

УДК 551.77(571.1)

## ПАЛИНОСТРАТИГРАФИЯ И ГЕНЕЗИС ВЕРХНЕМЕЛОВЫХ И КАЙНОЗОЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ЮЖНОЙ ЧАСТИ КУЛУНДИНСКОЙ ВПАДИНЫ, АЛТАЙСКИЙ КРАЙ

© 2019 г. Н. К. Лебедева<sup>1,2,\*</sup>, О. Б. Кузьмина<sup>1,2</sup>, И. В. Хазина<sup>1</sup>, Г. Г. Русанов<sup>3</sup>, Л. А. Глинских<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН, Новосибирск

<sup>2</sup> Новосибирский государственный университет, Новосибирск

<sup>3</sup> Отдельное структурное подразделение “Горно-Алтайская экспедиция” Акционерного общества “Сибирское производственно-геологическое объединение”, 659370, Алтайский край, Малоенисейское, ул. Советская, 15, Россия

\*e-mail: LebedevaNK@ipgg.sbras.ru

Поступила в редакцию 01.03.2018 г.

Получена после доработки 31.05.2018 г.

Принята к публикации 25.10.2018 г.

Представлены результаты палинологического и микропалеонтологического изучения верхнемеловых–кайнозойских толщ, вскрытых скважинами 23 и 19 Алейской площади (Алтайский край). Полученные данные позволили обосновать возраст отложений, высказать предположения об условиях их формирования, уточнить расчленение разреза на свиты. В меловой части разреза скв. 23 установлены два палинокомплекса: первый характеризует леньковскую свиту и датируется сеноманом–туроном; второй выявлен в верхнесымской подсвите и датируется маастрихтом. На верхнемеловых отложениях залегает палеогеновая островновская свита континентального генезиса. В скв. 19 и 23 эта свита содержит спорово-пыльцевые спектры предположительно позднепалеоценового–раннеэоценового и среднеэоценового возраста соответственно. По палинологическим данным обоснован позднемиоценовый возраст отложений верхней части разреза скв. 23 и их принадлежность к павлодарской свите. Структура палинологических комплексов, особенности мацерата, отсутствие фораминифер указывают на континентальный генезис верхнемеловых–палеогеновых отложений, распространенных в южной части Кулундинской впадины Алтайского края.

**Ключевые слова:** биостратиграфия, верхний мел, палеоген, неоген, Кулундинская впадина, юг Западной Сибири, Алтайский край, палинология, наземные палиноморфы

**DOI:** <https://doi.org/10.31857/S0869-592X27655-77>

### ВВЕДЕНИЕ

Мел-палеоген-неогеновые отложения Алтайского края весьма слабо изучены. Основные материалы по стратиграфии, условиям формирования и залегания этих толщ опубликованы в крупных сводках (Адаменко, 1974; Новиков, 2004; Русанов, 2009). Однако остается много нерешенных вопросов, и любые новые данные, в том числе полученные по немногочисленным глубоким скважинам, вносят важный вклад в понимание геологического строения надпалеозойского чехла в этом регионе. В этой связи публикация В.М. Подобиной с соавторами (2011) по стратиграфии верхнемеловых и палеогеновых отложений, вскрытых тремя скважинами на Алейской площади, привлекла внимание специалистов. Авторы упомянутой статьи провели ми-

крофаунистическое, карпологическое и палинологическое изучение 20 образцов, на основании которого впервые для юга Кулундинской впадины сделали заключение о наличии морских отложений мела и палеогена в скважинах 15, 19, 23. Как следствие, граница максимума морской меловой и палеогеновой трансгрессии была передвинута более чем на 50 км к югу (Подобина и др., 2011) (рис. 1). Появившиеся позднее палеомагнитные данные по скв. 19, 23 (Гнибиденко и др., 2017) опирались на стратиграфические построения, предложенные Подобиной и др. (2011).

Авторами настоящей статьи был повторно опробован и изучен керн скважин 23 и 19 Алейской площади. На основании детального палинологического и микрофаунистического анализа были получены возрастные оценки мел-

палеогеновых осадков на изученной территории и сделаны выводы об условиях их формирования и строении, существенно отличающиеся от предшествующих результатов.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Материалом для палинологического исследования послужили 88 образцов из скв. Алейская 23, отобранных из мел-неогеновых отложений в интервале 384.5–77.5 м, а также 5 образцов из мел-палеогеновых отложений скв. Алейская 19. На микрофаунистический анализ были отобраны 50 образцов из инт. 364.7–192.7 м в скв. Алейская 23.

Скважины 23 и 19 Алейской площади пробурены в юго-восточной части Кулундинской впадины (Гусев и др., 2015) в пределах Барнаульской структурной ступени (террасы), выделенной О.М. Адаменко (1974, 1976) (рис. 1). Литологическое расчленение и описание, а также каротажные диаграммы изученной скв. Алейская 23 (мел–эоцен) приводятся на рис. 2. Некоторые несовпадения данных каротажа и литологической колонки, построенной на основании описания керна, объясняются не очень высоким выходом керна, составляющим практически по всему разрезу от 40 до 65%.

**Палинологический анализ.** Образцы для палинологического анализа обрабатывали по химической методике, принятой в Лаборатории палеонтологии и стратиграфии мезозоя и кайнозоя Института нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН, Новосибирск (Лебедева и др., 2013). Микрофотографирование проводили в постоянных препаратах, изготовленных на желатин-глицериновой основе, с помощью микроскопа ZEISS Axioskop 40, снабженного фотокамерой Canon PowerShot G10. В каждом спорово-пыльцевом спектре (если возможно) подсчитывали не менее 200–300 зерен палиноморф. При подсчете процентного содержания таксонов за 100% принималась сумма всех микрофитофоссилий, которые были представлены спорами, пыльцой наземных растений, пресноводным микрофитопланктоном, спорами грибов. Сохранность палиноморф была хорошая и очень хорошая. Однако в некоторых образцах растительные микрофоссилии отсутствовали.

Коллекция палинологических препаратов хранится в Лаборатории палеонтологии и стратиграфии мезозоя и кайнозоя Института нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН (Новосибирск).

**Микрофаунистический анализ.** Обработку образцов для микрофаунистического анализа производили по стандартной методике (Основы..., 1960). Относительно рыхлые разновидности пород (образцы навеской 200 г) отмачивали

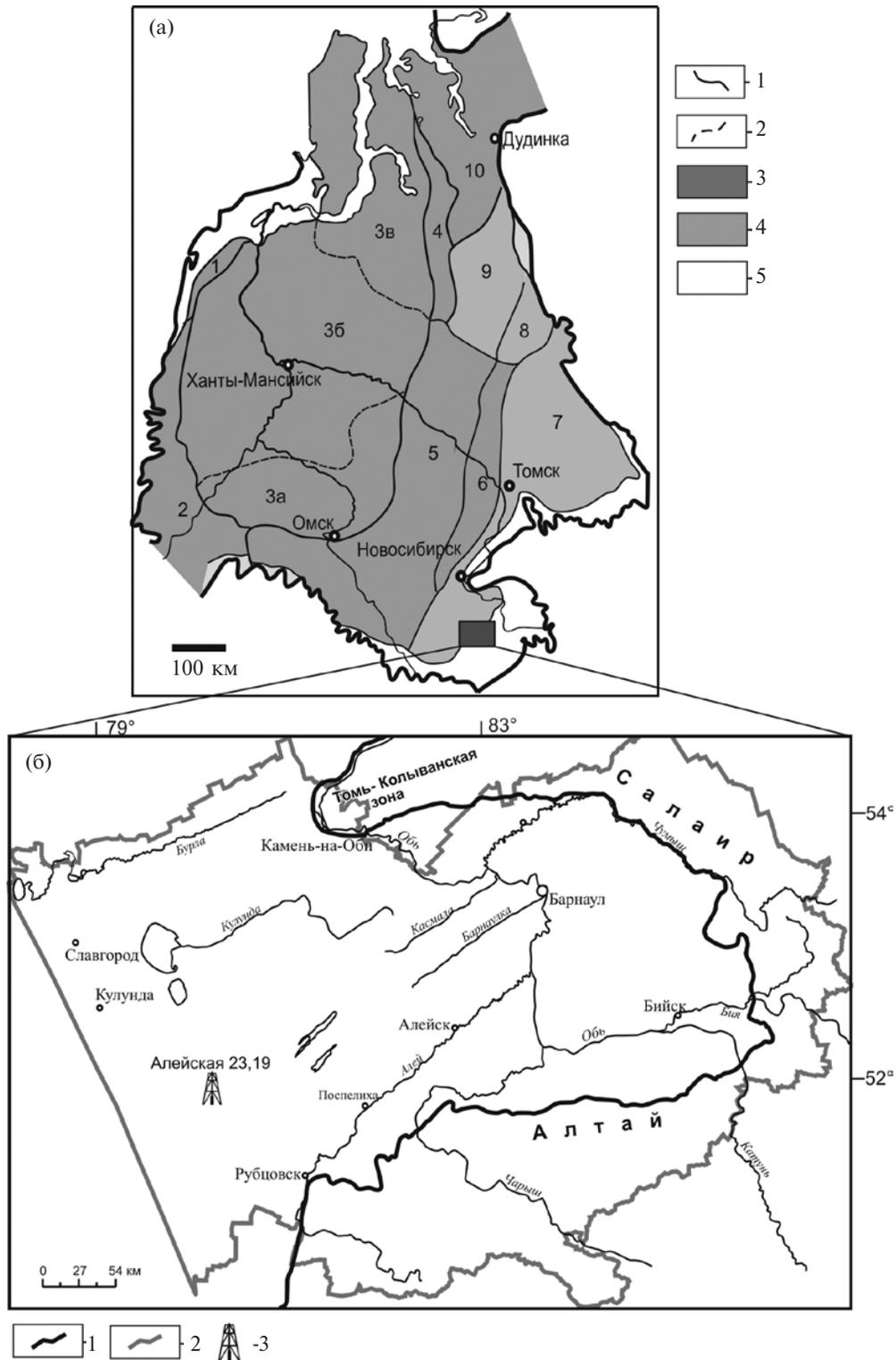
в воде в течение 1–2 недель, а затем дезинтегрировали простым кипячением в течение нескольких часов. Более твердые породы разрушали с помощью многократной заморозки в морозильной камере или с использованием расплава гипосульфита натрия, с последующим кипячением. После этого осадок отмывали в проточной воде через сито диаметром ячеей 56 мкм и сушили. Высушенный осадок изучали под стереомикроскопом Carl Zeiss Stemi 2000-C.

Все образцы скв. Алейская 23 были исследованы на микрофауну, однако ни в одном из них фораминиферы не были обнаружены.

## КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ ПО СТРАТИГРАФИИ МЕЛ-КАЙНОЗОЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ КУЛУНДИНСКОЙ ВПАДИНЫ

Меловые и палеогеновые отложения развиты в пределах Центрально-Кулундинской, Барнаульской и Бийской структурных террас Кулундинской впадины (Адаменко, 1974, 1976), которые отличаются по составу и мощности рыхлых осадков, слагающих эти террасы. Аптуронская леньковская свита развита только в центре Кулундинской впадины, а на остальной ее части либо отсутствует, либо заполняет локальные изолированные западины в рельефе фундамента. В северном направлении она замещается покурской свитой (Адаменко, 1974). Морские верхнемеловые осадки ипатовской, славгородской и ганькинской свит распространены только на территории Центрально-Кулундинской террасы. Континентальный аналог этих отложений – сымская свита – развит на территории Барнаульской и отчасти Бийской структурных террас (Адаменко, 1974).

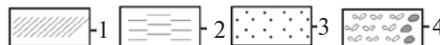
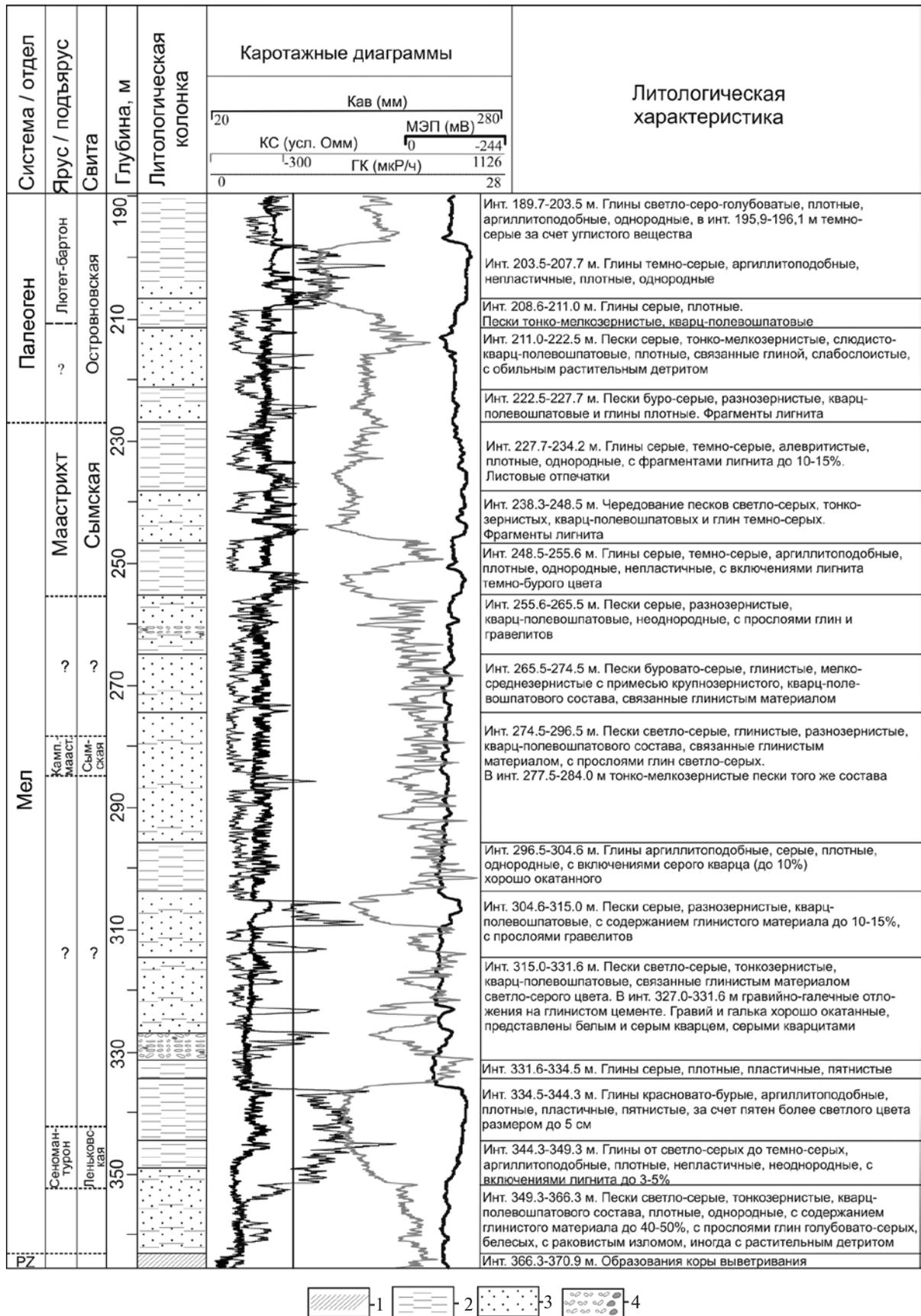
Палеогеновая островновская свита выделяется на юге Кулундинской впадины (Зальцман, 1968; Унифицированные..., 2001), ее стратотипом является разрез скв. 373 (с. Мамонтово), расположенной несколько севернее, чем скв. Алейская 23. В стратотипе эта свита залегает на верхнемеловой сымской свите и перекрывается нижнеолигоценовой атлымской свитой. Островновская свита сложена серыми, светло-серыми до белых, темно-серыми, иногда красновато-зеленовато-серыми каолиновыми глинами и алевроитами, содержащими прослойки песков и галечников, а также бурых углей; ее мощность 35–40 м (Зальцман, 1968; Адаменко, 1974). Отложения вскрываются скважинами на глубине более 200 м; предполагается, что они выполняют погребенные долины (Адаменко, 1974). Согласно палинологическим данным (Адаменко, 1974), возрастной диапазон свиты охватывает весь палеоцен и эоцен, что отражено в региональной стратиграфической схеме (Унифицированные...,



**Рис. 1.** Местоположение изучаемого района на схеме фациального районирования Западной Сибири для верхнего мела (а) и положение скважин 23 и 19 Алейской площади (б).

(а): 1, 2 – границы фациальных районов (1) и подрайонов (2); 3 – морские отложения; 4 – континентальные отложения; 5 – зоны отсутствия отложений. Фациальные районы и подрайоны: 1 – Полярное и Приполярное Зауралье; 2 – Северное, Среднее и Южное Зауралье; 3 – Ямало-Тюменский район: 3а – Тюменско-Васюганский подрайон, 3б – Березово-Вартовский подрайон, 3в – Ямало-Уренгойский подрайон; 4 – Тазовский район; 5 – Омско-Ларьякский район; 6 – Колпашевский район; 7 – Кулундино-Чулымский район; 8 – Елогуйский район; 9 – Туруханский район; 10 – Усть-Енисейский район.

(б): 1 – граница Западной Сибири; 2 – административная граница Алтайского края; 3 – местоположение скважин.



**Рис. 2.** Разрез скважины Алейская 23, его литологическое описание и каротажные диаграммы. 1 – кора выветривания по палеозойским породам; 2 – глины; 3 – пески; 4 – гравелиты. Сокращения: Камп.-мааст. – Кампан–маастрихт.

2001). Морские отложения палеоценового возраста (талицкая свита) установлены только на севере Кулундинской впадины (Зальцман, 1968), тогда как морской эоцен (люлинворская и тавдинская свиты) развиты только на территории Центрально-Кулундинской структурной террасы (Адаменко, 1974).

Островновская свита в исследуемом нами районе несогласно перекрывается континентальными отложениями олигоцена — атлымской, но-вомихайловской свитами, а также крутихинской свитой, верхняя часть которой относится уже к нижнему миоцену. Выше по разрезу залегают рубцовская (средний—верхний миоцен), павлодарская (верхний миоцен) свиты и четвертичные отложения.

## ПАЛИНОСТРАТИГРАФИЯ

### *Скважина Алейская 23*

В мел-палеогеновых и неогеновых отложениях, вскрытых скв. Алейская 23, на основании изменений в составе спор и пыльцы наземных растений установлено пять биостратонов в ранге слоев с палинокомплексами (ПК). Распределение пыльцы и спор, а также непыльцевых палиноморф в разрезе скв. Алейская 23 приведено на рис. 3, 4.

Образцы 1–11 практически не содержат микрофитофоссилии, за исключением редких зерен *Taxodiaceapollenites*, *Coniferales gen. indet.*, *Tricolpites*.

**Слой с ПК 1 *Schizaeaceae*, *Taurocusporites reduncus*, *Tricolpites*** (нижний инт. 349.2–353.7 м, верхний инт. 340–343.5 м; обр. 12–19), леньковская свита.

Содержание спор мхов и папоротникообразных составляет 12–45%, пыльцы голосеменных — 5–18%, пыльцы покрытосеменных — 40–80%.

Среди спор мхов и папоротникообразных преобладают *Leiotriletes spp.*, *Osmundacidites sp.*, *Syathidites sp.* Многочисленны и разнообразны представители семейства *Schizaeaceae*: *Appendicisporites matesovae* (Bolch.) Nor., *A. unicus* (Markova) Singh, *A. tricornitatus* Weyl. et Gruf., *A. macrorhizus* (Mal.) Bond., *A. bilateralis* Singh, *A. problematicus* (Burger) Singh, *A. erdtmanii* (Poc.) Singh, *Appendicisporites spp.*, *Cicatricosisporites hughesi* Dett., *C. annulatus* Arch. et Gam., *C. auritus* Singh, *C. pacificus* (Bolch.) Chlon., *C. augustus* Singh, *C. pseudotripartitus* (Bolch.) Dett., *Cicatricosisporites spp.*, *Klukisporites variegatus* Coup., *Klukisporites sp.* Присутствуют: *Rouseisporites reticulatus* Poc., *Crybelosporites sp.*, *Foveosporites sp.*, *Costatoperforosporites fistulosus* Deak, *Aequitriradites spinulosus* (Cook. et Dett.) Cook. et Dett., *A. verrucosus* Cook. et Dett., *Concavissimisporites punctatus* (Delc.

et Sprum.) Bren., *Laevigatosporites ovatus* Wils. et Web., *Biretisporites sp.*, *Lycopodiumsporites sp.*, *Gleicheniidites spp.*, *Eboraciasporites sp.*, *Stereisporites spp.*, *Matonisporites sp.*, *Distaltriangulisporites perplexus* (Singh) Singh, *Taurocusporites reduncus* (Bolch.) Stover, *Coptospora sp.*, *Plicatella crimensis* (Bolch.) Dorh., *Camarozonosporites insignis* Nor. и др. (табл. I).

В составе пыльцы голосеменных доминирует двухмешковая пыльца хвойных *Coniferales gen. indet.*, *Pinuspollenites spp.*, присутствует пыльца *Alisporites spp.*, *Cedripites spp.*, *Podocarpidites spp.*, *Phyllocladidites sp.*, *Taxodiaceapollenites sp.*, *Araucariacites sp.*, *Sequoiapollenites sp.*

В составе палинокомплекса доминирует пыльца покрытосеменных рода *Tricolpites*, присутствует *Retitricolpites*.

Особенности состава описанного комплекса характерны для сеноман-туронских комплексов (СПК VII /5/–СПК VIII /3/; Решение..., 1991), хорошо изученных на территории Западной Сибири. Обзор работ по палиностратиграфии мела приведен в работе А.Ф. Хлоновой (1974). В большинстве из них содержатся сведения о ПК нерасчлененного сеномана–турона или условно выделяемого сеномана, без четких отличий от ниже- и вышерасположенных комплексов, за исключением количественных показателей некоторых компонентов, в основном пыльцы покрытосеменных неясной систематической принадлежности. Однако детальные морфологические и биостратиграфические исследования палинологов последних трех десятилетий позволили выявить характерные особенности палинокомплексов сеномана и отделить их от альбских и туронских комплексов (Стрепетилова, 1979а, 1979б, 1980, 1989; Хлонова, 1988; Микрофитофоссилии..., 1994 и др.). В то же время для южных территорий Западной Сибири (Хлонова, 1974; Лебедева и др., 2013; Лебедева, Кузьмина, 2018 и др.) и Южного Зауралья (Верхнемеловые..., 1990) по-прежнему существуют трудности в опознавании палинокомплексов сеномана и турона в континентальных отложениях и даются сведения только о нерасчлененных ПК сеномана–турона.

Характерными особенностями сеноман-туронских ПК являются большое разнообразие споровых растений, особенно представителей семейств *Schizaeaceae*, *Gleicheniaceae*, *Polypodiaceae*, значительное участие спор печеночных мхов (*Aequitriradites*, *Rouseisporites*, *Foraminisporis*, *Coptospora* и др.), а также присутствие формальных таксонов *Taurocusporites reduncus*, *Stenozonotriletes radiatus* Chlon. Содержание пыльцы покрытосеменных в среднем составляет 8–10%. Это в основном трехбороздная, реже трехпоровая пыльца. Для южных территорий доля

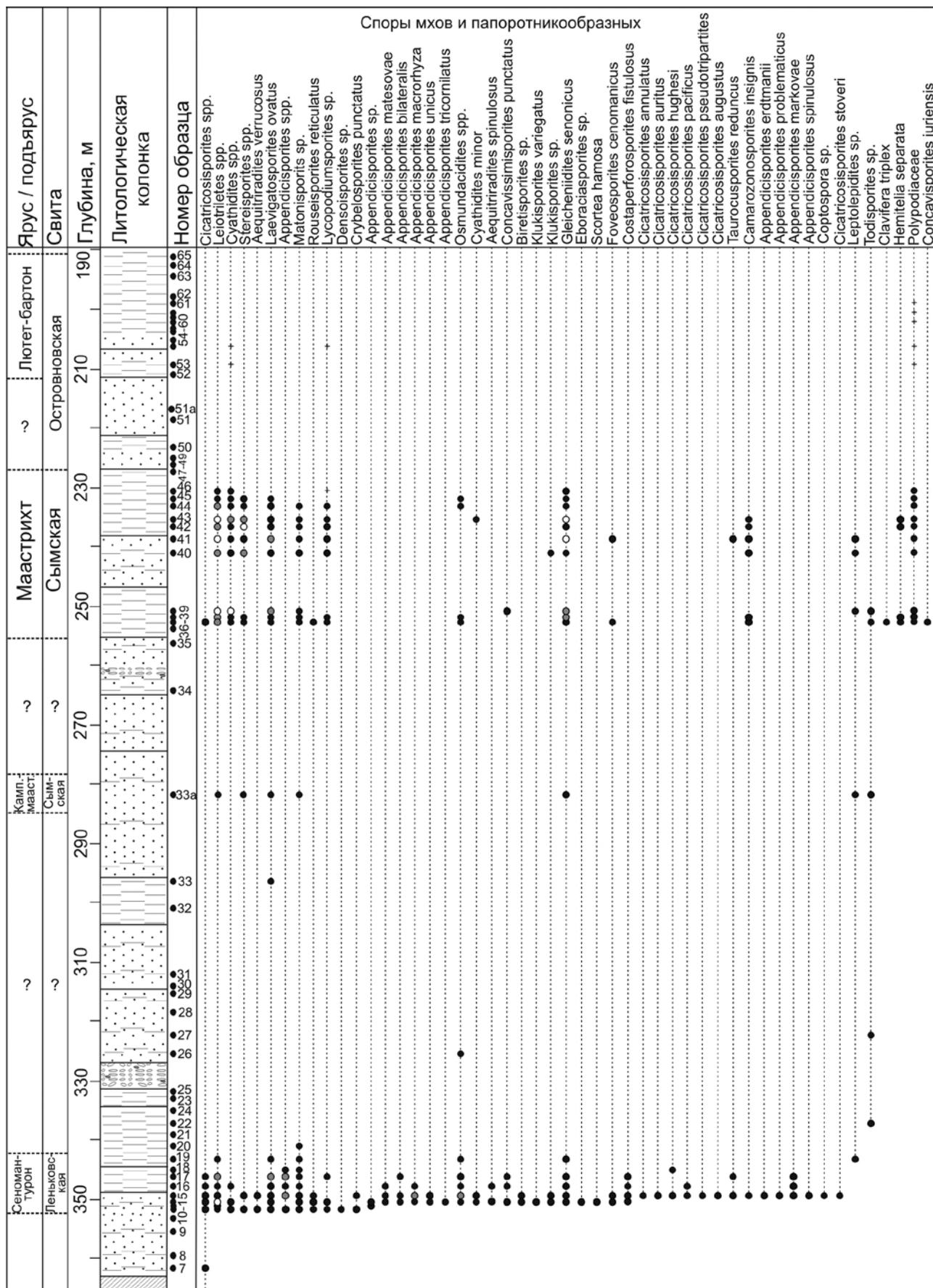


Рис. 3. Распределение палиноморф в разрезе скв. Алейская 23. Условные обозначения см. рис. 2.



Рис. 3. Продолжение



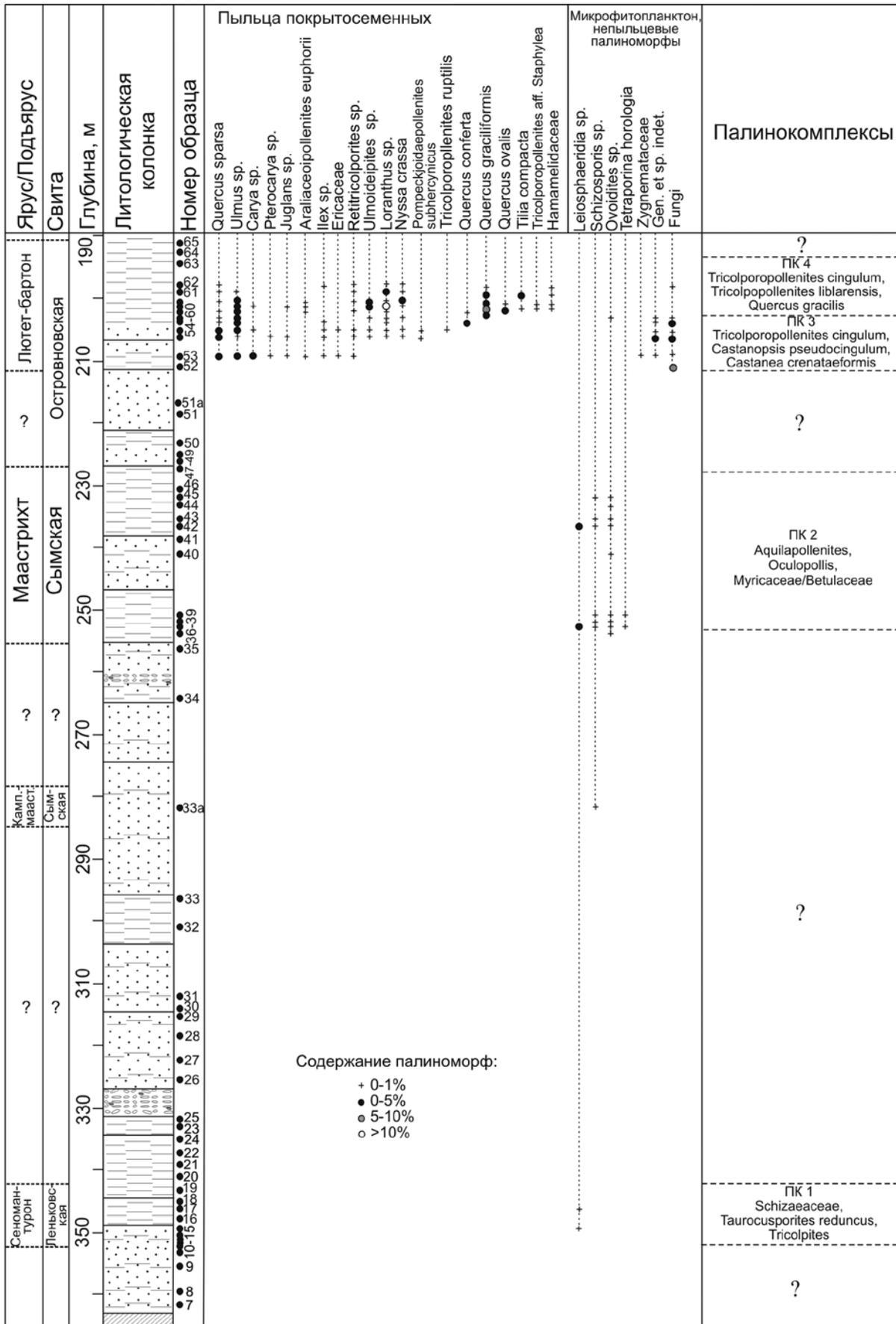


Рис. 3. Распределение палиноморф в разрезе скв. Алейская 23. Условные обозначения см. рис. 2.

пыльцы может увеличиваться до 80%.

Спорово-пыльцевые комплексы из леньковской свиты на территории Алтайского края, по данным М.А. Седовой, С.А. Клишко, З.А. Кругловой, З.А. Войцель, И.М. Покровской, Л.Г. Марковой, позволили датировать ее альбом—сеноманом или сеноманом—туроном (Адаменко, 1974). Наиболее полные комплексы получены Э.А. Бессоненко по скважинам 1-М (оз. Малиновое, инт. 319.3–321.3 м), 526 (с. Завьялово, гл. 508 м), 7 (Речка-Кормиха, инт. 383–387 м), 22 (с. Симоново, гл. 292 м), 4 (оз. Рублево, гл. 304 м) и другим (Адаменко, 1974). Состав палиноморф в представленном ими комплексе аналогичен таковому в скв. Алейская 23, за исключением несколько меньшего количества пыльцы голосеменных и большего процентного содержания пыльцы покрытосеменных в последнем.

Таким образом, возраст отложений, вмещающих ПК *Schizaeaceae*, *Tauropollenites reduncus*, *Tricolpites* в скв. Алейская 23, можно определить как сеноман-туронский.

В изученном интервале С.Н. Бабенко из одного образца выделила спорово-пыльцевой спектр кампанского возраста (Подобина и др., 2011), отличающийся присутствием спор схизейных, а в составе пыльцы покрытосеменных она приводит роды, определенные по естественной системе. Остается неясным, являются ли эти

таксоны засорением или нет, поскольку для столь древних форм естественная система давно не применяется. В то же время характерные кампанские таксоны в списке отсутствуют.

**Условия осадконакопления.** В составе палиноморф комплекса из слоев с ПК 1 определены только споры и пыльца наземных растений. Мацерат представлен крупными неокатанными частицами углефицированного детрита, обрывками растительной ткани хорошей сохранности. Сходное строение палинологических комплексов наблюдается в верхнесеноманских отложениях долганской свиты (Лебедева, Зверев, 2003). Все это, вместе с литологической характеристикой пород, свидетельствует о континентальном режиме осадконакопления, что подтверждает выводы предшествующих исследований об озерно-аллювиальном и делювиально-пролювиальном генезисе леньковской свиты.

Вышележащие отложения (гл. 340.9–297.9 м, обр. 20–33) палинологически практически не охарактеризованы. В указанном интервале встречены лишь единичные *Coniferales gen. indet.*, *Pinuspollenites spp.*, *Laevigatosporites ovatus*, *Tricolpites spp.* На глубине 304.1 м обнаружена пыльца покрытосеменных рода *Aquilapollenites*, появляющаяся обычно не ниже верхов турона.

В образце 33а на глубине 281.5 м определены споры *Leiotriletes spp.*, *Laevigatosporites ovatus*,

**Таблица I.** Палиноморфы из верхнемеловых отложений скв. Алейская 23. Длина масштабной линейки приведена в мкм.

1 – *Stereisporites psilatus* (Ross) Pflug, гл. 241.3 м, обр. 40; 2 – *Stereisporites antiquasporites* (Wilson et Webster) Dettmann, гл. 237.1 м, обр. 42; 3 – *Cingitriletes clavus* (Balme) Dettmann, гл. 237.1 м, обр. 42; 4 – *Gleicheniidites cerniidites* (Cookson) Dettmann, гл. 237.1 м, обр. 42; 5 – *Gleicheniidites senonicus* Ross, гл. 236.7 м, обр. 43; 6 – *Gleicheniidites radiatus* (Bolchovitina) Bolchovitina, гл. 237.1 м, обр. 42; 7 – *Plicifera delicata* (Bolchovitina) Bolchovitina, гл. 241.3 м, обр. 40; 8 – *Hemitelia separata* Chlonova, гл. 236.7 м, обр. 43; 9 – *Biretisporites sp.*, гл. 349.8 м, обр. 15; 10 – *Cyathidites sp.*, гл. 349.8 м, обр. 15; 11 – *Concavissimisporites punctatus* (Delcourt et Sprumont) Brenner, гл. 241.3 м, обр. 40; 12, 13 – *Aequitriaradites spinulosus* (Cookson et Dettmann) Cookson et Dettmann, гл. 350.6 м, обр. 14; 14 – *Rouseisporites reticulatus* Pocock, гл. 350.6 м, обр. 14; 15 – *Rouseisporites laevigatus* Pocock, гл. 253.4 м, обр. 38; 16 – *Staplinisporites sp.*, гл. 237.1 м, обр. 42; 17 – *Appendicisporites macrorhizus* (Maljavkina) Bondarenko, гл. 350.6 м, обр. 14; 18 – *Appendicisporites matesovae* (Bolchovitina) Norris, гл. 349.8 м, обр. 15; 19 – *Appendicisporites unicus* (Markova) Singh, гл. 350.6 м, обр. 14; 20 – *Cicatricosisporites perforatus* (Markova) Döring, гл. 349.8 м, обр. 15; 21, 22 – *Lycopodiumsporites marginatus* Singh, гл. 237.1 м, обр. 42; 23 – *Lycopodiumsporites clavatooides* Couper, гл. 253.4 м, обр. 37; 24 – *Camarozonosporites insignis* Norris, гл. 241.3 м, обр. 40; 25 – *Laevigatosporites ovatus* Wilson et Webster, гл. 241.3 м, обр. 40; 26 – *Polypodiaceae*, гл. 253.4 м, обр. 37; 27 – *Cedripites parvisaccatus* (Sauer) Chlonova, гл. 349.8 м, обр. 15; 28 – *Phyllocladidites inchoatus* (Pierce) Norris, гл. 349.8 м, обр. 15; 29 – *Cedripites sp.*, гл. 241.3 м, обр. 40; 30 – *Taxodiaceaeapollenites hiatus* (Pot.) Kremp., гл. 237.1 м, обр. 42; 31 – *Ephedripites costatus* Bolchovitina, гл. 241.3 м, обр. 40; 32 – *Aquilapollenites granulatus* N. Mtchedlishvili, гл. 253.4 м, обр. 37; 33 – *Menispermum turonicum* N. Mtchedlishvili, гл. 349.8 м, обр. 15; 34 – *Tricolpites sp.*, гл. 253.4 м, обр. 37; 35 – *Aquilapollenites unicus* (Chlonova) Chlonova, гл. 253.4 м, обр. 37; 36 – *Aquilapollenites cruciformis* N. Mtchedlishvili, гл. 253.4 м, обр. 38; 37 – *Aquilapollenites subtilis* N. Mtchedlishvili, гл. 241.3 м, обр. 40; 38 – *Mancicorpus senonicum* N. Mtchedlishvili, гл. 253.4 м, обр. 38; 39 – *Mancicorpus anchoriforme* N. Mtchedlishvili, гл. 253.4 м, обр. 37; 40, 41 – *Tricolpites sagax* Norris, 40 – гл. 253.4 м, обр. 38, 41 – гл. 253.4 м, обр. 37; 42, 43 – *Projectopollenites unicus* N. Mtchedlishvili, гл. 253.4 м, обр. 37; 44 – *Projectopollenites ovalis* N. Mtchedlishvili, гл. 253.4 м, обр. 37; 45 – *Projectopollenites magnus* N. Mtchedlishvili, гл. 253.4 м, обр. 37; 46 – *Proteacidites tumidiporis* Samoilovitch, гл. 236.7 м, обр. 43; 47 – *Cranwellia striata* (Couper) Srivastava, гл. 253.4 м, обр. 38; 48 – *Trudopollis protrudens* Pflug, гл. 241.3 м, обр. 40; 49 – *Trudopollis bulbosus* Zaklinskaja, гл. 237.1 м, обр. 42; 50 – *Trudopollis ordinatus* Zaklinskaja, гл. 237.1 м, обр. 42; 51 – *Ocullopollis sp.*, гл. 236.7 м, обр. 43; 52 – *Kuprianipollis sp.*, гл. 253.4 м, обр. 37; 53 – *Tricerapollis minimus* Chlonova, гл. 253.4 м, обр. 38.

Таблица I

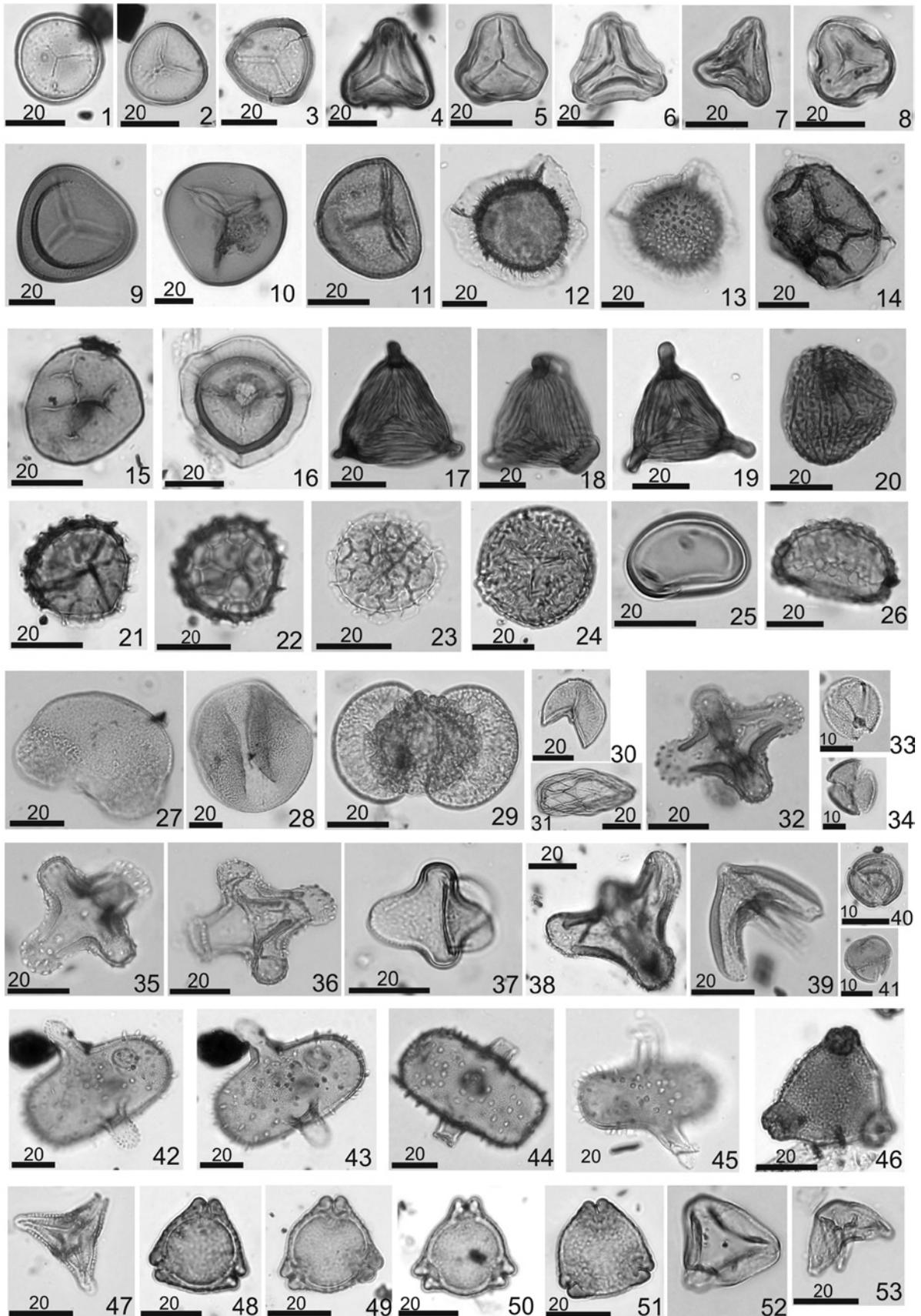
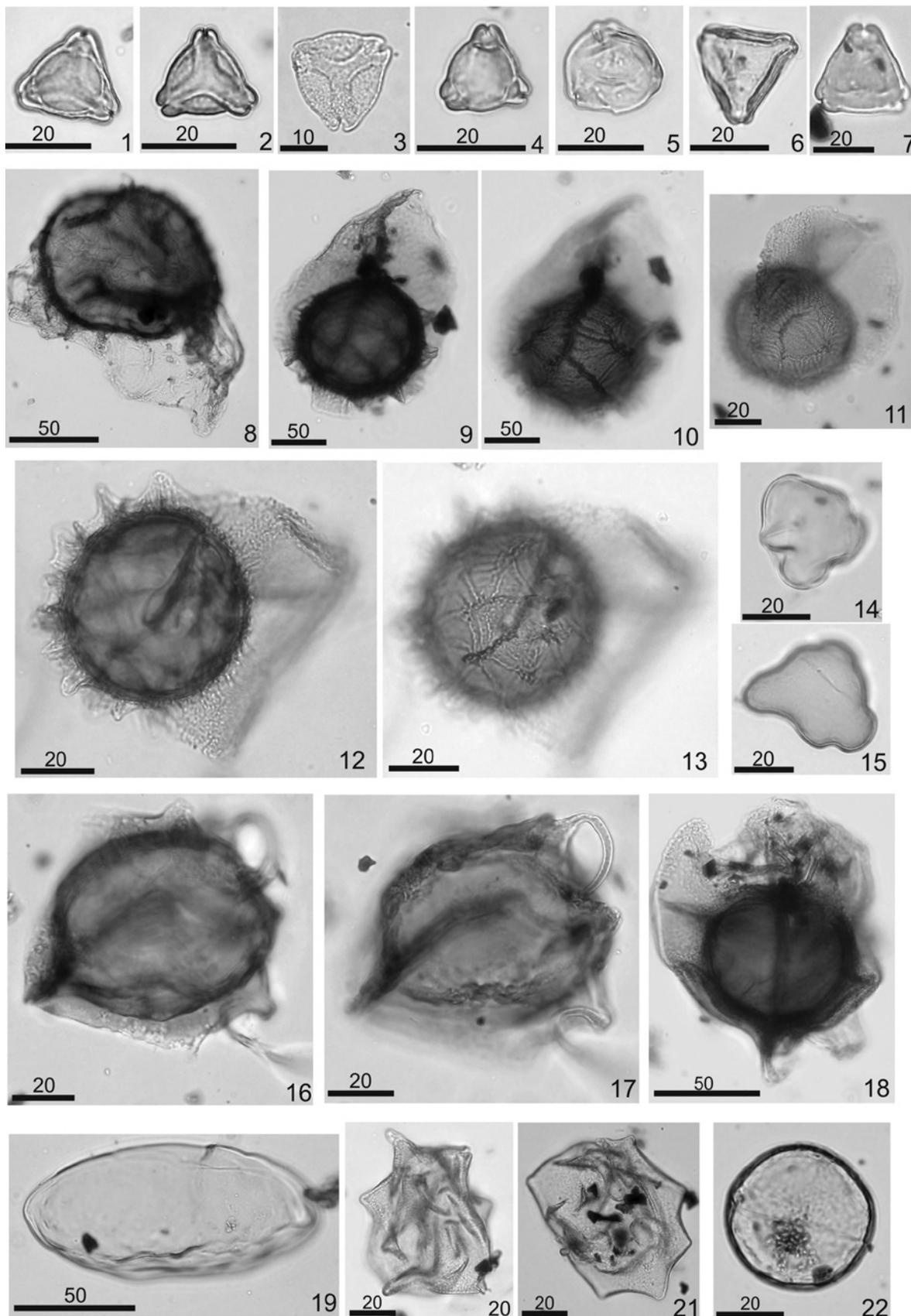


Таблица II



←  
**Таблица II.** Палиноморфы из верхнемеловых отложений скв. Алейская 23. Длина масштабной линейки приведена в мкм.

1, 2 — *Plicapollis sarta* Pflug, гл. 237.1 м, обр. 42; 3 — *Plicapollis retusus* Tschudy, гл. 253.4 м, обр. 37; 4 — *Extratropollenites* sp., гл. 237.1 м, обр. 42; 5 — *Betulaceae/Myricaceae*, гл. 253.4 м, обр. 38; 6 — *Tripoporopollenites plicoides* Zaklinskaja, гл. 253.4 м, обр. 38; 7 — *Momipites coryloides* Wodehouse, гл. 253.4 м, обр. 37; 8 — *Balmeisporites glenelgensis* Cookson et Dettmann, гл. 350.6 м, обр. 14; 9, 10, 11 — *Ghoshispora kondinskayae* (Srivastava et Binda) Srivastava, гл. 253.4 м, обр. 37; 12, 13 — *Ghoshispora* aff. *bella* (Kondinskaya) Srivastava, гл. 253.4 м, обр. 37; 14, 15 — *Microphytofossils* gen. indet., гл. 253.4 м, обр. 37; 16, 17 — *Ariadnaesporites* sp., гл. 253.4 м, обр. 37; 18 — *Megaspore* gen. indet., гл. 253.4 м, обр. 37; 19 — *Ovoidites* sp., гл. 253.4 м, обр. 38; 19, 20, 21 — *Microphytofossils* indet., гл. 253.4 м, обр. 37; 22 — *Schizosporis* sp., гл. 241.3 м, обр. 40.

*Matonisporites* sp., *Gleicheniidites* sp., *Leptolepidites* sp., *Stereisporites* sp., пыльца голосеменных *Coniferales* gen. indet., *Taxodiaceapollenites* sp. Наиболее многочисленна пыльца покрытосеменных, представленная *Tricolpites* spp., *Retitricolpites* spp., *Tricolporopollenites* sp., *Kuprianipollis* sp., *Mancicorpus* sp., *M. anchoriforme* N. Mtchedlishvili, *Aquilapollenites quadrilobus* Rouse, указывающая на возраст не древнее кампана.

Выше по разрезу до глубины 254.8 образцы не содержат палиноморф.

**Слои с ПК 2 *Aquilapollenites*, *Oculopollis*, *Myricaceae/Betulaceae*** (нижний инт. 256–253 м, верхний инт. 232.2–227.5 м; обр. 37–46), сымская свита.

Содержание спор мхов и папоротникообразных составляет 12–51%, пыльцы голосеменных — 5–24%, пыльцы покрытосеменных — 40–73%, микрофитопланктона — 0–4%.

В составе спор определены *Leiotriletes* spp., *Foveosporites* sp., *Laevigatosporites ovatus*, *Cyathidites* sp., *Matonisporites* sp., *Gleicheniidites* sp., *Camarozonosporites insignis*, *Osmundacidites* sp., *Lycopodiumsporites* sp., *Stereisporites* spp., *Rouseisporites reticulatus*, *R. laevigatus*, *Clavifera triplex*, *Cicatricosisporites* sp., *Hemitelia separata*, *Polypodiaceae*, *Leptolepidites* sp., *Foraminisporis* sp. и др. Много разнообразных спор водных папоротников (табл. II).

Пыльца голосеменных представлена *Coniferales* gen. indet., *Taxodiaceapollenites* sp., *Cedripites* spp., *Pinuspollenites* spp., *Ginkgocycadophytus* sp., *Phyllocladidites* sp., *Podocarpidites* spp., *Sequoiapollenites* sp., *Rugbivesiculites* sp.

Пыльца покрытосеменных доминирует в комплексе и очень разнообразна. Определены *Tricolpites* spp., *Retitricolpites* spp., *Tricolporopollenites* sp., *Aquilapollenites* spp., *A. quadrilobus*, *A. granulatus* N. Mtchedlishvili, *A. subtilis* N. Mtchedlishvili, *A. unicus* (Chlonova) Chlonova, *A. magnus* Samoilovitch, *Mancicorpus* sp., *M. anchoriforme* N. Mtchedlishvili, *Cranwellia striata* (Couper) Srivastava, *Myricaceae/Betulaceae*, *Oculopollis* sp., *Kuprianipollis* sp., *Integricorpus* sp., *Vacuopollis* sp., *Trudopollis* sp., *Proteacidites* spp., *Rhoipites* sp., *Plicapollis sarta*, *Triorites harrisii*

*Couper*, *Extratropollenites* sp. и др.

Микрофитопланктон представлен пресноводными *Schizosporis* sp., *Ovoidites* sp., *Leiosphaeridia* sp., *Tetraporina horologia* (Staplin) Playford.

Установленный палинокомплекс соответствует составу палиноморф верхнесымской подсвиты сымской свиты (Решение..., 1991). Палинологическое изучение сымской свиты проводилось как в естественных выходах (Ковалева, 1953; Хлонова, 1957, 1960, 1961; Пыльца..., 1961; Григорьева, 1965), так и в керне скважин (Маркова, Широкова, 1960; Пыльца..., 1961 и др.). В цитируемых работах приведены таксономический состав палиноморф, обоснование возраста, сопоставление с палинологическими комплексами из морских отложений, датированных по различным группам фауны. История изучения сымской свиты отражена в работе А.Ф. Хлоновой (1974), где, используя особенности сымского комплекса, она сопоставляет континентальные отложения восточной части Западной Сибири с прибрежно-морскими и морскими отложениями ганькинской свиты, развитой в ее центральной части. А.Ф. Хлонова также указывает, что основные особенности маастрихт-датских спорово-пыльцевых комплексов проявляются в составе пыльцы покрытосеменных: по сравнению с сантон-кампанскими комплексами, в них увеличивается количество и разнообразие *Aquilapollenites*, *Mancicorpus*, *Integricorpus*, *Wodehouseia*, *Orbicularpollis*, уменьшается роль *Kuprianipollis*, не встречены *Chlonovaia sibirica*, *Tricerapollis minimus*. В изученной нами скв. Алейская 23 присутствует также пыльца стеммы *Normapolles*, что характерно для территорий, находившихся в зоне влияния как Сибирско-Канадской провинции *Aquilapollenites*, так Европейско-Синийской *Normapolles*.

По сопоставлению с фаунистически охарактеризованной ганькинской свитой верхнесымская подсвита в настоящее время датируется маастрихтом, маастрихтом—данием (Решение..., 1991).

Условия осадконакопления. Выявленные комплексы палиноморф содержат споры и пыльцу наземных растений, споры водных папоротни-

Таблица III

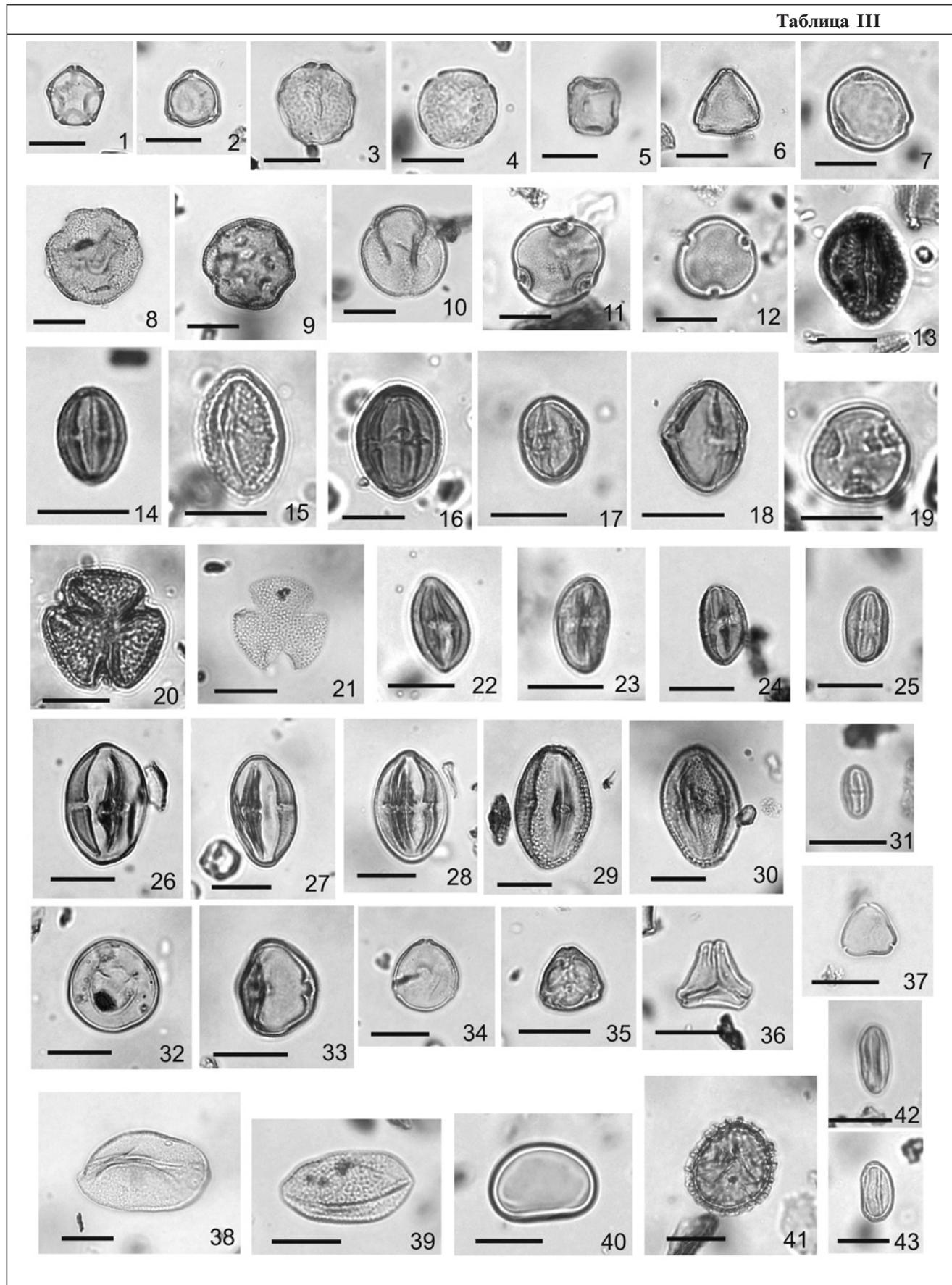
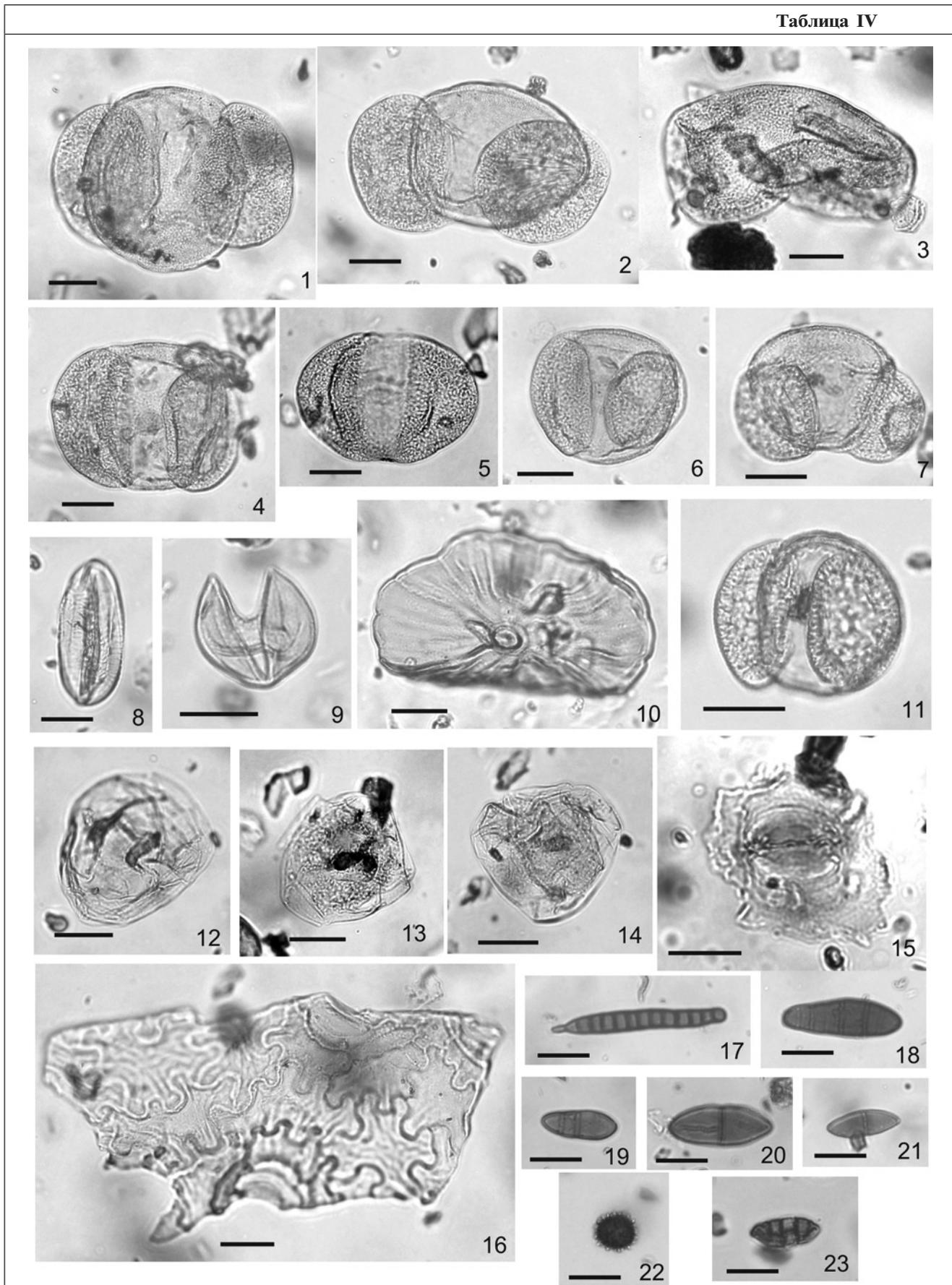




Таблица IV





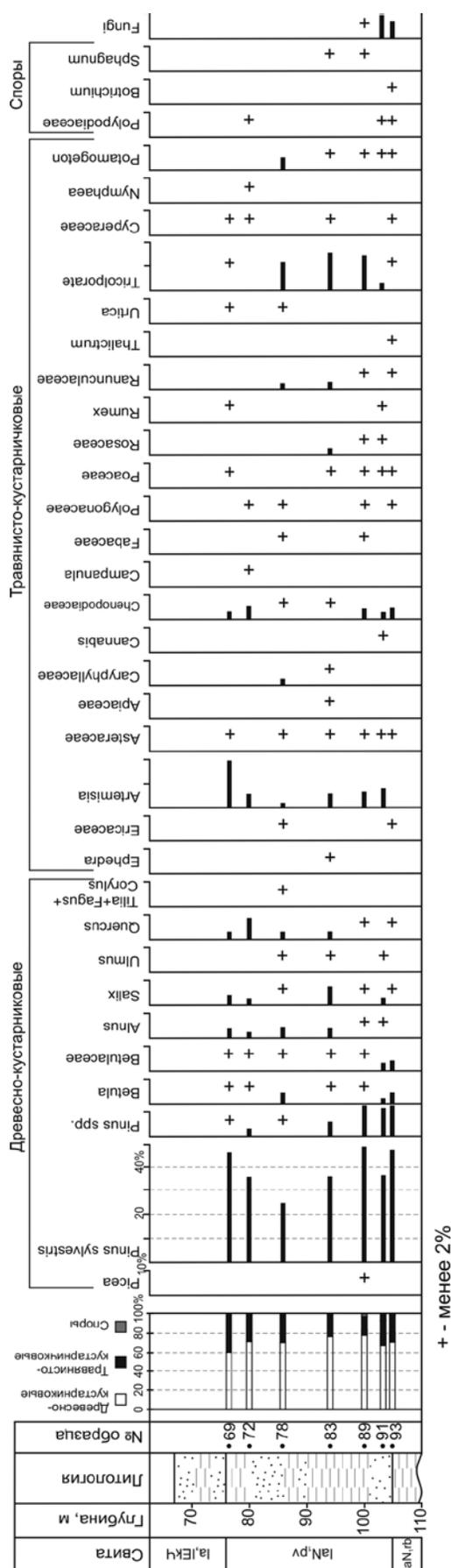


Рис. 4. Распределение палиноморф в павлодарской свите (верхний миоцен) в скв. Алейская 23. Условные обозначения см. рис. 2. Сокращения: la.N.Irb – рубцовская свита; la.N.Irv – павлодарская свита; la.IEKЧ – кочковская свита.

Слои с ПК 4 *Tricolporopollenites cingulum*, *Tricolporopollenites liblarensis*, *Quercus gracilis* (инт. 202.4–198.5 м, обр. 58–62). Комплекс включает те же таксоны, что и ПК 3, однако соотношение основных компонентов в этом комплексе другое. Доминирует по-прежнему разнообразная пыльца, принадлежащая формальному роду *Tricolporopollenites* (33–49.3%), а субдоминантной является пыльца *Tricolporopollenites liblarensis* (4.8–26%) и *Quercus gracilis*, *Q. graciliformis* (суммарно 4.5–15%). По сравнению с ПК 3, значительно уменьшается доля пыльцы *Castanopsis* (0.5–3.5%), *Castanea* (0.3–1.7%), а также *Liquidambar* (2.5–8.3%). Кроме того, ПК 4 отличается постоянным присутствием пыльцы *Loranthus* sp. (в среднем 0.5–2.5%), максимальное количество которой отмечено в обр. 59 (гл. 200.9 м) и составляет около 10% ПК.

Пыльца голосеменных малочисленна (1.5–3%) и представлена единичными зернами *Pinus* spp., *Pinus* s/g *Haploxylon* et *Diploxylon*, *Pinus* sect. *Strobus*, *Picea* sp., *Podocarpus* sp., *Ephedra* sp., *Taxodiaceae*/*Cupressaceae*.

Споры встречаются редко (<1%) и принадлежат сем. *Polypodiaceae*.

Палинокомплекс 4 имеет сходство с комплексом *Quercus gracilis*–*Rhoipites pseudocingulum*, выделенным О.Н. Васильевой (1990) из чеганской свиты в Южном Зауралье. Основу последнего составляет пыльца трехбороздно-порового строения, наряду с этим значительный удельный вес приобретает пыльца кверкоидного типа, принадлежащая *Quercus gracilis*, *Q. graciliformis*, *Tricolporopollenites liblarensis* и др. (Васильева, 1990). Из тех же отложений О.Н. Васильевой (1990) выявлен *Rhombodinium ornatum* (= *Kisselovia ornata*) (Vozzhennikova) Williams et al. – вид-индекс одноименной зоны (бартон). Комплекс *Castanopsis pseudocingulum*–*Rhoipites pseudocingulum*–*Quercus gracilis*–*Tricolporopollenites liblarensis* совместно с комплексом диноцист бартона (*Rhombodinium ornatum* (= *Kisselovia ornata*), *Rhombodinium irtyschense* (= *Wetzeliella irtyschensis*) (Alberti) Williams et al. и др.) описан И.А. Кульковой (Микрофитофоссилии..., 1988) из зеленых плотных глин в скв. 37 (Обь-Иртышское междуречье). Близкий к ПК 4 палинокомплекс с *Tricolporopollenites cingulum*, *Castanopsis pseudocingulum*, *Quercus graciliformis* выявлен в морских отложениях среднего эоцена (низы бартонского яруса) Казахстана (Практическая..., 1990). Таким образом, породы, включающие ПК 4 (инт. 202.4–198.5 м), могли формироваться во второй половине среднего эоцена (бартон).

Условия осадконакопления. В ПК 4 присутствуют только пыльца и споры наземных рас-

тений, из чего следует, что накопление отложенных происходило в условиях континентального пресноводного водоема. Отличительной чертой ПК 4 является наличие значительного количества пыльцы, принадлежащей роду *Loranthus* — кустарнику, паразитирующему на древесной растительности. В настоящее время он произрастает преимущественно в тропическом поясе, а один его вид встречается в Крыму и в Восточной Европе. В отличие от омелы, паразитирующей на разных кустарниках, *Loranthus* паразитирует на дубах. Вполне возможно, что значительное количество такой пыльцы в ПК 4 является следствием возросшей роли дубов в составе древесной растительности.

**Слои с ПК 5 *Pinaceae*, *Artemisia*, *Chenopodiaceae*** (инт. 105–77.5 м, 7 образцов), павлодарская свита. В разрезе скважины павлодарская свита залегает на нижнеэоценовой рубцовской свите (150–105 м) и перекрывается эоплейстоценовой кочковской свитой (77.5–22.8 м).

Из особенностей спорово-пыльцевых спектров, включенных в ПК 5, стоит отметить невысокую концентрацию палиноморф. Преобладает пыльца древесно-кустарниковых растений (более 60%), главным образом пыльца сосен *Pinus aff. sylvestris*, *Pinus spp.* (рис. 4). Менее распространена пыльца *Salix*, *Alnus*, *Betula*, *Quercus*, отмечены единичные зерна пыльцы *Ulmus*, *Tilia*, *Corylus*. Доля пыльцы травянисто-кустарниковых растений в ПК 5 составляет 22–40%, в основном она представлена *Artemisia*, *Chenopodiaceae* и трехбороздно-поровыми пыльцевыми зернами (рис. 4). Присутствует также пыльца сем. *Asteraceae*, *Poaceae*, *Polygonaceae*, *Ranunculaceae*, *Rosaceae*, *Fabaceae* и др. Пыльца водно-болотных растений принадлежит *Potamogeton*, *Superaceae*, в одном образце отмечены единичные зерна пыльцы *Nymphaea*. Споры мхов и папоротников редки. В нескольких спектрах присутствуют споры грибов.

Павлодарская свита входит в состав одноименного регионального горизонта и, согласно стратиграфической схеме (Унифицированная..., 2001), включает степные и полупустынные растительные ассоциации с *Chenopodiaceae*, *Poaceae*, *Apiaceae*, *Cichoritaceae*, *Artemisia*, *Ephedra*, с участием *Quercus*, *Ulmus*. Спорово-пыльцевые спектры, выделенные из павлодарской свиты, характеризуются высоким содержанием пыльцы травянистых растений. Так, из павлодарской свиты в скв. 79 (Алейская ложбина) Э.А. Бессоненко (Русанов, 2009) выявила спектры, состоящие преимущественно из полыней, злаков и маревых с примесью разнотравья; пыльца древесных в этих спектрах составляет от 20.7 до 36.9% и представлена пыльцой тургайской флоры, но обедненной видового состава.

Южнее, в стратотипическом разрезе павлодарской свиты Гусиный перелет у г. Павлодар, спорово-пыльцевой комплекс также состоит преимущественно из пыльцы травянисто-кустарничковой растительности: злаков, маревых, полыней и разнотравья (Терещенко, Зинова, 1981). ПК 5 сходен с комплексами, выявленными ранее из павлодарской свиты, по высокому содержанию пыльцы ксерофитных трав — полыней, маревых и других представителей разнотравья, но отличается большим количеством пыльцы сосновых. Это можно объяснить тем, что подобная пыльца — одна из самых летучих и может разноситься на расстояния до 1000 км; в безлесных районах доля заносной пыльцы сосны в спектрах может достигать до 30% (Бляхарчук, 2010). Э.А. Бессоненко (Адаменко, 1974) также указывает, что в некоторых спектрах из павлодарской свиты количество пыльцы хвойных может увеличиваться до 45%, что она объясняет близостью района к горным сооружениям Алтая. Высокое содержание пыльцы сосны в ПК 5 может являться локальной особенностью данного разреза.

Таким образом, палинологические данные позволяют обосновать позднемиоценовый возраст отложений из инт. 105–77.5 м и подтверждают их принадлежность павлодарской свите.

Образцы, отобранные из кочковской свиты (эоплейстоцен), не содержат спор и пыльцы.

#### *Скважина Алейская 19*

В скв. Алейская 19 (рис. 5) прослежены слои с ПК 2 (инт. 267.4–262.1 м; обр. 16а, 17, 19). Морской микрофитопланктон не обнаружен. В разрезе данной скважины, так же как и в скв. Алейская 23, вскрыта не ганькинская свита морского генезиса (Гнибиденко и др., 2017), а континентальная верхнесымская подсвита (мастрихт).

Из палеогеновой части разреза скв. Алейская 19 было изучено два образца (инт. 224.7–222.1 м; обр. 20, 21), в которых выявлены спорово-пыльцевые спектры с преобладанием пыльцы голосеменных (82–87%): примерно в равных количествах присутствует пыльца, принадлежащая сем. *Pinaceae*, *Taxodiaceae*/*Cupressaceae*, *Glyptostrobus*. Пыльцы покрытосеменных немного (12–16%), отсутствуют явные доминанты, обнаружены *Triatriopollenites roboratus*, *T. arboratus*, *Tricolporopollenites sp.*, *Triporopollenites sp.*, *Tricolporopollenites liblarensis*, *Caryapollis sp.*, *Platycaryapollis sp.*, *Interpollis supplingensis*, *Interpollis sp.*, *Momipites sp.*, *Alnus sp.*, *Quercus sparsa*. Редкий пресноводный микрофитопланктон представлен *Leiosphaeridia sp.*, *Pediastrum boryanum*. Описанные спорово-пыльцевые спектры отличаются по структуре от

Система / отдел	Ярус/Подъярус	Свита	Глубина, м	Литологическая колонка	Номер образца	Литологическая характеристика	Палинокомплексы
Верхний палеоцен (?) нижний эоцен		Островновская	220		● 21	Инт. 221.0-225.6 м. Глины серые с коричневатым оттенком, с растительными остатками	Triatriopollenites roboratus, T. aroboratus, Tricolporopollenites spp., Pinaceae, Taxodiaceae/Cupressaceae
					● 20	Инт. 225.6-229.8 м. Пески глинистые, светло-коричневые	
						Инт. 229.8-236.4 м. Глины серые до темно-серых, плотные, с прослойками песка	
?	?	?	240			Инт. 236.4-243.0 м. Пески глинистые, коричневато-серые	?
						Инт. 243.0-244.2 м. Глина темно-серого цвета до черного, плотная	
Мел	Маастрихт	Сымская	260		● 19	Инт. 256.0-268.0 м. Глины от светло- до темно-серых, с коричневатым оттенком, плотные, местами запесоченные	ПК 2 Aquilapollenites, Oculopollis, Myricaceae/Betulaceae
					● 17		
					● 16a		
?	?	?				Инт. 268.0-272.0 м. Переслаивание песков мелко-среднезернистых и крупнозернистых, с примесью глинистого материала	?

Рис. 5. Разрез скважины Алейская 19, его литологическое описание и биостратиграфическое расчленение. Условные обозначения см. рис. 2.

ПК 3 и ПК 4 из палеогеновой части разреза скв. Алейская 23, и их затруднительно сопоставить с какой-либо конкретной региональной палинозоной Западной Сибири. Здесь отсутствует пыльца *Notropalles*, которая типична для датско-зеландских комплексов, при этом доля трехборздно-поровой пыльцы в этих спектрах еще невелика и не отмечены таксоны верхнего эоцена. Возраст вмещающих отложений, предположительно, можно ограничить концом позднего палеоцена—ранним эоценом. Состав и структура спорово-пыльцевых спектров, отсутствие в них морского микрофитопланктона говорят о том, что в скв. Алейская 19, так же как и в скв. Алейская 23, верхнемеловые отложения перекрыты континентальной островновской свитой, и оснований для выделения талицкой свиты (Гнибиденко и др., 2017) нет.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Сложное строение мел-палеоген-неогеновых отложений на территории Алтайского края, пространственное распространение и взаимоотношения местных литостратонов, неоднозначное понимание границ и объемов свит, их генезиса вызывают многочисленные вопросы, решить которые можно только детальными исследованиями существующего немногочисленного фактического материала.

Палинологическое изучение верхнемеловых и кайнозойских толщ, вскрытых скв. 23 и 19 Алейской площади, позволили обосновать возраст отложений, высказать предположения об условиях их осадконакопления, уточнить расчленение разреза на свиты.

В меловой части разреза скв. Алейская 23 установлены две пачки с палинокомплексами. Слои с ПК 1 *Schizaeaceae*, *Taurocusporites reduncus*, *Tricolpites* характеризуют леньковскую свиту и датируются сеноманом—туроном. Слои с ПК 2 *Aquilapollenites*, *Oculopollis*, *Myricaceae/Betulaceae* относятся к верхнесымской подсвите, которая по сопоставлению с фаунистически охарактеризованной ганькинской свитой в настоящее время датируется маастрихтом, маастрихтом—данием. Слои с этим комплексом прослежены также в скв. Алейская 19.

В изученных скважинах не выявлены отложения датско-зеландского возраста, что исключает присутствие здесь талицкой свиты. Верхнемеловые отложения перекрываются континентальной островновской свитой. В разрезе скв. Алейская 19 установлены спорово-пыльцевые спектры, предположительно, позднепалеоценового—раннеэоценового возраста, а в скв. 23 — среднеэоценового возраста. Палеогеновые палинокомплексы в скв. Алейская 23 имеют свои особенности, отличающие их от одновозрастных комплексов в дру-

гих районах Западно-Сибирской равнины. Так, для ПК 3 характерна значительная доля пыльцы *Liquidambar*. По-видимому, в первой половине среднего эоцена в данном районе *Liquidambar* был обычным компонентом ландшафта, занимавшим низинные, подтопляемые равнины, прилегавшие к бассейну седиментации. Выявленный в ПК 4 максимум пыльцы *Loganthus* коррелируется с увеличением доли кверкоидной пыльцы. Кустарник *Loganthus* мог паразитировать на древесной растительности, предпочитая дубы.

Несмотря на тщательные микропалеонтологические исследования 50 образцов из скв. Алейская 23, фораминиферы обнаружены не были, что связано с континентальным генезисом отложений. Все это, наряду с литологической характеристикой пород, подтверждает сделанные еще в 1960-х годах выводы предшествующих исследований об озерно-аллювиальном и делювиально-пролювиальном генезисе леньковской свиты, озерном генезисе верхнесымской подсвиты, аллювиальном и озерно-болотном генезисе островновской свиты и полностью опровергает сделанные В.М. Подобиной и др. (2011) выводы о морском происхождении меловых и палеогеновых отложений, вскрытых скважинами 19 и 23.

**Благодарности.** Авторы приносят благодарность В.А. Захарову, М.А. Ахметьеву и А.И. Яковлевой за ценные замечания и комментарии, послужившие улучшению качества статьи.

**Источники финансирования.** Работа выполнена при поддержке проекта ФНИ № 0331-2019-0004.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Адаменко О.М.* Мезозой и кайнозой Степного Алтая. Новосибирск: Наука, 1974. 168 с.
- Адаменко О.М.* Предалтайская впадина и проблемы формирования предгорных опусканий. Новосибирск: Наука, 1976. 183 с.
- Амон Э.О., Васильева О.Н., Железко В.И.* Стратиграфия талицкого горизонта (палеоцен) в Среднем Зауралье // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2003. Т. 11. № 3. С. 92–107.
- Ахметьев М.А., Александрова Г.Н., Беньямовский В.Н., Витухин Д.И., Глезер З.И., Гнибиденко З.Н., Дергачев В.Д., Доля Ж.А., Запорожец Н.И., Козлова Г.Э., Кулькова И.А., Николаева И.А., Овечкина М.Н., Радионова Э.П., Стрельникова Н.И.* Новые данные по морскому палеогеографическому югу Западно-Сибирской плиты. Статья 2 // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2004. Т. 12. № 5. С. 65–86.
- Бакиева Л.Б.* Палинологическая характеристика палеоцена севера Западно-Сибирской плиты // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2003. Т. 11. № 5. С. 58–71.
- Бляхарчук Т.А.* Послеледниковая динамика растительного покрова Западно-Сибирской равнины и Алтае-Саянской горной области (по данным спорово-пыльцевого анализа болотных и озерных отложений). Автореф. дисс. ... докт. биол. наук. Томск, 2010. 43 с.
- Васильева О.Н.* Палинология и стратиграфия морских отложений палеогена Южного Зауралья. Препринт. Свердловск: Изд-во УрО РАН, 1990. 55 с.
- Васильева О.Н.* Диноцисты палеоцена из отложений талицкой свиты Зауралья // Ежегодник-2002. Информационный сборник научных трудов. Екатеринбург: УрО РАН, 2003. С. 20–30.
- Верхнемеловые отложения Южного Зауралья (район верхнего Притоболья). Свердловск: Изд-во УрО АН СССР, 1990. 223 с.
- Гнибиденко З.Н., Левичева А.В., Семаков Н.Н., Русанов Г.Г.* Палеомагнетизм и магнито-стратиграфия верхнемеловых и пограничных мел-палеогеновых отложений юга Кулундинской впадины (Западная Сибирь) // Геология и геофизика. 2017. Т. 58. № 1. С. 105–117.
- Григорьева К.Н.* К вопросу о возрасте верхнесымской свиты по данным спорово-пыльцевого анализа // Труды СНИИГГиМС. 1965. Вып. 34. С. 156–168.
- Гусев Н.И., Вовшин Ю.Е., Круглова А.А., Пушкин М.Г., Николаева Л.С., Русанов Г.Г., Плеханов О.А., Богомолов В.П., Строев Т.С., Морева Н.В., Сергеева Л.Ю.* Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1:1000000 (третье поколение). Серия Алтае-Саянская. Лист М-44. Рубцовск. Объяснительная записка. СПб.: Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 2015. 415 с.
- Зальцман И.Г.* Стратиграфия палеогеновых и неогеновых отложений Кулундинской степи. Красноярск: Красноярское книжное изд-во, 1968. 150 с.
- Ковалева А.Ф.* Верхнемеловые спорово-пыльцевые комплексы Чулымо-Енисейской депрессии. Автореф. дисс. ... канд. геол.-мин. наук. Новосибирск, 1953. 13 с.
- Лебедева Н.К., Зверев К.В.* Седиментологический и палинологический анализ сеноман-туронского события на севере Сибири // Геология и геофизика. 2003. Т. 44. № 8. С. 769–780.
- Лебедева Н.К., Кузьмина О.Б.* Палиностратиграфия верхнемеловых и палеогеновых отложений юга Западной Сибири на примере скважин Русско-Полянского района, Омский прогиб // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2018. Т. 26. № 1. С. 85–114.
- Лебедева Н.К., Александрова Г.Н., Шурыгин Б.Н., Овечкина Н.М., Гнибиденко З.Н.* Палеонтологическая и магнито-стратиграфическая характеристика верхнемеловых отложений, вскрытых скважиной 8 Русско-Полянского района (юг Западной Сибири) // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2013. № 1. С. 1–31.
- Лебедева Н.К., Кузьмина О.Б., Соболев Е.С., Хазина И.В.* Новые данные по стратиграфии верхнеме-

- ловых и кайнозойских отложений Бакчарского железорудного месторождения (юг Западной Сибири) // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2017. Т. 25. № 1. С. 62–84.
- Маркова Л.Г., Широкова Ю.Ф.* Спорово-пыльцевые комплексы маастрихтских отложений Тымской скважины 1-Р // Геология и геофизика. 1960. № 12. С. 120–123.
- Микрофитофоссилии и стратиграфия мезозоя и кайнозоя Сибири. Ред. Волкова В.С., Хлонова А.Ф., Кулькова И.А. и др. Новосибирск: Наука, 1988. 216 с.
- Микрофитофоссилии и детальная стратиграфия морского мезозоя и кайнозоя Сибири. Ред. Ильина В.И., Кулькова И.А., Лебедева Н.К. Новосибирск: Изд-во ОИГГМ СО РАН, 1994. 190 с.
- Новиков И.С.* Морфотектоника Алтая. Научн. ред. Девяткин Е.В., Уфимцев Г.Ф. Новосибирск: Изд-во СО РАН, филиал “Гео”, 2004. 313 с.
- Основы палеонтологии. Членистоногие, трилобитообразные и ракообразные. М.: ГОНТИ, 1960. 515 с.
- Подобина В.М., Бабенко С.М., Ксенева Т.Г.* Микропалеонтологические комплексы и биостратиграфия верхнего мела–палеогена юго-востока Западной Сибири // Вестник Томск. ун-та. 2011. Вып. 347. С. 191–203.
- Практическая палиоэстратиграфия. Ред. Панова Л.А., Ошуркова М.В., Романовская Г.М. Л.: Недра, 1990. 348 с.
- Пыльца и споры Западной Сибири (юра–палеоцен). Л.: Гостоптехиздат нефтяной и горно-топливной литературы, 1961. 352 с. (Труды ВНИГРИ. Вып. 177).
- Решение 5-го Межведомственного регионального стратиграфического совещания по мезозойским отложениям Западно-Сибирской равнины. Тюмень: ЗапСибНИГНИ, 1991. 54 с.
- Русанов Г.Г.* Западные предгорья Алтая в мезозое и кайнозое. Бийск: Бийский педагогический гос. ун-т, 2009. 142 с.
- Стрепетилова В.Г.* Новые данные палинологических исследований сеноман-туронских отложений Западно-Сибирской равнины // Вопросы биостратиграфии и детальной корреляции мезозойских и кайнозойских отложений Западно-Сибирской равнины. Тюмень: ЗапСибНИГНИ, 1979а. С. 62–63.
- Стрепетилова В.Г.* Новые виды спор родов *Ruminatisporites* и *Carnisporites* из сеноман-туронских отложений Западной Сибири // Вопросы биостратиграфии и детальной корреляции мезозойских и кайнозойских отложений Западно-Сибирской равнины. Тюмень: ЗапСибНИГНИ, 1979б. С. 8–12.
- Стрепетилова В.Г.* Биостратиграфия апт-туронских отложений Надым-Тазовского междуречья // Палинологические исследования мезозоя и кайнозоя Западной Сибири. Вып. 149. Тюмень: ЗапСибНИГНИ, 1980. С. 103–109.
- Стрепетилова В.Г.* Особенности спорово-пыльцевых комплексов на границе раннего-позднего мела // Биостратиграфия осадочного чехла Западно-Сибирской равнины. Тюмень: ЗапСибНИГНИ, 1989. С. 107–115.
- Терещенко Р.А., Зинова Р.А.* Палинологическая характеристика и соотношение разрезов павлодарской и кедейской свит раннего плиоцена на севере Центрального Казахстана // Палинологические исследования в Казахстане. Алма-Ата: КазИМС, 1981. С. 74–82.
- Унифицированные региональные стратиграфические схемы палеогеновых и неогеновых отложений Западно-Сибирской равнины. Объяснительная записка и схема. Новосибирск: Изд-во СНИИГиМС, 2001. 84 с.
- Хлонова А.Ф.* О выделении руководящих видов при определении возраста отложений по спорово-пыльцевому анализу // Изв. Восточных филиалов АН СССР. 1957. № 2. С. 43–46.
- Хлонова А.Ф.* Видовой состав пыльцы и спор в отложениях верхнего мела Чулымо-Енисейской впадины. Новосибирск: Изд-во СО АН СССР, 1960. 104 с.
- Хлонова А.Ф.* Споры и пыльца верхней половины верхнего мела восточной части Западно-Сибирской низменности. Новосибирск: Изд-во СО АН СССР, 1961. 138 с.
- Хлонова А.Ф.* Палинология меловых отложений Сибири и Дальнего Востока. Новосибирск: Наука, 1974. 166 с.
- Хлонова А.Ф.* Палинологическая характеристика отложений маковской свиты в Туруханской скважине 1-Р // Микрофитофоссилии и стратиграфия мезозоя и кайнозоя Сибири. Новосибирск: Наука, 1988. С. 18–25.
- Яковлева А.И., Александрова Г.Н.* К вопросу об уточнении зонального деления по диноцистам палеоцен-эоценовых отложений Западной Сибири // Бюлл. Моск. о-ва испытателей природы. Отд. геол. 2013. Т. 88. № 1. С. 59–81.
- Iakovleva A.I., Kulkova I.A.* Paleocene-Eocene dinoflagellate cysts and continental palynomorphs of the Pur Downstream Basin (Northwestern Siberia): biostratigraphical and palaeoenvironmental implications // Revista Española de Micropaleontología. 2001. V. 33. № 1. P. 1–31.
- Magri D., Di Rita F., Aranbarri J., Fletcher W., Gonzalez-Samperiz P.* Quaternary disappearance of tree taxa from Southern Europe: timing and trends // Quaternary Sci. Rev. 2017. V. 163. P. 23–55.

*Рецензенты М.А. Ахметьев,  
В.А. Захаров, А.И. Яковлева*

## PALYNOSTRATIGRAPHY AND GENESIS OF UPPER CRETACEOUS AND CENOZOIC DEPOSITS IN THE SOUTHERN PART OF THE KULUNDA DEPRESSION, ALTAI REGION

N. K. Lebedeva<sup>a, b</sup>, O. B. Kuzmina<sup>a, b</sup>, I. V. Khazina<sup>a</sup>,  
G. G. Rusanov<sup>c</sup>, L.A. Glinskikh<sup>a, b</sup>

<sup>a</sup> *Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics SB RAS, Novosibirsk, Russia*

<sup>b</sup> *Novosibirsk State University, Novosibirsk, Russia*

<sup>c</sup> *Gorno-Altai expedition, Maloeniseiskoye Village, Bijsk Region, Altay Territory, Russia*

The results of palynological and micropaleontological study of Upper Cretaceous–Cenozoic strata exposed by boreholes (BH) 23 and 19 of the Aleisk Square (Altai Region) are presented. The obtained data allowed to substantiate the age of deposits, to make assumption about its depositional conditions and to clarify the division of the section into suites. Two palynological assemblages were established in the Cretaceous part of the BH 23 section: the first characterizes the Len'ki Formation and dates by Senomanian–Turonian, the second one is revealed in the Upper-Sym Subformation and dates by the Maastrichtian. The Paleogene Ostrovnoye Formation of continental genesis lies on the Upper Cretaceous sediments. In BH 23 and BH 19, this formation contains spore and pollen spectra of presumably Late Paleocene–Early Eocene and Middle Eocene age respectively. According to palynological data, the Late Miocene age of the sediments at the upper part of BH 23 section and its affiliation to Pavlodar Formation have been substantiated. The structure of palynological assemblages, features of macerate and the absence of foraminifera indicate the continental genesis of the Upper Cretaceous–Paleogene sediments common in the southern part of the Kulunda Depression of the Altai Region.

*Keywords:* biostratigraphy, Upper Cretaceous, Paleogene, Neogene, Kulunda Depression, South of Western Siberia, Altai Region, palynology, terrestrial palynomorphs.

**DOI:** <https://doi.org/10.31857/S0869-592X27655-77>