

Измерение естественной остаточной намагниченности проводили на приборах JR-4 и JR-6, измерение магнитной восприимчивости – на каппаметрах KT-5, KLY-2. Магнитные чистки осуществляли на установках TD48 и LDA-3A (Чехия). Для снятия нормальных кривых намагничивания образцов пород использовали электромагнит постоянного поля 5-Р с максимальным намагничающим полем 1088 кА/м.

ЛИТОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Покурская свита (интервал 593–408 м, мощность 185 м) представлена сложным чередованием глин, алевролитов, песков и песчаников светло-, темно- и зеленовато-серого цвета. В нижней части разреза преобладают песчаники и алевролиты с подчиненными прослойками глин и аргиллитов. Вверх по разрезу глинистость осадков возрастает. Изменчивость литологического состава хорошо иллюстрируется на каротажной диаграмме дифференцируемым рисунком кривых кажущихся сопротивлений (КС) и спонтанной поляризации (ПС) (рис. 2).

Кузнецовская свита (интервал 408–380 м, мощность 28 м) представлена глинами серыми, темно- и зеленовато-серыми, плотными, тонкоплитчатыми, алевритистыми до песчаных, в верхней части – песками серыми, тонко-мелкозернистыми, слюдистыми. Глины характеризуются низкими (1–2.5 Ом) значениями КС и недифференцированной кривой ПС.

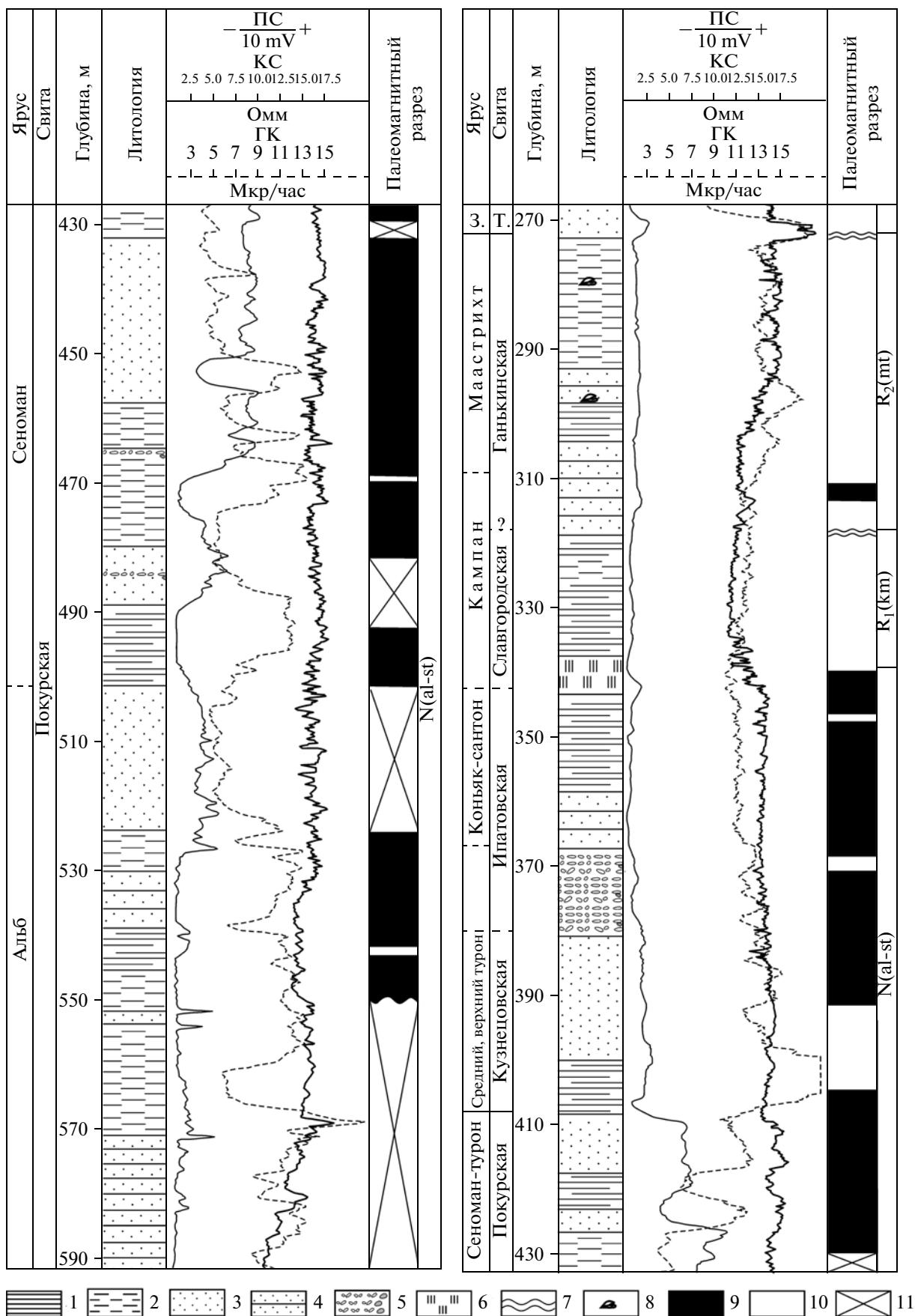


Рис. 2. Разрез скважины 8 Русско-Полянского района и его геофизическая характеристика.

Ипатовская свита (интервал 380–343 м, мощность 37 м) представлена толщей неравномерно переслаивающихся песков и подчиненных прослоев песчаников, алевритов и глин. Цвет пород серый, темно- и зеленовато-серый. Присутствуют включения пирита и глауконита, растительного детрита. Пески и песчаники тонко-, мелко- и крупнозернистые, кварцево-глауконитовые и полевошпатово-кварцевые, слабослюдистые, с окатанной кварцевой и кремнистой галькой, редкими прослойками гравелитов. Алевриты плотные, глинистые и песчанистые, известковистые. Глины алевритистые и песчанистые, монтмориллонитовые, участками опоковидные, с редкой кварцевой галькой. В основании пачка конгломератов мощностью 13 м.

Славгородская свита (интервал 343–319 м, мощность 24 м) сложена глинами с подчиненными прослойками алевритов, алевролитов, песков и песчаников. Глины серые, темно- и зеленовато-серые, темно-зеленые, алевритистые, песчанистые, местами опоковидные, однородные, с зеркалами скольжения. Алевриты и алевролиты глинистые, песчанистые, глауконитовые и кварц-глауконитовые, слюдистые. Встречаются растительные остатки, обломки створок раковин, включения пирита.

Ганькинская свита (интервал 319–273 м, мощность 46 м) представлена глинами зеленовато-серыми и темно-серыми, плотными, карбонатными, алевритистыми. Подчиненное положение занимают пески и песчаники серые, темно-серые и темно-зеленые, кварц-глауконитовые. По всей толще отмечены скопления пирита, редкий растительный детрит. В нижней части свиты наблюдаются прослои с обильной фауной.

ПАЛИНОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Слои со спорами и пыльцой

На основании изменений в составе спор и пыльцы наземных растений установлено пять биостратонов в ранге слоев со спорами и пыльцой. Ниже приводится описание характеризующих их палинокомплексов (ПК). Характерные виды приведены в табл. I.

Слои с ПК I (инт. 590.5–500.5 м). Покурская свита. В нижней и верхней частях данного интервала в ряде образцов (рис. 3) установлены чрезвычайно бедные палинологические спектры. В составе спор мхов и папоротникообразных обнаружены *Leiotriletes* spp., *Gleicheniidites* spp., *Cyathidites* sp., *Trilobosporites* sp., *Stereisporites* spp., *Cicatricosporites* spp., *Appendicisporites* sp. и др. Пыльца голосеменных представлена *Alisporites* spp., *Cedripites* sp., *Taxodiaceaepollenites hiatus* (Pot.) Kremp, *Ginkgocycadophytus* sp. Встречена пыльца покрытосеменных – *Tricolpites* sp. В некоторых образцах из песчаников микрофитофоссилии отсутствовали.

В остальных образцах выявлен существенно более разнообразный состав спор и пыльцы. Количественное содержание отдельных групп палиноморф сильно варьирует. Содержание спор составляет 17–87%, пыльцы голосеменных – 12–79%, пыльцы покрытосеменных – 0–4%, микрофитопланктона – 0–3%.

В составе спор доминируют *Leiotriletes* spp., *Gleicheniidites* spp. (*G. senonicus* Ross, *G. circinidites* (Cook.) Dett., *G. carinatus* (Bolkh.) Bolkh., *G. umbonatus* (Bolkh.) Bolkh., *Plicifera delicata* (Bolkh.) Bolkh.), *Cyathidites* sp. (*C. minor* Coup., *C. australis* Coup.). Многочисленны и разнообразны представители семейства *Schizaeaceae* (*Cicatricosporites* spp., *Appendicisporites* spp., *Trilobosporites* sp.). Присутствуют *Aequitriradites verrucosus* Cook. et Dett., *Stereisporites* spp., *Ornamentifera echinata* Bolkh., *Laevigatosporites ovatus* Wils. et Web., *Appendicisporites* sp., *A. bilateralis* Singh, *A. matesovae* (Bolkh.) Nor., *A. macrorhizus* (Mal.) Bond., *A. markovae* Vor., *Cicatricosporites annulatus* Arch. et Gam., *C. dorogensis* Pot. et Gell., *C. ludbrookiae* Dett., *Matonisporites* sp., *Biretisporites* sp., *Kuylisporites lunaris* Cook. et Dett., *Ruffordia aralica* Bolkh., *Rouseisporites reticulatus* Poc., *R. laevigatus* Poc., *Lobatia involucrata* (Chlon.) Chlon., *Impardecispora apiverrucata* (Coup.) Venk., *Kar et Raza*, *Lycopodiumsporites* sp., *Densoisporites microrugulatus* Brenn., *Balmeisporites glenelgensis* Cook. et Dett. и др.

Пыльца голосеменных представлена многочисленной двухмешковой пыльцой хвойных плохой сохранности *Coniferales* gen. indet., а также *Pinuspollenites* spp., *Alisporites* spp., *Phyllocladidites* sp., *Cedripites* sp., *Taxodiaceaepollenites hiatus*, *Ginkgocycadophytus* sp. Постоянно присутствует пыльца покрытосеменных: *Tricolpites* spp., *Retitricolpites* spp.

В составе других палиноморф встречены празинофиты *Leiosphaeridia* sp., акритархи *Michrystridium* sp., пресноводные зеленые водоросли (*Zygnemataceae*): *Ovoidites*, *Schizosporis*.

Подобный комплекс, согласно региональным стратиграфическим схемам мезозойских отложений Западно-Сибирской равнины (Решение..., 1991), характерен для альба. Палинокомплексы альбского возраста хорошо изучены на территории Западной Сибири. Опубликованы крупные обобщающие труды, где приводятся характерные особенности состава спор и пыльцы для различных регионов Западной Сибири (Маркова, 1971; Хлонова, 1974; Ровнина и др., 1978). Однако, как отметила Л.Г. Маркова (1971), комплексы альба в достаточной степени однородны и почти не отличаются друг от друга на всей территории. В.Г. Стрепетилова (1980, 1984) на материале большого количества скважин изучила альбские спорово-пыльцевые комплексы (СПК) Надым-Тазовского междуречья и выделила основные осо-

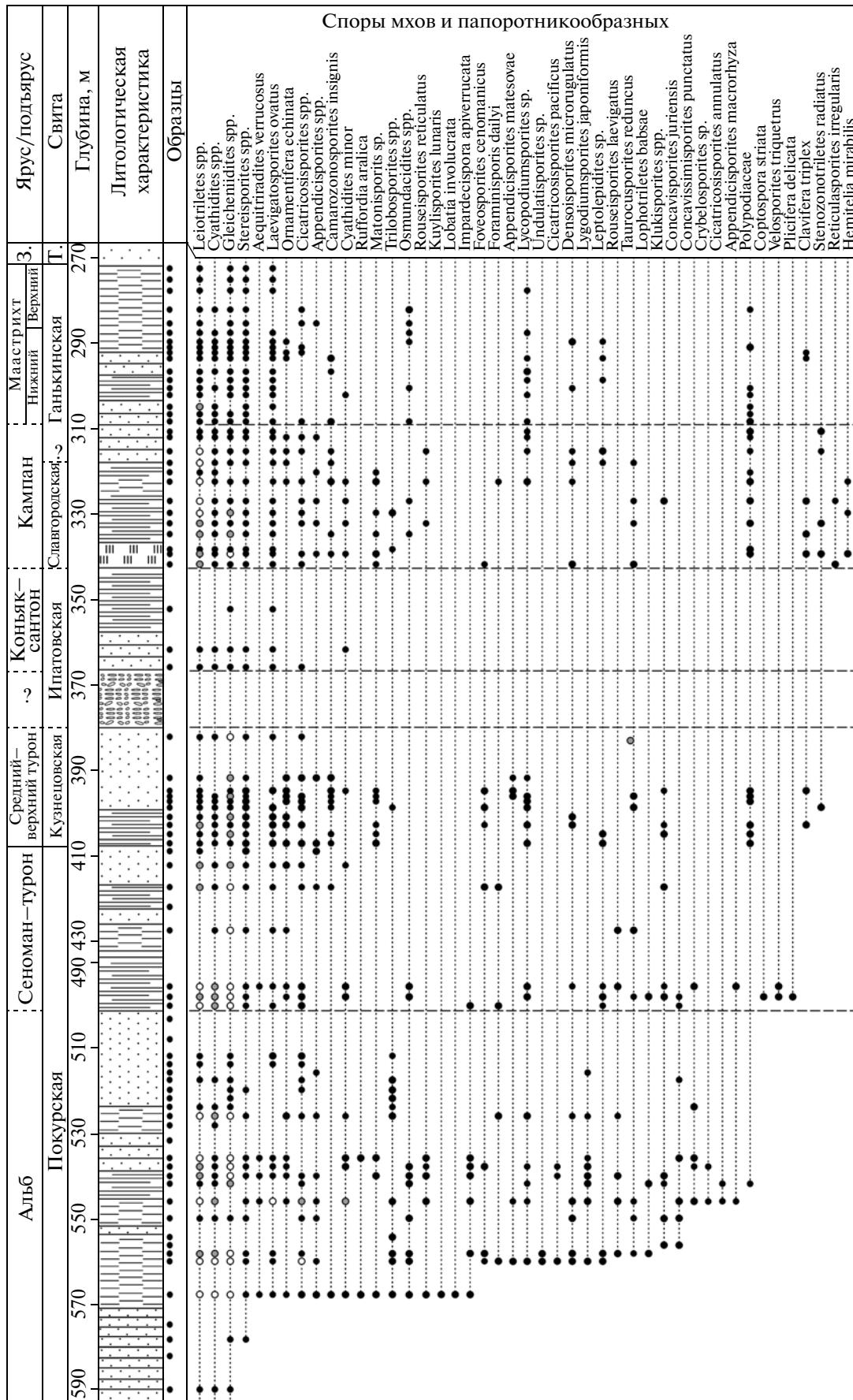


Рис. 3. Распределение характерных таксонов спор и пыльцы наземных растений в скв. 8 Русско-Полянского района.
Условные обозначения см. рис. 2. Сокращения: 3. — зеландий; Г. — талицкая.

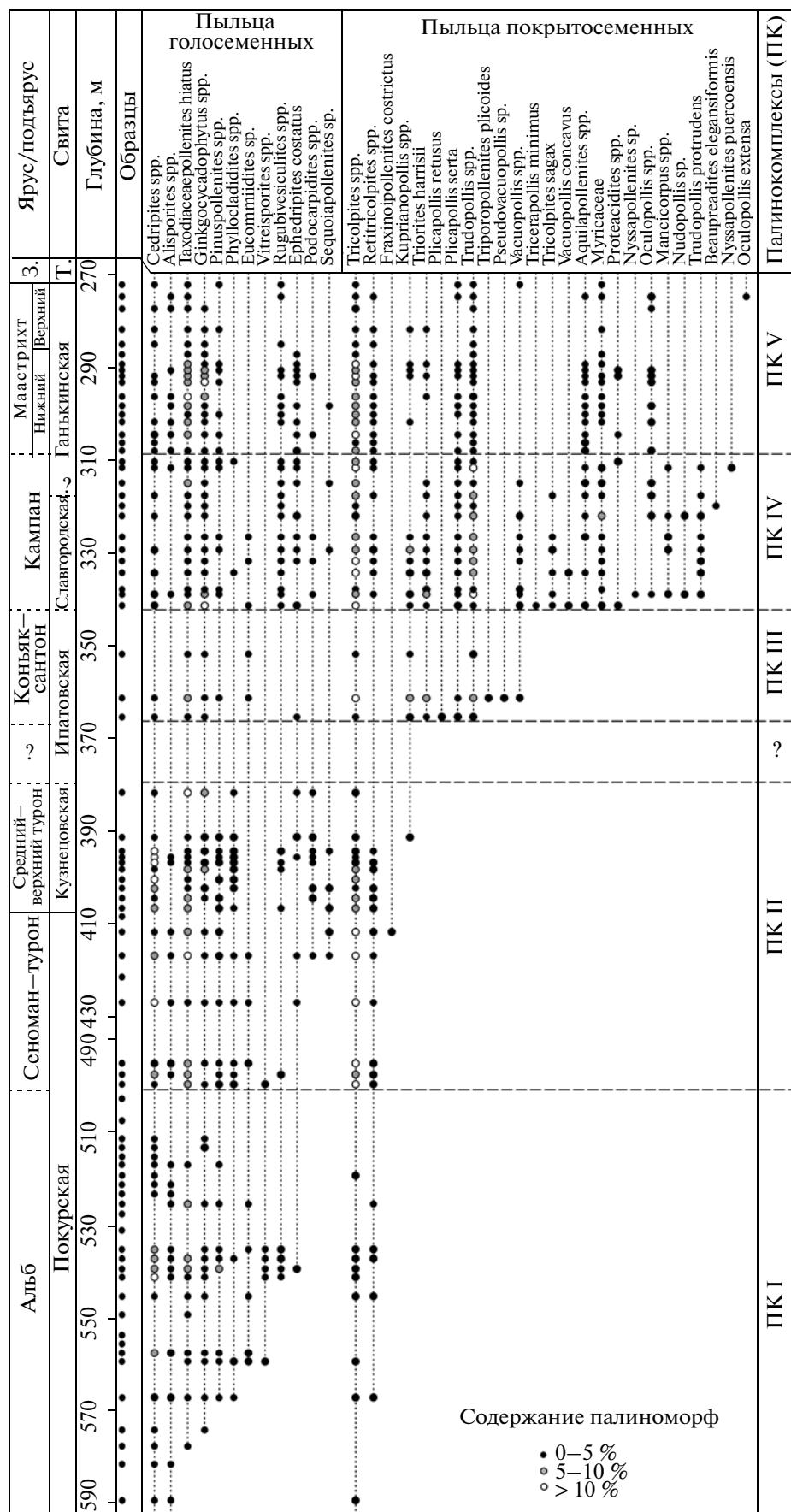
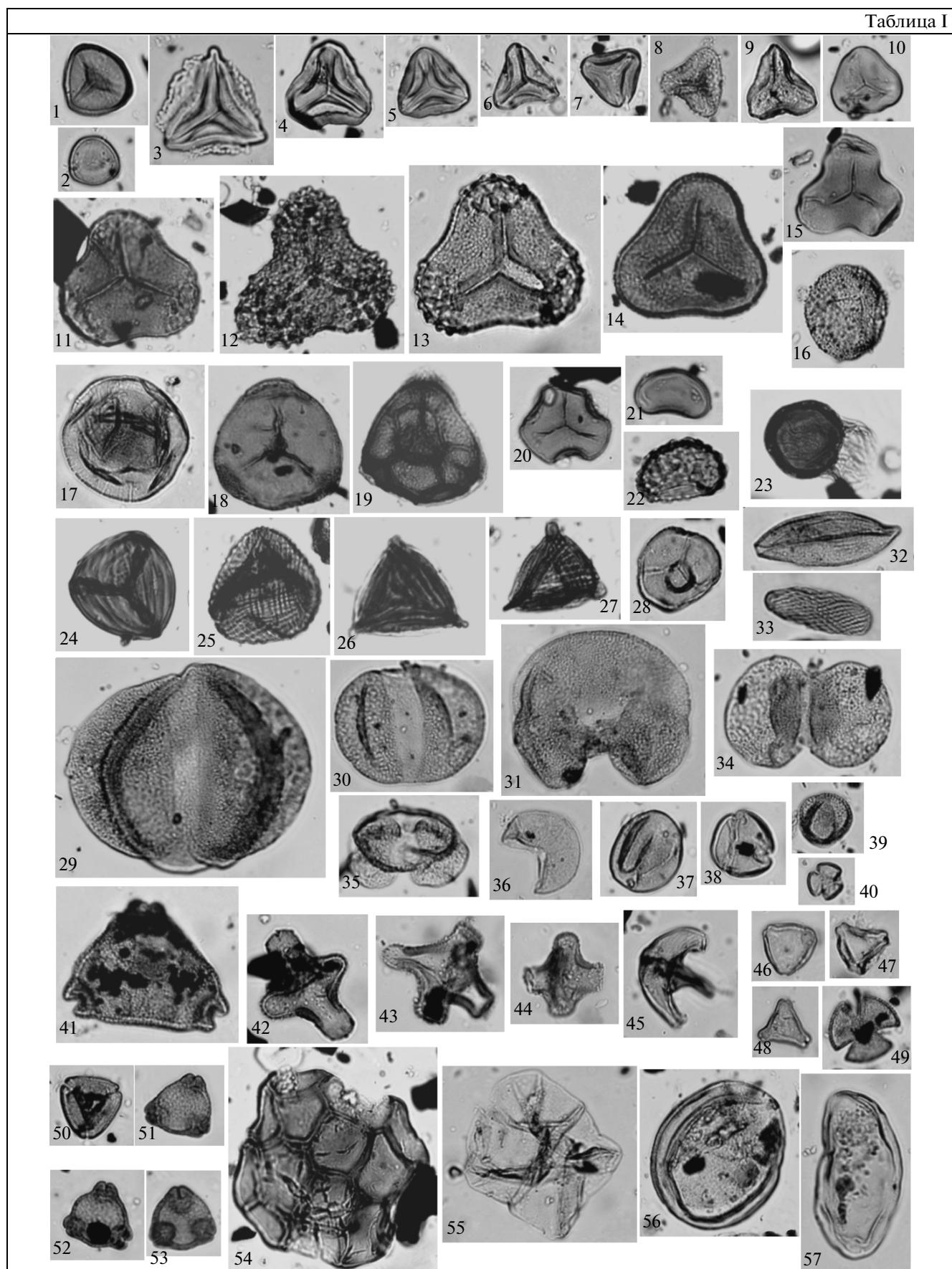


Рис. 3. Продолжение.

Таблица I



бенности, отличающие их от более древних и более молодых комплексов. В скв. 41-Р (инт. 1583–1610 м) Находкинской площади характерный альбский СПК обнаружен совместно с нижне- и среднеальбским комплексом фораминифер. В приведенном В.Г. Стрепетиловой описании основу споровой части спектра составляют *Leiotriletes*, *Gleicheniaceae* (характерны виды со скульптированной экзиной, например *Ornamentifera echinata*), разнообразие схизейных невелико, и их содержание не превышает 9%. Повсеместны *Osmundaceae*, *Polypodiaceae*, малочисленны *Lycopodium*, *Rouseisporites*, *Camarozonosporites insignis*. В составе пыльцы голосеменных доминируют мешковые хвойные (*Pinaceae*), *Ginkgoaceae*, *Podocarpaceae*, встречается пыльца хвойных древнего облика, таксодиевых (иногда до 20%). Малое количество пыльцы покрытосеменных. Тюменскими палинологами изучены альбские СПК из различных местонахождений Сибири (Широкова, 1972; Пуртова и др., 1980; Стрепетилова, 1989, 1994), для которых характерно увеличение (по сравнению с аптским СПК) разнообразия *Gleicheniaceae*, постоянное присутствие *Ornamentifera echinata*, различных видов *Rouseisporites*, *Polypodiaceae*, характерных видов ребристых спор схизейных, немногочисленных *Kuylisporites lunaris*, *Cooksonites variabilis*, *Klukisporites* sp. и некоторых других. В северных районах Сибири в та-

нопчинской свите установлен комплекс альбского возраста, аналогичный ПК I (Стрепетилова, Поповичева, 1980). Сходный состав спор и пыльцы выявлен из ханты-мансиjsкой свиты, распространенной вдоль западной окраины Западной Сибири и вскрытой скв. Согомская 1. Этот СПК датирован находкой раннеальбского аммонита (Савченкова, 2004).

Таким образом, сравнительный анализ альбских палинокомплексов (зачастую датированных фауной аммонитов или фораминифер) подтверждает альбский возраст покурской свиты в интервале 590.5–500.5 м в скв. 8.

Слои с ПК II (инт. 500.5–382.0 м). Верхняя часть покурской свиты, кузнецковская свита. Содержание спор составляет 11–40%, пыльцы голосеменных – 14–57%, пыльцы покрытосеменных – 2–54%, микрофитопланктона – 12–43%.

Среди спор преобладают *Gleicheniidites* spp., *Leiotriletes* spp., *Cyathidites* sp. Сопутствующие таксоны: *Todisporites minor* Coup., *Laevigatosporites ovatus*, *Stereisporites* spp., *Rouseisporites laevigatus*, *Taurocuspores redundans* (Bolkh.) Stov., *Camarozonosporites insignis* Nor., *Ornamentifera echinata*, *Cicatricosporites* spp., *Appendicisporites* sp., *Foveosporites cenomanicus* (Chlon.) Schvet., *Aequitirradites verrucosus*, *Baculatisporites comaumensis* (Cook.) Pot., *Velosporites*

←
Таблица I. Палиноморфы из верхнемеловых отложений скв. 8 Русско-Полянского района. Увеличение всех экземпляров ×550.

- 1 – *Stereisporites pocockii* Burger, гл. 283.2–283.3 м, преп. (препарат) 2446.2; 2 – *S. antiquasporites* (Wilson et Webster) Dettman, гл. 540.0–540.1 м, преп. 2508.3; 3 – *Clavifera* sp., гл. 316.1–316.2 м, преп. 2463.2; 4 – *Gleicheniidites carinatus* (Bolkhovitina) Bolkhovitina, гл. 538.0–538.1 м, преп. 2507.2; 5 – *G. umbonatus* (Bolkhovitina) Bolkhovitina, гл. 540.0–540.1 м, преп. 2508.3; 6 – *G. senonicus* Ross, там же, преп. 2508.1; 7 – *Plicifera delicata* (Bolkhovitina) Bolkhovitina, гл. 546.0–546.1 м, преп. 2511.2; 8 – *Ornamentifera echinata* (Bolkhovitina) Bolkhovitina, гл. 538.0–538.1 м, преп. 2507.3; 9 – *O. granulata* (Bolkhovitina) Bolkhovitina, гл. 568.0–568.1 м, преп. 2522.1; 10 – *Cyathidites minor* Couper, гл. 546.0–546.1 м, преп. 2511.1; 11 – *Trilobosporites purverulentus* (Vervitskaya) Bondarenko, там же, преп. 2511.2; 12 – *Impardecispora apiverrucata* (Couper) Venkatachala, Kar et Raza, там же, преп. 2511.1; 13 – *Trilobosporites trioreticulatus* Cookson et Dettmann, гл. 538.0–538.1 м, преп. 2507.1; 14 – *Concavissimisporites punctatus* (Delcourt et Sprumont) Brenner, гл. 546.0–546.1 м, преп. 2511.1; 15 – *Cyathidites australis* Couper, там же, преп. 2511.2; 16 – *Baculatisporites comaumensis* (Cookson) Potonie, гл. 568.0–568.1 м, преп. 2522.3; 17 – *Velosporites* sp., гл. 427.0–427.1 м, преп. 2485.1; 18 – *Densoisporites microrugulatus* Brenner, гл. 546.0–546.1 м, преп. 2511.1; 19 – *Rouseisporites reticulatus* Pocock, там же, преп. 2511.4; 20 – *R. triangularis* Pocock, там же, преп. 2511.3; 21 – *Laevigatosporites ovatus* Wilson et Webster, там же, преп. 2511.2; 22 – *Polypodiaceae* (бобовидная, орнаментированная), гл. 292.9–293.0 м, преп. 2451.1; 23 – *Crybelosporites punctatus* Dettmann, гл. 546.0–546.1 м, преп. 2511.4; 24 – *Cicatricosporites striatus* Rouse, там же, преп. 2511.1; 25 – *C. mtchedlishvili* Griazeva, гл. 540.0–540.1 м, преп. 2508.1; 26 – *Appendicisporites macrorhizus* (Maljkavina) Bondarenko, гл. 568.0–568.1 м, преп. 2522.2; 27 – *A. markovae* Voronova, гл. 546.0–546.1 м, преп. 2511.2; 28 – *Spores* gen. indet., гл. 526.0–526.1 м, преп. 2501.2; 29 – *Alisporites grandis* (Cookson) Dettmann, гл. 540.0–540.1 м, преп. 2508.4; 30 – *A. similis* (Balme) Dettmann, там же; 31 – *Cedripites parvisaccatus* (Sauer) Chlonova, там же; 32 – *Ginkgocycadophytus* sp., гл. 308.9–309.0 м, преп. 2460.1; 33 – *Gnetaceapollenites* sp., гл. 290.3–290.4 м, преп. 2449.1; 34 – *Podocarpites multesimus* (Bochovitina) Pocock, гл. 500.0–500.1 м, преп. 2488.1; 35 – *Pinuspollenites minimus* (Couper) Kemp, гл. 526.0–526.1, преп. 2501.2; 36 – *Taxodiaceapollenites hiatus* (Potonie) Kremp, гл. 316.1–316.2 м, преп. 2463.2; 37 – *Fraxinoipollenites* sp., гл. 538.0–538.1 м, преп. 2507.2; 38 – *Nyssapollenites* sp., гл. 343.0–343.1 м, преп. 2473.1; 39 – *Menispernum turonicum* N. Mtchedlishvili, гл. 546.0–546.1 м, преп. 2511.1; 40 – *Tricolporopollenites* sp., гл. 318.4–318.5 м, преп. 2464.3; 41 – *Proteacidites tumidiporis* Samoilovich, там же, преп. 2464.1; 42 – *Triprojectus dispositus* N. Mtchedlishvili, гл. 323.5–323.5 м, преп. 2466.1; 43 – *Aquilaropollenites unicus* Chlonova, гл. 299.3–299.4 м, преп. 2455.3; 44 – *A. quadrilobus* Rouse, гл. 302.8–302.9 м, преп. 2457.2; 45 – *Mancicorpus anchoriforme* N. Mtchedlishvili, там же, преп. 2457.1; 46 – *Triorites harrisii* Couper, гл. 290.3–290.4 м, преп. 2449.1; 47 – *Kuprianipollis* sp., гл. 326.9–327.0 м, преп. 2467.2; 48 – *Pseudovacuopollis* sp., гл. 301.0–301.1 м, преп. 2456.1; 49 – *Tricolpites* sp., гл. 304.6–304.7 м, преп. 2458.1; 50 – *Cupaniedites* sp., там же, преп. 2458.3; 51 – *Trudopollis protrudens* Pflug, гл. 291.3–291.4 м, преп. 2450.1; 52 – *Trudopollis* sp., гл. 316.1–316.2 м, преп. 2463.1; 53 – *Oculopollis* sp., гл. 318.4–318.5 м, преп. 2464.2; 54 – *Form 1* indet., гл. 498.0–498.1 м, преп. 2487.1; 55 – *Form 2* indet., гл. 538.0–538.1 м, преп. 2507.1; 56 – *Schizosporis* sp., гл. 540.0–540.1 м, преп. 2508.1; 57 – *Ovoidites* sp., гл. 546.0–546.1 м, преп. 2511.4.

triquetrum (Lantz) Dett., *Foraminisporis asymmetricus* (Cook. et Dett.) Dett., *Lophotrilets babsae* (Bren.) Singh, *Matonisporites* sp., *Polypodiaceae* (бобовидные, орнаментированные), *Plicifera delicata* (Bolkh.) Bolkh. и др. (рис. 3). Встречены единичные *Stenozonotriletes radiatus* Chlon., *Cicatricosporites hallei* Delc. et Spr., *Camarozonosporites bullatus* Kr. Уменьшается, по сравнению с ПК I, количество и разнообразие *Schizaeaceae*.

В составе пыльцы голосеменных доминируют *Coniferales* gen. indet., *Cedripites* sp., *Taxodiaceae* pollenites *hiatus*. Присутствуют *Pinuspollenites* spp., *Alisporites* spp., *Phyllocladidites* sp., *Ginkgocycadophytus* sp., *Ephedripites costatus* Bolch., *Eucommiidites* sp.

Существенно возрастает, по сравнению с ПК I, количество пыльцы покрытосеменных (в среднем 4–9%): *Tricolpites* sp., *Retitcolpites* sp., *Fraxinoipollenites constrictus* (Chlon.) Chlon., *Menispernum turonicum* N. Mtch., *Vacuopollis* sp.

В составе микрофитофоссилий определены *Chomotriletes fragilis* Poc., *Scatula baccata* Chlon., *Sangarella lenaensis* (Frad.) Frad. et Pesch.

По составу спор и пыльцы описанный комплекс соответствует комплексам сеномана (СПК VII/5/) и турона (СПК VIII/3/) (Решение..., 1991). В публикациях по южным территориям Западной Сибири (Хлонова, 1976) и Южного Зауралья (Верхнемеловые..., 1990) содержатся сведения о ПК нерасчлененного сеноман-туронского интервала без четких признаков, отличающих его от ниже- и вышерасположенных комплексов, за исключением количественных колебаний некоторых компонентов, в основном пыльцы покрытосеменных. Среди спор руководящую роль начинают играть *Taurocusporites reduncus*, *Stenozonotriletes radiatus*, повсеместны *Gleicheniidites* sp., *Aequitirradites verrucosus*, *A. spinulosus*, *Rouseisporites reticulatus*, *Cicatricosporites*, *Appendicisporites* sp. и др. Увеличивается количество и разнообразие пыльцы покрытосеменных. В ?сеноман-туронском комплексе на юго-востоке Западной Сибири (комплекс чулымского типа) эта группа морфологически однообразна и представлена в основном мелкими трехбороздными и трехборозднопоровыми зернами (Хлонова, 1976). Эта же особенность наблюдается в ПК II скв. 8. Общим компонентом в сравниваемых комплексах является *Fraxinoipollenites*. Присутствие в ПК II *Menispernum turonicum* и *Vacuopollis* sp. сближает его с комплексами сеномана–турона Верхнего Притоболья (Верхнемеловые..., 1990), хотя последние характеризуются существенно более богатым таксономическим составом. Появление рода *Vacuopollis* отмечается на этой территории в туроне. Верхняя часть интервала распространения ПК II в скв. 8 охарактеризована туронским комплексом диноцист.

Таким образом, возраст отложений, вмещающих ПК II в скв. 8, можно определить как сеноман-туронский. Бедность состава спор и пыльцы не позволяет разграничить палинокомплексы сеномана и турона, хотя для более северных территорий они различаются достаточно хорошо.

Слои с ПК III (инт. 372.1–343.0 м). Ипатовская свита. Содержание спор мхов и папоротникообразных составляет 11–21%, пыльцы голосеменных – 18–34%, пыльцы покрытосеменных – 2–56%, микрофитопланктона – 14–43%. Таксономический состав очень беден. Уменьшается количество и разнообразие спор. Постоянными компонентами остаются *Gleicheniidites* spp., *Leiotriletes* spp., *Cyathidites* sp., *Stereisporites* spp., *Laevigatosporites ovatus*. Сопутствующие таксоны: *Taurocusporites reduncus*, *Cicatricosporites* spp., *Foveosporites cenomanicus*, *Densoisporites* sp. В составе пыльцы голосеменных существенных изменений не наблюдается. Значительно увеличивается разнообразие пыльцы покрытосеменных. Определены *Tricolpites* sp., *Triorites harrisii* Coup., *Kuprianipollenites* sp., *Plicapollis retusus* Tsch., *P. serta* Pf., *Causarinidites cainozoicus* Cook. et Pike, *Trudopollis* sp., *Triporopollenites plicoides* Zakl., *Pseudovacuopollis* sp., *Vacuopollis* sp., *Tricerapollis minimus* Chlon. (рис. 3).

Сходный состав пыльцы покрытосеменных отмечался в палинокомплексе из коньяк-сантонских отложений Южного Зауралья (Верхнемеловые..., 1990), хотя он значительно разнообразнее, чем ПК III. В существующих региональных стратиграфических схемах Западной Сибири (Решение..., 1991) для Омско-Чулымского района указывается нерасчлененный коньяк-сантонский ПК (СПК IX/3/), аналогичный ПК III по составу таксонов и соотношению отдельных компонентов. Однако в ПК III обильнее и разнообразнее пыльца покрытосеменных стеммы *Normapollis*. Исходя из изложенного, возрастной диапазон ипатовской свиты, изученной в скв. 8, охватывает коньяк-сантон.

Слои с ПК IV (инт. 343.10–311.2 м). Славгородская свита–низы ганькинской свиты. Содержание спор составляет 19–33%, пыльцы голосеменных – 16–34%, пыльцы покрытосеменных – 15–48%, микрофитопланктона – 7–35%.

Состав спор и пыльцы голосеменных снова становится более разнообразным, хотя существенных изменений по сравнению с ПК III не происходит. Количественное содержание пыльцы покрытосеменных увеличивается. Возрастает содержание *Trudopollis* sp. (в среднем 6–8%), постоянно присутствует пыльца бетулоидно-мирикоидного типа, что характерно для кампана. Постоянными компонентами являются *Triorites harrisii*, *Kuprianipollenites* sp., *Plicapollis serta*, *Aquilapollenites* sp. Появляются *Proteacidites* sp.,

Nyssapollenites sp., *Oculopollis* sp., *Mancicorpus* sp., *Nudopollis* sp. и др.

В целом ПК IV соответствует кампанскому палинокомплексу (СПК X/3/) (Решение..., 1991). Отличительными особенностями ПК IV является присутствие группы *Normapolliis* в составе субдоминантов, отсутствие таких важных таксонов, как *Chlonovaia sibirica* (Chlon.) Elsik, *Orbiculapollis globosus* Chlon., обилие микрофитопланктона (а не единичное присутствие, как в СПК X/3/). Это связано, по-видимому, с тем, что в региональных стратиграфических схемах Западной Сибири отражены данные в основном по Чулымскому району, поскольку новые материалы по Омскому району в то время отсутствовали.

Для кампанской палинофлоры Верхнего Приоболья, так же как и для ПК IV, отмечается увеличение количества и разнообразия пыльцы форм-родов *Trudopollis*, появление *Nudopollis*, а также пыльцы *Aquilapollenites* и *Mancicorpus*, характерной для Сибирско-Канадской палеофлористической области (Верхнемеловые..., 1990). Таким образом, возраст ПК IV принимается как кампанский.

Слои с ПК V (инт. 309.9–274.2 м). Ганькинская свита. Содержание спор составляет 2–16%, пыльцы голосеменных – 12–25%, пыльцы покрытосеменных – 4–22%, микрофитопланктона – 46–74%. Количество и разнообразие спор и пыльцы наземных растений значительно снижается, по сравнению с ПК IV, за счет увеличения содержания морского микрофитопланктона.

Среди спор постоянно встречаются *Gleichenidites* spp., *Leiotriletes* spp., *Cyathidites* sp., *Leavigatosporites ovatus*, *Stereisporites* spp., единично присутствуют *Ornamentifera echinata*, *Osmundacidites* sp., *Cicatricosisporites* spp., *Camarozonosporites insignis*, *Polypodiaceae* (бобовидные, орнаментированные), *Lycopodiumsporites* sp., *Leptolepidites* sp., *Lophotrilites* sp. Пыльца голосеменных представлена *Coniferales* gen. indet., *Cedripites* sp., *Taxodiaceapollenites hiatus*, *Pinuspollenites* spp., *Alisporites* spp., *Rugubivesiculites* sp., *Podocarpidites* sp., *Phyllocladidites* sp., *Ginkgocycadophytus* sp., *Ephedripites costatus*.

В составе пыльцы покрытосеменных определены *Tricolpites* sp., *Retitcolpites* sp., *Kuprianipollis* sp., *Triorites harrisii*, *Plicapollis sarta*, *Trudopollis* sp., *Aquilapollenites* sp., *Myricaceae*, *Oculopollis* sp., *Proteacidites* sp.

Палинокомплекс V достаточно невыразителен по составу спор и пыльцы из-за небольшого их содержания, однако в целом соответствует маастрихтскому палинокомплексу (СПК XI/3/) (Решение..., 1991).

Слои с диноцистами

На глубине 412.0 м появляется морской микрофитопланктон, достигая иногда 74% от общего количества палиноморф. В его составе наиболее важную стратиграфическую роль играют цисты динофлагеллат (диноцисты). Изменения в их составе позволили выделить пять биостратонов в ранге слоев с характерными комплексами диноцист (ДК) (рис. 4). По всему разрезу скважины встречаются следующие таксоны: *Spiniferites ramosus* (Ehr.) Mant., *Kallosphaeridium? ringnesiorum* (Man. et Cook.) Helby, *Palaeotetradinium silicorum* Defl., *Rhiptocorys veligera* (Defl.) Lej.-Carp. et Sarj., *Trithyrodinium suspectum* (Man. et Cook.) Dav., *Glyphanodinium facetum* Drugg, *Trigonopyxidia ginella* (Cook. et Eis.) Dow. et Sarj., *Chlonoviella agapica* Leb., *Eisenackia* sp., *Oligosphaeridium complex* (White) Dav. et Will., *Leberidocysta chlamydata* (Cook. et Eis.) Stov. et Evitt, группа *Circulodinium/Cyclonephelium*, *Microdinium ornatum* Cook. et Eis. Характерные и руководящие таксоны приведены в табл. II–IV.

Морской микрофитопланктон появляется в верхах покурской свиты. Присутствуют празиофиты *Leiosphaeridia* sp. (9%). Обнаружен вид *Geiselodinium senomanicum* Leb., который является видом-индексом биостратона, установленного в Усть-Енисейском районе в верхнем сеномане (Lebedeva, 2006). Это позволяет предположить наличие верхнего сеномана в скв. 8, однако данных, обосновывающих это предположение, недостаточно.

Слои с *Heterosphaeridium difficile*–*Chatangiella spectabilis* (инт. 407.0–380.0 м). Кузнецовская свита. Постоянно присутствуют *Surculosphaeridium longifurcatum* (Firt.) Dav. et al., *Heterosphaeridium difficile* (Man. et Cook.) Ioan., *Dorocysta* sp. A, *Alterbidinium* sp., *Microdinium* sp., *Palaeohystri-chophora infusoroides* Defl., *Odontochitina operculata* (Wetz.) Defl. et Cook., *Chatangiella* sp. В песчанистой части разреза (с гл. 399.7 м) появляются *Chatangiella spectabilis* (Alb.) Lent. et Will., *C. bondarenkoi* (Vozzh.) Lent. et Will., *C. tripartita* (Cook. et Eis.) Lent. et Will. Спорадически встречаются *Eurydinium* sp., *E. saxonense* Mar. et Bat., *Isabelidinium magnum* (Dav.) Stov. et Evitt, *Odontochitina costata* Alb., *Laciniadinium* sp., *Leberidocysta* sp., *Chatangiella serratula* (Cook. et Eis.) Lent. et Will. и др.

Комплекс диноцист, аналогичный вышеописанному, выделен в скв. 1002 и 2031 Варьеганского мегавала (Александрова и др., 2010) совместно с фораминиферами раннего турона. Его отличием является отсутствие представителей рода *Chatangiella* и более разнообразный состав хоратных форм диноцист. Присутствие таких таксонов, как *Heterosphaeridium difficile*, *Chatangiella* sp., *C. spectabilis*, *Surculosphaeridium longifurcatum*, *Dorocysta* sp. A, характерно для слоев с *Chatangiell-*

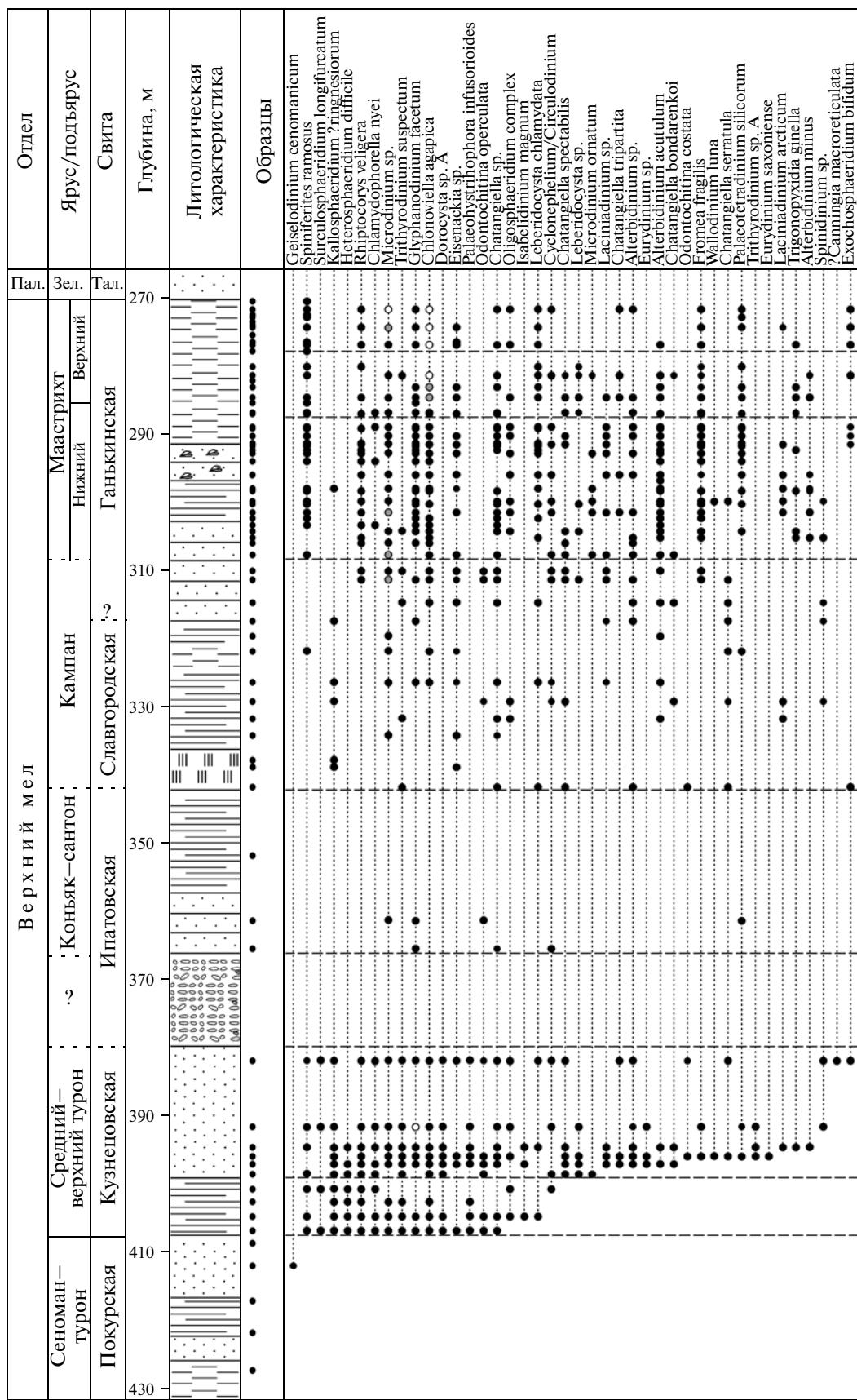


Рис. 4. Распределение диноцист в скв. 8 Русско-Полянского района.
Условные обозначения см. рис. 2. Сокращения: Пал. – палеоген, Зел. – зеландий, Тал. – талицкая.

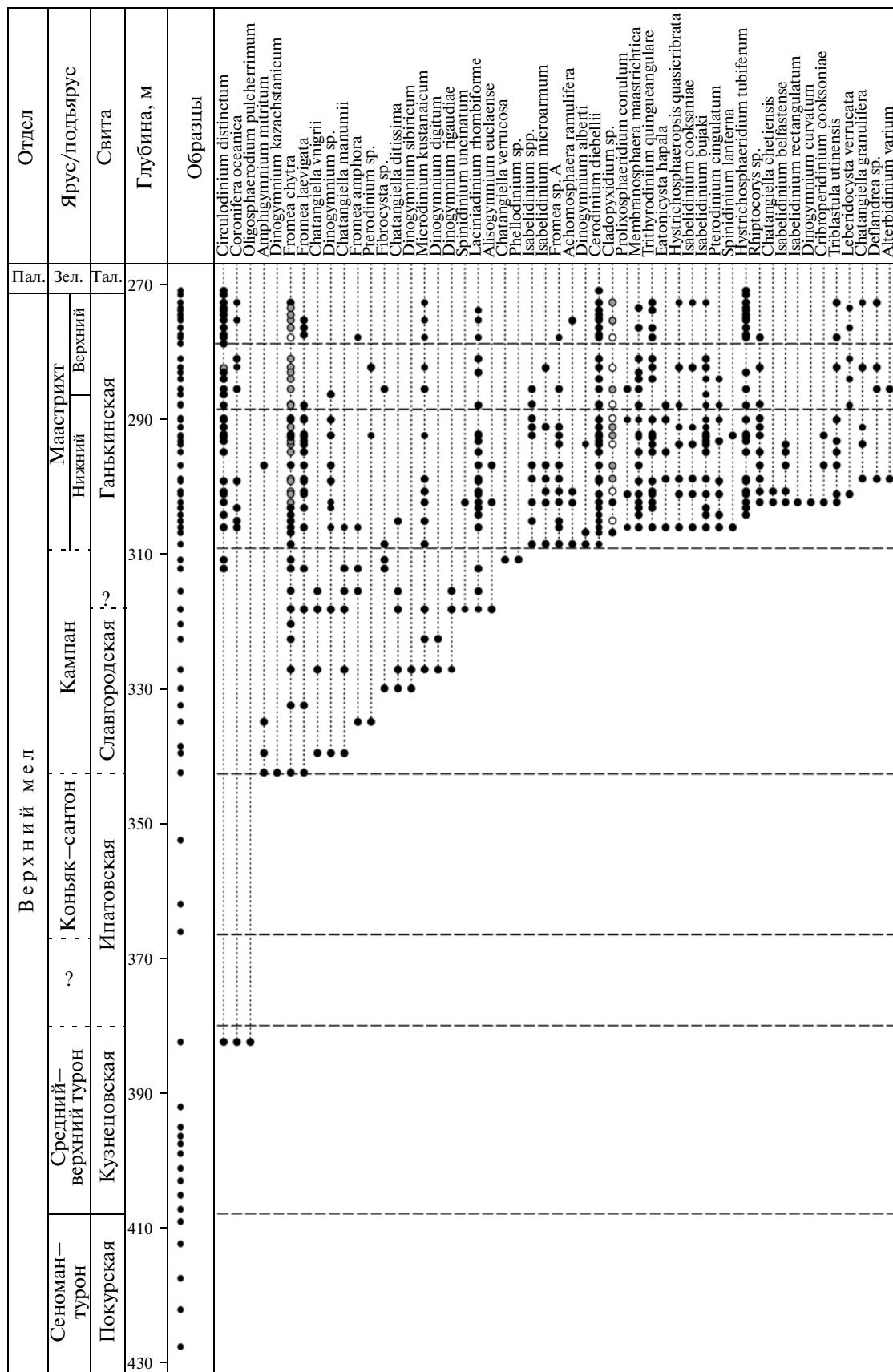


Рис. 4. Продолжение.

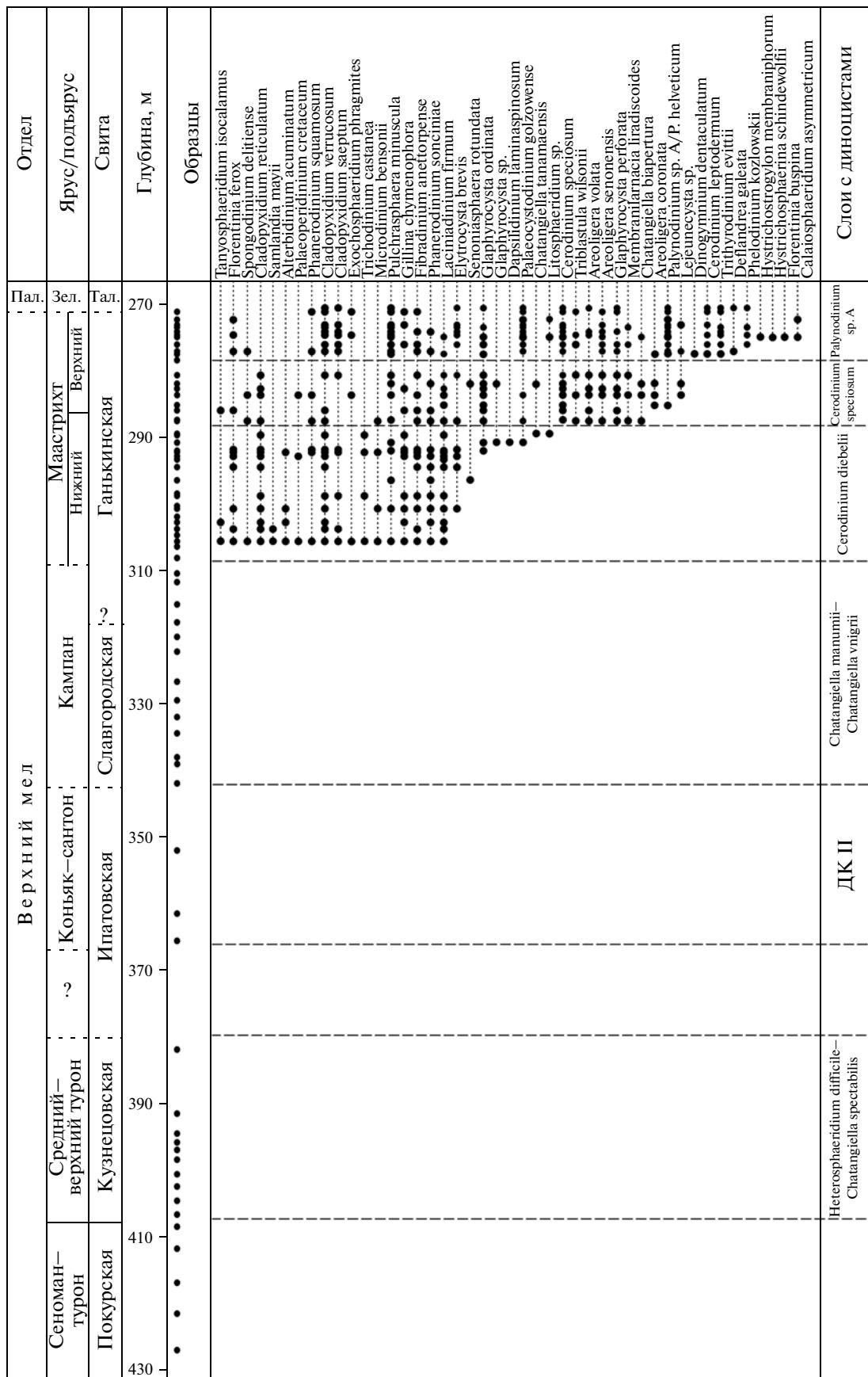


Рис. 4. Окончание.

la spectabilis—*Heterosphaeridium difficile*, установленных в стратиграфическом интервале среднего—верхнего турона Западной Сибири и датированных фауной иноцерамов (Zakharov et al., 2002; Lebedeva, 2006).

Слои с ДК II (инт. 372.1—343.0 м). Ипатовская свита. Чрезвычайно бедный комплекс. В отличие от вышеописанного комплекса, увеличивается количество представителей рода *Chatangiella*. Присутствуют *Alterbidinium* sp., *Palaeotetradinium silicorum*, *Microdinium* sp., *Glyphanodinium facetus*, *Odontochitina costata*, *O. operculata*. Исчезают *Eurydinium* sp., *E. saxonense*, *Heterosphaeridium difficile*, *Surculosphaeridium longifurcatum*, *Dorocysta* sp. A. Состав диноцист не позволяет судить о возрасте вмещающих пород. По положению в разрезе, на основании более представительных комплексов в выше- и низезалегающих осадках, можно предположить только широкий их возрастной диапазон — коньк-сантон.

Слои с *Chatangiella manumii*—*Chatangiella vnigrii* (инт. 339.9—311.2 м). Славгородская свита—низы ганькинской свиты. Состав диноцист значительно обогащается за счет как ранее встречавшихся, так и новых таксонов. Присутствуют *Chlonoviella agapica*, *Chatangiella* sp., *C. serratula*, *C. spectabilis*, *C. bondarenkoi*, *Alterbidinium* sp., *Microdinium* sp., *Eisenackia* sp., *Laciniadinium* sp., *L. arcticum* (Man. et Cook.) Lent. et Will., *Fromea chytra* (Drugg) Stov. et Evitt, *F. ?laevigata* (Drugg) Stov. et Evitt. и др. (рис. 4). Появляются *Chatangiella manumii* (Vozzh.) Lent. et Will., *C. vnigrii* (Vozzh.) Lent. et Will., *C. ditissima* (McInt.) Lent. et Will., *Amphigymnium mitratum* (Vozzh.) Lent. et Will., *Laciniadinium rhombiforme* (Vozzh.) Lent. et Will., *Phoberocysta* sp., *Dinogymnium* sp., *D. sibiricum* (Vozzh.) Lent. et Will., *D. digitus* (Defl.) Evitt et all., *Microdinium kustanaicum* Vozzh. и др.

Установленный комплекс диноцист по таксономическому составу сходен с кампанскими комплексами Полярного Предуралья и Усть-Енисейского района (Lebedeva, 2006; Лебедева, 2005, 2007), но отличается отсутствием крупных шиповатых форм *Chatangiella* (*Chatangiella niiga* Vozzh., *Chatangiella spinata* Leb.), меньшим количеством *Laciniadinium*, *Alterbidinium*, более обильными и разнообразными представителями рода *Dinogymnium*, что, по-видимому, связано с провинциализмом динофлагеллат.

В разрезе Кушмурун (Северный Казахстан) О.Н. Васильевой (Васильева, 2005; Васильева, Левина, 2007) установлены слои с *Chatangiella manumii*. Общим для сравниваемых комплексов является присутствие *Chatangiella manumii*, *C. vnigrii*, *C. ditissima*, *Spinidinium uncinatum*, *Alterbidinium acutulum*, *Amphigymnium mitratum*, *Laciniadinium rhombiforme*, *L. arcticum*, *Microdinium*

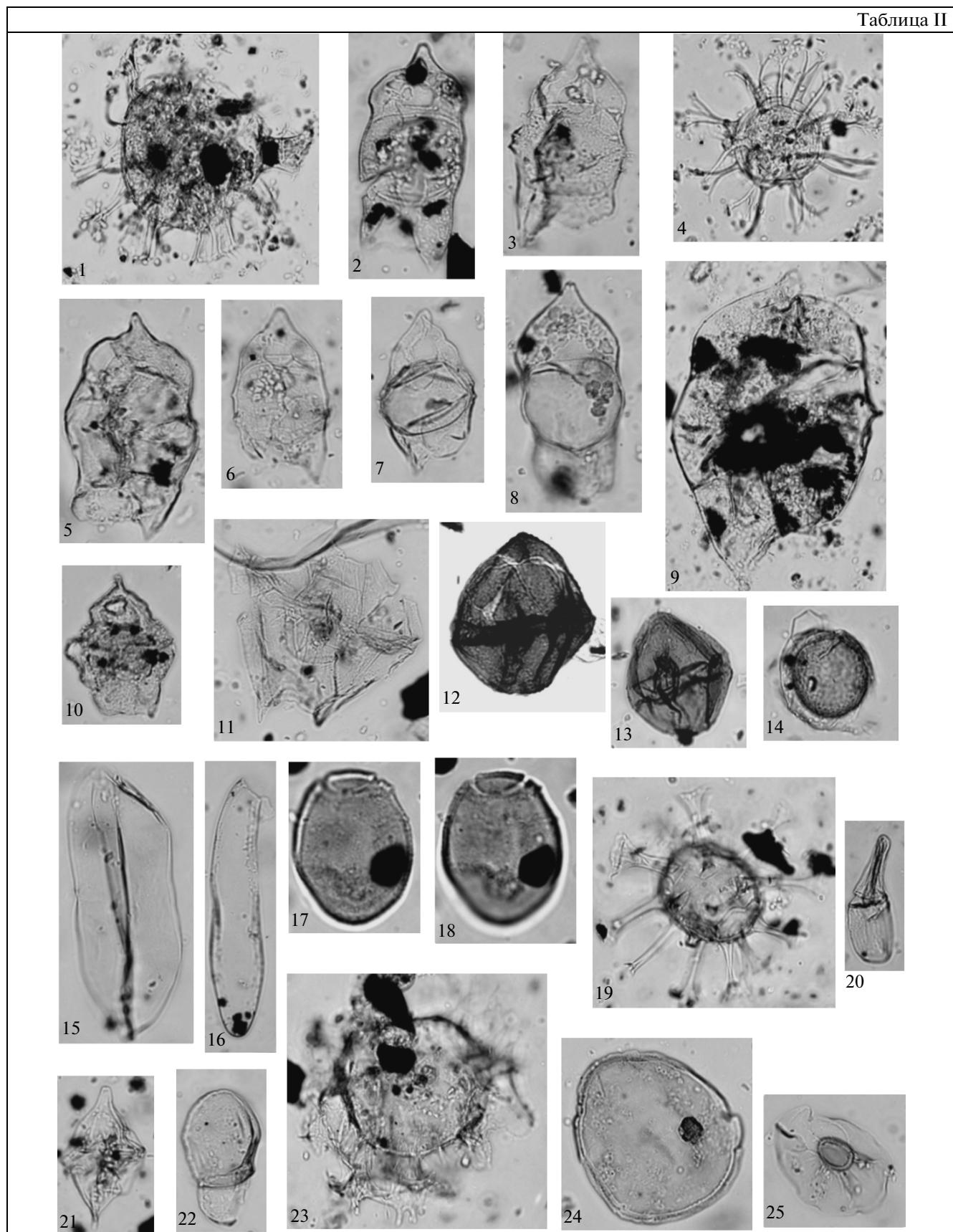
kustanaicum, *Dinogymnium* spp. и др. Возраст слоев определен как позднекампаний на основании присутствия аммонитов *Placenticeras meeki* (Boehm.). Поскольку состав диноцист в разрезе скв. 8 не так богат, как в разрезе Кушмурун, и среди них отсутствуют типичные для верхнего кампана таксоны, можно предположить широкий возрастной интервал — кампаний — для отложений, охарактеризованных комплексом диноцист слоев с *Chatangiella manumii*—*Chatangiella vnigrii*.

В целом сочетание таксонов *Chatangiella manumii*, *C. vnigrii*, *C. ditissima*, *Spinidinium uncinatum*, *Laciniadinium arcticum*, *Microdinium* sp., *Eisenackia* sp., *Dinogymnium* spp. характерно для кампанийских комплексов диноцист Северной Америки и Северо-Западной Европы (детальный анализ приведен в работах (Лебедева, 2005; Васильева, Левина, 2007)).

Слои с *Cerodinium diebelii* (инт. 309.9—288.4 м). Ганькинская свита. Комплекс диноцист существенно обогащается. Увеличивается количество хордовых форм: *Spiniferites ramosus*, *Oligosphaeridium complex*, *Kiokansium* sp., *Pterodinium* sp., *Achromosphaera ramulifera* (Defl.) Evitt, *Coronifera oceanica* Cook. et Eis., *Hystrichosphaeridium tubiferum* (Her.) Defl., *Reciculacysta* sp., *Prolixosphaeridium* sp. Многочисленны *Cladopyxidium* spp., *Fromea chytra*. Постоянными элементами комплекса являются *Chatangiella* sp., *C. spectabilis*, *Alterbidinium* sp., *A. minus* (Alb.) Lent. et Will., *Microdinium* sp., *Eisenackia* sp., *Rhiptocorys veligera*, *Laciniadinium* sp., *L. arcticum*, *L. rhombiforme*, *Dinogymnium* sp., *Membranosphaera maastrichtica* Samoil., *Trithyrodinium quingueangulare* Marheinecke, *Microdinium kustanaicum*. Единичны *Palaeocystodinium golzowense* Alb., *Chatangiella ditissima*, *Isabelidinium rectangulatum* Leb., *Alterbidinium varium* Kirsch и др. Появляются много новых таксонов: *Cerodinium diebelii* (Alb.) Lent. et Will., *Isabelidinium* sp., *I. microarmatum* (McInt.) Lent. et Will., *I. belfastense* (Cook. et Eis.) Lent. et Will., *I. cooksoniae* (Alb.) Lent. et Will., *I. bujaki* Marh., *Dinogymnium albertii* Clarke et Verd., *D. longicorne* (Vozzh.) Harl., *Microdinium reticulatum* Vozzh., *Triblastula utinensis* Wetz., *Hystrichosphaeropsis quasicirrata* (O. Wetzel) Gocht и др. Исчезают *Chatangiella manumii*, *C. vnigrii*, *Odontochitina operculata* (Wetz.) Defl. et Cook.

Н. Иоанидес (Ioannides, 1986) описывает маастрихтский комплекс из формации Eureka Sound на островах Билот и Девон (Арктический архипелаг), где руководящими видами являются *Cerodinium diebelii*, *Palaeocystodinium golzowense*, *Spinidinium uncinatum*, *Membranosphaera maastrichtica*. В скв. 8 в слоях с *Cerodinium diebelii* присутствуют все эти виды. Сопоставление установ-

Таблица II



ленного ДК с комплексом из разреза Tunhout маастрихта Бельгии, датированного белемнитами, затруднено из-за гораздо большего разнообразия диноцист в последнем и малого количества общих таксонов (Slimani, 2001). Однако совместное присутствие *Cerodinium diebelii*, *Palaeocystodinium golzowense*, *Cladopyxidium* spp., *Alterbidinium varium*, *Trithyrodinium quingueangulare* в подзоне *Alterbidinium varium* разреза Tunhout и в слоях с *Cerodinium diebelii* указывает на раннемаастрихтский возраст последних. Комплекс из слоев с *Cerodinium diebelii* также сходен по составу диноцист с баварским комплексом подзоны *Alterbidinium varium* зоны *Cerodinium diebelii* (Kirsch, 1991), датированным ранним маастрихтом. Это дает основание отнести интервал 309.9–288.4 м скв. 8 к нижнему маастрихту, что согласуется и с данными по фауне.

Слои с *Cerodinium speciosum* (инт. 288.4–278 м). Ганькинская свита. В комплексе слоев многочисленны *Cladopyxidium* spp., *Fromea chytra*, *Chlonoviella agapica*. Присутствуют *Chatangiella* sp., *Leberidocysta chlamydata*, *Triblastula utinensis*, *Exochosphaeridium bifidum* (Clarke et Verd.) Clarke et al., *Cerodinium diebelii*, *Hystrichosphaeridium tubiferum*, *Coronifera oceanica*, *Microdinium kustanaiicum*, *Areoligera* spp., *Glaphyrocysta* spp., *Spiniferites* spp. и др. Сокращается количество хатангиил, представители родов *Isabelidinium*, *Dinogymnium* практически исчезают, появляется ряд новых таксонов: *Chatangiella biapertura* (McInt.) Lent. et Will., *Triblastula wilsonii* Slim., *Areoligera coronata* (Wetz.) Lej.-Carp., *A. volata* Drugg, *Pulchraspheara minuscula* Sch. et al., *Cerodinium speciosum* (Alb.) Lent. et Will., *Spongodinium delitiense* (Ehr.) Defl., *Palynodinium helveticum* Kirsch. Встречаются единичные *Florentinia buspina* (Dav. et Verd.) Dux., *F. ferox* (Defl.) Dux., *Lejeuneocysta* sp. и др.

Позднемаастрихтский комплекс диноцист, установленный О.Н. Васильевой (Васильева, Ле-

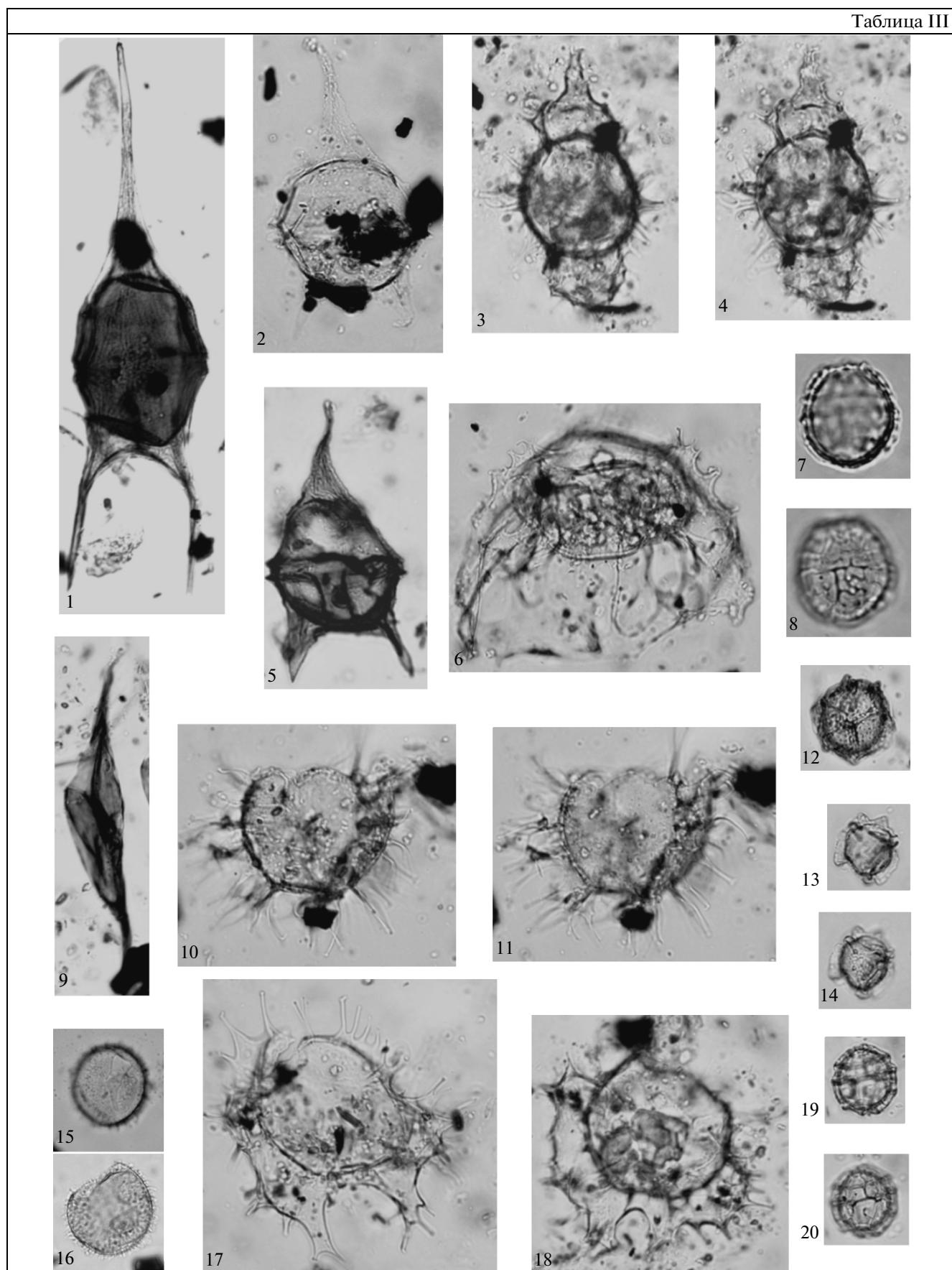
вина, 2007) в разрезе Кушмурун (Северный Казахстан) в верхней части журавлевской свиты, существенно отличается от описанного в скв. 8 комплекса из слоев с *Cerodinium speciosum*. Сходными признаками этих комплексов являются обилие *Fromea*, *Microdinium*, присутствие *Cerodinium diebelii*, *Triblastula utinensis*. Однако если в скв. 8 руководящим таксоном является *Cerodinium speciosum*, то в разрезе Кушмурун – *Deflandrea galeata* (Lej.-Carp.) Lent. et Will. Возможно, в последнем разрезе маастрихт представлен более молодыми отложениями.

Скважиной 9, пробуренной в пределах Омского прогиба, в интервале 527.0–521.0 м вскрыта ганькинская свита, в которой установлен комплекс диноцист с *Cerodinium diebelii*, датированный средней частью позднего маастрихта (Бенья-мовский и др., 2002; Ахметьев и др., 2004а, 2004б; Александрова и др., 2004). Данные по нанопланктону и фораминиферам из этого интервала также указывают на позднемаастрихтский возраст. Комплекс диноцист, выявленный в скважине 9, наиболее сходен с комплексом из слоев с *Cerodinium speciosum* скважины 8. Общими формами сравниваемых комплексов являются *Cerodinium diebelii*, *C. speciosum*, *Rhiptocorys veligera*, *Microdinium kustanaicum*, *Laciniadinium firmum*, *Membranosphaera maastrichtica*, *Chatangiella granulifera*, *Isabelidinium* sp., *Exochosphaeridium bifidum*, *Areoligera* sp., *Chlonoviella* sp., *Hystrichosphaeridium tubiferum*, *Glaphyrocysta ordinata*. Появление *Cerodinium speciosum*, как показано в ряде публикаций, маркирует границу между нижним и средним маастрихтом (Kirsch, 1991; Slimani, 2001). Установленный ДК аналогичен комплексу, описанному К. Киршем (Kirsch, 1991) из среднего маастрихта Верхней Баварии. На глубине 288 м установлено последнее появление *Eatonicysta hapala*, которое в разрезах Северного моря приходится на кровлю зоны по белемнитам *Belemnella lanceolata*.

Таблица II. Палиноморфы из верхнемеловых отложений скв. 8 Русско-Полянского района. Увеличение фиг. 17, 18 – ×900, остальных – ×550.

1 – *Heterosphaeridium difficile* (Manum et Cookson) Ioannides, гл. 402.0–402.1 м, преп. 2480.2; 2 – *Chatangiella tripartita* (Cookson et Eisenack) Lentini et Williams, гл. 283.2–283.3 м, преп. 2446.2; 3 – *Chatangiella granulifera* (Manum) Lentini et Williams, там же, преп. 2446.1; 4 – *Surculosphaeridium longifurcatum* (Firton) Davey et al., гл. 402.0–402.1 м, преп. 2480.2; 5 – *Chatangiella bondarenkoi* (Vozzhennikova) Lentini et Williams, гл. 316.1–316.2 м, преп. 2463.2; 6 – *Chatangiella spectabilis* (Alberti) Lentini et Williams, гл. 294.3–294.4 м, преп. 2452.2; 7 – *Isabelidinium cooksoniae* (Alberti) Lentini et Williams, гл. 288.4–288.5 м, преп. 2448.1; 8 – *Isabelidinium rectangulatum* Lebedeva, гл. 302.8–302.9 м, преп. 2457.2; 9 – *Chatangiella ditissima* (McIntyre) Lentini et Williams, гл. 326.9–327.0 м, преп. 2467.2; 10 – *Chatangiella manumii* (Vozzhennikova) Lentini et Williams, гл. 316.1–316.2 м, преп. 2463.3; 11 – *Palaeoperidinium ryphorum* (Ehrenberg) Sarjeant, гл. 302.8–302.9 м, преп. 2457.3; 12, 13 – *Trithyrodinium quingueangulare* Marheinecke, 12 – гл. 288.4–288.5 м, преп. 2448.1, 13 – гл. 278.0–278.1 м, преп. 2444.3; 14 – *Leberidocysta chlamydata* (Cookson et Eisenack) Stover et Evitt, гл. 283.2–283.3 м, преп. 2446.4; 15 – *Fromea fragilis* (Cookson et Eisenack) Stover et Davey, гл. 297.4–297.5 м, преп. 2454.1; 16 – *Fromea ?laevigata* (Drugg) Stover et Evitt, гл. 308.9–309.0 м, преп. 2460.2; 17, 18 – *Fromea chytra* (Drugg) Stover et Evitt, гл. 304.6–304.7 м, преп. 2458.2; 19 – *Hystrichosphaeridium tubiferum* (Ehrenberg) Deflandre, гл. 288.4–288.5 м, преп. 2448.1; 20 – *Dinogymnium digitus* (Deflandre) Evitt et al., гл. 318.4–318.5 м, преп. 2464.1; 21 – *Alterbidinium acutulum* (Wilson) Lentini et Williams, гл. 304.6–304.7 м, преп. 2458.2; 22 – *Xenicon* sp., гл. 297.4–297.5 м, преп. 2454.1; 23 – *Glaphyrocysta* sp., гл. 283.2–283.3 м, преп. 2446.3; 24 – *Paralecaniella indentata* (Deflandre et Cookson) Cookson et Eisenack, гл. 316.1–316.2 м, преп. 2463.1; 25 – *Pterospermella australiensis* Deflandre et Cookson, гл. 291.3–291.4 м, преп. 2450.1.

Таблица III



(Schiøler, Wilson, 1993). В кровле слоев отмечено последнее появление *Alterbidinium acutulum*, что, по тем же данным, близко к границе нижнего и верхнего маастрихта (несколько ниже зоны *Belemnella occidentalis*). Учитывая вышеизложенное, а также данные по другим группам фауны, возраст слоев принимается как переходный от раннего маастрихта к позднему.

Слои с *Palynodinium* sp. A (278–270.5 м). Ганькинская свита. В верхах ганькинской свиты установлены слои с *Palynodinium* sp. A (по первому появлению вида). В комплексе диноцист значительно уменьшается количество *Areoligera* spp., *Glaphyrocysta* spp., часто встречаются *Cladopyxidium reticulatum* (Defl.) Marh., *C. verrucosum* Marh., *C. saeptum* (Morgen.) Stov. et Evitt, *Membranospaera maastrichtica*, *Fromea chytra*, *Phanerodinium* spp. и присутствует большинство видов из нижележащих отложений. Кроме вида-индекса, в комплексе появляются *Cerodinium leptodermum* (Vozz.) Lent. et Will., *Phelodinium kozlowskii* (Córga) Lind., *Trityrodinium evittii* Drugg, *Deflandrea galeata* (Lej.-Carp.) Lent. et Will.

Palynodinium sp. A (табл. IV), вероятно, является виариатом *Palynodinium grallator* Gocht – вида-индекса одноименной зоны верхнего маастрихта стратотипической местности (Schiøler et al., 1997 и др.), что позволяет сопоставить слои с *Palynodinium* sp. A с данной зоной. В установленном комплексе отсутствует вид-индекс верхней подзоны зоны *Palynodinium grallator* – *Thalassiphora pelagica* (Eis.) Eis. et Gocht, появление которой в стратотипической местности (Hansen, 1979; Schiøler, Wilson, 1993; Brinkhuis, Schiøler, 1996; Schiøler et al., 1997; Herngreen et al., 1998) коррелируется с верхней частью зоны *Belemnella kazimirovensis* по белемнитам и зоной CC26 по наннoplanktonу. Вышесказанное, а также данные по наннoplanktonу позволяют датировать слои с *Palynodinium* sp. A первой половиной позднего маастрихта.

Отложения ганькинской свиты с размывом перекрываются талицкой свитой, которая датируется зеландием (Яковлева и др., 2011).

ИЗВЕСТКОВЫЙ НАННОПЛАНКТОН

Известковый наннoplankton обнаружен в большом количестве и характеризуется богатым видовым разнообразием, насчитывающим 64 вида (рис. 5). Сохранность в нижней части изученного интервала средняя, в основной части – хорошая.

В целом комплекс наннофоссилий типичен для маастрихтских отложений и характеризуется большим количеством крупных *Arkhangelskiella symbiformis*, *A. specillata*, *Cribrosphaerella ehrenbergii*, а также присутствием *Eiffellithus parallelus*, *Lithraphidites praequadratus* и *Zeugrhabdotus bicrescenticus* (табл. V). В комплексе встречаются крупные *Kamptnerius magnificus* (табл. VI), *Microrhabdulus undosus* и *M. helicoides*, а также постоянно присутствуют *Rhagodiscus angustus*, *R. reniformis* и *Rhombolithion rhombicum*, начиная с уровня обр. 294.7 м.

Нижняя часть ганькинской свиты (интервал 304–286.4 м) относится к нижнемаастрихтским зонам CC24 (Perch-Nielsen, 1985) или UC18 (Burnett, 1998) по присутствию *Reinhardtites levis*, исчезновение которого маркирует верхнюю границу зон. Верхняя часть ганькинской свиты (интервал 284–274 м) относится к подзоне CC25a (Perch-Nielsen, 1985) или зоне UC19 (Burnett, 1998) верхнего маастрихта, нижняя граница которых устанавливается по исчезновению *R. levis* (глубина 284 м). В терминальной части ганькинской свиты (273.5–270 м) наннoplankton не обнаружен.

НАХОДКИ ФАУНЫ

Макрофауна обнаружена только в ганькинской свите. В интервале 285.8–286.3 м установлен комплекс двустворчатых моллюсков, характерный для маастрихта: *Chlamys* (*Aequipecten*) *pseudopulchellus* Glasunova, *Nuculoma cf. variabilis* (Sowerby).

В инт. 288.0–288.5 м определены **аммониты**: *Hoploscaphites cf. constrictus* (Sowerby), *Baculites cf. knorrianus* Desmarest (4 экз.); **двустворки**: *Spiridoceramus ravnii* sp. juv. Dobrov, *Entolium anlaevis* Glasunova, *Oxytoma cf. uralica* Glasunova, *Chlamys* (*Aequipecten*) cf. *pseudopulchellus* Glasunova; **га-**

Таблица III. Палиноморфы из верхнемеловых отложений скв. 8 Русско-Полянского района. Увеличение фиг. 7, 8 – ×900, остальных – ×550.

1 – *Cerodinium diebelii* (Alberti) Lentini et Williams, гл. 297.4–297.5 м, преп. 2454.2; 2 – *Cerodinium speciosum* (Alberti) Lentini et Williams, гл. 283.2–283.3 м, преп. 2446.1; 3, 4 – *Triblastula utinensis* Wetzel, гл. 274.2–274.3 м, преп. 2442.1; 5 – *Cerodinium albertii* (Corradini) Lentini et Williams, гл. 283.2–283.3 м, преп. 2446.3; 6 – *Reciculacysta* sp., там же, преп. 2446.1; 7, 8 – *Cladopyxidium reticulatum* (Deflandre) Marheinecke, гл. 304.6–304.7 м, преп. 2458.1; 9 – *Palaeocystodinium golzowense* Alberti, гл. 274.2–274.3 м, преп. 2442.1; 10, 11 – *Areoligera coronata* (Wetzel) Lejeune-Carpentier, гл. 283.2–283.3 м, преп. 2446.1; 12 – *Rhiptocorys veligera* (Deflandre) Lejeune-Carpentier et Sarjeant, гл. 302.8–302.9 м, преп. 2457.1; 13, 14 – *Microdinium carpentieriae* Slimani, гл. 290.3–290.4 м, преп. 2449.1; 15, 16 – *Pulchrasphaera minuscula* Schiøler et al., гл. 273.5 м, преп. 8/273.5; 17 – *Palynodinium* sp. A, гл. 276.8–276.9 м, преп. 2443.1; 18 – *Palynodinium helveticum* Kirsch, гл. 274.2–274.3 м, преп. 2442.1; 19, 20 – *Microdinium kustanaicum* Vozzhenhnikova, гл. 276.8–276.9 м, преп. 2443.1.

Таблица IV

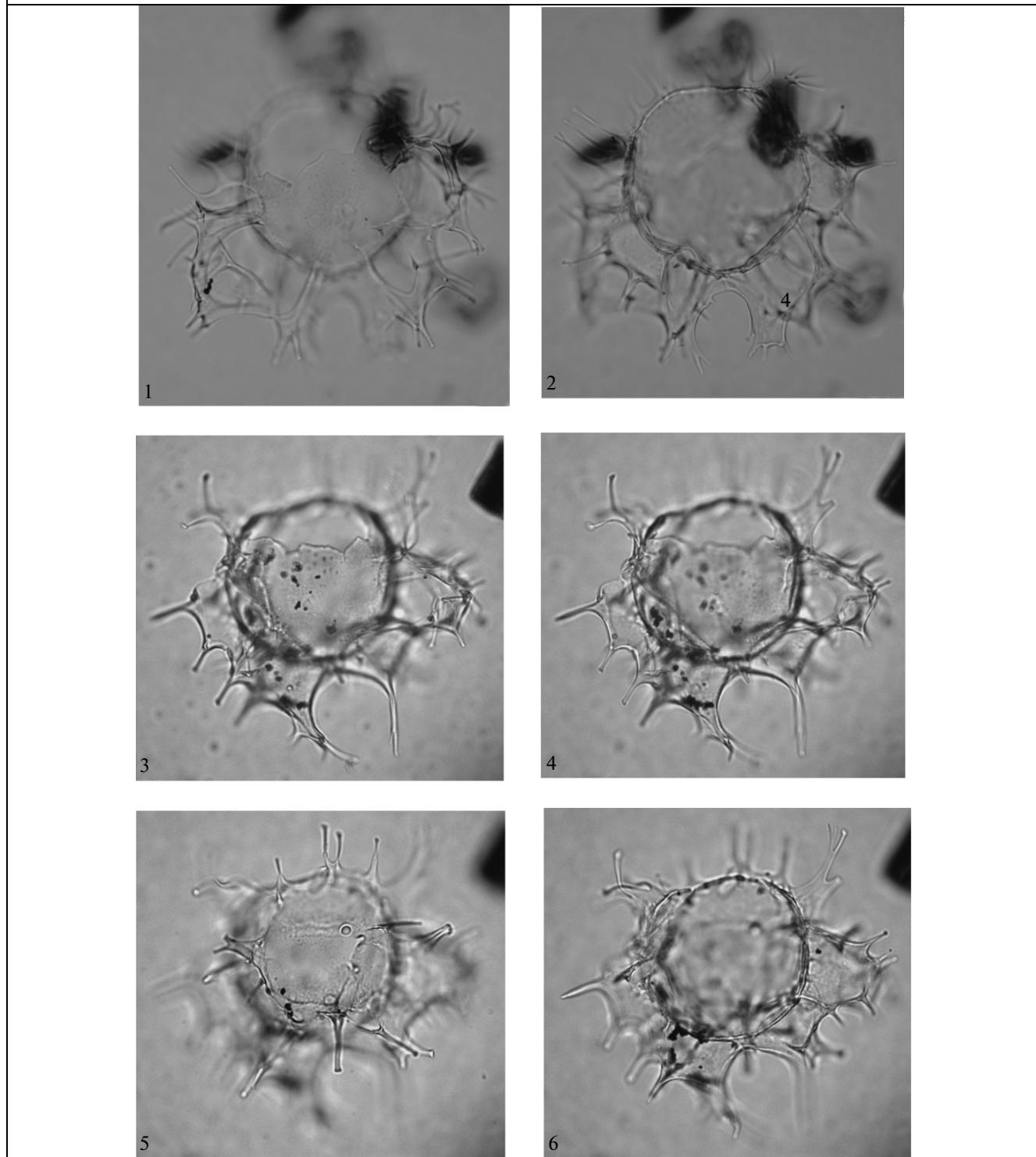


Таблица IV. Палиноморфы из верхнемеловых отложений скв. 8 Русско-Полянского района. Увеличение всех экземпляров $\times 500$.

1–6 – *Palynodinium* sp. A: 1, 2 – гл. 273.5 м, преп. 8/273.5; 3–6 – гл. 272.3 м, преп. 8/272.3.

строподы: *Turritella* sp. ind. Обнаруженные аммониты характерны для нижнего маастрихта, а находка *Hoploscaphites* cf. *constrictus* (Sowerby) ука-

зывает на верхнюю часть нижнего маастрихта, уровень зоны *Acanthoscaphites tridens* и подзоны *Belemnella sumensis* (Олферьев, Алексеев, 2003).

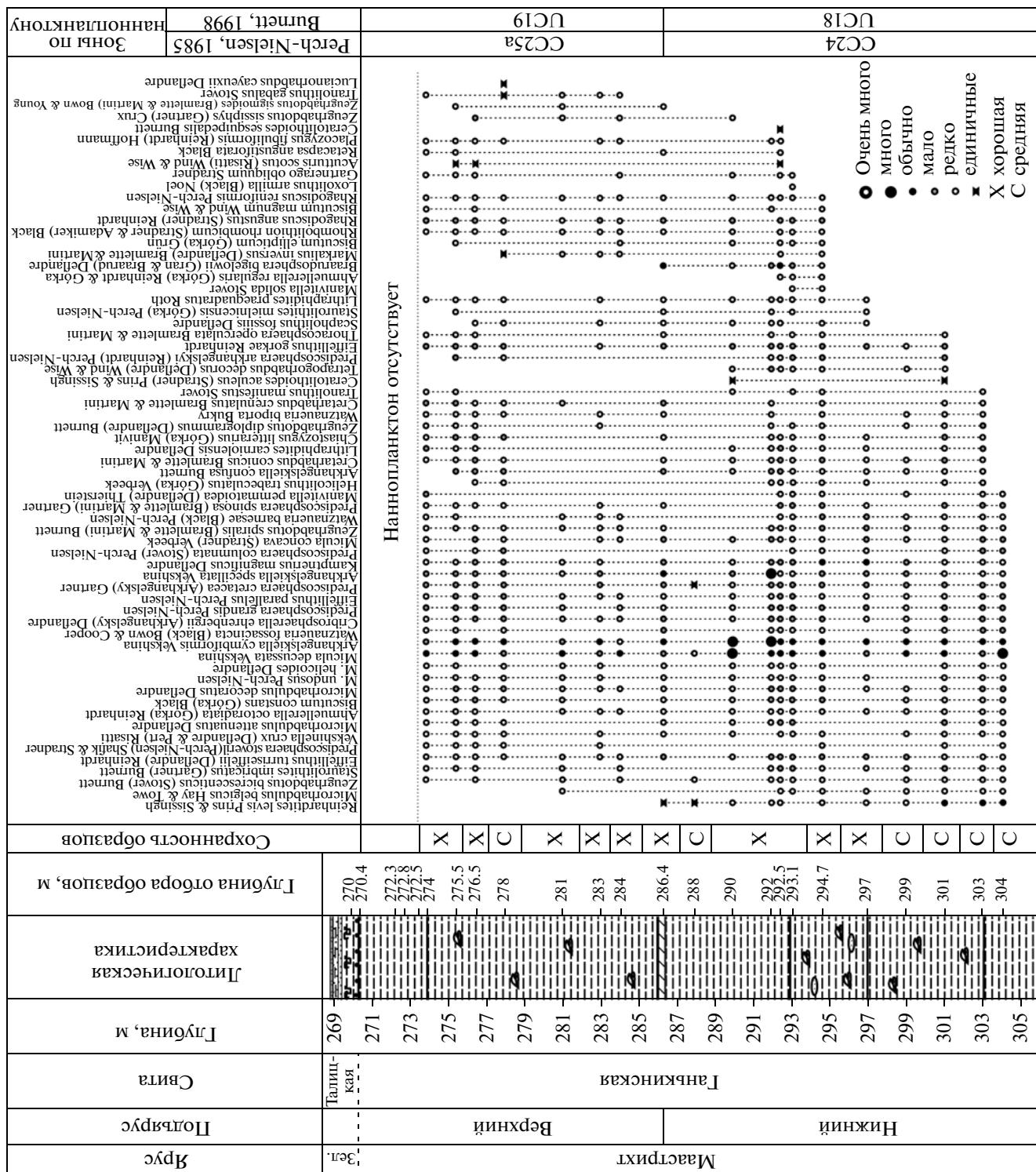


Рис. 5. Распределение известкового наннoplanktona в скв. 8 Русско-Полянского района.

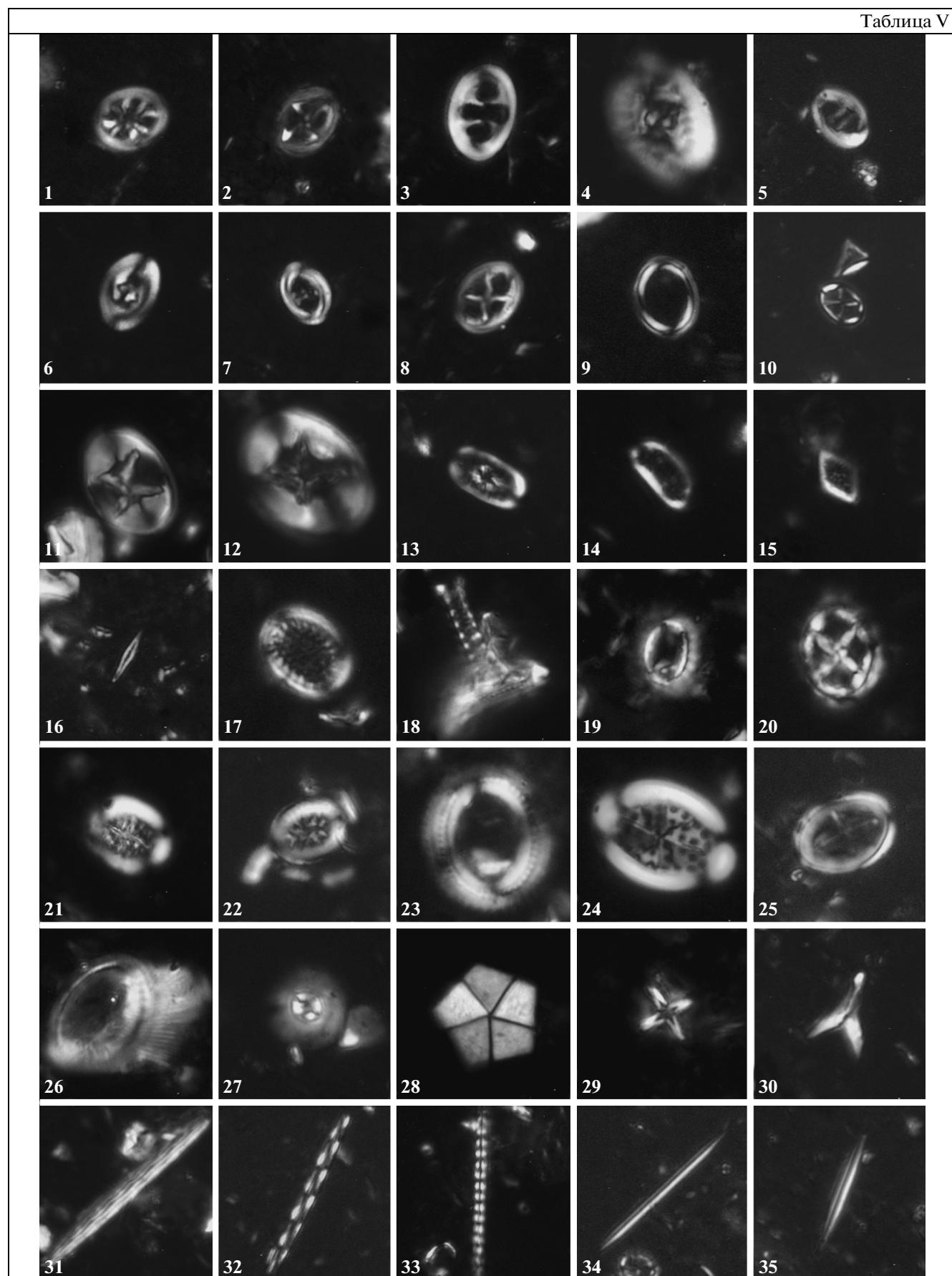
Условные обозначения см. рис. 2. Сокращения: Зел. – зеландий.

Комплекс двустворчатых моллюсков содержит формы, характерные для маастрикта (Глазунова, 1960). Найдены гастропод не противоречат этому заключению.

МАГНИТОСТРАТИГРАФИЧЕСКИЙ РАЗРЕЗ

Подробное описание и анализ палеомагнитных данных, полученных по верхнемеловым отложениям скв. 8, опубликованы в (Гнибиденко

Таблица V



и др., 2012). В настоящей работе приводится сводный магнитостратиграфический разрез для этих отложений. Кратко напомним, что в целом меловые отложения скв. 8 относятся к классу слабомагнитных пород и по магнитным свойствам неоднородны. Магнитная восприимчивость (χ) меняется в пределах $4.7-135.7 \times 10^{-5}$ ед. СИ (при средних значениях по свитам $11.7-22.4 \times 10^{-5}$ ед. СИ), величина естественной остаточной намагниченности (J_n) варьирует от долей единицы до 33.5 mA/m (при средних значениях по свитам $0.48-5.37 \text{ mA/m}$). Фактор Кенигсбергера (Q) имеет значения от 0.01 до 4.12. Повышенными значениями χ , J_n и Q обладают породы покурской свиты в интервале глубин 495–482 м. Основными минералами-носителями намагниченности являются магнетит, гематит и гидроокислы железа.

Магнитостратиграфический разрез построен по характеристической (первичной) компоненте намагниченности (ChRM), выделенной на основании результатов ступенчатого терморазмагничивания и размагничивания переменным магнитным полем. Для большинства меловых пород скважины по результатам терморазмагничивания (шаг 25–50–100°C) характерно наличие двух компонент намагниченности – низкотемпературной и высокотемпературной. Первая, как правило, выделяется до 100–180–280°C, вторая сохраняется до 550–600°C и выше. Ступенчатое размагничивание переменным магнитным полем (шаг 5–10 мТл) показало присутствие одной-двух компонент намагниченности: нестабильной, выделяющейся в небольших переменных полях до 12–20 мТл, и высокостабильной, выделяющейся

в полях от 20 до 80 мТл. Часть образцов пород является весьма стабильной к переменному магнитному полю, когда в полях 100–110 мТл снимается только 10% величины естественной остаточной намагниченности, а направление намагниченности остается неизменным. Выделение характеристической компоненты проводилось с использованием анализа диаграмм Зийдервельда (Zijderveld, 1967), алгоритмов Киршвинка (Kirschvink, 1980) и программ Энкина (Enkin, 1994). Все исследуемые породы, представленные глинами, алевритами, алевролитами, песчаниками и песками, обладают ориентационной намагниченностью, которая свидетельствует о первичности естественной остаточной намагниченности. Ориентационную природу намагниченности этих пород подтверждают также невысокие значения фактора Кенигсбергера – сотые и десятые доли единицы. Алевролиты покурской свиты в интервале глубин 495–482 м обладают ориентационно-химической намагниченностью, о чем свидетельствует фактор Q , изменяющийся от 1.5 до 4.12.

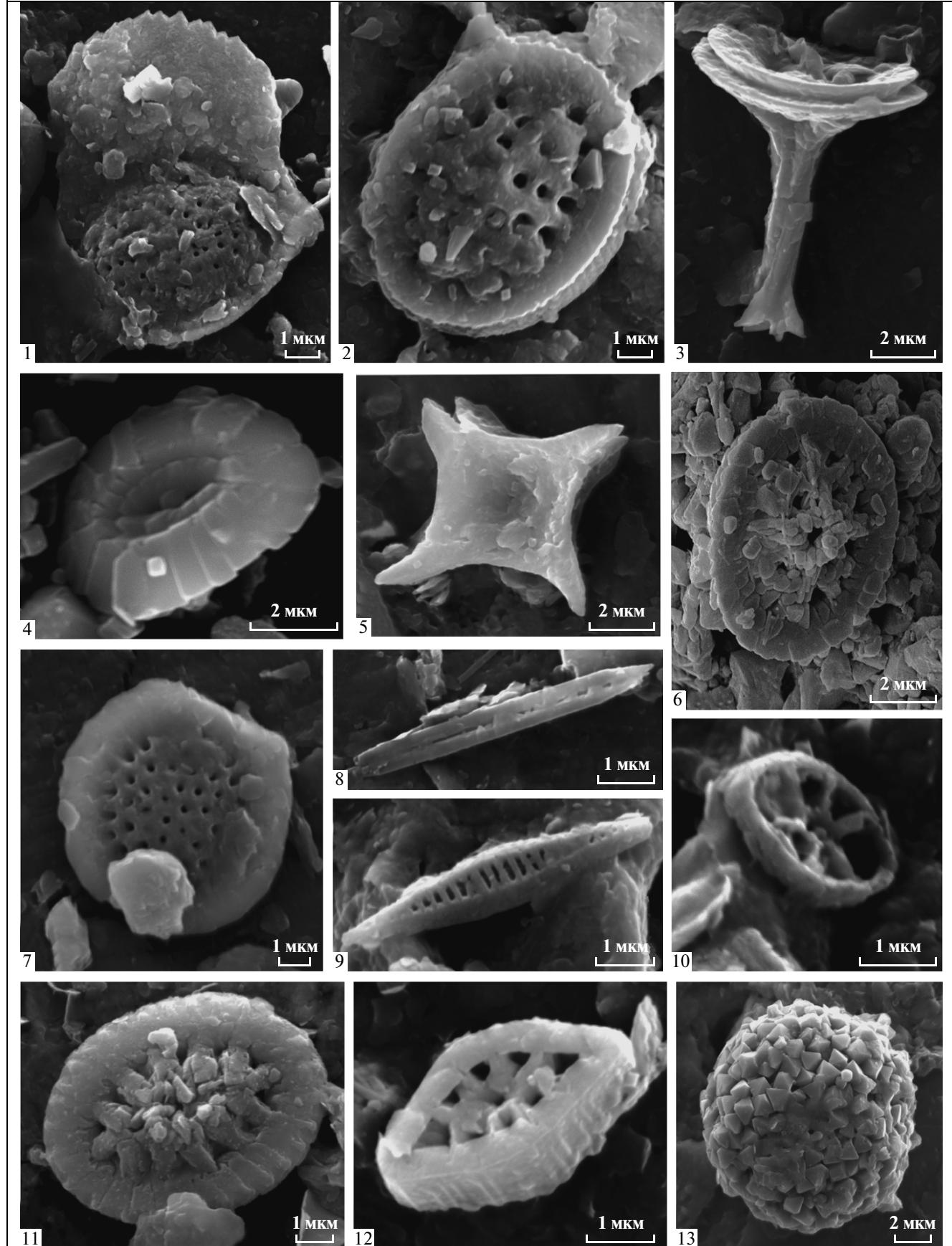
Кроме того, составленный магнитостратиграфический разрез соответствует критерию “внешней сходимости”, который является важнейшим фактором, свидетельствующим в пользу первичности естественной остаточной намагниченности. Так, выявленная нами палеомагнитная зональность хорошо согласуется с магнитостратиграфическими результатами по одновозрастным отложениям других регионов, например Туаркыр, Кавказ, Копетдаг, Поволжье (Гужиков и др., 2007).

Палеомагнитная колонка, построенная по характеристической компоненте намагниченности,

Таблица V. Нанопланктон из ганькинской свиты Русско-Полянского района. Все фигуры сфотографированы в скрещенных николях; фиг. 1–30, 32, 34, 35 – увеличение $\times 3800$; фиг. 31, 33 – увеличение $\times 2800$.

- 1 – *Ahmuellerella octoradiata* (Górká) Reinhardt, нижний маастрихт, скв. 8, гл. 303 м; 2 – *Stauroolithites mielnicensis* (Górká) Perch-Nielsen, нижний маастрихт, скв. 8, гл. 293.1 м; 3 – *Tranolithus manifestus* Stover, нижний маастрихт, скв. 8, гл. 293.1 м; 4 – *Reinhardtites levis* Prins et Sissingh, нижний маастрихт, скв. 8, гл. 303 м; 5 – *Zeugrhabdotus bicrescenticus* (Stover) Burnett, нижний маастрихт, скв. 8, гл. 293.1 м; 6 – *Placozygus fibuliformis* (Reinhardt) Hoffmann, нижний маастрихт, скв. 8, гл. 292.5 м; 7 – *Zeugrhabdotus spiralis* (Bramlette et Martini) Burnett, верхний маастрихт, скв. 10, гл. 262 м; 9 – *Loxolithus armilla* (Black) Noel, нижний маастрихт, скв. 8, гл. 293.1 м; 10 – *Helicolithus trabeculatus* (Górká) Verbeek, нижний маастрихт, скв. 8, гл. 293.1 м; 11 – *Eiffellithus turrisieffelii* (Deflandre) Reinhardt, нижний маастрихт, скв. 8, гл. 286.4 м; 13 – *Rhagodiscus angustus* (Stradner) Reinhardt, нижний маастрихт, скв. 8, гл. 292.5 м; 15 – *Rhombolithion rhombicum* (Stradner et Adamiker) Black, нижний маастрихт, скв. 8, гл. 290 м; 16 – *Scapholithus fossilis* Deflandre, нижний маастрихт, скв. 8, гл. 290 м; 17 – *Cribrosphaerella ehrenbergii* (Arkhangelsky) Deflandre, нижний маастрихт, скв. 8, гл. 292.5 м; 18 – *Tetrapodorhabdus decorus* (Deflandre) Wind et Wise, нижний маастрихт, скв. 8, гл. 293.1 м; 19 – *Biscutum magnum* Wind et Wise, нижний маастрихт, скв. 8, гл. 293.1 м; 20 – *Prediscosphaera grandis* Perch-Nielsen, верхний маастрихт, скв. 10, гл. 262 м; 21 – *Cretarhabdus conicus* Bramlette et Martini, нижний маастрихт, скв. 8, гл. 292.5 м; 22 – *Cretarhabdus crenulatus* Bramlette et Martini, верхний маастрихт, скв. 10, гл. 262 м; 23 – *Manivitella pemmatoides* (Deflandre) Thierstein, нижний маастрихт, скв. 8, гл. 293.1 м; 24 – *Arkhangelkiella cymbiformis* Vékshina, нижний маастрихт, скв. 8, гл. 290 м; 25 – *Gartnerago obliquum* Stradner, нижний маастрихт, скв. 8, гл. 290 м; 26 – *Kamptnerius magnificus* Deflandre, нижний маастрихт, скв. 8, гл. 286.4 м; 27 – *Markalius inversus* (Deflandre) Bramlette et Martini, нижний маастрихт, скв. 8, гл. 292.5 м; 28 – *Braarudosphaera bigelowii* (Gran et Braarud) Deflandre, нижний маастрихт, скв. 8, гл. 292.5 м; 29 – *Micula decussata* Vékshina, нижний маастрихт, скв. 8, гл. 303 м; 30 – *Ceratolithoides sesquipedalis* Burnett, нижний маастрихт, скв. 8, гл. 286.4 м; 32 – *Microrhabdulus decoratus* Deflandre, нижний маастрихт, скв. 8, гл. 292.5 м; 33 – *Microrhabdulus undosus* Perch-Nielsen, нижний маастрихт, скв. 8, гл. 292.5 м; 34 – *Lithraphidites carniolensis* Deflandre, нижний маастрихт, скв. 8, гл. 293.1 м; 35 – *Lithraphidites paequadratus* Roth, нижний маастрихт, скв. 8, гл. 293.1 м.

Таблица VI



выделенной при помощи магнитных чисток, и привязанная к палеонтологическим данным, четко подразделяется на три магнитозоны (снизу вверх): одну прямой полярности и две обратной полярности (рис. 2). Покурская свита мощностью 185 м, охарактеризованная палинокомплексами ПК I и ПК II (альб–турон), имеет в целом прямую полярность. На фоне этой полярности выделяются два маломощных горизонта обратной намагниченности в нижней (545–543 м) и средней (468–466 м) частях свиты. Согласно датированию отложений по палинологическим данным, первый из этих R-горизонтов соответствует альбу, второй – сеноману. Кузнецовская, ипатовская и самые низы славгородской свиты, охарактеризованные палинокомплексами ПК II и ПК III и комплексом диноцист слоев с *Heterospaeridium difficile*–*Chatangiella spectabilis* и ДК II (турон, коньяк–сантон), также имеют прямую полярность, на фоне которой фиксируются три горизонта обратной намагниченности в нижней, средней и верхней частях этой зоны. Нижний горизонт обратной намагниченности мощностью 14 м (406–392 м) приурочен к средней части кузнецовской свиты. Два других горизонта обратной намагниченности располагаются в нижней (372–368 м) и верхней (347–345 м) частях ипатовской свиты. Согласно датированию отложений по диноцистам и палинологическим данным, R-горизонт в кузнецовской свите соответствует среднему–верхнему турону, а два вышележащих R-горизонта – коньяку–сантону. В славгородской и ганькинской свитах, охарактеризованных ПК IV, ПК V и комплексами диноцист кампана–маастрихта вплоть до границы с палеогеном, зафиксированы две магнитозоны обратной полярности, за исключением 3-метрового горизонта обратной намагниченности в основании славгородской свиты, который относится к верхам нижележащей магнитозоны прямой полярности. В нижней части ганькинской свиты (312–310.5 м) на фоне обратной полярности фиксируется горизонт прямой намагниченности – N-горизонт.

Обобщая полученные данные, следует отметить, что покурская, кузнецовская и ипатовская

свиты общей мощностью 210 м, имеющие прямую полярность с пятью горизонтами обратной намагниченности в ней, образуют одну мощную зону прямой полярности – N(al-st). А славгородская и ганькинская свиты мощностью около 70 м образуют две магнитозоны обратной полярности – R₁(km) и R₂(mt). Относительно структуры палеомагнитной записи в целом, следует отметить, что наличие пропусков (до 10 м) в палеомагнитной колонке не исключает возможности существование здесь R-интервалов. Однако маловероятно, чтобы за счет их выявления палеомагнитная структура зоны существенно изменилась и это повлияло на ее сопоставление с мировой шкалой. Таким образом, палеомагнитная колонка, составленная на основе палеонтологических и литолого-стратиграфических данных, была привязана к региональной стратиграфической шкале.

На основе реперных уровней – магнитозон, хорошо охарактеризованных палеонтологическими данными, созданный магнитостратиграфический разрез может быть сопоставлен с мировыми шкалами (рис. 6). На сегодняшний день существует несколько магнитостратиграфических (Дополнения..., 2000; Молостовский, 2002; Гужиков и др., 2007) и магнитохронологических (Харленд и др., 1985; Cande, Kent, 1992; Gradstein et al., 1995, 2004, 2008 и др.) шкал. Выделенная в палеомагнитном разрезе скважины длительная магнитозона прямой полярности N(al-st), охватывающая альб, сеноман, турон, коньяк, сanton, согласно Общей магнитостратиграфической шкале (Дополнения..., 2000; Молостовский, 2002 и др.), соответствует гиперзоне Джала и может быть сопоставлена с хроном C34 мировой магнитохронологической шкалы в возрастных интервалах ~112.5–83.6 млн. лет (Gradstein et al., 2004, 2008). Две разделенные перерывом магнитозоны обратной полярности – R₁(km) и R₂(mt), охватывающие соответственно нижнюю часть кампана (славгородская свита) и маастрихта (ганькинская свита), сопоставляются с хронами C33(r) и C31(r) в абсолютном летоисчислении 83.6–80 и 71–68.5 млн. лет соответственно (рис. 6).

←
Таблица VI. Наннопланктон из ганькинской свиты Русско-Полянского района.

- 1 – *Kamptnerius magnificus* Deflandre, дистальная сторона, нижний маастрихт, скв. 8, гл. 292 м; 2 – *Arkhangelskiella symbiformis* Vekshina, дистальная сторона, нижний маастрихт, скв. 8, гл. 292 м; 3 – *Prediscosphaera cretacea* (Arkhangelsky) Gartner, общий вид рабдолита, нижний маастрихт, скв. 8, гл. 292.5 м; 4 – *Biscutum ellipticum* (Górka) Grün, дистальная сторона, нижний маастрихт, скв. 8, гл. 292.5 м; 5 – *Micula concava* (Stradner) Verbeek, общий вид, нижний маастрихт, скв. 8, гл. 292.5 м; 6 – *Cretarhabdus conicus* Bramlette et Martini, дистальная сторона, верхний маастрихт, скв. 10, гл. 262 м; 7 – *Cribrosphaerella ehrenbergii* (Arkhangelsky) Deflandre, дистальная сторона, нижний маастрихт, скв. 8, гл. 292 м; 8 – *Lithraphidites carniolensis* Deflandre, общий вид, нижний маастрихт, скв. 8, гл. 292 м; 9 – *Scapholithus fossilis* Deflandre, общий вид, нижний маастрихт, скв. 8, гл. 286.4 м; 10 – *Stradnerlithus geometricus* (Górka) Bown et Cooper, общий вид, верхний маастрихт, скв. 10, гл. 262 м; 11 – *Cretarhabdus crenulatus* Bramlette et Martini, дистальная сторона, верхний маастрихт, скв. 10, гл. 262 м; 12 – *Rhombolithion speetonensis* Rood et Barnard, общий вид, верхний маастрихт, скв. 10, гл. 262 м; 13 – *Thoracosphaera operculata* Bramlette et Martini, общий вид, нижний маастрихт, скв. 8, гл. 286.4 м.

Магнитохронологическая шкала (Gradstein et al., 2008)

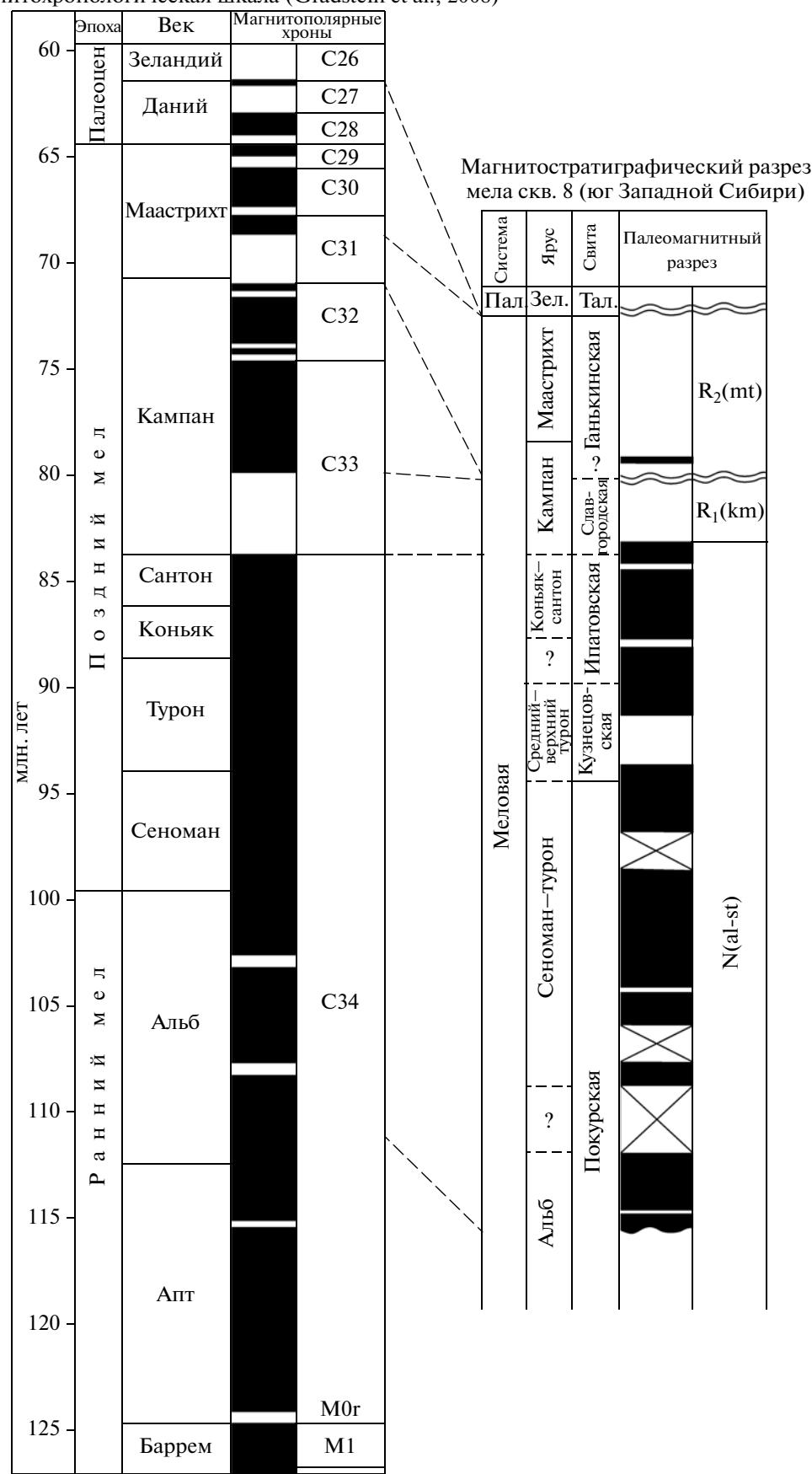


Рис. 6. Сопоставление магнитостратиграфического разреза верхнелемовых отложений скв. 8 с магнитохронологической шкалой (Gradstein et al., 2008).

Сопоставляя магнитостратиграфический разрез меловых отложений скв. 8 с мировой магнитохронологической шкалой (Gradstein et al., 2008), можно оценить длительность перерыва между славгородской [$R_1(km)$] и ганькинской [$R_2(mt)$] свитами приблизительно в 9 млн. лет (часть верхнего кампана). Таким образом, из разреза выпадают хроны прямой полярности C33(n) и C32 (верхний кампан) в возрастном диапазоне 80–71 млн. лет. А длительность перерыва между ганькинской [$R_2(mt)$] и талицкой свитами будет определяться продолжительностью хронов C31(n) и C30, C29, C28 и C27 (~68.5–61.5 млн. лет).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Впервые проведены комплексные стратиграфические (палеомагнитные и палеонтологические) исследования верхнемеловых отложений южной краевой части Омского прогиба (на примере скв. 8 Русско-Полянского района). Стратиграфический диапазон изученного разреза охватывает альб–сеноман (покурская свита), средний–верхний турон (кузнецковская свита), нерасчлененный коньак–сантон (ипатовская свита), кампан (славгородская свита), маастрихт (ганькинская свита) (рис. 7).

Палинологические исследования в южной части Омского прогиба позволили дополнить таксономическую характеристику позднемеловых палиноморф, впервые выявить систематический состав диноцист и других групп микрофитопланктона, обосновать возраст осадков, определить объем перерывов, провести расчленение разреза скв. 8, что в дальнейшем позволит внести корректиры и в региональные стратиграфические схемы Западной Сибири, а также в палеогеографические построения.

Установлено присутствие наннoplanktona в ганькинской свите, что позволило, с одной стороны, установить возраст отложений, а с другой – сопоставить палинологические биостратоны с Общей шкалой. Выявлено отсутствие наннoplanktona в терминальной части ганькинской свиты, что может быть обусловлено либо вторичными изменениями, так как свита с большим перерывом перекрывает палеоценовыми отложениями, либо изменением гидрологии бассейна седimentации в позднем маастрихте.

Обнаружен комплекс аммонитов, двустворчатых моллюсков и гастропод, что для скважин, вскрывающих слабоконсолидированные верхнемеловые отложения, является уникальным событием.

В результате детальных палеомагнитных исследований в комплексе с палеонтологическими данными создан магнитостратиграфический раз-

рез верхнемеловых отложений, вскрытых скв. 8. Установлено существование длительной эпохи преобладающей прямой полярности N(al-st) в альбе, сеномане, туроне, коньаке, сantonе (покурская, кузнецковская, ипатовская свиты), соответствующей хрону C34 с пятью маломощными (14–2 м) горизонтами обратной намагниченности. В верхней части исследуемых отложений зафиксированы две разделенные перерывом зоны обратной полярности ($R_1(km)$ и $R_2(mt)$), занимающие соответственно большую часть кампана (славгородская свита) и маастрихта (ганькинская свита) и сопоставляющиеся с хронами C33(r) и C31(r). Вывод о наличии перерыва, вероятно охватывающего часть верхнего кампана, не противоречит приведенным палеонтологическим свидетельствам. Корректность палеомагнитных данных, положенных в основу построения палеомагнитного разреза меловых отложений скв. 8, определялась компонентным составом естественной остаточной намагниченности пород и возможностью выделить ее первичную компоненту, а также структурным сходством палеомагнитного разреза меловых отложений скважины с магнитостратиграфической и магнитохронологической шкалами и с магнитостратиграфическими разрезами одновозрастных отложений других регионов.

Таким образом, комплексные палеонтологические и палеомагнитные исследования позволили получить новые данные о строении и возрасте верхнемеловых отложений юга Западной Сибири, выявить основные рубежи перестроек в составе планктональных организмов и провести корреляцию со смежными и стратотипическими регионами.

Благодарности. Авторы выражают глубокую признательность Ж.А. Доля (Омская геологоразведочная экспедиция) за предоставленные геологические материалы, О.Б. Кузьминой за коллекцию палинологических образцов, А.Ю. Гужикову (Саратовский государственный университет) и Е.А. Щербининой (ГИН РАН) за ценные замечания и комментарии, позволившие улучшить статью.

Работа подготовлена при поддержке грантов Президиума РАН “Фундаментальные проблемы океанологии: физика, геология, биология, экология” и “Происхождение биосфера и эволюция гео-биологических систем” и грантов РФФИ №№ 10-05-00021 и 12-05-00196а. Работа была поддержана Национальным научно-исследовательским фондом ЮАР через программу поддержки ученых с рейтингом (National Research Foundation, South Africa via Incentive Funding for Rated Researchers).

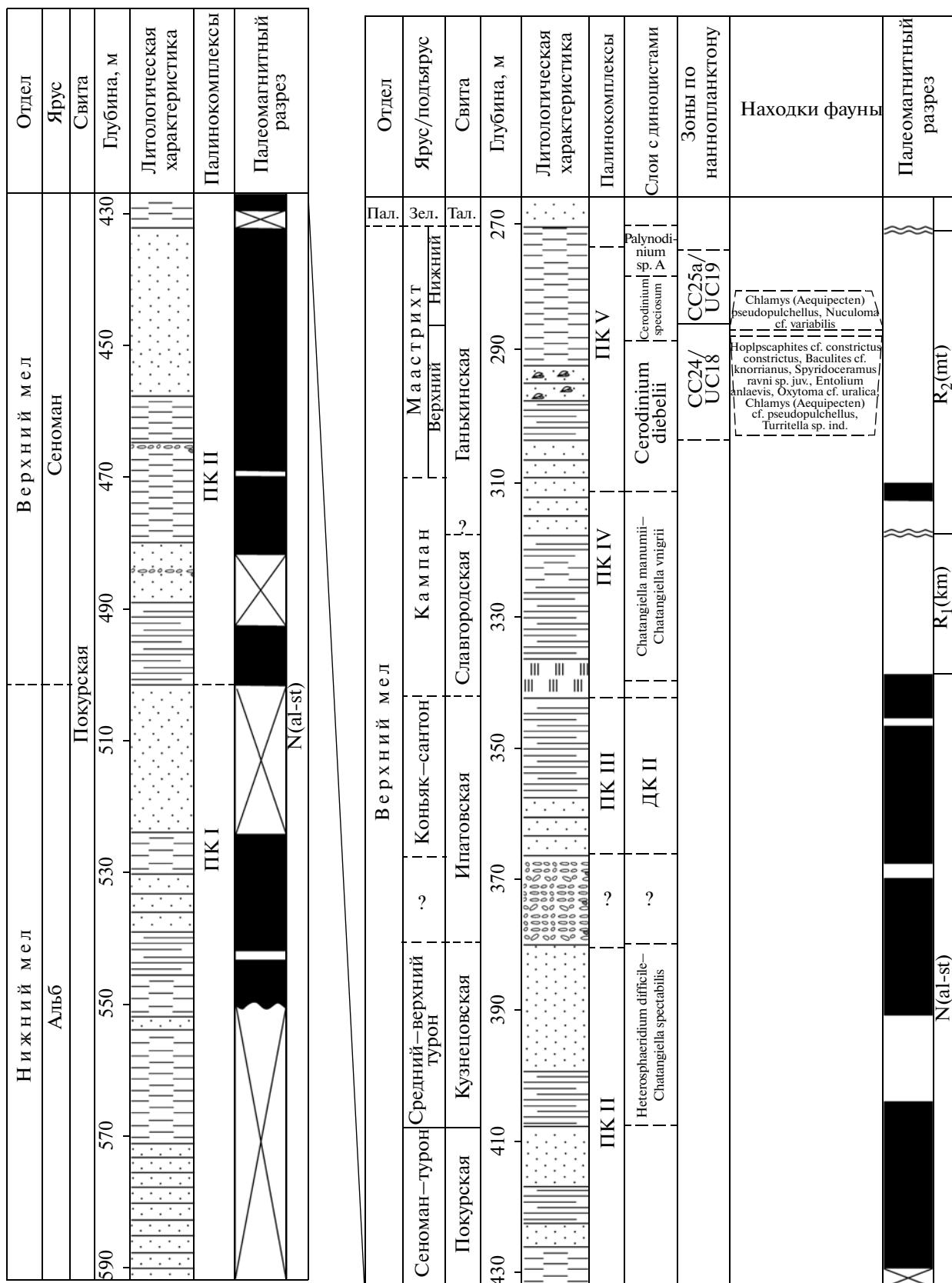


Рис. 7. Магнитобиостратиграфический разрез верхнемеловых отложений скв. 8 Русско-Полянского района. Условные обозначения см. рис. 2. Сокращения: Гал. — палеоген. зел. — зеландий. Гал. — галицкая.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Александрова Г.Н., Алексеев А.С., Беньяновский В.Н., Овечкина М.Н.** Новые данные по диноцистам, наннопланктону и фораминиферам терминального мела юга Западно-Сибирской низменности // Меловая система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Школа "Принципы и методы стратиграфических исследований". Тез. докладов. Отв. ред. Аркадьев В.В. СПб. 2004. С. 15.

Александрова Г.Н., Космынин В.А., Постников А.В. Стратиграфия и условия седиментации меловых отложений южной части Варьеганского мегавала (Западная Сибирь) // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2010. Т. 18. № 4. С. 65–91.

Александрова Г.Н., Овечкина М.Н., Беньяновский В.Н. Данные по диноцистам, наннопланктону и фораминиферам из верхнемеловых и палеоценовых отложений юга Русской и Западно-Сибирской плит // Палеонтология, стратиграфия и палеогеография мезозоя и кайнозоя бореальных районов. Материалы научн. сессии. Т. I. Ред. Шурыгин Б.Н., Лебедева Н.К., Горячева А.А. Новосибирск: ИНГГ СО РАН, 2011. С. 11–16.

Ахметьев М.А. Проблемы стратиграфии и палеогеографии палеогена средних широт Центральной Евразии // Геология и геофизика. 2011. № 10. С. 1367–1387.

Ахметьев М.А., Александрова Г.Н., Беньяновский В.Н. и др. Новые данные по морскому палеогену юга Западно-Сибирской плиты. Статья 1 // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2004а. Т. 12. № 1. С. 67–93.

Ахметьев М.А., Александрова Г.Н., Беньяновский В.Н. и др. Новые данные по морскому палеогену юга Западно-Сибирской плиты. Статья 2 // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2004б. Т. 12. № 5. С. 65–86.

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.

Беньяновский В.Н., Ахметьев М.А., Алексеев А.С. и др. Морской терминальный мел и палеоген южной части Западной Сибири // Бюлл. Моск. о-ва испытателей природы. Отд. геол. 2002. Т. 77. Вып. 5. С. 28–48.

Васильева О.Н. Диноцисты позднего мела в разрезе Кушмурун (Северный Казахстан) // Палинология: теория и практика. Материалы IX Всероссийской палинологической конференции. М.: ПИН РАН, 2005. С. 40–41.

Васильева О.Н., Левина А.П. Органикостенный фитопланктон в верхнемеловых и палеогеновых отложениях разреза Кушмурун Тургайского прогиба (Казахстан) // Бюлл. Моск. о-ва испытателей природы. Отд. геол. 2007. Т. 82. Вып. 2. С. 40–55.

Волкова В.С., Кулькова И.А., Кузьмина О.Б. Палинотретиграфия палеогеновых и неогеновых отложений Барабинско-Кулундинской фациальной зоны Западной Сибири // Геология и геофизика. 2002. Т. 43. № 11. С. 1017–1037.

Волкова В.С., Кузьмина О.Б., Кулькова И.А. Морской и континентальный палеоген и миоцен южной части Барабинского фациального района Западной Сибири // Геология и геофизика. 2005. Т. 46. № 1. С. 60–71.

Верхнемеловые отложения Южного Зауралья (район верхнего Притоболья). Отв. ред. Г.Н. Папулов, АН СССР, 1990. 223 с.

Глазунова А.Е. Новые меловые пектиниды Западной Сибири // Новые виды древних растений и беспозвоночных СССР. Часть II. Отв. ред. Б.П. Марковский. М.: Гос. науч.-тех. изд-во литературы по геологии и охране недр, 1960. С. 47–60.

Гнибиденко З.Н., Лебедева Н.К., Доля Ж.А. Магнитотретиграфический и палинологический анализ меловых отложений по скважине 8 Русско-Полянского района (юго-восточная часть Западной Сибири) // Меловая система России и ближнего зарубежья: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Материалы IV Всеросс. совещ. Ред. Дзюба О.С., Захаров В.А., Шурыгин Б.Н. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2008. С. 58–61.

Гнибиденко З.Н., Лебедева Н.К., Шурыгин Б.Н. Магнитотретиграфический разрез меловых отложений юга Западной Сибири // Геология и геофизика. 2012 (в печати).

Гужиков А.Ю., Барабошкин Е.Ю., Фомин В.А. Магнитотретиграфическая шкала меловой системы: современное состояние, проблемы построения и перспективы развития // Меловая система России и ближнего зарубежья: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Саратов: Изд-во СГУ, 2007. С. 69–86.

Дополнения к стратиграфическому кодексу России. СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2000. 112 с.

Кузьмина О.Б., Волкова В.С., Гнибиденко З.Н., Лебедева Н.К. Микрофитофоссилии и магнитотретиграфия верхнемеловых и кайнозойских отложений юго-восточной части Западно-Сибирской равнины // Геология и геофизика. 2003. Т. 44. № 4. С. 348–363.

Лебедева Н.К. Биостратиграфия верхнемеловых отложений в бассейне на р. Уса (Полярное Предуралье) по диноцистам // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2005. Т. 13. № 3. С. 114–131.

Лебедева Н.К. Биостратиграфия верхнемеловых отложений севера Сибири по диноцистам // Меловая система России и ближнего зарубежья: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Сб. науч. Трудов. Ред. Первушов Е.М. Саратов: Изд-во Сарат. ун-та, 2007. С. 108–122.

Маркова Л.Г. История развития раннемеловой флоры Западно-Сибирской низменности (по данным палинологии). М.: Недра, 1971. 99 с.

Молостовский Э.А. Шкала магнитной полярности фанерозоя. Ее современная структура и значение для стратиграфии и геодинамики // Геология, геохимия и геофизика на рубеже XX и XXI веков. Т. 3. Геофизика. М.: Региональная общественная организация ученых по проблемам прикладной геофизики, 2002. С. 63–64.

Молостовский Э.А., Храмов А.Н. Магнитостратиграфия и ее значение в геологии. Саратов: Изд-во СГУ, 1997. 179 с.

Овечкина М.Н. Известковый нанопланктон верхнего мела (кампан и маастрихт) юга и востока Русской плиты. М.: Наука, 2007. 352 с. (Тр. Палеонтол. ин-та РАН. Т. 288).

Олферьев А.Г., Алексеев А.С. Зональная стратиграфическая шкала верхнего мела Восточно-Европейской платформы // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2003. Т. 11. № 2. С. 75–101.

- Палеомагнитология. Ред. Храмов А.Н. Л.: Недра, 1982. 312 с.
- Подобина В.М., Ксенева Т.Г.* Стратиграфия и микрофауна верхнего мела юга Западной Сибири (Русско-Полянская площадь, скв. 8) // Известия Бийского отделения Русского географического общества. 2007. Вып. 28. С. 26–30.
- Пуртова С.И., Стрепетилова В.Г., Широкова Ю.Ф., Безрукова Т.С.* Основные типы спорово-пыльцевых комплексов из нижнемеловых отложений Западно-Сибирской равнины // Палинологические исследования мезозоя и кайнозоя Западной Сибири. Тр. ЗапСибНИГНИ. 1980. Вып. 149. С. 37–43.
- Решение 5-го Межведомственного регионального стратиграфического совещания по мезозойским отложениям Западно-Сибирской равнины. Тюмень: ЗапСибНИГНИ, 1991. 54 с.
- Ровнина Л.В., Родионова М.К., Садовникова Т.К. и др.* Комплексные исследования стратиграфии юры и нижнего мела Западной Сибири. М.: Наука, 1978. 138 с.
- Савченкова О.О.* Первая находка диноцист в альбских отложениях Западной Сибири // Новости палеонтологии и стратиграфии. Приложение к журналу “Геология и геофизика”. 2004. Т. 45. Вып. 6–7. С. 183–190.
- Стрепетилова В.Г.* Биостратиграфия апт-туронских отложений Надым-Тазовского междуречья // Палинологические исследования мезозоя и кайнозоя Западной Сибири. Тр. ЗапСибНИГНИ. 1980. Вып. 149. С. 103–109.
- Стрепетилова В.Г.* Корреляция нижнемеловых отложений Надым-Тазовского междуречья по палинологическим данным // Спорово-пыльцевой метод при реконструкции палеорастительности и определении биофаций. Тр. ЗапСибНИГНИ. 1984. Вып. 187. С. 80–87.
- Стрепетилова В.Г.* Особенности спорово-пыльцевых комплексов на границе раннего–позднего мела // Биостратиграфия осадочного чехла Западно-Сибирской равнины. Тюмень: ЗапСибНИГНИ, 1989. С. 107–115.
- Стрепетилова В.Г.* Палиностратиграфия апт-альбских отложений восточной части Западно-Сибирской равнины // Палинология в стратиграфии. М.: Наука, 1994. С. 90–92.
- Стрепетилова В.Г., Поповичева Л.В.* Обоснование возраста танопчинской свиты по данным палинологических исследований // Палинологические исследования мезозоя и кайнозоя Западной Сибири. Тр. ЗапСибНИГНИ. 1980. Вып. 149. С. 89–96.
- Харлэнд У.В., Кокс А.В., Ллевелин П.Г. и др.* Шкала геологического времени. М.: Мир, 1985. 139 с.
- Хлонова А.Ф.* Палинология меловых отложений Сибири и Дальнего Востока. Новосибирск: Наука, 1974. 166 с.
- Хлонова А.Ф.* Палинологическая характеристика меловых отложений на р. Кие (Западная Сибирь). М.: Наука, 1976. 103 с.
- Храмов А.Н., Шолло Л.Е.* Палеомагнетизм. Л.: Недра, 1967. 252 с.
- Широкова Ю.Ф.* Аптский, альбский и сеноманский ярусы // Стратиграфо-палеонтологическая основа детальной корреляции нефтегазоносных отложений Западно-Сибирской низменности. Тр. ЗапСибНИГНИ. 1972. Вып. 48. С. 202–205.
- Яковлева А.И., Александрова Г.Н., Запорожец Н.И.* Данные изучения диноцист из верхнемеловых–нижнепалеогеновых отложений скважин 8, 10 Русско-Полянской площади (юг Западной Сибири) // Эволюция жизни на Земле. Материалы IV Международного симпозиума, 10–12 ноября 2010 г. Отв. ред. Подобина В.М. Томск: ТМЛ-Пресс, 2010. С. 432–435.
- Яковлева А.И., Александрова Г.Н., Гнибиденко З.Н.* Об уточнении возраста люлинворской свиты на юге Западной Сибири // Палеонтология, стратиграфия и палеогеография мезозоя и кайнозоя бореальных районов. Материалы науч. сессии. Т. II. Ред. Шурыгин Б.Н., Лебедева Н.К., Горячева А.А. Новосибирск: ИНГТ СО РАН, 2011. С. 189–192.
- Bown P.R., Young J.R.* Techniques // Calcareous Nannofossil Biostratigraphy. Ed. Bown P.R. British Micropaleontology Society Series. London: Chapman & Hall, 1998. P. 16–28.
- Brinkhuis H., Schiøler P.* Palynology of the Geulhemmerberg Cretaceous/Tertiary boundary section (Limburg, SE Netherlands) // The Geulhemmerberg Cretaceous/Tertiary boundary section (Maastrichtian type area, SE Netherlands). Eds. Brinkhuis H., Smit J. Geologie en Mijnbouw. 1996. V. 75. № 2–3. P. 193–213.
- Burnett J.A.* Upper Cretaceous // Calcareous Nannofossil Biostratigraphy. Ed. Bown P.R. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publ., 1998. P. 132–199.
- Cande S.C., Kent D.V.* A new Geomagnetic Polarity Time Scale for the Late Cretaceous and Cenozoic // J. Geophys. Res. 1992. V. 97. № B10. P. 13917–13951.
- Gradstein F.M., Agterberg F.P., Hardenbol J. et al.* Triassic, Jurassic and Cretaceous Time Scale // Geochronology Time Scales and Global Stratigraphic Correlation. SEPM Spec. Publ. 1995. № 54. P. 95–126.
- Gradstein F.M., Ogg J.G., Smith A.G. et al.* A Geological Time Scale. Cambridge: Cambridge University Press, 2004. 589 p.
- Gradstein F.M., Ogg J.G., van Kranendonk M.* On the Geological Time Scale 2008 // Newsletters on Stratigraphy. 2008. V. 43. № 1. P. 5–13.
- Enkin R.J.* A computer program package for analysis and presentation of paleomagnetic data // Pacific Geoscience Centre, Geol. Survey Canada. Sidney. 1994. 16 p.
- Hansen J.M.* A new dinoflagellate zone at the Maastrichtian/Danian boundary in Denmark // Danmarks geol. Unders., Årbog. 1979. P. 131–140.
- Herngreen G.F.W., Schuurman H.A.H.M., Verbeek J.W. et al.* Biostratigraphy of Cretaceous/Tertiary boundary strata in the Curfs quarry, the Netherlands // Mededelingen Nederlands Instituut voor Toegepaste Geowetenschappen TNO. 1998. № 61. P. 3–58.
- Iakovleva A.I., Heilmann-Clausen C.* Eocene dinoflagellate cyst biostratigraphy of research borehole 011-BP, Omsk Region, southwestern Siberia // Palynology. 2010. V. 34. № 2. P. 195–232.
- Ioannides N.S.* Dinoflagellate cysts from Upper Cretaceous–Lower Tertiary sections Bylon and Devon Islands Arctic archipelago // Geol. Surv. Canada. 1986. Bull. 371. P. 3–99.
- Kirsch K.-H.* Dinoflagellatenzysten aus der Oberkreide des Helvetikums und Nordultrahelvetikums von Oberbayern // Abh. Munchner Geowiss. 1991. A. 22. P. 1–306.

- Kirschvink J.L.* The least square line and plane and the analysis of paleomagnetic data // *Geophys. J. Roy. Astron. Soc.* 1980. V. 62. P. 699–718.
- Lebedeva N.K.* Dinocyst biostratigraphy of the Upper Cretaceous of Northern Siberia // *Paleontol. J.* 2006. V. 40. Suppl. 5. P. S604–S621.
- Perch-Nielsen K.* Cenozoic nannofossils // *Plankton stratigraphy*. Eds. Bolli H.M., Saunders J.B., Perch-Nielsen K. Cambridge: Cambridge Univ. Press, 1985. P. 329–426.
- Schiøler P., Wilson G.J.* Maastrichtian dinoflagellate zonation in the Dan Field, Danish North Sea // *Rev. Palaeobot. Palynol.* 1993. V. 78. P. 321–351.
- Schiøler P., Brinkhuis H., Roncaglia L., Wilson G.J.* Dinoflagellate biostratigraphy and sequence stratigraphy of the type Maastrichtian (Upper Cretaceous), ENCI Quarry, The Netherlands // *Marine Micropaleontol.* 1997. V. 31. P. 65–95.
- Sissingh W.* Biostratigraphy of Cretaceous calcareous nanoplankton // *Geol. Mijnbouw*. 1977. V. 56(1). P. 37–65.
- Slimani H.* Les kystes de dinoflagelles du Campanien au Danien dans la région de Maastricht (Belgique, Pays-Bas) et de Turnhout (Belgique): biozonation et corrélation avec d'autres régions en Europe occidentale // *Geol. Paleontol.* 2001. V. 35. P. 161–201.
- Zakharov V.A., Lebedeva N.K., Khomentovsky O.V.* Upper Cretaceous Inoceramid and Dinoflagellate cysts biostratigraphy of the Northern Siberia // *Tethyan/Boreal Cretaceous correlation. Mediterranean and Boreal Cretaceous paleobiogeographic areas in Central and Eastern Europe*. Ed. Michalik J. Bratislava: VEDA, Publ. House Slovak Ac. Sci., 2002. P. 137–172.
- Zijderveld J.D.A.* A.C. demagnetization of rocks: analysis of results // *Methods in Paleomagnetism*. Amsterdam: Elsevier, 1967. P. 254–286.

Рецензенты *А.Ю. Гужиков*,
Е.А. Щербина, *В.А. Захаров*