

УДК 551.781.3:571.1(571.1)

## ПАЛИНОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПАЛЕОЦЕНА СЕВЕРА ЗАПАДНО-СИБИРСКОЙ ПЛИТЫ

© 2003 г. Л. Б. Бакиева

*Западно-Сибирский научно-исследовательский геологоразведочный нефтяной институт  
Тюменского государственного нефтегазового университета, Тюмень*

Поступила в редакцию 04.02.2002 г., получена после доработки 30.07.2002 г.

Сведения о палеоценовых отложениях на территории Западной Сибири редки и фрагментарны. Палинологический анализ новых материалов из палеоцена дополняет уже имеющиеся данные и позволяет использовать их для стратиграфии и реконструкции палеообстановок этой эпохи, а также провести сопоставления с другими территориями. В отложениях талицкой свиты установлен палинокомплекс зоны *Sprinidinium densispinatum* позднеталицкого возраста. В широком возрастном диапазоне зоны *Cerodinium speciosum* выделены 3 уровня: нижний с *Alterbidinium circulum* и средний с *Isabelidinium viborgense* – в объеме раннего и среднего зеландия, верхний с *Cerodinium medcalfii* сопоставляется с поздним зеландием – ранним танетом. На основании анализа палеоценовых палинокомплексов, установленных в отложениях морского и континентального генезиса, сделаны выводы об отсутствии климатической зональности в палеоценовую эпоху, а также об отсутствии связей Западно-Сибирского и Арктического морей в позднеталицкое время.

**Ключевые слова.** Палеоцен; талицкая, тибейсалинская и серовская свиты; споры, пыльца, диноцисты.

### ВВЕДЕНИЕ

Палеоценовые образования обнажаются или вскрываются картировочными скважинами только в окраинных частях Западно-Сибирской плиты. Поэтому палеонтологическая характеристика этих отложений требует дополнений и уточнений. Это в полной мере относится и к северу Западной Сибири, поскольку морская талицкая свита палеоцена в северной части Зауральяского и Центрального литолого-фациального районов Западно-Сибирской плиты охарактеризована лишь каротажными диаграммами глубоких скважин. Талицкая свита севернее линии Екатеринбург – Тюмень в большинстве опорных разрезов и скважин с разрывом перекрывает верхнемеловые горизонты (Ахметьев и др., 2001). В нижней части талицкой свиты преобладают темно-серые и черные плотные глины, в центральной части – с буроватым оттенком, а в верхней – глины алевритовые, серые, слабоопоквидные и неопоквидные. В Ямало-Тазовском районе фациальным аналогом талицкой является мелководная тибейсалинская свита, состоящая из двух подсвит: нижняя представлена темно-серыми и серыми глинами с углистым детритом и алевритом, верхняя – песками с коалинитом, прослоями углистых алевролитов и глин. Кроме того, с ниже-и верхнеталицкой подсвитами в Зауралье (район Ивделя) сопоставляются марсятская и ивдельская свиты. Серовская свита верхнего палеоцена на восток замещается нижнелюлинворской подсвитой од-

ноименной свиты, обе согласно залегают на подстилающих образованиях с маломощным слоем глауконитовых песчаников в базальной части. Эти литостратоны сложены серыми и темно-серыми плотными опоками и светло-серыми опоквидными глинами, плотными с раковистым изломом. Замещение опок глинами происходит с запада на восток.

На севере и северо-западе Западно-Сибирской плиты спорово-пыльцевые комплексы изучались К.Н. Григорьевой и И.С. Эдигер (Кулахметов, 1965), К.А. Любомировой (Чирва, Любомирова, 1973), Т.Г. Семочкиной и Л.Б. Бакиевой (Семочкина и др., 1994). Установлены 2 типа палинокомплексов: нижнепалеоценовый *Trudopollis menneri* – *Nudopolis endangulatus* – *Oculopollis giganteus* и верхнепалеоценовый *Triatrio-pollenites aroboratus* – *Anacolosidites insignis*. Зональные комплексы диноцист на севере Западной Сибири установлены в отложениях марсятской, талицкой и серовской свит И.А. Кульковой (Ильина и др., 1994), О.Н. Васильевой (1999) и А.И. Яковлевой (Iakovleva, 2000): нижнепалеоценовая зона *Cerodinium striatum*; верхнепалеоценовые *Cerodinium speciosum* (*C. speciosum* – *Alterbidinium circulum*) и *Apectodinium homomorphum*.

### МАТЕРИАЛ

Палинокомплексы палеоцена изучены по 23 пробам, отобранными в междуречье рр. Ятрия и

Ляпин в канавах из отложений талицкой (№№ 519/2, 520 и 522) и серовской (554/6, 554 и 552) свит, из нерасчлененных мел-палеогеновых отложений (пробы №№ 6 и 8), а также – талицкой свиты, вскрытой скважинами 21-к, 22-к и 25-к, пробуренных в междуречье Сыни, Хулги, Кемпаж и Малой Оби (рис. 1). Эта территория относится к северной части Зауральского литолого-фациального района Западно-Сибирской плиты. Для сравнения приведены обобщенные результаты спорово-пыльцевого анализа отложений верхней части тибейсалинской свиты. Талицкая свита в исследуемом районе наиболее полно представлена в разрезе скважины 25-к (рис. 2). Мощность свиты 151.5 м (237.5–86.0 м). В данном разрезе выделяются две пачки. Нижняя в интервале глубин 237.5–185.0 м характеризуется переслаиванием глин зеленовато-серых, темно-коричневых, с глауконитовым песком, с маломощными прослоями алевритов, песков, алевритов песчано-глинистых, обогащенных гравием и галькой полимиктового состава и песчанников мелкозернистых, слюдястых; отмечается пирит, сидерит, редкие органические остатки. Верхняя пачка (интервал 185.0–86.0 м) с размывом залегает на нижней и представлена глиной, в отдельных интервалах – песчаной, зеленовато-серой, слюдястой, с линзочками и гнездами алеврита и алевритового песка, с включениями пирита, мелких бурых обломков раковин, с ходами илоедов, с прослоями черных глин; в кровле – глина и алеврит коричневые, хорошо сортированные с присыпками глауконитового песка, с включениями пирита, с присыпками песчаника. Отобрано 7 проб: № 186 (213.5 м); № 184 (212.0 м); № 180 (208.0 м); № 174 (202.0 м); № 169 (197.0 м); № 156 (184.5 м); № 106 (120.0 м).

В разрезе скважины 22-к (166.5–106.5 м) отложения талицкой свиты насыщены глауконитом и представлены алевритом глинистым черно-зеленым с маломощными прослоями тонкозернистых серых песчанников и тонкослоистых зеленых глин, в кровле – алевритом зеленоватого цвета, с прослойками и линзочками песка; часто отмечается пирит, редко – древесные остатки. Мощность свиты 60.0 м. Пробы отобраны с глубин 166.2 м (№ 155); 166.0 м (№ 155); 154.0 м (№ 145); 143.2 м (№ 136); 131.0 м (№ 129); 130.0 м (№ 127); 119.0 м (№ 118).

В скв. 21-к талицкая свита имеет наименьшую мощность (150.0–144.0 м) и представлена глиной черной с зеленоватым оттенком, однородной с редким гравием кварца. Отобрана одна проба (№ 128) с глубины 145.0 м. Отложения палеоцена скв. 21-к, 22-к и 25-к залегают с размывом на отложениях верхнего мела (березовская свита) и перекрываются также с размывом образованиями неогена. В пробах № 519/2 и № 520 талицкая свита представлена алевритом серым опоквидным, а в пробе № 522 – алевритом с глауконитом.

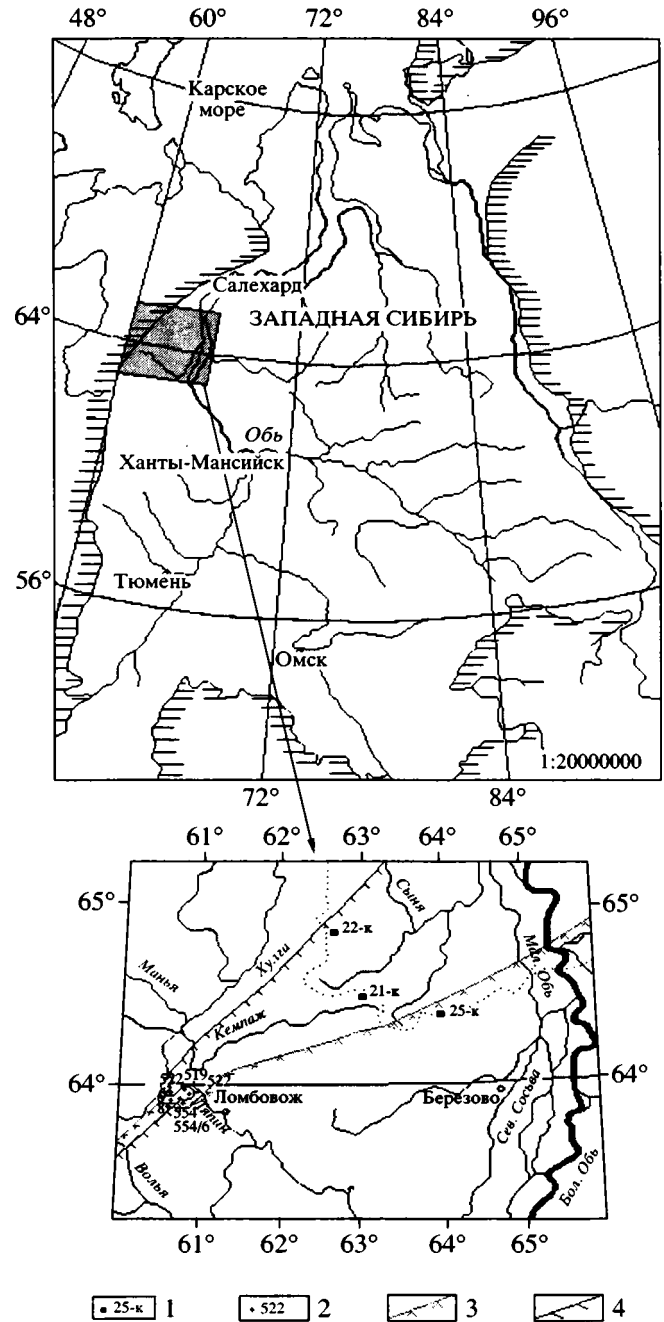


Рис. 1. Схема расположения исследуемых скважин и проб.

1 – номер скважины; 2 – номер пробы; 3 – граница нижнепалеоценовых отложений морского генезиса по полученным результатам; 4 – граница верхнепалеоценовых отложений морского генезиса по полученным результатам.

Пробы №№ 6 и 8 представлены глиной серой. Глубина отбора каждой пробы 1.0 м. Серовская свита представлена песком мелкозернистым светло-серым в пробе № 554/6 (2.0 м) и серым алевритом в пробах № 554 (0.5 м) и № 552 (1.3 м).

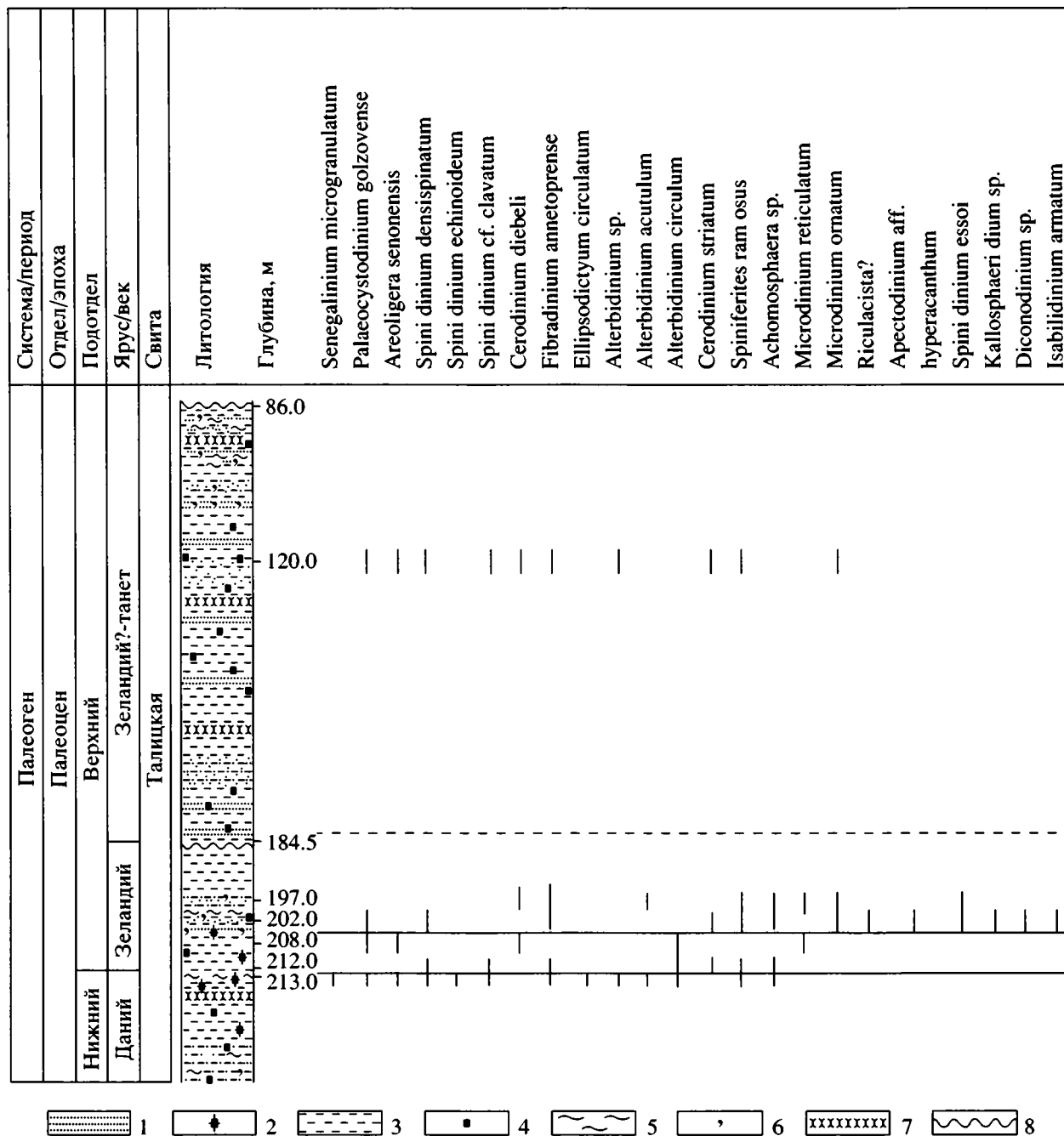


Рис. 2. Распространение органикостенного микрофитопланктона в талицкой свите скв. 25-к Нижнеобской площади. 1 – песок; 2 – сидерит; 3 – глина; 4 – пирит; 5 – алеврит; 6 – глауконит; 7 – песчанник; 8 – поверхность размыва.

## МЕТОДИКА

Химическая обработка образцов горных пород производилась сепарационным методом В.П. Гричука (Пыльцевой анализ, 1950) с дальнейшим центрифугированием мацерата в тяжелой жидкости (уд. вес 2.35). Для лучшего качества проработки органических оболочек использован метод ацетализа. Кремнистые породы подверг-

лись воздействию плавиковой кислоты: 1) после обработки навесок 10%-ной щелочью, но до центрифугирования с тяжелой жидкостью; 2) после полной обработки пород (Дедович, 1983). Диагностика микрофитофоссилий производилась с помощью микроскопов марки “Биолам R-17” и “Laboval 4” при 400-кратном и 600-кратном увеличении во временных и постоянных препаратах. Последние изготовлены с использованием глице-



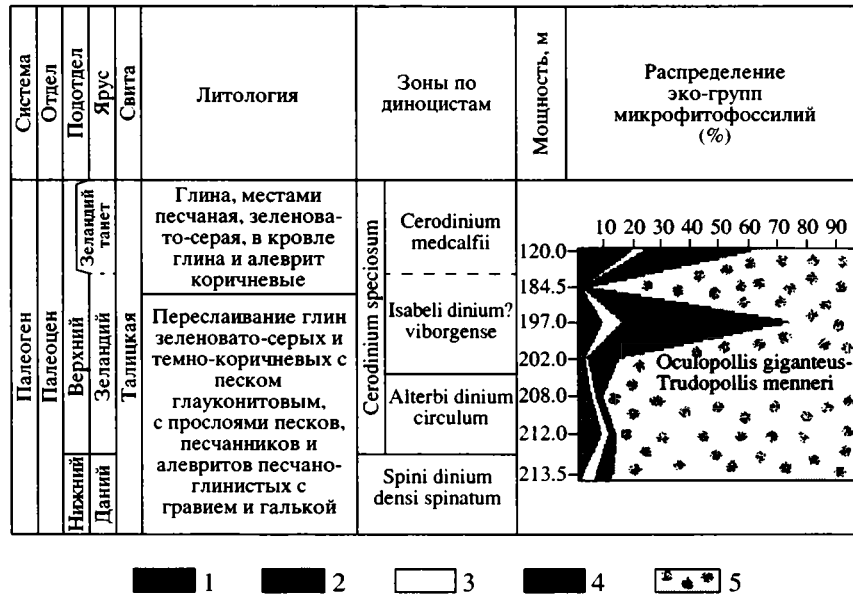


Рис. 3. Распределение эко-групп микрофитофоссилий в талицкой свите скв. 25-к Нижнеобской площади.

1 – *Areoligera* – *Spiniferites* – *Hystrihosphaeridium* – *Cordosphaeridium*; 2 – “*Deflandrea*”; 3 – другие диноцисты; 4 – акритархи и прازیнофиты; 5 – споры и пыльца.

геновыми шкалами Западно-Европейских палеобассейнов, охарактеризованных наннопланктоном и планктонными фораминиферами, позволяет использовать для стратиграфии и определения времени образования Западно-Сибирских палеогеновых осадков ярусы общей стратиграфической шкалы. С этой целью использованы схемы зонального деления палеогена (и палеоцена в частности), разработанные С. Neilman-Clausen (1985, 1994), A.J. Powell (1992), а также унифицированная региональная схема палеогеновых отложений Западно-Сибирской равнины (Унифицированные региональные..., 2001).

Для палеоэкологических реконструкций в составе микрофитопланктона выделены группы, объединяющие: 1) роды *Spiniferites*, *Areoligera*, *Cordosphaeridium*, *Hystrihosphaeridium*; 2) “*Deflandrea*”; 3) *Microdinium*; 4) другие диноцисты, 5) другие акритархи и прازیнофиты. Показателем “открытого моря” с нормальной соленостью является присутствие *Spiniferites*, *Areoligera*, *Cordosphaeridium* и *Hystrihosphaeridium*. Индикаторам пониженной солености и лагуновых (эстуарных) условий осадконакопления может служить преобладание в ассоциации *Deflandrea* и *Wetzelielloidae*, низкий показатель коэффициента мористости, низкое или умеренное рассеяние видов при доминировании 1–2 видов диноцист, массовое развитие акритарх (Ахметьев, Запорожец, 1996; Downie, Hussain, Williams, 1971; Du Chene, Adediran, 1984; Kothe, 1990). В составе спорово-пыльцевых спектров доминирование каких-либо жизненных форм указывает на тип растительных сообществ.

Предполагаемые филогенетические связи пыльцы ископаемых и современных растений позволяют предполагать развитие тропических и субтропических ассоциаций. Используются данные (Гольберт и др., 1977) по трем эко-группам палинофлоры: пыльца гигромезофильных растений, ксерофитов и эврифитов, позволяющие в некоторой мере судить о климатических параметрах и, косвенно, о рельефе (Манькин, 1973).

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Все пробы содержат споры, пыльцу и, в той или иной мере, водорослеподобные оболочки, определяемые как *Acritarcha* и *Prasinophyceae*. Талицкая свита (исключая пробы 519/2 и 520) и серовская вмещают цисты динофлагеллат. Наиболее полно охарактеризована диноцистами и спорово-пыльцевыми комплексами талицкая свита в скв. 25-к. Установлено 4 комплекса диноцист:

**1 комплекс (213.5 м)** содержит виды рода *Spinidinium* (*S. densispinatum* Stenley, *S. clavatum* Harland, *S. echinoideum* (Cookson et Eisenak) Lentin et Williams), а также *Areoligera senonensis* Lejeune-Carpentier, *Spiniferites ramosus* (Ehrenberg) Loeblich et Loeblich, *Achomosphaera* sp., *Palaeocystodinium golzovense* Alberti, *Fibradinium annetoprense* Morgenroth, *Ellipsoidictyum circulatum* (Clarke et Verdier) Lentin et Williams, *Senegalinium* sp. cf. *S. microgranulatum* (Stenly) Stover et Evitt, *Alterbidinium* sp., *A. acutum* (Wilson) Lentin et Williams, *A. circulum* (Heilmann-Clausen) Lentin et Williams (последний

содержится в единственном экземпляре, “вспышка” его численности наблюдается выше, во втором комплексе). Кроме того, в небольшом количестве отмечены акритархи и прازیнофиты *Microhystridium* sp., *Paucilobimorpha apiculata* (Cookson et Eisenack) Prossl, *Verichachium* sp., *Ovoidites* sp., *Comasphaeridium multispinosum* (Pfstiels) DE Coninck. Содержание органикостенного микрофитопланктона 12.9%. В спорово-пыльцевом спектре преобладает пыльца голосеменных (54.0%) за счет *Inaperturopollenites* sp. (Taxodiaceae) – 44.1%, единично присутствуют *Pinuspollenites* sp., *Piceapollenites* sp., *Podocarpus giganteus* Zakl., *Cedrus* sp., *Sciadopitys* sp. Споровую часть составляют верхнемеловые реликты *Gleichenioidites* sp., *G. senonicus* (Ross.) Grig., *Gleichenia laeta* Bolch., *Gleichenia delicata* Bolch., *Cicatricisporites* sp., *Lygodium japoniciforme* E. Iv., *Appendicisporites* sp., *Verrucatosporites* sp., *Laevigatosporites* sp., *Stereisporites* с характерными для палеоцена видами *Sphagnum pitulum* var. *tenuissimum* Droch. et Purl., *Sh. regium* Drozh. и *Sh. australe* Cook. et Pike. Пыльца покрытосеменных содержит представителей стеммы *Normapolles* (*Oculopollis giganteus* Zakl., *Trudopolis protrudens* Pflug, *T. nonperfectus* Pflug, *Simplocacites* sp.), единичные *Orbiculapollis globisus* Clonova, *Anacolosidites insignis* Samoil., *Azonia fabacea* Samoil., *Subtriporopollenites anuloidae* formen, *Stephanopollenites* sp., *S. pentaradiatus* Krutzsch, а также *Tricolporopollenites* cf. *oviformis* (R. Pot.) Kedves, *Triatriopollenites confusus* Zakl., *Tricolpites microreticulata* type, описанных из палеоцена Западной Сибири (Заклинская, 1963) и Западной Европы (Pflug, 1953; Kunert et Lenk, 1964; Krutzsch et Vanhoorn, 1977). В основном эта тенденция наблюдается по всему разрезу, исключая пробу № 106 (120.0 м), в которой доминируют покрытосеменные.

**Комплекс 2 (212.0 и 208,0м)** отличается появлением в составе диноцист *Cerodinium speciosum* (Alberti) Lentin et Williams, *Cerodinium diebelii* (Alberti) Lentin et Williams, *Isabelidinium* sp., *Microdinium reticulatum* Vozzhennikova, в пробе с 212.0 м в составе водорослей доминирует *Alterbidinium circulum* Heilmann-Clausen, возрастает содержание *Areoligera senonensis* Lejeune-Carpentier; акритархи единичны. Изменения в составе микрофитопланктона сопровождаются изменениями в спорово-пыльцевом спектре: увеличивается количество пыльцы *Anacolosidites insignis*, появляется *Quercites sparsus* (Mart.) Samoil., а в споровой части доминируют *Sphagnum pitulum*, что характерно для верхнепалеоценовых палинокомплексов (Дрожащих, 1983). *Inaperturopollenites* spp. (Taxodiaceae) содержится в пределах 32.2–44.2%. Пыльца покрытосеменных не менее разнообразна, чем в комплексе 1, но несколько возрастает количество и видовое разнообразие *Postnormapolles* Pflug (*Triatriopollenites pseudoureusis* Pfl., *Triatriopollenites*

*myricoides* Kremp., *Triatriopollenites roboratus* Thomps. et Pflug).

**Комплекс 3 (202.0 м; 197.0 м; 184.5 м).** В пробах с 202.0 м (на контакте зеленовато-серой светлой глины и темно-серой глины) и с 184.0 м определен *Isabelidinium? viborgense* Heilmann-Clausen. *Alterbidinium circulum* отсутствует, но другие виды предшествующего комплекса встречены и на этом уровне. Появляются *Microdinium ornatum* Cookson et Eisenack, *Microdinium perplexum* Soncini et Rauscher, *Riculacysta* sp., *Apectodinium* aff. *hyperacanthum* (Cookson et Eisenack) Lentin et Williams, *Kallosphaeridium* sp., *Hystrichosphaeridium* sp., *Fibrocysta* sp. aff. *F. vectensis* (Eaton) Stover et Evitt, *Hafniasphaera septata* (Cookson et Eisenack) Hansen, *Operculodinium* sp., *Thalassiphora pelagica* (Eisenack) Eisenack et Gocht, *Escharisphaeridia senegalensis* Ian du Chene, *Spinidinium essoii* Cookson et Eisenack, *Diconodinium* sp., *Elipsodictyum circulatum* (Clarke et Verdier) Lentin et Williams, *Isabelidinium* aff. *armatum* (Cookson et Eisenack) Lindgren, *Laciniadinium williamsii* Ioannides, *Chatangiella* sp., *Isabelidinium* aff. *cooksoni* (Alberti) Lentin et Williams. Некоторые из них определены только в этом комплексе и, возможно, часть из них переотложена. Другие проходят выше (*Fibrocysta* sp. aff. *F. vectensis*, *H. septata*, *E. senegalensis*, *M. ornatum*, *M. perplexum*, *Hystrichosphaeridium* sp.). В состав ассоциации диноцист входят также *Cerodinium striatum*, *C. diebelii*, *Spiniferites ramosus*, *Spinidinium densispinatum*, *Palaecocystodinium golzovense*, *Fibrodinium annetorgense*, отмечаемые ранее. Увеличивается количество акритарх с максимумом в пробе с 197.0 м (54.6%). Спорово-пыльцевой спектр нижней пробы практически не отличается от ранее описанного. В средней части интервала распространения этого комплекса количество спор и пыльцы заметно снижается. В пробе №156 (184.5 м), отобранной из слоя с галькой магматической породы, получен обедненный комплекс спор, пыльцы и органикостенного микрофитопланктона. Последний составляют единичные экземпляры *Isabelidinium? viborgense*, *Apectodinium* sp. (деформирован), *Thalassiphora* af. *pelagica*, *Escharisphaeridia senegalensis*, *Acritarcha*. В целом спорово-пыльцевая часть комплекса характеризуется преобладанием *Inaperturopollenites* spp., характерны *Sphagnum pitulum*, *S. regium*, представители *Postnormapolles* Pflug и *Normapolles* Pflug, появляется незначительное количество *Tricolporopollenites* sp., *Tricolpites* sp., *Platycariapollis*, *Caryapollenites*, *Interpollis suppligensis* (Pfl.) Krutzsch.

**Комплекс 4 (120.0 м)** характеризуется большим количеством и видовым разнообразием мiosпор и органикостенного микрофитопланктона. Последний объединяет 33% диноцист и 36.7% акритарх и прازیнофитов (*Cerodinium speciosum*, *C. striatum*, *C. diebelii*, *C. medcalfii* (Stover) Lentin et Williams, *Palaecocystodinium golzovense*, *Areoligera*

senonensis, Spinidinium densispinatum, Fibradinium annetoprense, Spiniferites ramosus, S. scabrosus Clarke et Verdier, Lingulodinium sp., Achomosphaera aff. ramulifera (Deflandre) Evitt, Achomosphaera aff. sagnea Davey et Williams, Hafniasphaera septata, H. fluens Hansen, Microdinium ornatum, M. perplexum, Hystrichosphaeridium sp., H. tubiferum (Ehrenburg) Deflandre, Fibrocysta sp. aff. F. vectensis, E. senegalensis, Isabelidium bakeri (Deflandre et Cookson) Lentin et Williams, Kallospgaeridium yurobaense du Chêne et Adediran, Elytrocysta druggii Stover et Evitt, Acritarcha spp., Fromea laevigata (Jiabo) Lentin et Williams, Crassosphaera sp., Crassosphaera? minima DE Coninck, Cymactiosphaera tortuosa DE Coninck, Comasphaeridium multispinosum (Pastiels) DE Coninck, Membranosphaera sp. B DE Coninck. Группа "Areoligera-Spiniferites-Hystrichosphaeridium-Cordosphaeridium" достигает 16.5%. Это указывает на большую глубину бассейна в позднем зelandий-начале танета по сравнению с временем образования осадков интервала 213.5–184.5 м. Споры и пыльца составляют 29.9% и только в этом комплексе доминируют покрытосеменные. Количество голосеменных снизилось до 11.9%. Покрытосеменные представлены преимущественно пыльцой Normapolles Pfl. (49.7%), преобладают виды рода Oculopollis (O. baculotrudens (Pfl.) Zakl., O. praedicatus Weyl. et Krieg., O. fossulotrudens (Pfl.) Zakl., O. giganteus Zakl.) и рода Trudopollis (T. menneri Zakl., T. nonperfectus Pflug, Trudopollis retigressus Weyland et Krieger), присутствуют единичные Nudopollis sp., Sporopollis elaeagnoides Zakl., Triatriopollenites rurobituites (Pfl.) Pflug, Triporopollenites sp., T. robustus Pflug., Tricolporopollenites sp., Tricolpites sp., Quercites sparsus, Aquilapollenites sp., Orbiculapollis globosus. Таким образом, спорово-пыльцевой комплекс является составной частью зоны распространения Oculapollis globosus и Trudopollis menneri. Такая последовательность в распределении миоспор по разрезу скважины 25-к может объясняться местными, локальными, условиями: большое количество спор сфагновых мхов, различных папоротников и пыльцы таксодиевых в нижней части разреза указывает на высокую влажность, близость обширной заболочиваемой территории, небольшую глубину бассейна, особенно во время накопления осадков проб 202.0–197.0 м с содержанием акритарх и пазинофитов 16.3–54.6%. Кроме того, отмечается сходство спорово-пыльцевых комплексов с таковыми тибейсалинской свиты, обе подсвиты которой характеризуются высоким содержанием спор Sphagnum spp. и пыльцы Taxodiaceae (Кулахметов, 1965).

Возрастная оценка комплексов 1 и 2 наиболее затруднительна, поскольку зона Spinidinium densispinatum в палеогеновой схеме Западно-Сибирской равнины не указывается в качестве характерного комплекса палеоцена, а Alterbidinium circulum и Cerodinium speciosum рассматриваются в

качестве зональных видов зоны DN2, соответствующей большей части зelandия. О.Н. Васильевой (2001) поднимается вопрос о возможно более древнем возрасте комплекса A. circulum – C. speciosum. В нижней части разреза скв. 25-к проба № 186 (213.5 м) содержит единичные Alterbidinium circulum совместно с Spinidinium densispinatum. В пробе № 184 (212.0 м) "вспышка численности" A. circulum сопровождается первым появлением C. speciosum. Поэтому в интервале распространения A. circulum выделено два комплекса. Комплекс 1 (213.5 м) сопоставляется с зоной Viborg 1, установленной в датских известняках Danian Limenstone (Heilmann-Clausen, 1985), которые датируются (Ali и др., 1994; Heilmann-Clausen, 1994) поздним данием раннего палеоцена в объеме зон по наннопланктону NP3 (часть)-NP4 (часть). Зону Spinidinium densispinatum, выделенную между первым появлением S. densispinatum и первым появлением C. speciosum, A.J. Powell (1992) сопоставляет с зоной Viborg 1 и датирует ранним танетом (зelandий – в соответствии с Berggren, 1994) позднего палеоцена. Однако первое появление зонального вида в разных регионах отмечается с дания (Chronostratigraphy, 1998; Brinkhuis и др., 1994; Heilmann-Clausen, 1994). Зональный вид Cerodinium speciosum в Дании появляется в основании зоны Viborg 2 формации Kerteminde Marl – нижней зоны зelandского яруса (Heilmann-Clausen, 1994). На этом основании комплекс 1 датируется поздним данием раннего палеоцена, а комплекс 2 ранним зelandием позднего палеоцена.

Комплекс 3 сопоставим с Viborg zone 2 (часть) и Cerodinium speciosum Biozone (Powell, 1992). Возможно он охватывает больший стратиграфический диапазон (Viborg zone 3 и Palaerperidinium rugophorum Biozone), но в верхней части интервала распространения комплекса, выше поверхности размыва (184.5 м), палинокомплекс значительно обеднен, что затрудняет определение его верхней границы. Возраст отложений, вмещающих комплекс 3, – поздний палеоцен (средний – поздний? зelandий). Этому выводу не противоречит находка Apectodinium aff. hyperacanthum (Cookson et Eisenack) Lentin et Williams, так как первое появление этого вида в Северной Атлантике отмечается на уровне, близком границе дания и зelandия (Chronostratigraphy, 1998).

Комплекс 4 с Cerodinium medcalfii и Isabelidium bakerii не содержит Isabelidium? viborgense. Cerodinium medcalfii определен (Heilmann-Clausen, 1985; 1994) в составе зоны Viborg 4 формации Holmehus (поздний зelandий-ранний танет). A.J. Powell (1992) зону Viborg 4 коррелирует с зоной североморского бассейна Alisocysta margarita (танет). Присутствие в комплексе 4 Cerodinium speciosum, C. diebelii, C. striatum, Fibradinium annetoprense указывает на то, что образование осадков пробы № 106 (120.0 м) происходило не позже

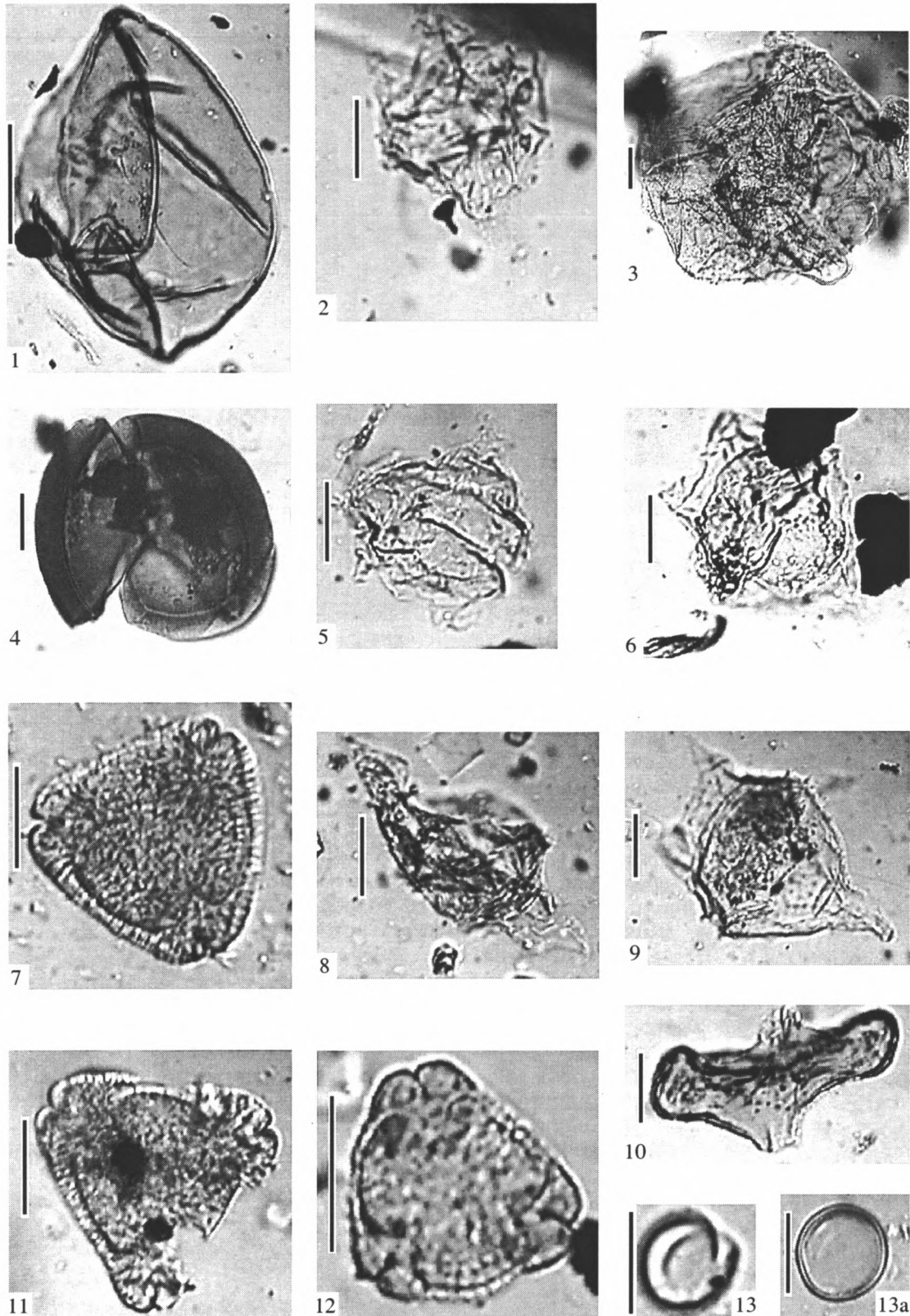


Таблица I. Микрофитофоссилии талицкой свиты (проба № 522). Размер линейки в каждом кадре соответствует 25 мкм.

1 – *Leiosphaeridia* sp.; 2, 5 – *Cerodinium* sp.; 3 – *Muratodinium* sp.; 4 – *Thycthodiscus* sp.; 6 – *Cerodinium medcalii* Stover; 7, 11 – *Oculopollis sibiricus* Zaklinskaja; 8 – *Cerodinium diebeli* (Alberti) Vozzhennikova; 9 – *C. striatum* (Drugg) Lentin et Williams; 10 – *Aquilapollenites* sp.; 12 – *Oculopollis* aff. *giganteus* Zaklinskaja; 13, 13a – *Crassosphaera*? sp.



раннего танета, так как верхняя граница распространения этих видов диноцист не выходит за верхний предел наннопланктонной зоны NP 7 (Powell, 1992). Возраст комплекса 4 – поздний палеоцен в объеме позднего зelandия – раннего танета. Позднепалеоценовая датировка комплексов 3 и 4 дополнительно подтверждается присутствием в них вида, определенного N. S. Ioannides (1986) как *Fibrocysta* sp. aff. *F. vectensis* (Eaton) Stover et Evitt в верхнепалеоценовых отложениях (зоны IV и IVa 'Twospout Creek' section и Sout Coast section) на островах Арктического архипелага.

В отложениях талицкой свиты скв. 21-к (проба № 128, глубина 145.0 м) установлен комплекс, подобный описанному в скв. 25-к с глубины 120.0 м. Однако присутствующая в нем *Alisocysta* sp. 2 Heilmann-Clausen ограничивает возрастной интервал ранним танетом. В спорово-пыльцевом спектре доминируют покрытосеменные (из них *Normapolles* 25.6%), в группе спор – *Sphagnum putillum* (9.7%), в группе голосеменных большее значение приобретает пыльца сосен (10.4%).

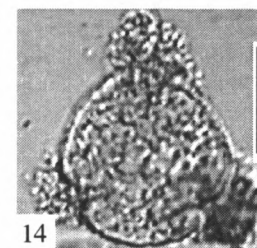
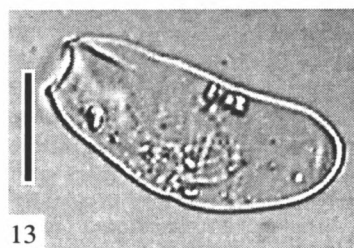
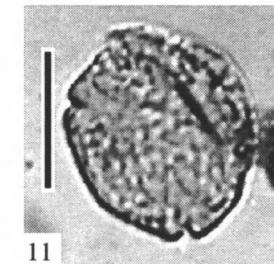
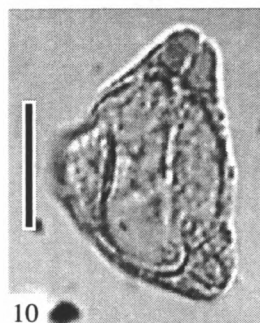
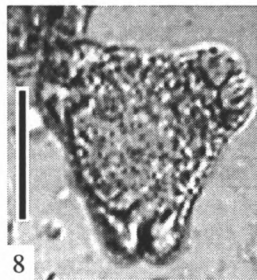
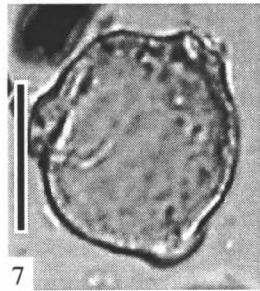
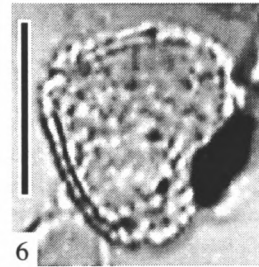
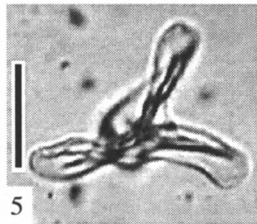
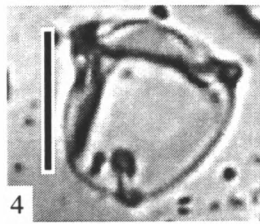
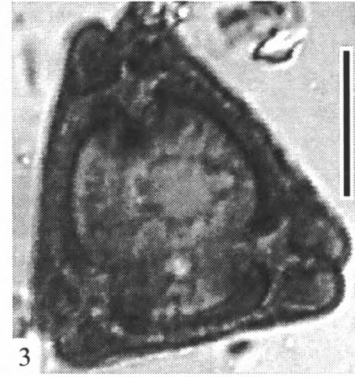
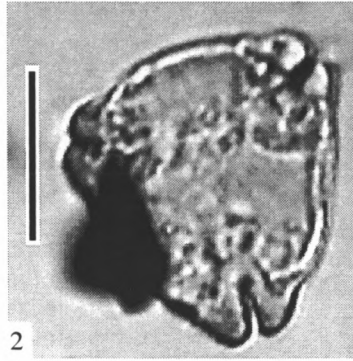
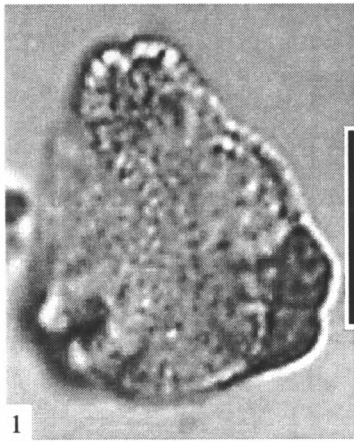
Микрофитофоссилии талицкой свиты скв. 22-к составляют единый палинокомплекс, аналогичный комплексу пробы № 106 (120.0 м) скв. 25-к. Отличия в отдельных пробах заключаются не столько в видовом разнообразии, сколько в варьировании количества спор, пыльцы, диноцист и акритарх. Вероятно, это связано с изменением глубины и солености бассейна. Отмечается тенденция к снижению общего количества пыльцы и усилению роли спор глейхениевых папоротников в тех пробах, в которых увеличивается содержание водорослей с преобладанием акритарх. В составе органикостенного микрофитопланктона – *Cerodinium speciosum*, *Palaeocystodinium golzovense*, *Spinidinium* aff. *densispinatum*, *Fibradinium annetoprense*, *Spiniferites ramosus*, *S. cornutus* (Gerlach) Stover et Handerbol, *Microdinium reticulatum*, *Hystriospheraidium tubiferum*, *Fibrocysta* sp. aff. *F. vectensis*, *Isabelidinium bakeri*, *Kallosphaeridium* sp., *Thalassiphora inflata* Heilmann-Clausen, *Escharisphaeridium senegalensis*, *Acritarcha* spp., *Fromea laevigata*, *F. aff. chytra* (Drugg) Stover et Evitt, *Crassosphaera?* sp., *C.? minima* DE Coninck, *Cymactiosphaera tortuosa* DE Coninck, *Comasphaeridium multispinosum* (Pastiels) DE Coninck, *Membranosphaera* sp. В DE Coninck, спорадически отмечаемые *Pterospermella* sp., *Ovoidites* sp., *Leiosphaeridia* sp. Возраст отложений позд-

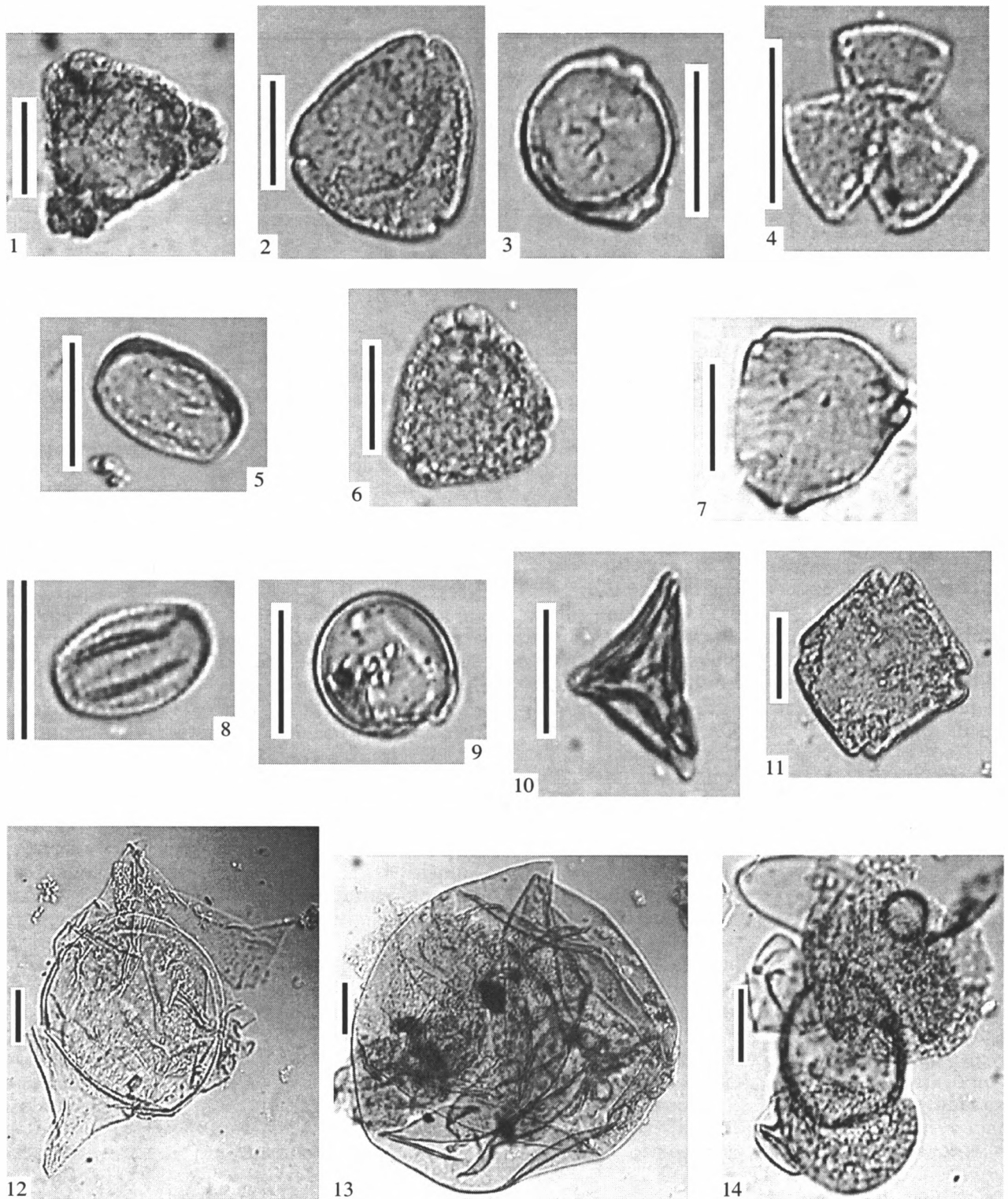
ний зelandий – ранний танет. Большое количество акритарх может указывать на осадконакопление в условиях лагун или морского мелководья, при этом влажный и теплый климат способствовал расселению папоротников на участках суши, периодически освобождавшихся от моря.

Палинокомплексы талицкой свиты в пробах №№ 522, 520 и 519/2 содержат значительно обедненные ассоциации микрофитопланктона (табл. I, II). В пробе 522 определены *Cerodinium medcalfii* (4.5%), единичные экземпляры *Kallosphaeridium jurobaense*, *Trithyrodinium* sp., *Phelodinium?* sp., *Dinocyst* sp., *Comasphaeridium multispinosum*, *Cimactiosphaera tortuosa*, *Pterospermella* sp., *Ovoidites* sp., *Fromea laevigata*, *Baltisphaeridium* sp., *Planctonites* sp. и большое количество *Acritarcha* spp. (20.1%). В спорово-пыльцевом спектре доминируют покрытосеменные (53.9%), преобладает стемма *Postnormapolles* Pflug (17.3%), включающая *Triatriopollenites arboratus* Pfl., *T. rorobituites* Pfl., *T. rorobatus* Pfl., *T. Plicoides* Zakl., *T. pseudorurensis* Zakl., *Casuarinidites cainozoicus* Cook. et Pike, *Triporopollenites* sp., *T. robustus* Pfl., *T. aff. giganteus* Pfl. Стемма *Normapolles* (10.5%) содержит *Oculopollis giganteus*, *O. sibiricus*, *O. pertinax* Pfl., *Trudopollis nonperfectus*, *T. retigressus*, *Pompeckjoidae-pollenites subhercinicus* W. Kr., *Basopollis orthobasalis* Pfl., *Nudopollis terminalis* Pfl. subsp. f. sp. *hastiformis* Pfl., *Extratripolipollenites clarus* Pfl. Кроме того, отмечены *Anacolosidites insignis* (3.8%), *Quercites sparsus* (3.3%), *Orbicularpollis globosus*, *Aquilapollenites* sp. В группе голосеменных преобладает пыльца *Pinaceae*, большей частью деформированная, в споровой – *Gleicheniaceae*. Отличие палинокомплексов в пробах №№ 519/2 и 520 заключается в отсутствии диноцист и незначительном присутствии акритарх. В спорово-пыльцевом спектре пробы № 520 доминируют голосеменные (46.2%) с высоким содержанием *Inaperturopollenites* (*Taxodiaceae*) до 22.7%; отсутствуют представители *Oculapollis*, *Aquilapollenites* и *Orbicularpollis*; количество *Quercites sparsus* достигает 5.4%, отмечаются *Sphagnum putillum*. По составу голосеменных палинокомплекс пробы № 519/2 близок к таковому в пробе № 522, а по составу покрытосеменных – палинокомплексу в пробе № 520. Это, вероятно, объясняется фациальными особенностями. Возраст отложений пробы № 522 – поздний палеоцен (поздний зelandий).

**Т а б л и ц а II.** Микрофитофоссилии талицкой свиты (проба № 522). Размер линейки в каждом кадре соответствует 25 мкм.

1 – *Oculopollis giganteus* Zaklinskaja; 2 – *O. aff. praedicatus* Weiland et Krieg.; 3 – *Trudopollis abnormis* Zaklinskaja; 4 – *Orbicularpollis globosus* Chlonova; 5 – *Mancicorpus* sp.; 6 – *Triatriopollenites* aff. *T. rorobatus* Pflug; 7 – *Casuariniidites cainozoicus* Cookson et Pike; 8 – *Trudopollis nonperfectus* Pflug; 9 – *Gleicheniidites senonicus* (Ross.) Grigorjeva; 10 – *Trudopollis menneri* Zaklinskaja; 11 – *Oculopollis* aff. *fossulotrudens* (Pfl.) Zaklinskaja; 12 – *Sporopollis microsulcatus* typ (*Simplocas scabripollina* Traverse); 13 – *Fromea laevigata* (Jiabo) Lentin et Williams; 14 – *Oculopollis sibiricus* Zaklinskaja (деформирован); 15 – *Proteacidites* sp.





**Таблица III.** Микрофитофоссилии серовской свиты (проба № 554/6). Размер линейки в каждом кадре соответствует 25 мкм.

1 – *Trudopollis nonperfectus* Pflug; 2 – *Triatriopollenites* aff. *roboratus* Pflug; 3 – *Tripoporollenites palaeobetuloides* Krutzsch et Vanhoorn; 4 – *Tricolporopollenites genuinus* R. Potonie; 5 – *Quercites vesca* Agran; 6 – *Trudopollis rugosus* (Mart.) Zakl.; 7 – *Triatriopollenites myricoides* Kremp.; 8 – *Tricolporopollenites gracitricolpatus* Krutzsch et Vanhoorn; 9 – *Acritarcha* sp.; 10 – *Sporopollis elaeagnoides* Zakl.; 11 – *Tetrapollis* aff. *competitor* Weil. et Krig.; 12 – *Deflandrea oebisfeldensis* Alberti; 13 – *Leiosphaeridia* sp.; 14 – *Podocarpus* sp.

дий – ранний танет?). Осадки пробы 520 и 519/2 формировались в раннетанетское время. В верхнетибейсалинской подсвите, вскрытой скважинами 1 (402.5 м), 3 (интервал 385.5–170.5 м), 6 (300.0–221.0 м) и 8 (241.5–186.0 м) на Ямале и скважинами 41 (288.0–287.0 м), 42 (200.0 м) и 49 (284.0–282.0 м) – на Тазовском полуострове (Ямало-Тазовский литолого-фациальный район), выделены спорово-пыльцевые комплексы, подобные таковым в пробе № 520. Содержание *Stereisporites* (*Sphagnum*) достигает 11.0–24.2%, пыльцы *Taxodiaceae* 30.0–66.9%, покрытосеменных до 45.0% с характерными таксонами *Anacolosidites insignis* Samoil. и *Trudopollis menneri*, встречается *Regina excelsa* Samoil., водоросли не обнаружены (Семочкина и др., 1994).

Палинокомплексы из нерасчлененных мел-палеогеновых отложений в пробах №№ 6 и 8 (глина серая) имеют более древний облик, содержат однотипные спорово-пыльцевые спектры и единичные водорослеподобные оболочки (*Ovoidites* sp., *Pterospermella* sp., *Cymactiosphaera tortuosa*). Наряду с ними в пробе № 8 обнаружены единичные цисты *Cerodinium striatum*. Миоспоры характеризуются преобладанием пыльцы покрытосеменных (39.0–63.0%), состоящей в основном из представителей *Normapolles Pflug* (*Oculapollis giganteus*, *O sibiricus*, *Nudopollis minutus* Zakl., *N. thiergartii* Pfl., *Basopollis* sp., *Pompeckjoidaeipollenites subhercinicus*). Пыльца голосеменных варьирует в пределах 13–34% (*Pinaceae* gen. sp., *Pinuspollenites* sp., *Piceapollenites* sp., *Cedrus* sp.). Споры составляют 24–27% и представлены верхнемеловыми реликтами, имеющими распространение и в раннем палеоцене (*Gleichenia* sp., *G. delicata*, *G. laeta*, *G. rasilis* Bolch., *Gleicheniidites senonicus* Grig., *Lygodium japoniciforme*, *Cicatricosisporites* sp., *Appendicisporites* sp., *Selaginella sanguinolenta* (L.) Spring., *Lycopodiumsporites* sp., *Polypodiumsporites* sp., *Stereisporites* sp., *Divisisporites euskirchenensis*, *Leiotriletes gradatus* (Mal.) Bolch., *Leiotriletes* sp.). Возраст отложений – ранний палеоцен (датский ярус).

Спорово-пыльцевые комплексы талицкой свиты восточного склона Урала изучены Н.Б. Дрожащих (1983). Палинокомплекс нижнеталицкой подсвиты *Trudopollis menneri* – *T. major* – *Nudopollis tiergartii* – *Oculapollis solidus* датирован ранним палеоценом. Верхнеталицкий палинокомплекс подсвиты *Trudopollis menneri* – *Triatriopollenites aroboratus* – *Anacolosidites insignis*, по данным этого автора, появляется в разрезе сразу под опоковидными глинами и никогда не опускается ниже подошвы слоев фораминиферовой зоны *Cibicoides favorabilis*–*Gemellides lunatus*. Комплексы *Trudopollis menneri* – *Nudopollis endangulatus* – *Triatriopollenites aroboratus* (в нижней части талицкой свиты, зона *Cibicides incognitus*) и *Oculapollis baculotrudens* – *Extratropipollenites clarus*

(в осадках пресноводной свиты) выделенные на территории Западной Сибири, по коррелятивным таксонам сопоставляется Л.А. Пановой (Панова и др., 1990) с комплексом датского яруса Северного Кавказа.

Серовская свита в пробах №№ 554, 554/6 и 552 характеризуется преобладанием спорово-пыльцевых спектров пыльцы голосеменных (*Taxodiaceae* и деформированная пыльца сосен). Покрытосеменные представлены небольшим количеством *Triporopollenites robustus* Pfl., *T. confusus* Zakl., *T. roboratus* Pfl., *T. rorubituities* Pfl., *T. miricoides*. Пыльца *Normapolles* не превышает 6.5% (единичные экземпляры *Oculapollis* sp., *O. fossulotrudens* (Pfl.) Zakl., *O. baculotrudens* (Pfl.) Zakl., *Trudopollis* sp., *T. nonperfectus* Pfl., *T. menneri*, *Pompeckjoidaeipollenites subhercinicus*) или отсутствует. Присутствуют единичные *Interpollis suppligensis* (Pfl.) Krutsch, *Quercus* sp., *Q. vesca* Agran., *Casuarinidites cainozoicus* Cook. et Pike. Спорадически обнаруживаются *Tricolpites* sp., *Tricolporopollenites* sp., *Platycaryapollis* sp., *Caryapollenites* sp., *Ulmoideipites tricoatatus* Andersen, *Platanus* sp., *Polyropites* sp. Наиболее полный палинокомплекс содержит проба № 554/6, в которой водорослевые оболочки составляют 41.5% (табл. III). Это единичные экземпляры *Cerodinium speciosum* subsp. *glabrum* (Gocht) Lentin et Williams, *Deflandrea oebisfeldensis* Alberti, *Baticasphaera* sp., *Operculodinium* sp., многочисленные *Leiosphaeridia* sp., *Crassosphaera* sp., *Pterospermella* sp., значительное количество *Fromea laevigata* (19.6%) и формы, определенные как *Acritarch* spp. (17.2%); с этого уровня появляются *Paucilobimorpha trigradiata* DE Coninck (0.3–0.9%). Пробы №№ 554 и 552 диноцист не содержат, количество акритарх соответствует 9.6% и 7.2%. Осадконакопление серовской свиты в этом районе происходило, вероятно, в условиях лагун (№ 554/6) или заболачиваемых участков (№№ 554 и 522). Присутствие *Cerodinium speciosum* subsp. *glabrum* и *Deflandrea oebisfeldensis* в ассоциации органикостенного микрофитопланктона позволяет с большой долей условности сопоставить ее с комплексом *Arpctodinium homomorphum* – *Cerodinium speciosum* subsp. *glabrum*, установленным в Северном Тургае и Южном Зауралье (Васильева и др., 2001). Примечательно, что далее на север (Среднее Зауралье) опоки серовской свиты диноцистами детально не охарактеризованы. Спорово-пыльцевой комплекс проб №№ 554, 554/6 и 552 характерен для позднего палеоцена. Возраст осадков – поздний палеоцен (танет).

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате исследования в северной части Зауральского литолого-фациального района Западно-Сибирской плиты выделены палинокомп-

лексы, сопоставляемые по характерным и зональным видам диноцист с нижнепалеоценовыми зонами *Cerodinium striatum* и *Spinidinium densispinatum*, а также с верхнепалеоценовыми – *Cerodinium speciosum* и *Cerodinium speciosum glabrum*-*Arctodinium homomorphum* (последняя – весьма условно, так как содержит в основном споры и пыльцу). В составе зоны *C. speciosum* выделяются 3 уровня, которые можно рассматривать как субзоны, названные по характерным видам: нижняя с *Alterbidinium circulum* соответствует раннему зеландию, определяется первым появлением *C. speciosum* и резким повышением численности *A. circulum*; средняя с *Isbelidinium? vibrogense* соответствует средней части зеландия и определена по интервалу распространения этого вида; верхняя с *Cerodinium medcalfii*-*Isabelidinium bakeri* датируется поздним зеландием – ранним танетом по появлению указанных видов и присутствию *Fibradinium annetoprense* и *C. speciosum*. Судя по составу палинокомплексов, осадконакопление талицкой и серовской свит в районе исследования происходило большей частью в мелководно-морских или лагунных условиях с пониженной соленостью вод. Наибольшая глубина бассейна существовала во время накопления осадков пробы № 106 (120.0 м) скв. 25 (поздний зеландий – ранний танет). Континентальный генезис тибейсалинской свиты указывает на отсутствие в поздне-талицкое время связей Западно-Сибирского и арктического морей. Сопоставление палинофлоры и органикостенной альгофлоры в исследованных разрезах приводит к выводу, что доминирование пыльцы покрытосеменных с преобладанием *Normapollis* наблюдается на уровне биозоны *C. striatum* (ранний палеоцен). В это время по периферии морского бассейна на участках суши с избыточным увлажнением могли существовать растительные сообщества, продуцирующие пыльцу *Normapollis*. Развитие *Postnormapollis* и *Inaperturopollenites* (*Taxodiaceae*) происходит с позднего дания, то есть с уровня *S. densispinatum*, однако количественное соотношение покрытосеменных и голосеменных (особенно таксодиевых) в позднем палеоцене может быть обусловлено фациальными особенностями. Наличие в палинокомплексах большого количества акритарх, пыльцы таксодиевых и деформированной пыльцы сосновых указывает на близость обширной заболочиваемой территории, поскольку современные представители семейства *Taxodiaceae* являются обитателями болот, берегов рек и морских побережий. Кроме того, присутствие пыльцы *Ripaseae* может указывать на соседство удаленных высоких участков суши, так как в современных тропических областях хвойные встречаются почти исключительно в горах. Предполагается, что климат палеоцена – субтропический, влажный, причем в раннем палеоцене – близкий к тропичес-

кому (паратропический). Основным типом растительности были местами заболоченные хвойно-лиственные или лиственно-хвойные леса. Возможность корреляции с одновозрастными палинокомплексами удаленных регионов (Крымско-Кавказская область, Северо-Западная Европа) указывает на отсутствие климатической зональности в палеоцене, либо проявление ее было незначительным.

Выражаю благодарность за помощь в подготовке статьи М.А. Ахметьеву и Г.А. Александровой. Керновый материал скв. 21-к, 22-к и 25-к предоставлен Д. А. Сидоровым.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Ахметьев М.А., Александрова Г.Н., Амон Э.О. и др.* Биостратиграфия морского палеогена Западно-Сибирской плиты // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2001. Т. 9. № 2. С. 30–57.
- Ахметьев М.А., Запорожец Н.И.* Смена диноцист в разрезах палеогена и нижнего миоцена Русской платформы, Крымско-Кавказской области и Туранской плиты как отражение экосистемных перестроек // Ископаемые организмы как основа стратиграфии, корреляции и палеобиогеографии фанерозоя. Вопросы микропалеонтологии. 1996. Вып. 31. С. 56–69.
- Васильева О.Н.* Стратиграфия палеоценовых отложений в бассейне р. Лозьвы (Северный Урал) по палинологическим данным // Проблемы стратиграфии и палеонтологии Урала. Екатеринбург: Уральская геологическая экспедиция, 1999. С. 170–175.
- Васильева О.Н., Амон Э.О., Железко В.И.* Диноцисты, фораминиферы и стратиграфия талицкой свиты (палеоцен) в Среднем Зауралье // Ежегодник 2000. Екатеринбург: ИГиГ УрО АН РАН, 2001. С. 3–10.
- Гольберт А.В., Григорьева К.Н., Ильенок Л.Л. и др.* Палеоклиматы Сибири в меловом и палеогеновом периодах. М.: Недра, 1977. 107 с.
- Дедович Г.С.* Методика применения плавиковой кислоты в палеопалинологическом анализе // Современные аспекты применения палинологии в СССР. Тюмень: ЗапСибНИГНИ, 1983. С. 136–139.
- Дрожащих Н.Б.* Этапы развития флоры Тюменского Зауралья в палеогене по палинологическим данным // Кайнозойский морфологический анализ Западной Сибири. Тюмень: ЗапСибНИГНИ. Вып. 185. 1983. С. 60–64.
- Заклинская Е.Д.* Пыльца покрытосеменных и ее значение для обоснования стратиграфии верхнего мела и палеогена. М.: Изд-во АН СССР, 1963. 294 с.
- Ильина В.И., Кулькова И.А., Лебедева Н.К.* Микрофитофоссилии и детальная стратиграфия морского мезозоя и кайнозоя Сибири. Новосибирск: ОИГГМ СО РАН, 1994. 192 с.
- Кулахметов Н. Х.* К вопросу о выделении тибейсалинской свиты в низовьях р. Таз // Тр. СНИИГГИМС. 1965. Вып. 34. С. 169–181.
- Манькин С.С.* О некоторых вопросах методики расшифровки данных палинологического анализа // Методические вопросы палинологии. М.: Наука, 1973. С. 16–19.

- Панова Л.А., Громова Н.С., Малигонова Е.Ю. Палиностратиграфия палеогеновых отложений // Практическая палиностратиграфия. Л.: Недра, 1990. С. 149–182.
- Пыльцевой анализ. Под ред. М.И. Покровской. М.: Госгеолиздат, 1950. С. 527.
- Семочкина Т.Г., Генералов П.П., Бакиева Л.Б. Палинокомплексы нижнего палеогена Ямала и Тазовского полуострова // Палинология в стратиграфии. М.: Наука, 1994. С. 110–112.
- Унифицированные региональные стратиграфические схемы неогеновых и палеогеновых отложений Западно-Сибирской равнины. Новосибирск: СНИИГиМС, 2001. 84 с.
- Чирва С. А., Любомирова К. А. Корреляция морского и континентального палеогена на севере Западной Сибири // Морской и континентальный палеоген Сибири. Новосибирск: Наука, 1973. С. 69–77.
- Ali J.R., Heilmann-Clausen C. et al. Magnetostratigraphy of the type Selandian: preliminary results. GFF. 1994. P. 43.
- Berggren W.A. In defense of the Selandian Age/Stage. Meeting proceeding "Stratigraphy of the Paleocene" // GFF. 1994. P. 44–46.
- Brinkhuis H., Romein A.J.T., Smit J., Zachariasse J.-W. Danian-Selandian dinoflagellate cysts from lower latitudes with special reference to the El Kef section, NW Tunisia. Meeting proceeding "Stratigraphy of the Paleocene" // GFF. 1994. P. 46–48.
- Chronostratigraphy // Stratigraphy of European Basins Project / Eds. By Farley B., Jacqui T., de Graciansky P.C., Vail P.R. 1998. Pl. 1.
- Dovnie C., Hussain M.A., Williams G.L. Dinoflagellates cyst and Acritarch associations in the Paleogene of Southeast England // Geosci Man. 1971. V. 3. P. 29–35.
- Du Chene R.E.J., Adediran S.A. Late Paleocene to Early Eocene dinoflagellates from Nigeria // Cahiers Micropaleontol. 1984. № 3. P. 1–36.
- Heilmann-Clausen C. Dinoflagellatae stratigraphy of the uppermost Danian to Ypressian in the Viborg 1 borehole, central Jylland, Denmark. Danmarks Geologiske Undersogelse A 7. P. 1–69.
- Heilmann-Clausen C. Review of Paleocene dinoflagellates from the North Sea region. Meeting proceeding "Stratigraphy of the Paleocene" // GFF. 1994. P. 51–52.
- Iakovleva A. I. Paleocene – Eocene Dinoflagellate cysts and continental palynomorphs from borehole NO. 4 (Vasugan Basin, central Western Siberia) // Palinologi. 2000. V. 24. P. 187–200.
- Ioannides N.S. Dinoflagellate cysts from Upper Cretaceous – Lower Tertiary sections, Bylot and Devon Islands, Arctic Archipelago. Geol. Survey of Canada. Bul. 371. 1986. P. 1–73.
- Köthe A. Paleogene dinoflagellates from northwest Germany – biostratigraphy and paleoenvironment // Geol. Jar., R. A. № 118. P. 3–111.
- Krutzsch W., Vanhoorn R. Die Pollenflora von Epinois und Locsbergen in Belgien // Paleontographica. Abt. B, Band 163. Stuttgart, 1977. S. 1–154.
- Kunert R., Lenk G. Das Tertiär nordlich der Halle – Hertzstedter Gebirgsbrücke // Geologie. Jahr. 13. H. 4. Berlin, 1964. S. 373–500.
- Pflug H.D. Zur Entstehung und Entwicklung des Angiospermidens Pollens in der Erdgeschichte // Paleontographica, Abt. B, Band 95. Stuttgart, 1953. S. 1–171.
- Powell A.J. Dinoflagellate cysts of the Tertiary System // A stratigraphic Index of Dinoflagellate Cysts. London: Chapman and Hall, 1992. 290 p.

Рецензент М.А. Ахметьев