



И.А.Кулькова, С.А.Лаухин

**ФЛОРА
КОНТИНЕНТАЛЬНОГО
ПАЛЕОГЕНА
ЕНИСЕЙСКОГО
КРЯЖА**

ПО ПАЛИНОЛОГИЧЕСКИМ ДАННЫМ

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
ТРУДЫ ИНСТИТУТА ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ

Вып. 225

USSR ACADEMY OF SCIENCES
SIBERIAN BRANCH
TRANSACTIONS OF THE INSTITUTE OF GEOLOGY AND GEOPHYSICS

Vol. 225

I. A. KULKOVA, S. A. LAUCHIN

FLORA
NONMARINE
PALEOGENE
OF JENISEI REGION

(WITH REFERENCE
TO PALYNOLOGICAL EVIDENCE)



PUBLISHING HOUSE «NAUKA»

Moscow 1975

И. А. КУЛЬКОВА, С. А. ЛАУХИН

ФЛОРА
КОНТИНЕНТАЛЬНОГО
ПАЛЕОГЕНА
ЕНИСЕЙСКОГО КРЯЖА

(ПО ПАЛИНОЛОГИЧЕСКИМ
ДАНЫМ)



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»

Москва 1975

Флора континентального палеогена Енисейского края (по палинологическим данным).
И.А. Кулькова, С.А. Лаушин, М., "Наука", 1975 г.

В работе дается палинологическое обоснование стратиграфического расчленения континентального палеогена Енисейского края. Впервые для этого региона описаны виды пылцы покрытосеменных. Выделено 10 палинокомплексов от верхнего мела до олигоцена включительно и показано их стратиграфическое и корреляционное значение. Рассматриваются вопросы эволюции флор и основные закономерности изменения климата в палеогене.

Издание рассчитано на палеонтологов и геологов-стратиграфов.

Табл. 1, илл. 9, фототаблиц 11, библи. на 4 стр.

Ответственный редактор В.С. ВОЛКОВА

Flora nonmarine Paleogene of Jenisei range (with reference to palynological evidence).
Kulkova I.S., Lauchin S.A., "Nauka", 1975.

The palynological base of stratigraphic zonation of nonmarine Paleogene of Jenisei range is given in the work. Species of angiosperms for this region are described firstly 10 palynocomplexes from Upper Cretaceous to Oligocene are recognized and there is shown their significance for stratigraphy and correlation. Questions of evolution of flora and the main regularities of the changes of climate in Paleogene are discussed.

Responsible Editor V.S.VOLKOVA

ВВЕДЕНИЕ

Данная работа основана на результатах полевых исследований, проведенных авторами на Енисейском кряже в последние 15 лет (главным образом в 1968–1972 гг.). Палинологическая обработка рассмотренного здесь материала (около 500 образцов) проводилась в 1969–1973 гг.

Палеогеновые отложения на Енисейском кряже впервые были установлены К.В. Боголеповым в 1949–1951 гг. для Татарской группы месторождений бокситов и Бельско–Рыбинской котловины (см. рис. 1). Позже широкое развитие палеогеновых отложений (особенно олигоценовых) было установлено в тектонических котловинах к югу от Ангары и в карстовых полостях (особенно отложений первой половины палеогена) к югу и главным образом к северу от Ангары. С палеогеновыми отложениями связаны основные запасы бокситов Енисейского кряжа, поэтому палеогеновые отложения здесь довольно интенсивно разбурены и вскрыты многочисленными горными выработками. Естественных обнажений палеогеновых отложений, кроме немногих мелких выходов бельской свиты (олигоцен), на Енисейском кряже неизвестно. Характер залегания палеогеновых отложений на Енисейском кряже весьма разнообразен, обычно очень сложен (особенно в карстовых полостях). Однако объем работы и основная тема ее не позволяют достаточно подробно рассмотреть геологию палеогеновых отложений Енисейского кряжа. Здесь она будет рассмотрена в самых общих чертах и несколько подробнее лишь для южной части Бельско–Рыбинской котловины и месторождений бокситов Сухое и Порожное, по которым изучен палинологический материал, рассмотренный в данной работе. Поскольку для бокситоносных отложений Енисейского кряжа расчленение меловых и палеогеновых бокситоносных отложений весьма актуально, а проблема границы континентального мела и палеогена весьма актуальна и в планетарном масштабе, в предлагаемой работе также приведены некоторые сведения о бокситоносных отложениях конца позднего мела и об их палинологии.

Крайне слабая насыщенность отложений микрофоссилиями (споры и пыльцу содержали менее 10% исследованных образцов), неполнота геологической летописи и многочисленные перерывы осадконакопления, особенно характерные для континентальных отложений, залегающих в карстовых полостях, – все это обусловило отсутствие непрерывной палинологической характеристики всего разреза палеогеновых отложений. В данной работе приведена палинологическая характеристика отложений второй половины палеоцена, эоцена (вероятно, без верхних слоев верхнего отдела) и середины – второй половины олигоцена, а также (по причинам, указанным выше) – отложений маастрихта и дания. Дальнейшие исследования, возможно, позволят восполнить оставшиеся пробелы в палинологической характеристике изученного разреза.

Авторы выражают признательность геологам К.Ш. Яркаеву, А.В. Лесгафту, В.В. Петрову, Н.Т. Бабашкину, А.Д. Руденко, М.А. Амосову, А.В. Кириченко, А.А. Гузаеву, В.Е. Бабушкину и другим, оказавшим авторам помощь в проведении полевых работ; Б.В. Шибистову, С.Л. Спирину, Ф.Г. Пасовой, И.А. Елховой, Р.С. Родину, А.Я. Чупахину и другим, принимавшим участие в обсуждении конкретных разрезов в поле и результатов обработки полевых материалов; Т.С. Бутаковой, оказавшей помощь в обработке материала и оформлении работы, а также проф. Л.А. Куприяновой, проф. В.В. Фениксовой, В.С. Волковой и другим, прочитавшим рукопись и давшим ценные замечания.

Глава I

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ ИЗУЧЕННЫХ РАЗРЕЗОВ

Все разрезы, по которым получены нами палинологические материалы, расположены на востоке Приангарской части Енисейского края (рис. 1), на бокситовых месторождениях Сухое, Порожное и в Бельско-Рыбинской котловине. На месторождениях Сухое и Порожное палинокомплексы изучены из бокситоносных отложений, сформировавшихся от маастрихта до позднего эоцена включительно (см. ниже). Изученные отложения залегают здесь в карстовых полостях, образовавшихся в карбонатах протерозойской группы, и сложены продуктами ближайшего переотложения кор выветривания сланцевых толщ также протерозойского возраста (Пасова, Спириин, 1970). Залегание бокситоносных отложений в карстовых полостях весьма сложное (рис. 2), что делает очень трудным прослеживание отдельных слоев в пределах даже одного месторождения. При этом чем сложнее форма карстовой полости, тем более сложный характер залегания имеют выполняющие ее бокситоносные отложения. Форма же карстовых западин определяется составом карбонатных пород, структурой карстующихся пород и тектонической историей района в период бокситонакопления и позже. Все три фактора благоприятствовали формированию в районе месторождения Сухое относительно простой карстовой полости. Здесь развиты широкие поля относительно чистых карбонатов. Складчатость в протерозойских отложениях на Енисейском крае в целом становится проще с запада на восток; а в восточной части, в пределах Ангаро-Питского синклинория, более пологие структуры характерны именно для восточного его крыла. С конца мелового периода для района месторождения Сухое характерны спокойные, медленные тектонические движения положительного знака, сопровождавшиеся медленным и постепенным осадконакоплением (Лаухин, 1975).

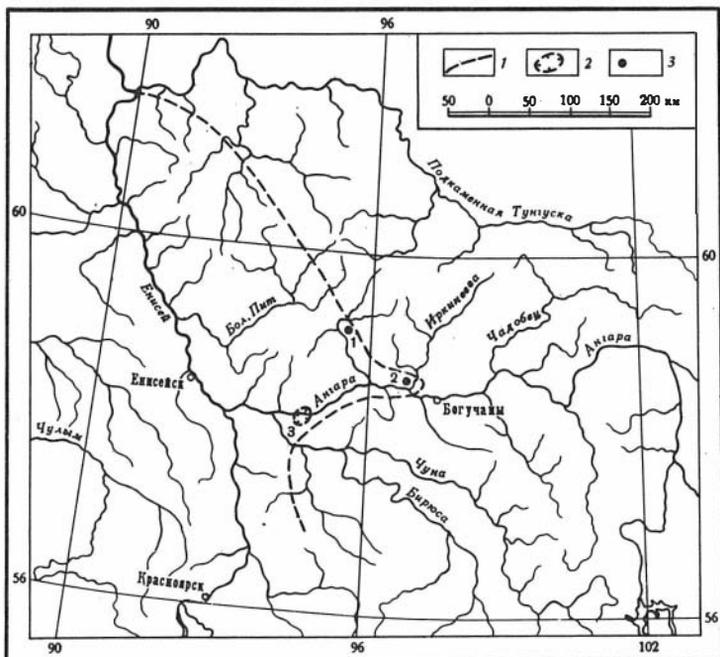


Рис. 1. Расположение изученных разрезов

1 - граница Енисейского края; 2 - Бельско-Рыбинская котловина; 3 - месторождения: 1 - Сухое, 2 - Порожное

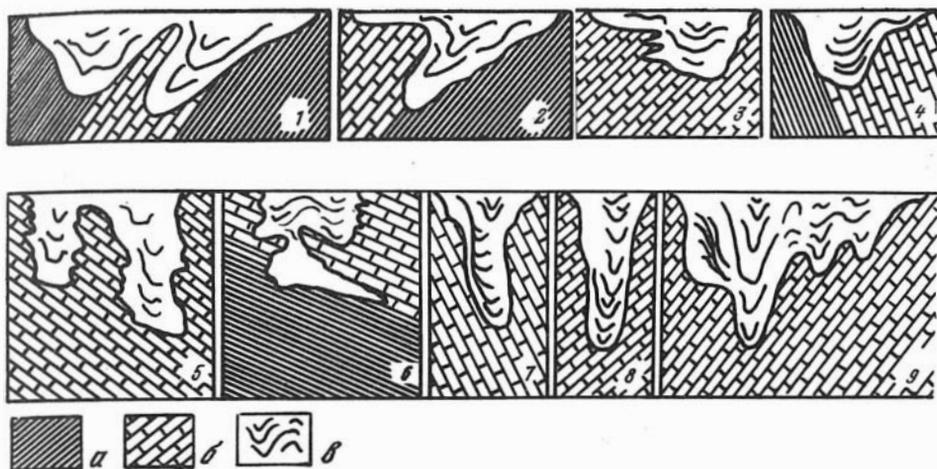


Рис. 2. Примеры залегания бокситоносных отложений в некоторых месторождениях Енисейского края

а - терригенные породы; б - карбонатные породы; в - бокситоносные отложения. Месторождения: 1,2 - Верхотуровское; 3,4 - Киргитейское; 5,6 - Порожное; 7 - Мурлинское; 8 - Средне-Татарское; 9 - Татарское

Относительно простая и пологая форма карстовой полости, обусловленное этим простое по сравнению с другими бокситопоявлениями Енисейского края залегание бокситоносных отложений, а также широкое развитие в последних углистых пород и насыщенность их растительными микрофоссилиями - все это делает месторождение Сухое исключительно благоприятным объектом для изучения стратиграфии бокситоносных отложений Енисейского края.

Форма карстовых полостей и характер залегания бокситоносных отложений на месторождении Порожное значительно сложнее (см. рис. 2).

Накопление бокситоносных отложений в пределах месторождений Сухое и Порожное, хотя и охватывает весьма продолжительный отрезок времени, относится к одному крупному этапу в геологическом развитии региона. Этап этот закончился в конце эоцена - начале олигоцена выравниванием рельефа и пенеппенизацией. Формирование Бельско-Рыбинской котловины относится уже к более молодому морфоциклу, к началу неотектонического развития региона (Лаухин, 1975). В это время в приангарской части Енисейского края формируется серия тектонических котловин типа сложных грабенов, осложненных многочисленными разломами. Несмотря на это, олигоценовые отложения, слагающие котловины, имеют значительно более простое залегание по сравнению с более древними бокситоносными отложениями, залегающими в карстовых полостях.

МЕСТОРОЖДЕНИЕ СУХОЕ

Месторождение Сухое расположено в верховьях ручья Сухого, левого притока р. Каменки, которая, в свою очередь, впадает в Ангару (рис. 1, 3). В структурном отношении месторождение Сухое приурочено к крылу Усть-Кожимской антиклинали (рис. 3), расположенной на восточном крыле Ангаро-Питского синклинария, близ границы Сибирской платформы и структуры Енисейского края.

Бокситоносные отложения на месторождении Сухое залегают в узкой и длинной (около $20 \times 0,3-1,3$ км) карстовой полости, приуроченной к карбонатным отложениям джурской подсвиты у контакта ее с глинистыми сланцами красногорской подсвиты потоскуйской свиты (протерозой). Потоскуйская свита слагает западное крыло Усть-Кожимской антиклинали, и карстовая полость

ориентирована согласно простиранию карбонатной подсвиты и контакту последней со сланцевой подсвитой этой свиты. В карбонатах джурской подсвиты изредка залегают прослои глинистых сланцев (рис. 4). Ближе к контакту с красногорской подсвитой в карбонатах отмечается сравнительно мощная пачка сланцев, которая часто образует выступ на дне карстовой полости. Тогда в нижней части полости наблюдаются два желоба. Такое строение дна карстовой полости отражается в деформациях вышележащих бокситоносных отложений. Глубина карстовой полости и мощность бокситоносных отложений, по имеющимся данным, не превышает здесь 150 м.

Бокситоносные отложения представлены глинами, часто песчанистыми и алевритистыми, иногда с гнездами маршалита, с редкими тонкими линзами и прослоями песка и щебеночника. По бортам и на дне карстовой полости часто наблюдаются крупные скопления щебня коренных пород, слагающих борта полости. Глины обычно в той или иной степени насыщены щебнем. Щебень неравномерно распределен в глине, иногда концентрируется в гнезда, линзы и прослои. Снизу вверх по разрезу выветрелость щебня увеличивается. Часто наблюдается "структурный" щебень (режется ножом вместе с глиной, не выкрашиваясь из нее). Песчаность и алевритистость глин уменьшается от бортов к центру карстовой полости. Глины пестроцветные, красноцветные, белые, серые, охристые; преимущественно каолинитовые, каолинит-гидрослюдистые, каолинит-галлузитовые¹. Часто глины углистые, иногда содержат прослои и линзы углей. Угли, как правило, глинистые, со слабообразовавшимися растительными остатками, часто со свежими, почти не затронутыми разложением обломками веток и стволиками деревьев. Линзы углей обычно невелики: 70-100 м, редко 300 м и более по простиранию и до 10-30 м по мощности.

Часто слои угля сильно деформированы, поверхность их наклонена под углом 10° и более. Поскольку первичная поверхность болот, отложения которых слагают теперь прослои углей в бокситоносных отложениях, не могла иметь

¹ Вещественному составу бокситоносных отложений и бокситов близ расположенных месторождений посвящена обширная литература (Боголепов, 1961; Каштанов, 1961, 1963, 1967; Лесгафт, 1967; Пельтак, 1967, 1971; Амосов, Слукин, 1967; Кривцов, 1968, 1969; Стреляев, Забиров, 1969; Лизалек, Родин, 1969; Гузаев и др., 1971; Пасова, Спириин, 1970; Лизалек и др., 1972; Спириин и др., 1973, и др.). Поэтому здесь вещественному составу бокситоносных отложений и самих бокситов уделено весьма ограниченное место и основное внимание уделено характеру залегания, вопросам возраста бокситоносных отложений.

2 - шунтарская (Pt₃šn) и киргитейская (Pt₃kg) свиты: глинистые сланцы, алевролиты, известняки, туфогенные отложения и др.; 3 - аладьинская (Pt₃al), верхняя (джурская) подсвита потоскуйской (Pt₃pt₂) свиты: известняки, доломиты, мраморы, иногда с прослоями глинистых сланцев; 4 - потоскуйская свита (Pt₃pt) и ее нижняя (красногорская) подсвита (Pt₃pt₁): глинистые, хлоритонидные сланцы, алевролиты; 5 - дашкинская (Pt₃dš), сосновская (Pt₃ss), карточки (Pt₃kr) свиты: мергели, известняки, алевролиты, аргиллиты, песчаники и др.; 6 - сухопитская серия нерасчлененная (Pt₃sp), погорюйская (Pt₃pg), удерейская (Pt₃ud), горбилоская (Pt₃gb), кодринская (Pt₃kd) свиты: филлиты, сланцы, песчаники, алевролиты, вулканогенные породы и др.; 7 - отложения чехла Сибирской платформы (за пределами Енисейского кряжа); 8 - олигоцен-четвертичные отложения; 9 - гранитоиды; 10 - основные разломы; 11 - некоторые поля развития верхнемеловых - палеогеновых и палеогеновых бокситоносных отложений (а - для врезки, б - для основной карты); 12 - месторождения бокситов и бокситопроявления: 1 - Сухое; 2 - Каталангское; 3 - Велидинское; 4-9 - Киргитейская группа месторождений; 10 - Конченгинское; 11 - Нижне-Киргитейское; 12 - Верхотуровское

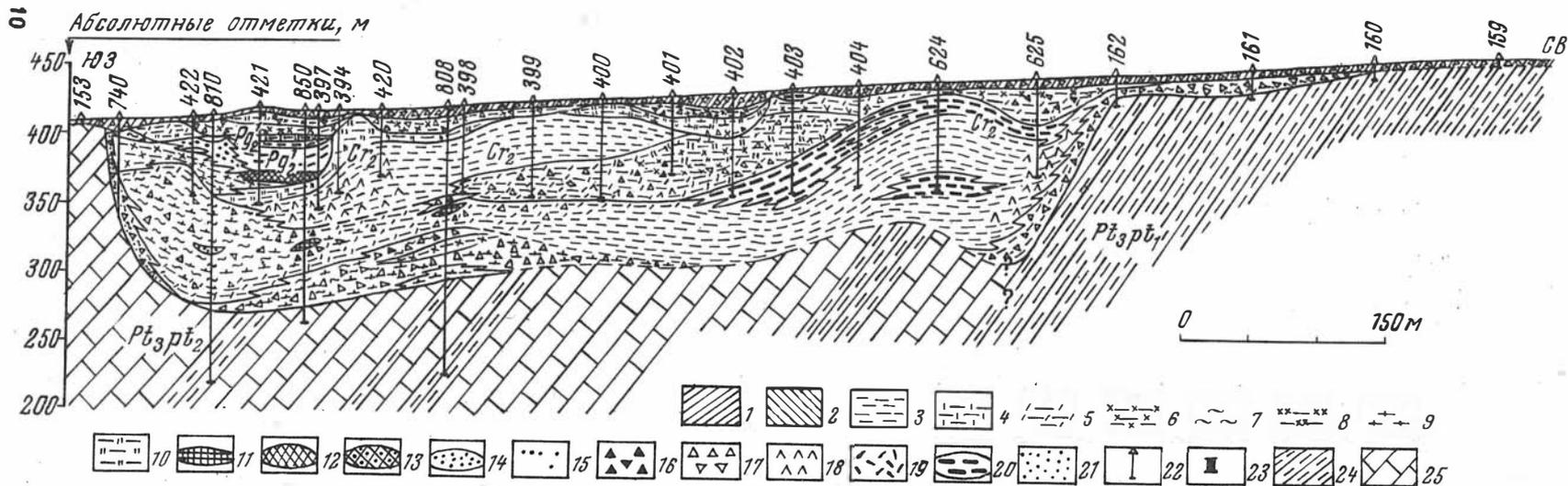


Рис. 4. Геологический разрез через месторождение Сухое

1 - суглинки; 2 - супеси; 3 - глины серые; 4 - глины белые; 5 - глины охристые, преимущественно желтые и ржаво-желтые; 6 - глины красные, кирпично-красные, буровато-красные и т.п.; 7 - глины бурые; 8 - глины зеленые, синие, часто с серым оттенком (закисные); 9 - глины пестроцветные (если преобладает какая-либо одна окраска, то знак добавляется к знаку глин того цвета); 10 - глины отбеленные, белесые (если преобладает какая-либо одна окраска, то знак добавляется к знаку глин того цвета); 11 - бурые железняки;

12 - глинистые бокситы; 13 - каменные бокситы; 14 - рыхлые бокситы; 15 - обломки каменных бокситов и отдельные бобовины бокситов; 16 - обломки бурого железняка; 17 - щебень коренных пород; 18 - щебень коренных пород сильно выветрелый ("структурный" щебень); 19 - кора выветривания; 20 - глины углистые и угли; 21 - пески; 22 - скважины; 23 - интервалы скважин, в которых отложения содержали большое количество пыли и спор; 24 - глинистые сланцы докембрийского возраста; 25 - карбонатные породы докембрийского возраста

наклон более первых градусов, современное падение углистых прослоев может быть объяснимо более молодыми карстовыми просадками (подкарстовками)¹. Значение этих просадок в искажении первичного залегания бокситоносных отложений было весьма значительным. Специальное, весьма внимательное изучение бокситоносных отложений на месторождении Сухое показало отсутствие в них существенных следов эрозионной деятельности. Это наряду с заметным соответствием деформации слоев всей толщи бокситоносных отложений рельефу дна полости позволяет предполагать, что основным фактором деформации бокситоносных отложений явились карстовые просадки, синхронные накоплению бокситоносных отложений, и более молодые.

В средней и верхней части бокситоносных отложений залегают мелкие линзы и прослои бокситов бобовых, каменистых, рыхлых и глинистых. Бокситы преимущественно гиббситовые, обычно обломочные. Бобовины, как правило, концентрические вокруг песчинок и дресвы. Обычно скважины вскрывают один-два, редко три и более прослоев бокситов. Углистые глины залегают выше, ниже бокситов замещают их по простирацию и переслаиваются с ними.

Бокситоносные отложения являются продуктами ближайшего переотложения латеритных кор выветривания и генетически представлены делювиальными, обвальными-осыпными и другими отложениями склонового рода и отложениями болот и мелких водоемов. Высокая глинистость углей, прослои углистых глин с горизонтами корневых систем ископаемых растений (см. рис. 8) свидетельствуют о частом высыхании и зарастании болот. Часто наблюдаемые радиальные трещины усыхания в бобовинах бокситов также свидетельствуют о формировании бокситов в периодически пересыхавших водоемах, а наличие в бобовинах бокситов обломков бобовин более ранней генерации говорит о перемыше и переотложении бокситов в ходе формирования бокситоносной толщи. Проллювиальные отложения в составе бокситоносных месторождения Сухое играют значительно меньшую роль, чем в Татарской группе месторождений, где они были описаны К.В. Боголеповым (1961). Аллювиальные отложения играют в составе бокситоносных отложений месторождения Сухое совершенно ничтожную роль. Как правило, песчинки в составе бокситоносных отложений карродированы, обколоты и вторично не окатаны. Более крупные обломки следов окатанности не несут (в лучшем случае оглажены, сильно выветрелые щебенки иногда оглажены значительно). Песок, весьма похожий на аллювиальный, наблюдался нами в скв. 850 на глубине 29 м: песок мелкозернистый, сортированный, с линзовидными естественного шлиха. В соседних скважинах этот прослой не прослеживается. Вероятно, он принадлежал очень небольшому местному водотoku. Следов эрозионной деятельности в строении бортов воронки и бокситоносной толщи не наблюдается. Обломочный материал принадлежит коренным породам, развитым в ближайших окрестностях карстовой полости.

Для бокситоносных отложений характерна слоистость, особенно в верхней и средней, реже в нижней части разреза. Слоистость горизонтальная, наклонная, линзовидная, редко косая. Очень часто слоистость сильно нарушена за счет постседиментационных карстовых просадок и пластических деформаций в глинах. Тогда ее бывает трудно отличить от сложно "перемятой" полосчатости в глинах. Для всей толщи бокситоносных отложений характерны многочисленные следы мелких размывов, выветривания на поверхности щебенки в отдельных щебневых горизонтах и т.п.

На месторождении Сухое бокситоносные отложения удается разделить на две толщи: меловую и палеогеновую.

Для меловых отложений характерны желтые, светло-серые, белые, белесые окраски, следы отбеливания — результат предпалеогеновой ресификации (по Шибистову и др., 1971). Верхняя граница развития белесых глин в целом совпадает с верхней границей распространения меловых палинокомплексов, полученных как нами (см. ниже), так и другими исследователями (Шибистов и

¹ Следы подкарстовок отмечались ранее для других карстовых месторождений бокситов Енисейского края (Пельтек, 1967).

др., 1971). Меловая толща делится на рудный и подрудный горизонты. Подрудный горизонт имеет мощность до 50–80 м и представлен глинами обычно алевролитистыми с большим количеством щебня, с гнездами маршалита, со слабыми следами сортировки или без них. Характерны желтые, иногда бурые окраски глин. Некоторые обломки сильно выветрелы и лимонитизированы. Вверх по разрезу количество обломков уменьшается, а их выветрелость увеличивается, появляются признаки сортированности обломочного материала. Между подрудным и рудным горизонтами переход постепенный. Граница проводится условно, обычно по появлению рудных тел бокситов.

Рудный горизонт представлен глинами светлыми, серыми, розоватыми, красновато-желтыми, белесыми, реже красноцветными и пестроцветными, иногда углистыми с прослоями углей, с мелкими линзами и прослоями бокситов (часто осветленных, розовых). Бокситы мелового возраста, в целом, более кремнисты; химический состав их менее изменчив, чем у бокситов палеогенового возраста¹. Глины сортированные, слоистые, часто (особенно у бортов карстовой полости) с обломками коренных пород, бурого железняка, бокситов.

Для палеогеновой толщи характерны яркие пестроцветные и красноцветные глины. В этой толще также выделяются рудный и подрудный горизонты. В отличие от меловых отложений, последний развит в палеогеновой толще не столь широко. Иногда он выклинивается, и рудный горизонт палеогеновой толщи залегает непосредственно на меловых или протерозойских породах. Мощность подрудного горизонта определяется морфологией подстилающей поверхности, местными особенностями осадконакопления и достигает 20–30 м. Подрудный горизонт представлен глинами желто-красными, красными, пестрыми, часто брекчированными, со слабо выраженной слоистостью и большим количеством обломков коренных пород, бурых железняков, иногда бокситов. Вверх по разрезу количество обломков уменьшается и их выветрелость увеличивается. Часто в нижней части палеогеновой толщи наблюдаются отбеленные глины (иногда заведомо переотложенные из подстилающих меловых отложений), но в целом подрудный горизонт палеогеновой толщи наиболее сильно обогащен гидроокислами железа. Переход от подрудного к рудному горизонту постепенный.

Рудный горизонт (мощностью до 40–60 м) сложен пестроцветными, красными, вишнево-красными, красно-коричневыми глинами, обычно слоистыми, часто с реликтами полностью разложившихся обломков. В глинах, особенно близ бортов карстовой полости, залегают линзы и прослои бокситов красно-бурых до темно-бурых, сильно железистых. Химический состав бокситоносных отложений и бокситов более изменчив, чем у нижележащих меловых бокситов. Бокситы обычно менее кремнисты и богаче Al_2O_3 . Количество гидроокислов железа резко уменьшается на контакте с прослоями углей. На контакте с углями и палеогеновые бокситы становятся отбеленными (иногда серыми). Для бокситов характерна примесь обломочного материала. Местами в них наблюдается четкая слоистость. По направлению к центральной части полости бокситы иногда замещаются глинами с прослоями углей.

Между меловой и палеогеновой толщами наблюдаются следы крупного размыва и перерыва в осадконакоплении. Перерыв между меловой и палеогеновой толщей впервые был отмечен Б.В. Шибистовым и другими (1971). На месторождении Сухое он документируется обогащением глин в подошве палеогеновой толщи тяжелыми минералами (результат перемыва?); налеганием палеогена не только на меловые, но часто и на протерозойские отложения; резким изменением химического состава бокситоносных отложений (увеличение вверху количества гидроокислов железа и т.п.) на границе мела и палеогена, выпадением из разреза отложений нижнего палеоцена. Контакт палеогеновых и меловых отложений, очень сложный из-за размыва меловых отложений, еще больше усложняется за счет карстовых просадок палеогенового периода и бо-

¹По данным нескольких сотен химических анализов.

лее молодых. Из-за сложности контакта, невозможности уловить во всех скважинах¹ эту границу размыва (часто она "тонет" среди мелких внутриформационных размывов), иногда из-за редуцированности подрудного горизонта палеогеновой толщи, из-за включений в него переотложенных глин меловой толщи и т.п. расчленить меловую и палеогеновую толщи часто бывает трудно, а в ряде разрезов не удается. Положение усугубляется сложной деформированностью толщи за счет пострудных подкарстовок, из-за которых часто в соседних скважинах, расположенных в 20-30 м друг от друга (см. рис. 4, 8), более древние отложения залегают гипсометрически выше, чем более молодые².

Бокситоносные отложения с резким размывом перекрыты суглинками красновато-бурыми внизу до серых сверху. мощностью от первых метров до 15 м, редко больше. Суглинки, как правило, переполнены щебнем, причем количество и размер щебня сверху увеличивается, а выветрелость уменьшается. Состав щебня: местные коренные породы, обломки бурых железняков, редко бокситы. Обычно обломки свежие, выветрелые породы редки. Суглинки визуальнo резко отличаются от бокситоносной толщи и существенно моложе ее. Палеонтологических остатков эти суглинки не содержат, но облик их и характер залегания позволяют предполагать антропогенный возраст этих суглинков. Эти суглинки нивелируют рельеф бокситоносных отложений: подошва их имеет более резкий рельеф, чем поверхность. Понижение (прогибание) поверхности современного рельефа на месторождении Сухое происходит почти перпендикулярно к современной эрозионной сети, но строго совпадает с простиранием погребенного дна карстовой полости. Прогибание современного рельефа происходит в целом согласно прогибанию подошвы четвертичных суглинков, палеогеновых, меловых отложений и согласно рельефу дна карстовой полости. Это заставляет предполагать развитие подкарстовок на месторождении Сухое в четвертичном периоде, несмотря на неблагоприятные климатические условия (Лаухин, 1973), возможно, до голоцена включительно.

МЕСТОРОЖДЕНИЕ ПОРОЖНОЕ

Месторождение Порожное расположено на водоразделе рек Иркинеевой и Лесной Артюгин, в верховьях ручья Порожного, правого притока р. Иркинеевой (рис. 1, 4, 5). В структурном отношении месторождение Порожное находится в восточной части Иркинеевского выступа на южном крыле его близ осевой части, на переходе от Шуроньской антиклинали к Теринской синклинали.

Бокситоносные отложения на месторождении Порожное залегают в виде трех узких полос (рис. 5), ориентированных параллельно друг другу, согласно простиранию карбонатных пород протерозойской группы: известняков джурской подсвиты потоскуйской свиты (северная зона месторождения шириной до 0,2 км), доломитов аладьинской свиты и терригенно-карбонатных пород свиты карточки (центральная

1,1 км). Бокситоносные отложения залегают в карстовых полостях, сформированных в этих карбонатах близ контактов с глинистыми и хлорито-глинистыми сланцами протерозоя или в небольшом удалении от них (рис. 5).

Карстовые полости асимметричны, часто имеют наклонную форму, согласно падению карстующихся пород протерозоя, и накрыты козырьками этих пород. Часто карстовые полости, особенно в северной зоне месторождения, имеют весьма сложное строение, образуют карманы прихотливой формы и занорыши, ориентированные по падению карстующихся пород протерозоя (рис. 2).

¹ На месторождении Сухое бокситоносные отложения не имеют обнажений, шурфами вскрываются лишь верхи их, и потому разрез бокситоносных отложений изучен практически только по материалам бурения (несколько сот скважин).

² При этом следует помнить, что на других бокситопроявлениях Енисейского края характер залегания бокситоносных отложений еще более сложный.

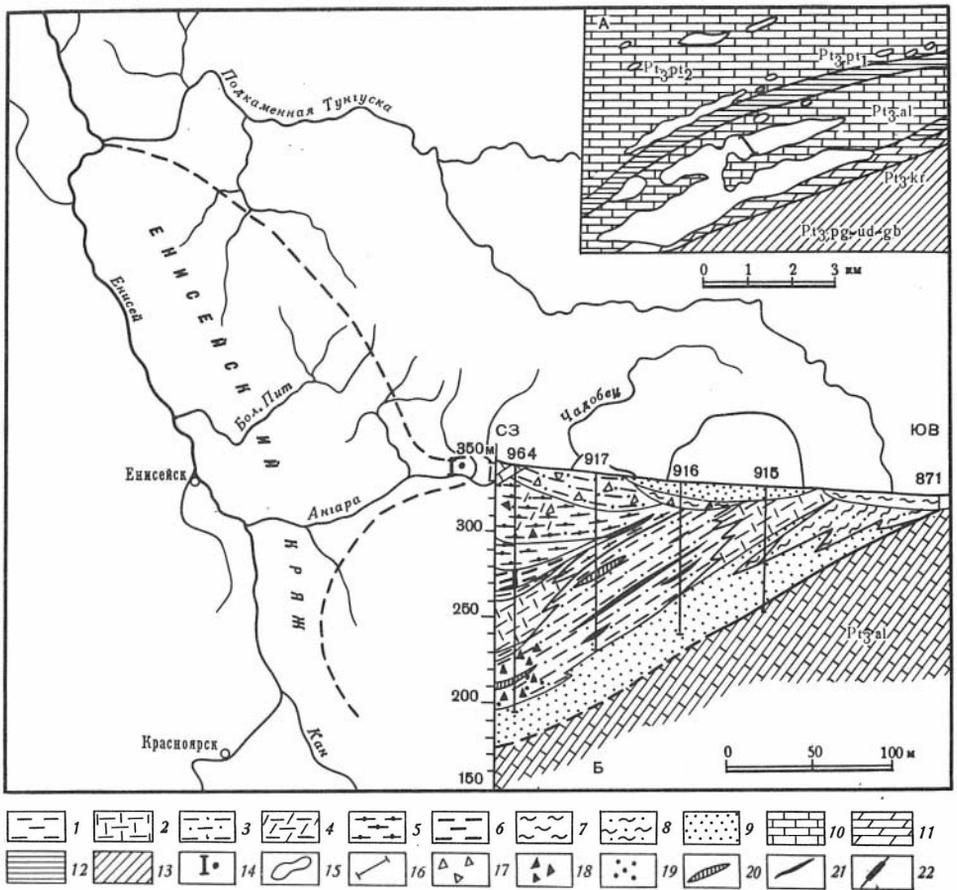


Рис. 5. Геологическое положение месторождения Порожное и разрез через его центральную зону. На вертикальной шкале разреза указаны абсолютные отметки

1 - глины серые; 2 - глины белые; 3 - глины красноцветные; 4 - глины охристые (преимущественно желтые); 5 - глины пестроцветные (если преобладает какой-либо один цвет, к знаку глины того цвета добавляется дополнительный знак); 6 - глины углистые и угли; 7 - глины бурые; 8 - глины красно-бурые; 9 - пески; 10 - карбонаты (известняки, доломиты) джурской подсвиты потоскуйской (Pt₃pt₂) и аладьинской (Pt₃al) свит; 11 - мергели, глинистые известняки, известковистые сланцы свиты карточки (Pt₃kg); 12 - глинистые и хлорито-глинистые сланцы красногорской подсвиты потоскуйской свиты (Pt₃pt₁); 13 - филлиты, сланцы, песчаники, алевролиты и т.д. погорюйской (Pt₃pg), удерейской (Pt₃ud) и горбилковской (Pt₃gb) свит; 14 - расположение месторождения Порожное на Иркинеевском выступе; 15 - поля развития бокситоносных отложений палеогенового возраста на месторождении Порожное; 16 - линия разреза через центральную зону месторождения Порожное (разрез показан на врезке); 17 - щебень; 18 - обломки бурого железняка; 19 - бобы и обломки каменистого боксита; 20 - бурый железняк; 21 - боксит каменистый, глинистый и глины бокситовые; 22 - интервалы скважин, в которых отобраны образцы, содержащие эоценовые палинокомплексы

Центральная зона месторождения, приуроченная к широкой полосе залегающих сравнительно спокойно доломитов аладьинской свиты, характеризуется наиболее простым строением карстовой полости; соответственно и простым (сравнительно с другими частями месторождения Порожное) залеганием бокситоносных отложений. Палинологические материалы изучены нами из бокситоносных отложений центральной зоны месторождения, поэтому приведенное ниже описание бокситоносных отложений относится преимущественно к центральной зоне месторождения.

Карстовая полость центральной зоны месторождения Порожное имеет длину около 5 км при ширине 0,1–1,1 км и глубине до 140 м и более. Она разделена на две части поперечным выступом карбонатных пород аладьинской свиты (см. рис. 5). Форма полости асимметричная, северный борт обычно круче южного. Иногда северный борт почти вертикален или даже слегка запрокинут и над бокситоносными отложениями нависает небольшой козырек доломитов (рис. 5). По сравнению с карстовой полостью месторождения Сухое форма полости центральной зоны месторождения Порожное сложная, с раздувами и пережимами, с выступами пород фундамента; дно полости неровное.

Бокситоносные отложения месторождения Порожное представлены пестроцветными, обычно яркими, преимущественно красноцветными, иногда лиловыми, охристо-желтыми, табачными каолинит-гидрослюдистыми, каолинит-гипситами, песчанистыми глинами с телами бокситов и редко углистыми глинами и углями. Отложения, которые можно было бы сопоставить с меловой толщей месторождения Сухое, на месторождении Порожное не наблюдаются. Палинологические материалы (см. ниже) также свидетельствуют о палеогеновом возрасте всей толщи бокситоносных отложений месторождения Порожное. По сравнению с палеогеновой толщей месторождения Сухое бокситоносные отложения месторождения Порожное отличаются повышенным содержанием алевритово-песчаной фракции, большим количеством щебня и дресвы, более частым и сложным замещением глин разного цвета и состава (как латерально, так и по вертикали), меньшим развитием углистых глин и углей, большим развитием белых и белесых (отбеленных) глин.

Как и на месторождении Сухое, в бокситоносных отложениях центральной зоны месторождения Порожное выделяются рудный и подрудный горизонты. Последний представлен глинами гидрослюдисто-каолинитовыми желтовато- и красновато-бурыми, серыми, часто песчанистыми. Внизу подрудного горизонта часто (особенно в южной зоне месторождения) залегают пески серые, буровато-серые глинистые, кварцевые. Зерна песка (преобладает фракция 0,1–0,2 мм) полуокатанные, карродированные, составляют обычно 70–80% породы, глина – 20–30%. В глинах подрудного горизонта залегают обломки бурого железняка, доломита, кварца, кремней; много гнезд кремнистой сыпучки. Глины часто брекчиевидны. Мощность подрудного горизонта достигает 25–40 м. Рудный горизонт залегает на подрудном с постепенным переходом, иногда с резким контактом.

Рудный горизонт мощностью до 100–110 м, редко больше, представлен глинами, обычно ярких тонов, пестроцветными, преимущественно красными, коричнево-красными, красновато-сиреневыми, розовыми. Текстура глин массивная, оскольчатая, пудинговая, щебенистая, флюидная, реликтово-обломочная. Иногда, особенно внизу рудного горизонта, глина трещиноватая с зеркалами скольжения по плоскостям трещин. Иногда, обычно в средней части разреза, наблюдаются глины белые, желтоватые, голубовато- и серовато-белые значительной мощности и маломощные серые углистые глины с прослоями углей и большим количеством обломков древесины (рис. 5). В глинах залегают линзы и прослои бокситов бобовых каменистых коричнево-красных, железистых; рыхлых и глинистых бокситов и красновато-бурых редкобобовых бокситовых глин. Бокситы гипситами, обычно обломочные. Бобовины, как правило, концентрические. Скважины вскрывают до двух-пяти прослоев бокситов. В центральной зоне месторождения основные залежи бокситов приурочены к южному пологому борту карстовой полости, ориентированному согласно паде-

нию крыла Шуроньской антиклинали. К северному борту карстовой полости бокситы замещаются каолинит-гипсбитовыми глинами.

Бокситы залегают в основном на абсолютных отметках 265–385 м, а линзы серых углистых глин и углей – на отметках 260–295 м. Стратиграфическое соотношение бокситов и углистых глин не так просто и определенно как гипсометрическое (см. рис. 5). Во всяком случае, отнести все прослой углистых глин к нижней части рудного горизонта, как это делал И.К. Кусов, вряд ли возможно. Углистые глины приурочены как к нижним слоям рудного горизонта (например, в скв. 915), так и к более высоким его частям (рис. 5). Большая часть углистых глин, содержащих микрофоссилии (скв. 964, 917, рис. 5), по направлению к южному борту карстовой полости замещается по простиранию красноцветными каолинит-гипсбитовыми глинами и телами бокситов. Не исключено, что верхняя часть углистых отложений, вскрытых в скв. 964 и представленных углями глинистыми с прослоями серых углистых глин, к которой приурочен верхнеэоценовый палинокомплекс (см. ниже), относится уже к верхней части бокситоносного горизонта, не содержащей здесь бокситов (рис. 5). Если это так, то с рудными телами здесь могут сопоставляться по возрасту только серые углистые глины с прослоями углей в скв. 964 и углистые отложения скв. 917 (рис. 5), содержащие палинокомплекс, характерный для раннего и среднего эоцена (см. ниже).

Глины рудного горизонта сильноалевритистые, иногда песчанистые, содержат гнезда маршалита и прослой глинистого песка (преимущественно внизу горизонта). В средней и нижней части рудного горизонта наблюдаются прослой бурого железняка. По всему горизонту в глинах залегают обломки бокситов, бурого железняка, выветрелых (часто целиком глинизированных) глинистых сланцев, реже обломки доломитов.

В бокситоносных отложениях наблюдается слоистость горизонтальная, наклонная, линзовидная, в разной степени четкая: от неясной до очень резкой. Часто слоистость нарушена за счет пластических деформаций в глинах и постседиментационных карстовых просадок. Для всей толщи бокситоносных отложений характерны следы мелких размывов и перерывов осадконакопления.

Генетически бокситоносные отложения представлены делювиальными, обвально-осыпными и другими отложениями склонового ряда, редко отложениями болот и мелких водоемов и являются продуктами ближайшего переотложения латеритных кор выветривания.

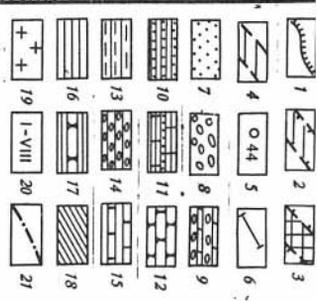
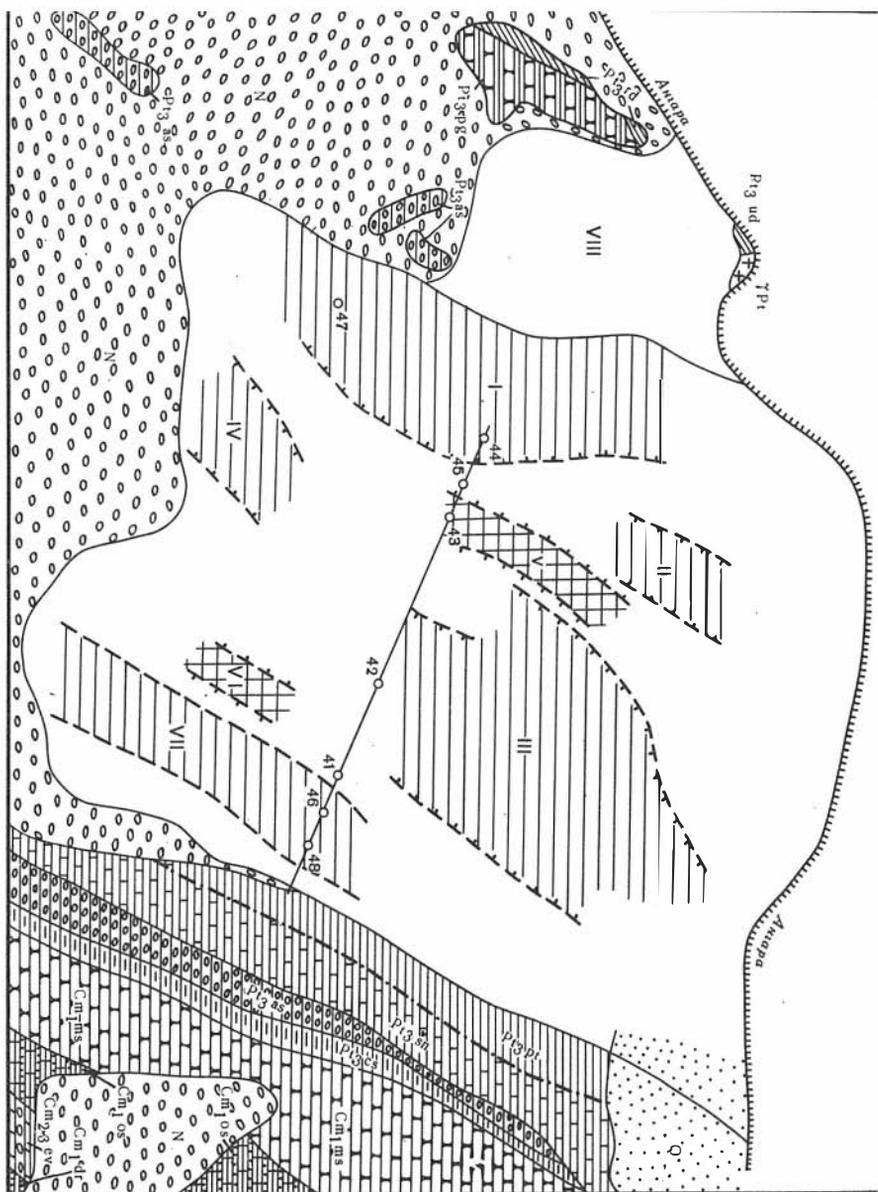
Бокситоносные отложения с резким размывом перекрыты маломощными суглинками красновато-бурыми внизу до серых сверху, обычно переполненными щебнем, а в верхней части и крупными обломками коренных пород. Внизу слоя среди обломков попадают выветрелые, сверху количество их уменьшается, и сверху почти все обломки не несут следов выветривания. Эти отложения аналогичны отложениям на месторождении Сухое и по той же причине датируются нами предположительно антропогеном. В качестве примера строения разреза бокситоносных отложений центральной зоны месторождения Порожное приведем описание (сверху вниз) разреза, вскрытого скв. 964 (см. рис. 9).

0–2,0 м.	Суглинок красновато-бурый, переполненный дресвой и щебнем бурого железняка, сланцев и доломита.
2,4–4,0 м.	Доломит светло-серый тонкокристаллический.
4,0–16 м.	Глина пестроцветная, жирная, пятнистая, полосчатая, с обломками бурых железняков и дресвой сланцев, в разной степени выветрелых, доломита. В разных прослоях преобладают глины кирпично- и сургучно-красные, серовато-желтые, лилово-красные, ржаво-желтые, сиреневые, бледно-лиловые, оранжевые, оранжево-красные и другие – всегда пятнистые. Дресва и щебень распределены неравномерно. Часто глина имеет реликтивно-обломочную, пудинговую или флоидальную текстуру.

- 16,0–21,5 м. Глина кирпично–красная, алевролитистая, с редкими прослоями лиловой.
- 21,5–26,0 м. Глина охристо–желтая, жирная, с обломками бурого железняка, с лиловыми пятнами и полосами.
- 26,0–31,4 м. Глина лиловая, жирная, пластичная, местами тонкослоистая, местами реликтивно–обломочная.
- 31,4–40,2 м. Глина охристо–желтая, до табачной, пластичная, слабожирная, с обломками бурого железняка (особенно на глубине 32,5–33,5 и 38–39 м), на глубине 37,5 м крупная глыба доломита, на глубине 34,2–37,5 м – прослой глины кирпично–красных с белыми точками и белесо–лиловых.
- 40,2–44,0 м. Глина пестрая сиреневая и красная с прослоями кирпично–красной, алевролитистая.
- 44,0–56,0 м. Глина кирпично– и сургучно–красная близ кровли и подошвы с лиловым оттенком, с прослоями оранжево–красной и желтой, с белыми и лиловыми пятнами гнезд маршалита.
- 56,0–61,0 м. Глина лилово–сиреневая, монотонная, пластичная.
- 61,0–62,5 м. Глина серая переслаивается с черной, лигнитовой, глиной с обломками ископаемой древесины.
- 62,5–64,0 м. Уголь глинистый с тонкими прослоями серой глины.
- 64,0–66,0 м. Глина темно–серая углистая с прослоями серой глины и с обломками древесины.
- 66,0–72,0 м. Глина серая с прослоями темно–серой с коричневым оттенком углистой глины; наблюдается много растительных остатков.
- 72,0–77,0 м. Глина серая, до светло–серой внизу, неяснослоистая до глубины 74,0 м с отпечатками растительной трухи; на глубине 76,0 м прослой темно–серой (углистой или гумусированной) глины.
- 77,0–111,6 м. Глина белая, монотонная, пластичная, слабоалевритистая, сверху с реликтами полностью разрушенных глинистых сланцев и с угловатыми гнездами маршалита; на глубине 110 и 111 м наблюдаются прослой глины черной, углистой.
- 111,6–140,0 м. Глина пестроцветная, преимущественно красноцветная, пятнистая, с многочисленными обломками и прослоем бурого железняка, с бобовинами боксита, с щебнем выветрелых коренных пород. Глины сургучно– и кирпично–красные, лиловые, палево–сиреневые, алевролитистые. Ниже залегает песок грязно–бурый, глинистый.

БЕЛЬСКО–РЫБИНСКАЯ КОТЛОВИНА

Бельско–Рыбинская котловина расположена в нижнем течении Ангары (рис. 1 и 6). Она была выделена в 1951 г. К.В. Боголеповым (1955а, 1961) и детально изучена им к северу от Ангары. Боголепов показал, что Бельско–Рыбинская котловина представляет из себя сложный грабен олигоценового возраста, отдельные блоки которого испытывали смещение и в более позднее время. В пределах Бельско–Рыбинской котловины развиты образования гидрослюдисто–каолинитовой коры выветривания ранне-, среднеолигоценового возраста, отложения бельской свиты средне-, позднеолигоценового возраста, неогеновые и четвертичные отложения (Боголепов, 1961). Бельская свита делится Боголеповым (1961) на нижнюю, угленосную, и верхнюю, глинистую подсвиты. Палинологические материалы и макрофлора, собранные Боголеповым (1961), позволили ему датировать бельскую свиту средним – верхним олигоценом и восстановить многие детали палеогеографии в период накопления отложений этой свиты. Все эти сведения получены по материалам в основном северной части Бельско–Рыбинской котловины, так как бурение в южной части котловины в то время еще не проводилось, и южная половина котловины



была оконтурена К.В. Боголеповым в основном по геоморфологическим данным.

Позже, в ходе геолого-съемочных, поисковых и инженерно-геологических работ, в южной части Бельско-Рыбинской котловины было пробурено много скважин, проведены съемки ВЭЗ (Кулькова, Лаухин, 1975), которые позволили уточнить границы южной части Бельско-Рыбинской котловины (рис. 6) и показали, что строение ее существенно отличается от строения северной части котловины.

Полученные материалы показали, что Бельско-Рыбинская котловина имеет вытянутую форму, ориентирована почти меридионально, в целом согласно общему простиранию пород протерозоя, слагающих фундамент котловины. Размер котловины 27-28 x 16 км (без Скородумской ступени - рис. 6). Восточная и западная границы котловины, согласные простиранию пород фундамента, имеют спрямленные контуры. Северная и южная границы котловины, секущие простирания пород фундамента, чрезвычайно сложные, извилистые, фестончатые. Особенно ярко это видно по северной приподнятой границе где котловина разделена несколькими блоками пород фундамента. Эти блоки, имеющие тектоническую природу, были моделированы речной эрозией в олигоцене, и особенно в неогене, поэтому в настоящее время Бельско-Рыбинская котловина вдоль северной границы имеет облик узких извилистых заливов. По-видимому, южная граница котловины так же имеет сложное строение, но, в отличие от северного, приподнятого, южное крыло котловины погребено под неогеновыми отложениями Ангаро-Тасеевской впадины (Лаухин, 1972). Данные бурения и ВЭЗ позволяют предполагать, что на юге Бельско-Рыбинская котловина отделена от Тасеевской не сплошным субширотным выступом, а серией поднятых блоков, разделенных мелкими грабенами и эрозийными ложбинами (фрагментами ископаемых долин). В современном рельефе хорошо выражена только северная и центральная части Бельско-Рыбинской котловины. Центральная часть котловины подчеркивается резким изгибом русла и долины Ангары, соответственно до 4,5-4,9 и 25-30 км, тогда как непосредственно выше и ниже по течению от Бельско-Рыбинской котловины ширина русла Ангары редко превышает 2-3 км, а ширина долины ее иногда равна 4-5 км, местами же долина конькообразна и почти равна по ширине руслу. Южная треть Бельско-Рыбинской котловины морфологически трудноотделима от рельефа остальной части Ангаро-Тасеевской впадины (Лаухин, 1972).

Рис. 6. Схема строения южной части Бельско-Рыбинской котловины

1 - левый берег Ангары; 2 - грабенообразные опускания; 3 - выступы фундамента; 4 - долинообразное понижение (низовья долины Палео-Тасеевой); 5 - скважины на профиле (см. рис. 8); 7 - четвертичные отложения; 8 - неогеновые отложения (кирнаевская свита) за пределами Бельско-Рыбинской котловины; 9 - мергели, песчаники, конгломераты эвенкийской свиты (Cm_{2-3ev}); 10 - песчаники, аргиллиты, известняки свиты дыроватого утеса (Cm_{1dr}); 11 - известняки, доломиты, песчаники, алевролиты, островновской и климинской свит (Cm_{1os}); 12 - песчаники и алевролиты мошаковской свиты (Cm_{1ms}); 13 - алевролиты, аргиллиты, песчаники чистяковской свиты (Pt_3cs); 14 - песчаники, гравелиты, конгломераты алешинской свиты (Pt_3as); 15 - известняки и глинистые сланцы шунтарской свиты (Pt_3sn); 16 - филлиты с прослоями известняков и песчаников потоскуйской свиты (Pt_3pt); 17 - кварциты и филлиты погорюйской свиты; 18 - сланцы хлорит-серицитовые, кварц-полевошпатово-хлоритовые и другие удерейской свиты (Pt_3ud); 19 - граниты протерозойской группы; 20 - I-VIII-структуры южной части Бельско-Рыбинской котловины; I - грабен Еланный; II - грабен Гаревский; III - грабен Пашинский; IV - грабен Верхнешипняговский; V - Таловский выступ; VI - Верхнепашинский выступ; VII - фрагмент долины Палео-Тасеевой; VIII - Скородумская ступень; 21 - основные разломы

Южная, левобережная, часть Бельско-Рыбинской котловины имеет сложное блоковое строение. Однако погребенный характер этой части котловины и более редкая сеть скважин по сравнению с северной ее частью не позволяют пока выяснить здесь детали внутреннего строения так же подробно, как в северной части котловины. В южной части Бельско-Рыбинской котловины нами выделяются (рис. 6, 7) крупные зоны опусканий: Еланная и Пашинская и два менее крупных опущенных блока: Гаревский и Верхнешипняговский, а также два поднятых блока: Таловский и Верхнепашинский выступы. У опущенных блоков поверхность фундамента (дно Бельско-Рыбинской котловины) находится на абсолютных отметках от 0 (-30) до - 50 м, местами, возможно, и ниже. В приподнятых блоках дно котловины расположено на отметках 30-50 м и выше. Кроме того, в юго-восточной части котловины прослеживается долинообразная зона опусканий, выполненная аллювиальными отложениями. Природа этой зоны тектоническая. Благодаря тектоническим опусканиям здесь оказался погребен участок долины Палео-Тасеевской (см. ниже). Фундамент впадины, являющийся здесь ложем древнего аллювия, залегает около абсолютной отметки 0 м - на том же уровне, что и поверхность опущенных блоков. В западной части Бельско-Рыбинской котловины выделяется сложный блок - Скородумская ступень (см. рис. 6). Поверхность фундамента здесь сложная, но находится обычно выше отметки 50 м, а иногда выше поднятия, отделяющего на юге Бельско-Рыбинскую котловину от Тасеевской. Однако в пределах этой ступени местами сохранились отложения бельской свиты, а морфологически (в современном рельефе и рельефе фундамента) она занимает переходное положение между собственно Бельско-Рыбинской котловиной и ее западным и юго-западным ограничением, где породы фундамента отмечаются на высоте 190-200 м и более. Сказанное позволяет, с некоторой долей условности, отнести и Скородумскую ступень к структурам Бельско-Рыбинской котловины.

Выступы и опущенные блоки недостаточно детально разбурены для того, чтобы можно было четко оконтурить их. Однако блоковая их природа сомнений не вызывает. Имеющийся материал позволяет относить их к горстам и грабенам (см. рис. 7). Крылья этих грабенов и горстов обработаны ископаемыми реками, принадлежавшими бассейнам Палео-Тасеевой в олигоцене (см. ниже) и Палео-Енисея в неогене (Лаухин, 1972, 1975), и утратили характерные для горстов и грабенов спрямленные очертания. Кроме того, в олигоцене для структур Бельско-Рыбинской котловины были характерны субмеридиональные простираия. На них наложились весьма интенсивные тектонические движения неогенового периода, не всегда согласные с олигоценowymi. Строение котловины еще более усложнилось за счет наложения в позднечетвертичное время опусканий, ориентированных субширотно (Лаухин, 1973). Наложение друг на друга разновозрастных, различно ориентированных тектонических структур, эродированных крупными реками, долины которых в пределах котловины в разные отрезки олигоцена и неогена имели различное направление, создало чрезвычайно сложную картину внутреннего строения Бельско-Рыбинской котловины. Здесь мы не будем касаться неогеновой истории Бельско-Рыбинской котловины и остановимся на рассмотрении только олигоценовых отложений, слагающих эту котловину.

Олигоценовые отложения бельской свиты подстилаются почти повсеместно в южной части Бельско-Рыбинской котловины площадной отбеленной гидрослюдисто-каолининовой корой выветривания. Она достаточно подробно описана К.В. Боголеповым (1961) для северной части котловины. Здесь мы отметим только, что в южной части котловины она развита менее прерывисто и часто имеет большую мощность (до 40-60 м), чем в северной части котловины. Возраст гидрослюдисто-каолининовой коры выветривания принимается нами, вслед за Боголеповым (1961), как ранне-, среднеолигоценовый. Выше залегают отложения бельской свиты. Бельская свита выделена в 1951 г. Боголеповым (1961) в северной части Бельско-Рыбинской котловины (стратотип у с.Бельск). Изучение южной части этой котловины показало, что здесь мо-

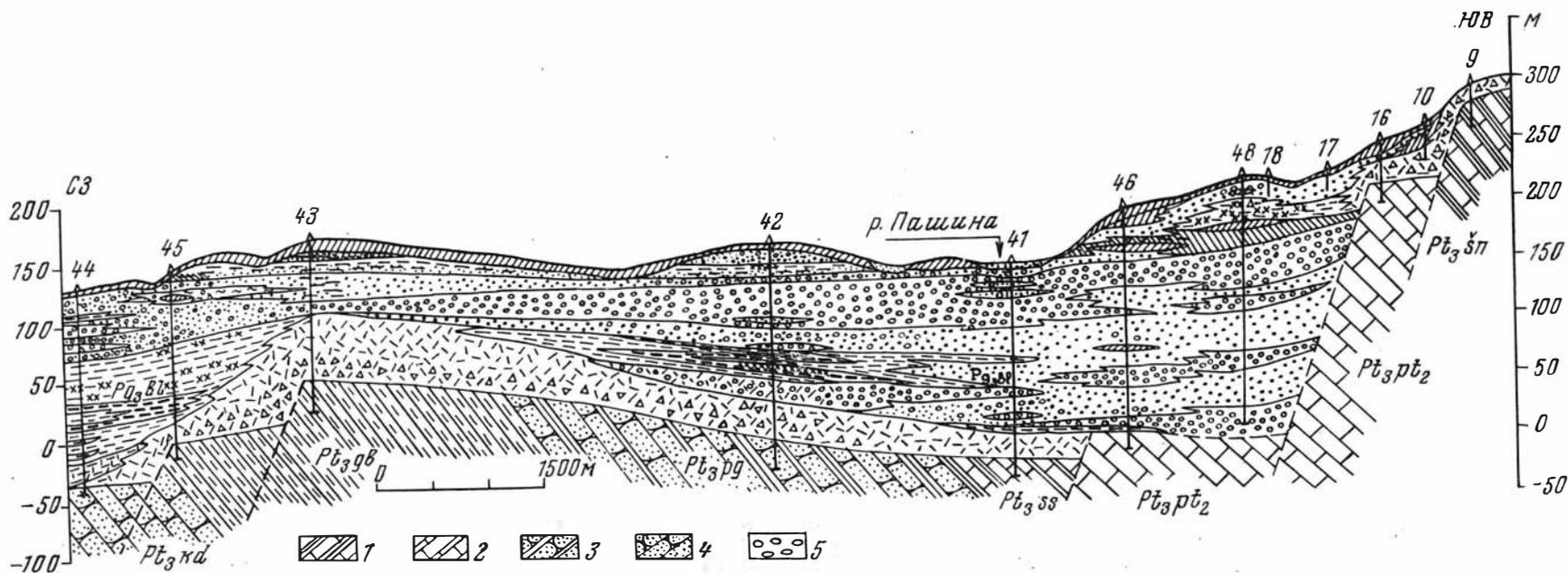


Рис. 7. Геологический разрез через южную половину Бельско-Рыбинской котловины (см. рис. 6)

1 - глинистые сланцы, известняки, алевролиты и другие породы шунтарской свиты ($Pt_3 \dot{\zeta} n$); 2 - известняки, мергели, аргиллиты

сосновской свиты ($Pt_3 ss$); 3 - филлиты, сланцы, песчаники, алевролиты и другие породы погорюйской свиты ($Pt_3 rg$); 4 - песчаники кодринской свиты ($Pt_3 kd$); 5 - галечники.

Остальные обозначения см. на рис. 4

жет быть выделено два типа разреза бельской свиты: озерный и аллювиальный.

Озерный тип разреза близок к стратотипическому и развит на западе южной части Бельско-Рыбинской котловины, особенно в Еланном грабенообразном опускании. Здесь, как и в районе с. Бельск, бельская свита представлена озерными, болотными, редко аллювиальными фациями и довольно четко (хоть и не во всех скважинах) делится на нижнюю, угленосную, и верхнюю, глинистую, подсвиты. Для нижней подсвиты характерны глины темно-серые тонкослоистые, часто углистые, песчанистые, с обломками ископаемой древесины; для верхней – глины серовато-зеленые, с менее четкой слоистостью, алевролитистые. Наиболее полный разрез этого озерного типа отложений бельской свиты вскрыт скв. 44 (см. рис. 6, 7, 9), в которой под песками и галечниками неогенового возраста вскрывается (сверху вниз):

- 59,8–66,0 м. Глина зеленовато-серая, алевролитистая, жирная, неяснослоистая до четкослоистой в подошве слоя, вверху песчанистая, с редкими тонкими прослойками песка глинистого зеленовато-серого, среднезернистого, кварцевого.
- 66,0–96,5 м. Глина зеленовато-серая, жирная, песчанистая, слабослоистая, местами с четкой горизонтальной и линзовидной слоистостью, в отдельных прослоях глина светло-серая со слабым зеленоватым оттенком. Наблюдаются маломощные прослойки песка (от 3–4 до 8 см) зеленовато-серого, тонко- и мелкозернистого, кварцевого. На глубине 85,5 м отмечен прослой, обогащенный растительной трухой, а на глубине 89,0 м – следы корешков ископаемых растений.
- 96,5–99,7 м. Глина лигнитовая темно-коричневая, до черной, переходящая в уголь; жирная, тонкослоистая, в верхней и средней частях слоя много обугленных обломков ископаемой древесины.
- 99,7–111,0 м. Глина зеленовато-бурая, коричневая, местами зеленовато-серая, местами тонкослоистая, на глубине 106,5–107,7 м залегают тонкие (0,2–0,3 м) прослой углистых глин коричневатых-черных.
- 111,0–119,0 м. Глина черная углистая и уголь. Слоистость тонкая, горизонтальная, внизу листовая. Вверху слоя наблюдаются обломки древесины, внизу – растительная труха.
- 119,0–126,0 м. Глина светло-серая с голубоватым оттенком, вверху с прослоями угля мощностью 0,3 м; в основной массе неяснослоистая, но в нижней половине местами с четкой тонкой слоистостью.
- 126,0–129,5 м. Уголь коричневатый-черный до черного, тонколистоватый.
- 129,5–144,3 м. Глина серая, местами с голубоватым или зеленоватым оттенком, жирная, слоистая, до глубины 136,6 м с обломками ископаемой древесины. На глубине 135–137 и 138,2–140,6 м глина серовато-коричневая, слабоуглистая, на глубине 137–138 и 141,4–144,3 м местами песчанистая. На глубине 140,6–141,4 м глина углистая темно-коричневая до черной тонкосланцеватая, с большим количеством растительной трухи.
- 144,3–165,5 м. Глина белая, жирная, неяснослоистая, с охристо-желтыми пятнами и полосами, в разной степени алевролитистая, внизу сильнопесчанистая, преимущественно охристо-желтая. Ниже залегает кора выветривания песчаников кодринской свиты протерозоя.

В этом разрезе четко выделяется верхняя глинистая (59,8–96,5 м) и нижняя углистая (96,5–165,5 м) подсвиты бельской свиты. Из озерных и озерно-болотных отложений этой подсвиты получены наиболее богатые спорово-

пыльцевые спектры (скв. 44,47, рис. 6,7,9). В отличие от разрезов северной части Бельско-Рыбинской котловины, здесь, как и в других левобережных разрезах, в кровле верхней подсвиты не наблюдалось загипсованных слоев. Возможно, в южной части котловины, где аллювиальные фации развиты более широко, чем в северной, эти верхние слои бельской свиты размыты. Кроме того, в некоторых разрезах, как и в скв. 44, в основании углистой подсвиты бельской свиты залегают пестрые желто-серые или красно-бурые глины, нехарактерные для бельской свиты северной части котловины.

Эти пестрые глины, каолинит-гидрослюдистые, визуально иногда напоминают некоторые разности глин из бокситоносных отложений мурожинской свиты (палеоцен – эоцен). В основной массе глина серая, иногда желтая или розоватая, с пятнами, полосами и линзами красно-бурой, малиновой, лиловой. Глины в разной степени жирные, иногда алевритистые.

Залегают эти глины на гидрослюдисто-каолинитовой коре выветривания ранне-среднеолигоценового возраста (Боголепов, 1961), отличающейся по своему составу и строению от более древних кор выветривания, подстилающих мурожинскую свиту и описанных многими авторами (Боголепов, 1961; Каштанов, 1967; Пасова, Спиринов, 1970; Пельтек, 1971; "Мезозойско-Кайнозойские коры выветривания..", 1972; Слукин, 1973, и др.). Резкого размыва и перерыва на границе их с заведомо олигоценовыми глинами бельской свиты не наблюдается. Сказанное позволяет относить эти пестрые глины также к бельской свите. Терригенная составляющая озерных отложений углистой подсвиты бельской свиты формировалась, как показал Боголепов (1961), в основном за счет переотложения площадной гидрослюдисто-каолинитовой коры выветривания. Одновременно с ней размывались, очевидно, и бокситоносные отложения мурожинской свиты, за счет переотложения которых в нижней части бельской свиты сформировались слои, обогащенные переотложенными красными оксидами. Южнее Бельско-Рыбинской котловины на Енисейском кряже, в бассейне р. Ягодкиной, в отложениях бельской свиты наблюдается не только обогащение красноцветными глинами, но залегают довольно крупные скопления обломков бокситов¹.

В южной части Бельско-Рыбинской котловины описанные пестрые глины залегают повсеместно, локально, но характерны они не только для разрезов озерного типа, местами они подстилают и аллювиальные отложения бельской свиты.

Аллювиальный тип разреза бельской свиты более характерен для южной части Бельско-Рыбинской котловины, чем озерный. Характерный разрез этого типа вскрывается скв. 41 (см. рис. 6, 7, 9), в которой ниже галечников и песков неогенового возраста вскрывается (сверху вниз):

- | | |
|--------------|---|
| 60,0–62,0 м. | Песок светло-серый, почти белый, разнозернистый (преобладает тонко- и мелкозернистый), сильномучнистый, гравелистый, с единичными мелкими хорошо окатанными гальками кварцита черного, светло-серого и кварца белого. |
| 62,0–63,0 м. | Галечник с песком. Галька мелкая и средняя, редко крупная; плохо и средне окатанная, реже хорошо окатанная; состав: кварц светло-серый, желтовато- и розовато-серый, полупрозрачный; кварцит черный и серый с тонкими прожилками; кремнь коричневый, красновато-серый; песчаник серовато-розовый, среднезернистый, кварцевый (галька сильно выветрелая). Попадаются плотные глинистые конкреции с присыпками песка на поверхности и глубокими трещинами усыхания. |

¹ Сказанное не исключает того, что где-то в основании Бельско-Рыбинской котловины могут быть обнаружены бокситоносные отложения мурожинской свиты или более древние в непереотложенном залегании.

- 63,0–81,0 м. Песок светло–серый, с зеленоватым оттенком, с редкой галькой и гравием; на глубине 71,0–72,0 и 73,0–74,1 м гальки много, с глубины 76,0 м количество гравия уменьшается. Песок кварцевый, мучнистый, разнозернистый, преобладает среднезернистый, средне окатанный. Состав галек: резко преобладает песчаник буровато–серый, крупнозернистый, кварцевый, с глинистым цементом и гравелиты буро–серые, кварцевые, кварцитовые; реже – алевролиты сильно окварцованные, серовато–коричневые; кварцит серый; аргиллит серый и серовато–палевый с черной блестящей корочкой на поверхности галек; песчаник розовый мелкозернистый (гальки сильно выветрелые). Попадаются глинистые конкреции с трещинами усыхания на поверхности.
- 81,0–83,0 м. Глина зеленовато–серая, сильно алевритистая, песчанистая, слюдястая, слабо алевритистая, листоватая.
- 83,0–84,0 м. Песок светло–серый, сильно мучнистый, разнозернистый (преобладает мелко– и тонкозернистый), кварцевый, с незначительной примесью гравия и галек кварцита черного, кварца белого, светло–серого и др.
- 84,0–85,0 м. Глина зеленовато–серая, сильно алевритистая, песчанистая, слабо слюдястая, тонко листоватая.
- 85,0–108,0 м. Песок белесый, светло–серый, разнозернистый, преимущественно мелкозернистый, кварцевый, сильно мучнистый, с редкой примесью гравия и гальки кварца розового, белого, светло–серого, кварцита черного и серого, с редкими валунами кварцита черного и алевролита серого, осветленного на поверхности валуна.
- 108,0–116,3 м. Галечник с незначительной примесью песка кварцевого, крупно– и среднезернистого. Галька средняя, редко мелкая и крупная; средне и хорошо окатанная (часто расколота и не окатанная на скеле). В составе галек преобладают кварц, кварцит и сильно выветрелые породы (неопределенные). Кварц серый, желтовато– и розовато–серый, полупрозрачный, обычно хорошо окатанные гальки. Кремни красновато–коричневые, коричневатые–черные, желто–серые, иногда с черной блестящей корочкой. Кварцит черный, серый, иногда белесый с поверхности гальки, часто крупнокристаллический, сахаровидный. Песчаник розовый тонко– и мелкозернистый, кварцевый, белесо–лиловый, серый, гальки сильно выветрелые, с поверхности (и до 1/3 периметра) отбеленные; сланцы серые; редко – гальки сильно выветрелых эффузивов и менее выветрелых кислых, средних, редко основных изверженных пород. Попадаются плотные глинистые конкреции с трещинами усыхания.
- 116,3–119,8 м. Песок белесо–серый, сильно мучнистый, мелкозернистый, кварцевый, средне окатанный с небольшой примесью галек мелких хорошо и средне окатанных кварцита черного, кварца белого и серого, полупрозрачного, кремней красных и серо–желтых с блестящей черной корочкой; единично песчаники лилово–красные и алевритовые конкреции.
- 119,8–120,8 м. Галечник от крупного сверху до мелкого внизу, средне и хорошо окатанный. Вверху много обломков плотных глинистых конкреций с приспками песка на поверхности и трещинами усыхания. Преобладают гальки кварцита черного, много кварца серого, песчаника розового, лилово–красного и серого, сланцев, кремней красновато–коричневых и светло–желтых, единичны изверженные породы. Гальки песчаников, сланцев и изверженных пород сильно выветрелые, на поверхности кремней черная блестящая корочка.

- 120,8–131,8 м. Песок светло-серый, почти белый, на глубине 127,5–129,0 м, желтоватый, средне- и крупнозернистый, мучнистый, средне и плохо окатанный, кварцевый, с гравием и редкими гальками (на глубине 120,8–121,6 и 126,0–127,0 м количество галек увеличивается до 10–20%), на глубине 125 м найден обломок окремненной древесины, на глубине 126,7 м много обломков глинистых конкреций. Гальки мелкие, хорошо окатанные; по составу очень разнообразные: преобладает кварцит черный и кварц серый, отмечены кварциты красновато-коричневые, серые, строматолитовые; кварц белый; единичны гальки изверженных пород (кислых и средних); песчаники белые, серые, зеленовато-черные, лилово-красные (выветрелые); кремни красно-коричневые, лилово-коричневые, серо-коричневые, черные, серые (часто с черной блестящей корочкой), сланцы белесые сильно выветрелые.
- 131,8–134,2 м. Галечник мелкий с песком разномзернистым (преимущественно крупнозернистым) средне окатанным, гравелистым, кварцевым. Галька средне и хорошо окатана, преобладает кварц серый, розовый, кварцит черный; много галек песчаника белого, розового, лилово-красного, всегда отбеленного, выветрелого; реже гальки сланцев углистых и эффузивов, кремней резко меньше, чем в вышележащем слое.
- 134,2–142,0 м. Песок светло-серый до белого, крупнозернистый, средне и плохо окатанный, с галькой (вверху единичная, с глубины 138 м галек больше). Галька мелкая, хорошо окатанная; резко преобладает кварцит черный и кварц светло-серый; много различных кремней; мало песчаников, конгломератов (выветрелые), единично эффузивы.
- 142,0–145,0 м. Глина белая, маркая, слабоалевритистая, с большим количеством окремненной растительной трухи.
- 145,0–165,0 м. Кора выветривания карбонатов сосновской свиты протерозоя. Ниже – трещиноватые породы этой свиты.

В целом разрез представлен констративной толщей аллювия, в которой могут быть выделены по крайней мере три пачки аллювия. Только средняя из них (глубина 81,0–116,3 м) содержит в кровле отложения, которые могут быть отнесены к пойменным фациям. Видимо, тектоническое опускание, обусловившее констративный тип накопления аллювия, происходило достаточно медленно для того, чтобы пойменный аллювий предшествующей пачки полностью уничтожился при накоплении последующей пачки.

По всему разрезу преобладают пески серые, иногда с зеленоватым оттенком; характерно резкое преобладание галек местных осадочных и транзитных пород (песчаники, сланцы, кремни, кварциты, кварц).

От одновозрастного, в целом, аллювия долины Палео-Енисей, подробно изученного Боголеповым (1961) в Кемском прогибе, описанная выше аллювиальная толща отличается прежде всего менее широким площадным развитием¹ и гораздо меньшим количеством галек изверженных пород. Это показывает, что аллювий в Бельско-Рыбинской котловине отлагался менее крупной рекой, чем Палео-Енисей, и область сноса изверженных пород для участка Палео-Енисей на широте Бельско-Рыбинской котловины находилась ближе, чем для

¹ Меньшая мощность, слабее выраженная цикличность аллювия Бельско-Рыбинской котловины и широкое развитие в аллювии Кемского прогиба мощных глинистых пачек, сопоставимых с пойменными и старичными фациями, может быть объяснимо более интенсивным тектоническим опусканием в Кемском прогибе.

реки, аллювий которой описан выше. Вместе с тем характер залегания аллювия последней и состав галек позволяют предполагать, что сток в этой долине (как и в Палео-Енисее) осуществлялся с юга на север. Это, а также положение отрезка палеодолины в Бельско-Рыбинской котловине (см. рис. 6) на продолжении олигоценовой долины, аллювий которой прослеживается с юга на север вдоль восточного склона Енисейского кряжа (Лаухин, 1973), позволяют наметить на протяжении около 200 км довольно крупную ископаемую долину, которая впадала с юга в озеро Бельско-Рыбинской котловины. Истоки этой реки, судя по расположению ее долины, могли находиться в Восточном Саяне не менее чем на 100-150 км южнее северной границы области сноса "саянских" галек долины Палео-Енисея. Судя по сохранившимся полям развития аллювия, по составу и строению его разреза, соотношение описанной нами олигоценовой долины и одновозрастной ей долины Палео-Енисея было приблизительно таким же, как соотношение современных долин Тасеевой и Енисея. Сказанное выше позволяет назвать ископаемую реку, аллювий которой изучен нами в Бельско-Рыбинской котловине и прослеживается южнее, вдоль восточного склона Енисейского кряжа, Палео-Тасеевой.

В разрезах аллювиального типа расчленение бельской свиты на нижнюю и верхнюю подсвиты весьма затруднительно, так как свита составляет единую аллювиальную толщу. Возможно, в дальнейшем удастся провести эту границу по кровле средней аллювиальной пачки (глубина 81,0 м в скв. 42, рис. 7,9). Линзы и прослои глин в средней части аллювиального разреза наблюдались во многих скважинах и, по-видимому, отражают этап усиления тектонических опусканий единый для юго-восточной части котловины. А поскольку начало позднебельского времени и на севере котловины ознаменовалось усилением опусканий, (Боголепов, 1955а, 1961), то можно предполагать единый для всей котловины этап усиления опусканий, который на севере и западе котловины отразился в смене осадконакопления в озерной толще (углистая и глинистая подсвиты), а на востоке и юго-востоке - в захоронении пойменных фаций в констативной толще аллювия. Для окончательного суждения о положении границы верхней и нижней подсвиты в разрезах аллювиального типа необходимо иметь для этих разрезов больше палинологических материалов, чем имеется в настоящее время.

Пространственное соотношение озерных и аллювиальных отложений бельской свиты на юге Бельско-Рыбинской котловины довольно сложное. В пределах котловины находятся самые низовья долины Палео-Тасеевой. Долина ее лишь в самом начале бельского времени была изолирована от озера, расположенного западнее. Но и в это время она не достигала на севере современного положения Ангары. Собственно аллювиальные ее отложения развиты только в юго-восточной части котловины. Севернее бельская свита сложена дельтовыми песчаными отложениями, а в северной правобережной части котловины Боголеповым (1955а, 1961) отмечены уже только озерно-дельтовые песчано-глинистые фации.

Уже в конце времени накопления нижней подсвиты бельской свиты площадь, занимаемая озером, увеличилась. Озеро распространилось к востоку от Таловского выступа, а дельта Палео-Тасеевой сместилась к юго-востоку. С расширением поверхности озера расширились разнос песка, приносимого Палео-Тасеевой, и обогащение им озерных отложений. Собственно песчаные и песчано-галечные отложения в пределах Бельско-Рыбинской котловины развиты в бельской свите более широко, чем угленосные; аллювиальные и аллювиально-дельтовые фации характерны для этой свиты не менее, чем озерные. Угленаккумуляция во время формирования углистой подсвиты происходила только в частях озера, удаленных от устья Палео-Тасеевой (на севере, и особенно на северо-западе котловины) и отделенных от нее выступами фундамента. К востоку от Таловского блока прослои углей в нижней, углистой, подсвите бельской свиты отмечаются редко и лишь в одной скважине 42 (см. рис. 6). И это единственная пока скважина в восточной части котловины, в которой по большой серии образцов получены бо-

гатые спорово-пыльцевые спектры. Как и на западе южной части котловины, в скв. 42 все пыльценосные образцы относятся к озерным и озерно-болотным угленосным отложениям.

К западу от Таловского выступа угленосность нижней подсвиты (см. выше) вполне сопоставима с характерной для северной части Бельско-Рыбинской котловины. Здесь, как и на севере котловины, накопление озерных отложений (и угленакопление) происходили параллельно с тектоническими опусканиями. В результате краевые части углистых слоев у границы котловины или близ Таловского блока приподняты, а центральная, более мощная часть этих слоев прогнута².

В отличие от северной части котловины, где число углистых слоев и прослоев, вскрытых одной скважиной, достигает пяти — семи и более (мощность до 2–6 м, редко больше), на юге котловины углистых слоев меньше (два — четыре), а мощность их несколько больше (часто до 3–8 м и более). Это свидетельствует о более спокойной тектонической обстановке в южной половине котловины в раннебельское время. Более контрастными и напряженными тектоническими движениями на севере котловины объясняется очень сложный контур ее северной границы и отчасти более сложное внутреннее строение.

Таким образом, размеры озера в Бельско-Рыбинской котловине не оставались постоянными, но, по-видимому, озеро это никогда не занимало сразу всю площадь котловины².

Верхняя граница бельской свиты, сравнительно четкая в северной части котловины (Боголепов, 1961), на юге проводится с трудом, особенно там, где свита сложена аллювием. Проведение этой границы осложняется крайней бедностью вышележащей кирнаевской свиты палеонтологическими находками. Кроме того, река, отлагавшая пески и галечники кирнаевской свиты, перемывала и ассимилировала подстилающие аллювиальные же отложения бельской свиты, что сильно затрудняет проведение границы между этими свитами литолого-минералогическими методами.

Как показано выше, пыльценосными оказались образцы в основном из озерных и озерно-болотных углистых отложений нижней подсвиты. В верхней подсвите пыльценосны лишь единичные образцы. Последнее относится и ко всей аллювиальной толще бельской свиты.

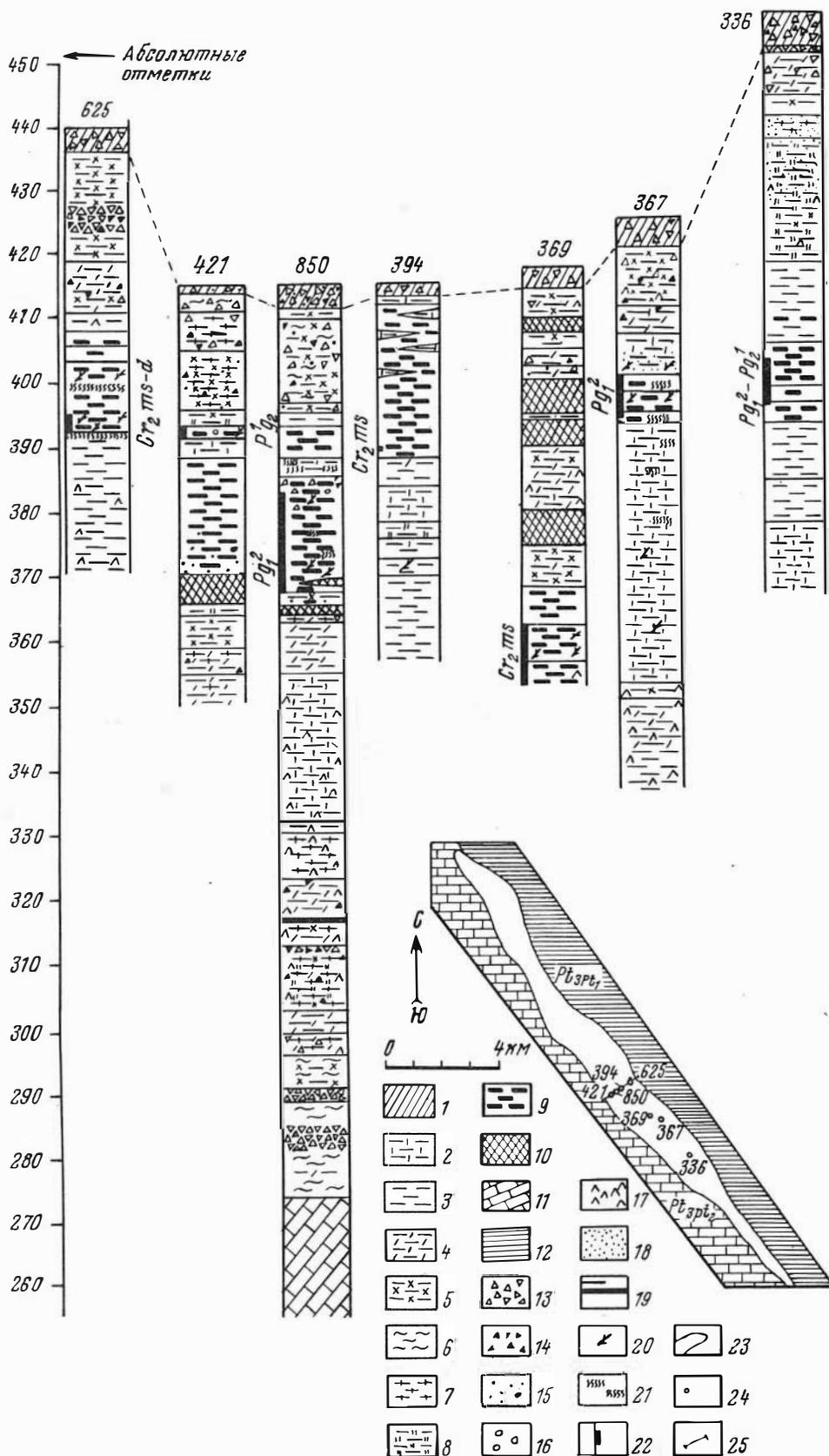
ФАЦИАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПЫЛЬЦЕНОСНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ И СТЕПЕНЬ ОСРЕДНЕННОСТИ ИЗУЧЕННЫХ СПОРОВО-ПЫЛЬЦЕВЫХ СПЕКТРОВ

Палеогеновые отложения Енисейского кряжа крайне бедны пылью и спорами. Подавляющее большинство образцов (более 90%) не пыльценосны. Как показано выше, пыльценосными оказались и в бокситоносных и в более молодых, олигоценых, отложениях лишь озерные, озерно-болотные и болотные угленосные отложения. Причем чаще пыльценосными являются не сами угли, а углистые глины и серые глины, включающие прослой углей либо переслаивающиеся с ними (рис. 8–9).

На месторождениях Сухое и Порожное палинокомплексами охарактеризованы отложения ископаемых водораздельных болот. Известно, что субрецентные спорово-пыльцевые спектры в отложениях таких болот отличаются наименьшей осредненностью и практически не засоряются переотложенной пылью. Занос пылицы из соседних районов водными потоками здесь полностью исключается. Сложнее обстоит дело с ветровым заносом.

¹ В низовьях Палео-Тасеевой эта синхронность тектонических опусканий и осадконакопления обусловила констративный тип строения аллювиальной толщи.

² Это подтверждается и находками горизонтов корневой системы ископаемых растений в бельской свите в центральной части котловины (скв. 42 и др.).



Нам не всегда известна жизненная форма ископаемых видов, тем более родов и более крупных таксонов. Для форм же, определенных в искусственной систематике, она практически неизвестна совсем. Однако среди пыльцы, определенной в естественной систематике, жизненную форму которых мы можем предполагать, существенно преобладает пыльца древесных пород. Это и общий облик растительных ассоциаций (см. ниже) позволяют предполагать (более определенно для олигоцена, менее определенно для мела), что с конца мела до позднего олигоцена включительно в восточной части Енисейского края, по крайней мере для изученных отрезков геологического времени, преобладала лесная растительность. Преобладание лесной растительности, а также облик и строение пыльцы, определенной в искусственной систематике, позволяют считать незначительной роль воздушного заноса пыльцы. К тому же для палеоцена и олигоцена Енисейского края характерна была существенная расчлененность рельефа¹, что еще больше затрудняло воздушный разнос пыльцы. Сказанное свидетельствует об очень незначительной осредненности спорово-пыльцевых спектров, изученных из бокситоносных отложений (от маастрихта до верхнего эоцена включительно) на месторождениях Сухое и Порожное.

Несколько сильнее осреднены спорово-пыльцевые спектры олигоценовых отложений. Бельско-Рыбинская котловина в олигоцене представляла собой довольно крупное озеро, временами имевшее протяжение 20 км и более с юга на север. В озеро осуществлялся привнос пыльцы с юга Палео-Тасеевой. Однако водным путем максимальное осреднение спорово-пыльцевых спектров достигается не в озерах, а в реках. Изучение же субрецентных спектров великих сибирских рек (Иртыша, Оби, Енисея, Ангары) показало, что спектры эти, при их очень большой осредненности, все-таки вполне четко отражают зональный тип растительности. Это положение тем более правомочно для озера Бельско-Рыбинской котловины. Поскольку же пыльценосными в бельской свите оказались образцы, отобранные из участков впадины, преимущественно удаленных или изолированных (скв. 44, 47) от дельты Палео-Тасеевой, и из озерных и озерных-болотных отложений, практически лишенных примеси аллювиального материала, можно считать и эти спорово-пыльцевые спектры осредненными весьма незначительно. В условиях болот и мелкого озера, где накапливались осадки, содержащие микрофоссилии, эрозии (и засорение спект-

¹ Это отразилось в характере разреза, составе отложений и в составе палинокомплексов (см. ниже).

Рис.8. Разрезы палеогеновых и меловых бокситоносных отложений месторождения Сухое, вскрытые скважинами, по которым получены палинокомплексы (во врезке расположение этих скважин)

1 - суглинки; 2 - глины белые; 3 - глины серые; 4 - глины охристые, желтые; 5 - глины красноцветные; 6 - глины бурые; 7 - глины пестроцветные (если преобладает какая-либо одна окраска, то знак добавляется к знаку глин того цвета); 8 - глины отбеленные, белесые (если преобладает какая-либо одна окраска, то знак добавляется к знаку глин того цвета); 9 - глины углистые и угли; 10 - бокситы рыхлые, каменистые и глинистые; 11 - карбонатные породы докембрийского возраста; 12 - глинистые сланцы докембрийского возраста; 13 - щебень коренных пород; 14 - обломки бурого железняка; 15 - обломки каменистых бокситов; 16 - гальки; 17 - щебень коренных пород, сильновыветрелый; 18 - песок; 19 - прослой бурого железняка; 20 - обломки ископаемой древесины; 21 - горизонты корней ископаемых растений; 22 - интервалы скважин, в которых отложения содержали большое количество пыльцы и спор; 23 - поле развития бокситоносных отложений (на врезке); 24 - расположение скважин, в которых отложения содержали большое количество пыльцы и спор, на месторождении Сухое (врезка); 25 - положение разреза, показанного на рис. 4 (врезка)

Рис. 8. Разрез олигоценовых отложений южной части Бельско-Рыбинской котловины, вскрытый скважинами, по которым получены палинокомплексы; разрез скв. 964

1 - песок; 2 - пески с галькой; 3 - галечники; 4 - глины зелено-серые и сине-серые; 5 - пески глинистые; 6 - галечник сильновыветрелый; 7 - кора выветривания; 8 - глины лилово-красные; 9 - известняки, мергели, аргиллиты сосновской свиты (Pt_{3ss}); 10 - песчаники погорюйской (Pt_{3pg}) и кодринской (Pt_{3kd}) свит; 11 - амфиболиты. Остальные обозначения см. на рис. 8

ров переотложенной пылью) практически не происходит. Эрозионная деятельность реки в констративной фазе осадконакопления также весьма незначительна, следовательно, засорение за счет привноса рекой не происходило, тем более что подстилающие породы имеют протерозойский возраст.

Таким образом, фациальная приуроченность пыльценосных образцов и ландшафтно-палеогеоморфологическая обстановка во время накопления осадков, содержащих микрофоссилии, позволяет считать изученные спорово-пыльцевые спектры практически стерильными от переотложенных микрофоссилий, а также спор и пыльцы, занесенных из других районов, имевших несколько иной климат и палеоландшафтную обстановку.

Глава II

ОПИСАНИЕ ПАЛИНОКОМПЛЕКСОВ

Из описанных выше континентальных отложений пыльценосными оказались только углистые глины, угли и ассоциирующие с ними серые глины - отложения озерно-болотного и болотного генезиса, входящие в состав бокситоносных и более молодых палеогеновых отложений. Спорово-пыльцевые спектры, изученные из этих отложений, группируются в 10 последовательно сменяющих друг друга по разрезу палинокомплексов, характеризующих определенные, сменяющиеся друг друга во времени этапы развития растительности (см. таблицу).

Состав пыльцы и спор в отложениях палеогена Енисейского края

Таксон	Палинокомплексы									
	А	Б	В	Г	Д	Е	З	И	К	Л
<i>Sphagnum</i> sp.	■	■	■		~
<i>Sphagnum australe</i> (Cook.) Drozh.	---	~	>>>	>>>						
<i>Sphagnum bimammatum</i> Bolch.	■		+							
<i>Sphagnum crassiangulatum</i> Griaz.	~									
<i>Sphagnum stictum</i> (Wolf) Chlon.	+									
<i>Sphagnum regium</i> Drozn.									
<i>Lycopodium</i> sp.								>>>	---
<i>Lycopodium</i> aff. <i>clavatum</i> L.									
<i>Selaginella granata</i> Bolch.									
Cyatheaceae		+								
<i>Cyathe</i> sp.	..	+								
Polypodiaceae	■	■	■					■	■

	А	Б	В	Г	Д	Е	З	И	К	Л
<i>Polypodiisporites flexus</i> Chlon.	—	■								
<i>Davallia griffitana</i> Hook.									
<i>Gleichenia</i> sp.	—	■	■	—	▶					
<i>Gleichenia laeta</i> Bolch.	- - -	>>>		+	■					
<i>Gleichenia dicarpa</i> R. Br.	—								
<i>Gleichenia circinidites</i> Cook.	>>>								
<i>Gleichenia conferta</i> Chlon.									
<i>Gleicheniidites latifolius</i> Doring									
<i>Anemia</i> sp.	+	+								
<i>Lygodium</i> sp.	>>>		+						
<i>Osmunda</i> sp.	~~~~			+					~~~~
Ophioglossaceae			+							
<i>Alsophilla</i> sp.			+							
<i>Alsophilla pervispinosa</i> Bolch.		+								
<i>Cibotium</i> sp.				+						
<i>Leiotriletes</i> sp.	—	—	>>>	>>>	—					
<i>Concavisporites</i> sp.									
<i>Pilosisorites</i> sp.	+									
<i>Camarosporites heskemensis</i> Kr.									
<i>Riccia</i> sp.										+
Ginkgoaceae	- - -									
<i>Ginkgo</i> sp.							+		
<i>Podocarpus</i> sp.	~~~~	>>>	■	—	■	- - -	>>>	+	
<i>Podocarpus crispera</i> Chlon.		+								
<i>Podocarpus nageiaformis</i> Zakl.			~~~~						
<i>Dacrydium</i> sp.			—				+	+	>>>
<i>Dacrydiomites</i> sp.	—	—	—	~~~~	—					
Pinaceae	>>>	—	■	—			
<i>Pinus</i> sp.	+	+	~~~~	—				~~~~		>>>
<i>Pinus</i> sect. <i>Haploxyylon</i>		+	■	■	>>>	■	—	■	■	■
<i>Pinus</i> sect. <i>Diploxyylon</i>			—	- - -	~~~~			■	■
<i>Pinus</i> sect. <i>Strobis</i> Show.		—	- - -		~~~~	>>>			>>>
<i>Pinus</i> sect. <i>Cembrae</i> Show.	~~~~		■	>>>					
<i>Pinus</i> sect. <i>Banksia</i> Mayr				—						
<i>Pinus strobiformis</i> Zakl.							+		~~~~	>>>
<i>Pinus sibiriciformis</i> Zakl.								—	+
<i>Pinus aralica</i> Bolch.								
<i>Pinus protocembra</i> Zakl.									~~~~
<i>Pinus longifolliformis</i>										

	А	Б	В	Г	Д	Е	З	И	К	Л
<i>Pinus minutus</i> Zakl.								
<i>Pinus cembraeformis</i> Zakl.									
<i>Pinus banksianiformis</i> Zakl.									
<i>Picea</i> sp.	+	>>>	—	—				>>>	+
<i>Picea tobolica</i> Pan.									
<i>Picea</i> sect. <i>Omorica</i>										+
<i>Abies</i> sp.			+						~~~~
<i>Cedrus</i> sp.	+							
<i>Cedrus piniciformis</i> Zakl.			+							
<i>Gliptostrobus</i> sp.			>>>	~~~~		—	—
<i>Tsuga</i> sp.									—	—
<i>Tsuga crispa</i> Zakl.									~~~~	+
<i>Tsuga torulosa</i> Zakl.										+
<i>Tsuga canadensiformis</i> Zakl.										+
<i>Keteleeria</i> sp.										+
<i>Larix</i> sp.										
<i>Sciadopitys</i> sp.		+			+		~~~~
<i>Cunninghamia</i> sp.								
<i>Sequoia</i> sp.	+	>>>					—
<i>Sequoia semperviriformis</i>		>>>	+							
Taxodiaceae	—	—	—	—	—		—	—	—	—
<i>Taxodium</i> sp.	—		>>>	—					—	—
<i>Taxodium rotundiformis</i> Bolch.		+								
<i>Taxodium distichiformis</i>										+
Cupressaceae	+	—	—	—	~~~~				
Gnetaceae							
Gnetaceapollenites sp.							
<i>Ephedra</i> sp.				+				+
<i>Typha</i> sp.			—	—					+
<i>Sparganium</i> sp.			—	>>>		—		>>>
<i>Potamogeton</i> sp.								
Palmae	~~~~			>>>			+	~~~~		
<i>Nipa</i> sp.							+			
<i>Monocolpopollenites areolatus</i> (Sabal) (R. Pot.) Th. et Pfl.	~~~~	>>>	~~~~						
<i>Disulcites luteticus</i> Gr.-Cav. (Palmae-Calamus)	>>>	~~~~								
Liliaceae									
<i>Liliacidites</i> sp.	—	—	—	—		—	+		+
<i>Liliacidites variegatus</i> Coup.	>>>	—	—						

	А	Б	В	Г	Д	Е	З	И	К	Л
<i>Liliacidites creticus</i> N. Mch.	>>>	—								
<i>Casuarinidites</i> sp.					—			+		
<i>Casuarinidites cainosoicus</i> Cook.			~		
<i>Salix</i> sp.	>>>	>>>	—	—	—	~	>>>	—	—
<i>Myrica</i> sp.	—	—	—	—	—	>>>	~	—	—
<i>Myrica vera</i> Sauer.						—		>>>		
<i>Myrica virgata</i> Botsch.									
<i>Myrica coralinensiformis</i> Gladk.	+		—						
<i>Myrica intermedia</i> Gladk.		>>>								
<i>Myrica tenuis</i> Gladk.	+		—					
<i>Myrica paradoxa</i> Gladk.									
<i>Myricacites</i> cf. <i>mirabilis</i> Gladk.	+		+							
<i>Comptonia</i> sp.	+	~	—	—	—	▶	~	
<i>Comptonia saure</i> Gladk.		>>>							
<i>Comptonia aborigena</i> Gladk.	~						
<i>Comptonia imperfecta</i> Gladk.				~						
<i>Comptonia podagraria</i> Gladk.					>>>					
<i>Comptonia rotunda</i> I. Kulk.						—				
Juglandaceae									
<i>Carya</i> sp.	+	—	>>>	—	—	~	~	—	—
<i>Carya spacmania</i> Trav.										—
<i>Carya simplex</i> (R. Pot.) Elsik.						—	~	—	—	>>>
<i>Carya glabraeformis</i>										>>>
<i>Carya exelis</i> Pan.										+
<i>Juglans</i> sp.			~	+	—		~	—	—	—
<i>Juglans polyporata</i> Vojc.									—	~
<i>Juglans sibirica</i> Vojc.									—
<i>Juglans siboldianiformis</i> Vojc.									—	—
<i>Pterocarya</i> sp.				>>>		—
<i>Pterocarya stenopteroides</i> Vojc.			+						—	—
<i>Pterocarya oligocenica</i> Vojc.									
<i>Pterocarya hexoporites</i> Vojc.										—
<i>Pterocarya tunganensis</i> Vojc.										~
<i>Platycarya</i> sp.			—	—	>>>	~	—	—	—
<i>Cyclocarya</i> sp.		+	~	+					
<i>Cyclocarya evedens</i> Pan.									
<i>Engelhardtia</i> sp.		~		—	—	—	—	
<i>Engelhardtia quietus</i> (R. Pot) Elsik		~	—				~		
<i>Engelhardtia inaequalis</i> And.									
Betulaceae	+						

	А	Б	В	Г	Д	Е	З	И	К	Л
<i>Betula</i> sp.			>>>					+		
<i>Betula definita</i> Chlon.	+									
<i>Betula gracilis</i> Pan.										
<i>Betulaepollenites microexactus</i> Pot									
<i>Alnus</i> sp.	---	█	█	█	█	█	█	█	█
<i>Corylus</i> sp.		>>>	~~~~	~~~~		>>>	+		~~~~
<i>Corylus cf. californica</i> L.									+	
<i>Corylus sibirica</i> Pan.										>>>
<i>Carpinus</i> sp.								---
<i>Carpinus perfectus</i> Pan.									
<i>Ostrya</i> sp.										+
<i>Fagus</i> sp.						>>>	+			█
<i>Fagus tenella</i> Pan.										---
<i>Fagus grandifoliiformis</i> Pan.										█
<i>Nothofagus</i> sp.									
<i>Castanea crenataeformis</i> Samig.							█			
<i>Castanopsis</i> sp.								
<i>Castanopsis pseudocingulum</i> Boitz.							█			
<i>Quercus</i> sp.	>>>	+	---		█	█	█
<i>Quercus gracilis</i> Boitz.				█	---	█	█	█	
<i>Quercus graciliformis</i> Boitz.				---	---		█	█	█	
<i>Quercus dentata</i> Pan.									
<i>Quercus conifera</i> Boitz.							>>>			
<i>Quercus alnifoliiformis</i> Pan.									
<i>Quercus forestdalensis</i> Trav.									█	---
<i>Quercus sibirica</i> Pan.									~~~~	
<i>Quercites sparsus</i> (Mart) Samoil.	█	█	>>>	█		---	>>>			
<i>Ulmus</i> sp.										█
<i>Ulmus crassa</i> Pan.									
<i>Ulmoideipites</i> sp.	+									
<i>Ulmoideipites krempii</i> And.	---	~~~~	>>>	>>>			>>>		█	
<i>Ulmoideipites planeraeformis</i> And.	---	>>>	+		
<i>Ulmoideipites tricostatus</i> And.	+								
<i>Planera</i> sp.									---	>>>
<i>Celtis</i> sp.									---	~~~~
<i>Zelkova</i> sp.									
Moraceae			+							
<i>Morus</i> sp.									---	█
<i>Proteacidites</i> sp.							
<i>Proteacidites mollis</i> Samoil.									

	А	Б	В	Г	Д	Е	З	И	К	Л
<i>Proteacidites thalmanii</i> And.									
<i>Proteacidites bibulba</i>										
<i>Elytranthe striatus</i> Coup.	—			+						
Santalaceae	+									
Loranthaceae		+								
<i>Polygonum persicarya</i> L.				+						
Chenopodiaceae										+
<i>Nymphaea</i> sp.									
<i>Nelumbo</i> sp.				---						
<i>Nuphar</i> sp.									
<i>Trochodendron</i> sp.				»»»				+		
Menispermaceae	»»»		~		—				
<i>Magnolia</i> sp.									
<i>Acacia</i> sp.									
<i>Altingia</i> sp.									
<i>Anacolosidites</i> sp.										
Hamamelidaceae	+		---	»»»	---	---	—	»»»
<i>Hamamelis scotica</i> Simpson			+	~		»»»	—	—	
<i>Corylopsis</i> sp.		+					+	—	—	
<i>Corylopsis princeps</i> Lubm.			»»»			»»»	—	—	
<i>Corylopsis crassa</i> Zub.									
<i>Liquidambar</i> sp.						—	—	—	—	—
<i>Liquidambar zaisanica</i> Pan.						—	---	~		
<i>Fothergilla</i> sp.									+
<i>Fothergilla vera</i> Lubm.						---		—		
<i>Fothergilla gracilis</i> Lubm.									
<i>Euccomia</i> sp.	+	»»»		—	+	
<i>Euccomia ulmoides</i> Oliv.			—			—	»»»	—	—	
<i>Euccomia</i> aff. <i>ulmoides</i> Oliv.						»»»	+			
<i>Platanus duba</i> Chlon.		+								
Leguminosae		+
Rutaceae										
<i>Fagara</i> sp.									»»»
Simarubaceae									
Polygalaceae									»»»
Anacardiaceae			+	»»»						
Pistaceae								+		
<i>Rhus</i> sp.							—
<i>Schinus</i> sp.										+
<i>Ilex</i> sp.		+	+	+	---				---

	А	Б	В	Г	Д	Е	З	И	К	Л
<i>Ilex obscuricostata</i> Trav.										■
Sapindaceae									
<i>Acer</i> sp.									>>>
Rhamnaceae									
<i>Rhamnus</i> sp.							—			
<i>Elaeagnus</i> sp.									
<i>Partenocissus</i> sp.								+	
<i>Tilia</i> sp.						>>>	+	—	~
<i>Tilia grandipollinia</i> Trav.										—
<i>Tilia tomentosiformis</i> Pan.									
<i>Reoptelea</i> sp.										+
<i>Sterculia</i> sp.						■	~		+
<i>Nyssa</i> sp.			+		>>>	■	—	~
<i>Nyssa crassa</i> Pan.							—		+
<i>Nyssa ingentipollina</i> Trav.							>>>	>>>		
Myrtaceae					—					
Myrtaceidites sp.	+	---							+	
Myrtaceidites elegans Chlon.	>>>									
Myrtaceidites aff. mesonesus Cook	>>>									
<i>Eucaliptus</i> sp.		>>>	+							
<i>Eucaliptus maculosa</i> Chlon.		---								
<i>Eucaliptus dentifera</i> Bolch.			+							
<i>Hypericum</i> sp.										+
<i>Trapa</i> sp.										+
Umbelliferae										>>>
<i>Cornus</i> sp.									—
Araliaceae									
<i>Aralia</i> sp.						---	>>>		—
Araliaceae pollenites sp.									
Ericaceae	~		■	—	■	~	■	~	■
Labiatae									+	
Rubiaceae		
Caprifoliaceae		+								+
<i>Diervilla</i> sp.									>>>
<i>Lonicera</i> sp.									
<i>Viburnum</i> sp.		---								
<i>Angarella</i> sp.								
<i>Gothanipollis</i> sp.	---	>>>	—					
<i>Gothanipollis gothanii</i> Krutzch.				~						

	А	Б	В	Г	Д	Е	З	И	К	Л
<i>Gothanipollis elegans</i> Zakl.		~~~~								
<i>Gallopollis</i> sp.									
<i>Aquilapollenites</i> sp.	██									
<i>Aquilapollenites unicus</i> Chlon.	~~~~									
<i>Aquilapollenites procerus</i> Samoil.	██									
<i>Mancicorpus</i> sp.	>>>									
<i>Mancicorpus tenue</i> N. Mch.	---								
<i>Mancicorpus notabile</i> N. Mch.									
<i>Mancicorpus trapeziforme</i> N. Mch.								
<i>Rhoodites erdtmani</i> R. Pot.							+			
<i>Integricorpus bellum</i> N. Mch.									
<i>Wodehousia spinata</i> Stenlay	~~~~									
<i>Ocelipollis</i> sp.	>>>	>>>							
<i>Ocelipollis acanthaceus</i> Chlon.	>>>	—								
<i>Fibulapollis</i> sp.	+									
<i>Minorpollis</i> sp.			+		~~~~					
<i>Mopites</i> sp.				+						
<i>Mopites coryloides</i> Wodeh.	>>>								
<i>Basopollis</i> sp.		+	>>>							
<i>Vacuopollis puramis</i> Pfl.	>>>		+							
<i>Vacuopollis</i> sp.			+							
<i>Parviproductus</i> sp.				+						
<i>Parviproductus dolium</i> Samoil.									
<i>Plicapollis</i> sp.		+		---	---					
<i>Plicapollis pseudoexcelsus</i> ssp. <i>semitrudens</i> Kr.							+			
<i>Sporopollis</i> sp.			+	+						
<i>Sporopollis elaeagnoides</i> Zakl.			+							
<i>Sporopollis</i> (<i>Loranthus</i> ?)										
<i>Oculapollis</i> sp.									
<i>Oculapollis praedicatus</i> Weyl. et Krieg.									
<i>Nudopollis</i> sp.	+							
<i>Nudopollis terminalis</i> Pfl.		~~~~	██						
<i>Extratriporopollenites</i> sp.		>>>						
<i>Extratriporopollenites clarus</i> Pfl.				>>>						
<i>Trudopollis</i> sp.		>>>					
<i>Trudopollis</i> cf. <i>parvotrudens</i> Pfl.		+							
<i>Trudopollis mennerii</i> (Mart) Zakl.			██	+	>>>					
<i>Trudopollis ordinatus</i> Zakl.									
<i>Trudopollis variareticulatus</i>		+		+						

	А	Б	В	Г	Д	Е	З	И	К	Л
<i>Trudopollis nonperfectus</i> Pfl.	>>>	~~~~	+							
<i>Trudopollis pompeškii</i> R. Pot.			+					
<i>Tricolpites</i> sp.	~~~~	>>>	+	~~~~	■		+	+		
<i>Tricolpites</i> aff. <i>variexinus</i> Coup.									
<i>Pistillipollenites mcgregorii</i> Rouse							■	■		
<i>Triatriopollenites</i> sp.	---	■	■	■	■			■		
<i>Triatriopollenites roboratus</i> Pfl.		---						
<i>Triatriopollenites</i> aff. <i>roboratus</i> Pfl.		~~~~							
<i>Triatriopollenites aroboratus</i> Pfl.	>>>		~~~~						
<i>Triatriopollenites plicoides</i> Zakl.	+		---				■	■	
<i>Triatriopollenites confusus</i> Zakl.	+		---	■		■	■	■	---	
<i>Triatriopollenites rurensis</i> Pfl.			>>>					
<i>Triatriopollenites pseudorensis</i> Pfl.			---						
<i>Triatriopollenites excelsus</i> Th. et Pfl.	+	>>>						>>>		
<i>Triatriopollenites excelsus</i> ssp. <i>semiturgidus</i> Th. et Pfl.			■	■						
<i>Triatriopollenites betuities</i> R. Pot.		>>>							
<i>Triatriopollenites concaviformis</i> Pfl.		>>>								
<i>Triatriopollenites robustus</i> Pfl.	---	---							
<i>Triatriopollenites plicapollis</i>										
<i>Triatriopollenites plicatus</i> Pfl.									
<i>Rhooidites erdtmani</i> R. Pot.										
<i>Tricolpopollenites</i> sp.	---	■	---		■	■	■		
<i>Tricolpopollenites liblarensis</i> Th. et Pfl.			■	■	■	■	~~~~	+
<i>Tricolpopollenites liblarensis</i> ssp. <i>fallax</i> Th. et Pfl.			~~~~				■	■		
<i>Tricolpopollenites microhenrici</i> (R. Pot.) Th. et Pfl.			>>>	---			■	■		
<i>Tricolpopollenites microhenrici</i> ssp. <i>intrabaculites</i> (R. Pot.) Pfl.									
<i>Tricolpopollenites retiformis</i> Pfl.			>>>	■			---		
<i>Tricolpopollenites parmularis</i> Pfl.				
<i>Tricolpopollenites ruptilis</i> I. Kulk.								+	!	
<i>Tricolporopollenites</i> sp.				---			■	■	---	
<i>Tricolporopollenites megaexactus</i> Th. et Pfl.							■			
<i>Tricolporopollenites megaexactus</i> ssp. <i>exactus</i> (R. Pot.) Th. et Pfl.		~~~~								

	А	Б	В	Г	Д	Е	З	И	К	Л
<i>Tricolporopollenites heterobrochatus</i> I. Kulk.		---								
<i>Tricolporopollenites cingulum</i> (R. Pot.) Th. et Pfl.							+			
<i>Tricolporopollenites cingulum</i> ssp. <i>fuscus</i> Th. et Pfl.							▶	■		
<i>Tricolporopollenites cingulum</i> <i>pussilus</i> Th. et Pfl.							■			
<i>Tricolporopollenites cingulum</i> ssp. <i>oviformis</i> (R. Pot.) Th. et Pfl.								~~~~		
<i>Tricolporopollenites pseudocingulum</i> Th. et Pfl.							■	»»»		
<i>Tricolporopollenites pseudocingulum</i> Th. et Pfl. (Rhus)									
<i>Tricolporopollenites euphorii</i> Th. et Pfl.									
<i>Tripuripollenites</i> sp.			---							
<i>Tripuripollenites plicoides</i> Zakl.						+	+			
<i>Sincolpites</i> sp.									
<i>Subtripuripollenites angulatus</i> R. Pot.									
<i>Subtripuripollenites angulatus</i> ssp. <i>notus</i> Th. et Pfl.				■						
<i>Tetraporites</i> sp.	---		»»»	»»»	■			+		
<i>Tetradopollenites gutor</i> Th. et Pfl. (cf. Catalpa)			+							
<i>Disylabipollis laeosis</i> Chlon.	»»»	—								
<i>Tripurites</i> sp.	---		»»»	■			+		
<i>Tricolporites erdtmanii</i> Zakl. (Foramea)			■					
<i>Triorites harrisii</i> Coup.					■				

Количество: + ед. 0,1-0,3%, »»» 0,3-0,5%,
 --- 0,5-0,7%, ~~~~ 0,7-1,0% — 1,0-1,5%, ■ 1,5-2,0%,
 ■ 2,0-2,5%, ■ 2,5-5,0%, ■ 5,0-10,0%, ▶ более 10%

Палинокомплексы: А - маастрихт; Б - маастрихт-даний; В - поздний палеоцен; Г - конец палеоцена - начало эоцена; Д - ранний эоцен (начало); Е - ранний эоцен (конец); З - средний эоцен; И - поздний эоцен; К - середина олигоцена; Л - поздний олигоцен

ПАЛЕОЦЕНОВЫЕ И ЭОЦЕНОВЫЕ ПАЛИНОКОМПЛЕКСЫ

Наиболее древние отложения изучены в бокситоносных отложениях месторождения Сухое. Из них получены палинокомплексы А, Б, В, Г и Д.

Палинокомплекс А изучен в отложениях, вскрытых скважинами 369 на глубине 55,4–64,8 м; 394 на глубине 25,5 м и 625 на глубине 44,7–46,0 м (см. рис. 8). Для него характерно преобладание покрытосеменных¹ (53,2–57,8%), а среди них обычно преобладают (20,9–36,0%) формы, не отождествляемые с родами и семействами современных растений: *Aquilapollenites procerus* Samoil., *Aq. unicus* Chlon., *Wodehousia spinata* Stenlay, *Mancicarpus*, *Gothanilollis*, *Triorites harrisii* Coup., *Trudopollis*, *Nudopollis* и др. Среди форм, сравнимых по пыльце с современными растениями, преобладают *Liliacidites*, *Palmae*, *Myrica*, *Proteacidites*, *Elytranthe striatus* Couper, *Quercites sparsus* (Mart.) Samoil., *Ulmoideipites* (в том числе *U. krempii* And., *U. planeraeformis* And., *U. tricostatus* And.) и др. Голосеменных немного (7,5–18,2%): *Taxodium*, *Dacridiumites*, Pinaceae (особенно *Pinus* sect. *Cembrae*), *Podocarpus*, единично – *Ginkgo* и др. В составе спор (28–29,5%) резко преобладают сфагновые (*Sphagnum austrole* Cook., *S. bimatum* Bolch., *S. crassiangulatus* Bolch., *S. stictum* Chlon.) и Polyodiaceae; отмечены разнообразные *Gleichenia*, обычно в небольших количествах; *Leiotriletes*, *Ligodium* и др.

Сходные² палинокомплексы известны из морских отложений, фаунистически датированных маастрихтом, в бассейне р. Б.Лайда в Усть-Енисейской впадине (Хлонова, 1961), на западе Тургайского прогиба (Пономаренко, 1966), в Обской губе (Бондаренко, 1961), в Зейско-Бурейнской впадине (Братцева, 1969; Хлонова, 1969), в Южной Дакоте (Stenlay, 1965) и т.д. Общими для всех этих комплексов является сочетание основных компонентов и комплекс таксонов, характерный для маастрихта: *Aquilapollenites*, *Wodehousia spinata* Stenlay, *Mancicarpus*, *Triorites harrisii* Coup., *Elytranthe striatus* Coup., *Gothanipollis* и др. Все это позволяет датировать отложения, содержащие палинокомплекс А, маастрихтом.

Палинокомплекс Б изучен в отложениях, вскрытых скв. 625 на глубине 38,0–42,5 м. По составу он близок палинокомплексу А. Однако для палинокомплекса Б характерно большее разнообразие пыльцы покрытосеменных (52,7–71,1%) и принадлежность большей ее части (21–35%) формам, определенным по естественной систематике. Здесь преобладает *Liliacidites* (особенно *L. variegatus* Coup. и *L. creticus* N.Mtch.), *Quercite sparsus* Samoil., *Ulmoideipites* (*U. planeraeformis* And., *U. krempii* And.), довольно много *Myrica*, *Comptonia*, *Palmae*, *Engelhardtia*, *Euclyptus*, отмечены *Hamamelis*, *Mirtacidites* и др. Пыльцы форм, не имеющих современных аналогов, меньше (14–29%). Из них выпадают *Aquilapollenites*, но довольно много еще пыльцы *Mancicarpus* (*M. tenue* N. Mtch., *M. notabele* N. Mtch.), *Parviprojectus*, *Gothanopollis*, *Ocellipollis*; увеличивается (количественно и в видовом отношении) роль стеммы *Normapollis* (*Trudopollis nonperfectus* Pfl., *Plicapollis* и др.); преобладают представители стеммы *Postnormapollis* (*Triatriopollenites* до 9,2% и др.) и мелкая трехборздая пыльца *Tricolpopollenites*. Среди голосеменных (6,1–19,1%) преобладает *Taxodiaceae* (3,8–4,2), *Cupressaceae* (2,1–5,4%), *Dacridiumites* (1,5–2,1%) и разнообразные представители Pinaceae; отмечены *Gnetaceae*, *Sequoia* и др. В группе спор (15,9–24,2%) господствуют Polyodiaceae (до 11,6%, но, в отличие от палинокомплекса А, здесь резко преобладает *Polyodiisporites* и *Gleicheniaceae* (до 9,8%), *Gleichenia cercinidites* Cook., *G. laeta* Bolch., *G. conflexa* Chlon., *G. dicarpa* R.Br. и др.; отмечены *Sphagnum*, *Leiotriletes*, *Alsophila*, *Anemia*, *Ligodium*, *Osmunda*.

¹Здесь и ниже для краткости вместо "пыльца покрытосеменных", "споры *Sphagnum*" и т.д. написано "покрытосеменные", *Sphagnum* и т.п.

²Здесь и далее с учетом отличий палинокомплексов, обусловленных провинциальными различиями растительности.

Палинокомплекс Б имеет большое сходство с сымским комплексом, датированным А.Ф. Хлоновой (1960) данием – палеоценом. Однако позже подобные комплексы были выделены из морских отложений, датированных фауной маастрихтского и маастрихт–датского времени, в Тьмской скважине (Марков, Широкова, 1960), на Верхне–Вахском профиле (Хлонова, 1961), в Березовском районе (Самойлович, 1961). По комплексу характерных таксонов и по составу основных групп палинокомплекс Б сопоставляется также с палинокомплексом цагоянской свиты, датируемой Г.М. Братцевой (1966, 1969) маастрихтом, а А.Ф. Хлоновой (1969) маастрихт–данием. В отличие от палинокомплекса А, палинокомплекс Б содержит также формы, характерные для позднего мела; но вместе с тем выпадение *Aquilapollenites*, значительное количество пыльцы стемм *Normapollis* и особенно *Postnormapollis*, преобладание среди покрытосеменных форм, определенных в естественной системе, придает палинокомплексу Б более молодой облик. Все это, а также резкое отличие палинокомплекса Б от заведомо палеоценового палинокомплекса В позволяет с некоторой долей условности датировать отложения, содержащие палинокомплекс Б, концом маастрихта – данием.

Палинокомплексы А и Б относятся к обособленной толще мелового возраста. Выделены они в единой пачке болотных отложений, и породы, включающие их, не разделены заметным перерывом. Строение разреза и состав палинокомплексов позволяют предполагать, что палинокомплексы являются отражением постепенного, не разделенного существенным разрывом во времени развития растительности в конце мелового периода.

Все более молодые отложения отделены от меловых существенным (хотя и не всегда хорошо видимым в керне) перерывом. Еще более заметно перерыв осадконакопления отразился в резком отличии палинокомплексов А и Б от более молодых (В, Г и Д), которые между собой имеют более заметное сходство и также отражают разные этапы постепенного развития растительности в раннем палеогене.

Палинокомплекс В изучен в скважинах 850 (на глубине 31,8–47,2 м) и 367 (на глубине 23,5–31,0 м). Среди покрытосеменных (60–74,3%, иногда меньше) в большинстве образцов преобладают формы, определенные по естественной систематике: *Myracaceae*, *Juglandaceae*, типичны *Eucommia*, *Alnus*, *Salix*, *Liliacidites* и другие, в небольших количествах присутствуют *Casuarinidites cainozoicus* Cook. et Pike, *Quercites sparsus* Samoil., *Proteacidites*, *Corylus*, *Eucalipthus*, *Palmae*, *Corylopsis* и др. Велико количество пыльцы представителей стеммы *Postnormapollis* (*Triatriopollenites excelsus* R. Pot., *T. confusus* Zakl., *T. plicoides* Zakl., *T. rurensis* Th. et Pfl., *T. betuites* R. Pot., *T. robustus* Pfl., *T. roboratus* Pfl. и др.). Заметную роль играют представители стеммы *Normapollis*: *Nudopollis terminalis* Pfl., *Oculapollis*, *Trudopollis mennerii* (Nart.) Zakl., *T. nonperfectus* Pfl., *Basopollis*, *Vacuopollis* и др. Много мелкой трехбороздной пыльцы типа *Tricolpopollenites liblarensis* Th. et Pfl., *T. retiformis* Pfl. и др. Среди хвойных, составляющих от 10–21 до 30,1%, преобладает *Taxodiaceae* (*Sequoia*, *Glyptostrobus*, *Sciadopitys*, *Cunninghamia*, *Taxodium*), заметную роль играют *Podocarpaceae* и *Pinaceae*. Количество спор невелико (5–16%, редко больше). Преобладают *Polypodiaceae*, *Gleichenia* и *Sphagnum*, отмечены *Leiotriletes*, *Camarosporites*, *Lygodium* и др.

По характерному комплексу таксонов палеоцена: *Basopollis*, *Trudopollis menneri* Zakl., *Triatriopollenites robustus* Pfl., *T. roboratus* Pfl., *T. confusus* Zakl., *T. plicoides* Zakl., *T. rurensis* Th. et Pfl., *Cyclocarya*, *Engelhardtia*, *Comptonia*, *Myrica*, *Quercites sparsus* Samoil., *Nudopollis terminalis* Pfl., и по сочетанию основных компонентов палинокомплекс В имеет палеоценовый возраст. Сравнение его с палинокомплексами талицкой свиты юга Западно–Сибирской низменности, довольно детально изученной фаунистически, позволило датировать отложения, вмещающие палинокомплекс В, поздним палеоценом (Лаухин, Кулькова, 1973б). Палинокомплекс В сходен также с палинокомплексами верхнего палеоцена амангельдинской свиты (Пономаренко, 1966), Зайсанской впадины в правобережье р. Тайжузген (Байбулатова, 1971) и сопоставляется с

палеоценовыми комплексами Дальнего Востока (Болотникова, 1966), Южной Дакоты (Stenlay, 1965), скибовой зоны Карпат (Портнягина, 1971) и др.

Палинокомплекс Г изучен в скв. 336 на глубине 54–61 м. В нем доминируют покрытосеменные (50,2–69,9%), а среди них стабильно преобладают разнообразные Myricaceae, *Almus*, *Liliacidites*, *Salix*, *Quercites sparsus* Samoil., постоянно присутствуя *Engelhardtia*, *Platycarya*, *Platanus*, *Ulmoideipites* и другие, отмечены *Nelumbo*, *Hamamelidaceae*, *Rubiaceae*, *Ilex*, *Eleagnus*, *Eucalyptus*, *Palmae* и другие, т.е. преобладают те же формы, что и в палинокомплексе В, но соотношение их несколько иное и появляются *Quercites gracilis* Boitz. и *Q. graciliformis* Boitz. В группе формальных таксонов преобладают различные представители *Triatriopollenites* (особенно *T. confusus* Zakl. и *T. excelsus* ssp. *semiturgidus* Th. et Pfl.), *Tricolpopollenites* (*T. liblarensis* Th. et Pfl., *T. retifirmis* Pfl. и др.), *Subtipropollenites anulatus* R. Pot., много пыльцы *Nudopollis terminatilis* Pfl., отмечены *Oculapollis praedicatus* Weyl. et Kr., *Trudopollis menneri* Zakl. и др. Среди голосеменных (19,5–25,7%) преобладают *Taxodiaceae* (*Glyptostrobus*, *Sequoia*, *Taxodium*), *Cupressaceae* и разнообразные *Pinaceae*; отмечены *Ginkgo*, *Gnetaceae*, *Podocarpus*, *Dacridium* и др. Споровых мало (10,1–18,3%), и представлены они почти исключительно *Polypodiaceae* и *Gleicheniaceae*; отмечены также *Leiotriletes*, *Sphagnum* и др.

По видовому разнообразию Myricaceae, значительному участию *Triatriopollenites confusus* Zakl., *T. aroboratus* Pfl., *T. excelsus* ssp. *semiturgidus* Th. et Pfl., *Subtripropollenites anulatus* ssp. *notus* Th. et Pfl., *Tricolporites erdtmani* Zakl. и других, по присутствию *Trudopollis*, *Oculapollis*, *Nudopollis* и других, по соотношению количества пыльцы *Eleagnus*, *Pterocarya*, *Quercus*, *Alnus*, *Betula* и других палинокомплекс Г сходен с датированными фауной фораминифер палинокомплексами верхнепалеоценовых отложений Предалтайского района (Бойцова, Панова, 1967), Украины (Кораллова, 1966) и др. Несмотря на близость состава палинокомплексов В и Г, последний отличается уменьшением разнообразия и количества пыльцы *Triatriopollenites* и стеммы *Normapollis*, а также появлением *Quercus gracilis* Boitz. и *Q. graciliformis* Boitz., характерных для эоцена (особенно его второй половины). Эти отличия заставляют считать палинокомплекс Г более молодым и датировать его концом позднего палеоцена – началом раннего эоцена, хотя оба палинокомплекса, несомненно, относятся к единому палеоценовому этапу развития растительности.

Палинокомплекс Д изучен в отложениях, вскрытых скважиной 421 на глубине 21–22,5 м. Он также представлен преимущественно покрытосеменными (56,7–81,9%), но, наряду с преобладанием в их составе *Myrica* и *Comptonia*, увеличивается роль *Fagaceae* (*Castanea*, *Quercus gracilis* Boitz., *Q. graciliformis* Boitz. и др.), больше становится *Alnus*, *Salix*, *Juglans*, *Corylus*, *Carya*, *Pterocarya*, *Engelhardtia*, *Liquidambar*, присутствуют *Hamamelidaceae*, *Ilex*, *Nissa*, *Oleaceae* и др. Исчезают протейные, *Palmae*, *Quercites sparsus* (Mart.) Samoil. Большое развитие получает *Tricolpites erdtmani* Zakl. (8,2–9,3%), известный с мела, но в массовых количествах характерный для раннего эоцена (Бляхова и др., 1971). Почти исчезают представители стеммы *Normapollis* и меньше становится пыльцы *Postnormapollis*. Среди хвойных (6,9–15,5%) преобладают *Dacridium*, *Podocarpus*, несколько видов *Pinus*, *Picea* и др. Споры (2,7–36,4%) однообразны, в основном *Gleichenia* и *Leiotriletes*.

Палинокомплекс Д сходен с комплексами нижнеэоценовых отложений Северного Приаралья, Амангельдинского района, Павлодарского Прииртышья (Бляхова и др., 1971) и отличается от последних в основном отсутствием *Anacolosidites*.

Сравнение палинокомплексов В, Г и Д показывает их генетическую связь и преемственность между молодыми и более древними. От комплекса В к комплексу Д наблюдается постепенное уменьшение количества и выпадения видов *Trudopollis*, *Extratropopollenites*, *Basopollis*, *Nudopollis*, *Proteacidites*, некоторых видов *Triatriopollenites* и параллельное появление характерных для эоцена *Quercus gracilis* Boitz., *Q. graciliformis* Boitz., *Castanea*, *Juglandaceae* и др. Палинокомплекс Д явно моложе палинокомплексов В и Г, но от комп-

лексов среднего и позднего эоцена его отличает присутствие представителей *Normapollis* и *Postnormapollis*, а также небольшое (количественное и качественное) присутствие *Tricolporopollenites* и *Tricolporopollenites*. Все это и сходство состава палинокомплекса Д с датированными нижнеэоценовой фауной палинокомплексами Казахстана и Приаралья позволяет датировать отложения, включающие палинокомплекс Д, ранним эоценом.

Анализ строения разреза по многочисленным профилям, на месторождении Сухое, позволяет предполагать, что здесь бокситонакопление закончилось в раннем эоцене.

Палинокомплекс Е изучен в отложениях, вскрытых на месторождении Порожное в скв. 964 на глубине 76 м (см. рис. 1, 5,9). В нем, как и в более древних комплексах, господствует пыльца покрытосеменных (89,2%), среди которых преобладает *Myrica* (в том числе *M. vera* Sauer.) (9,4%); *Comptonia* (в том числе *C. rotunda* I. Kulk) (12,0%); *Carya simplex* (R. Pot.) Elsik (8,5%); *Engelhardtia*, *Nyssa*, *Sterculia Liquidambar* (в том числе *L. zaisanica* Pan.) (6,5%); *Triatriopollenites confusus* Zakl. (12,9%); *T. plicatus* (R. Rot.) Th. et Pfl., *Tripopollenites*, *Tripopollenites plicoides* Zakl., *Tricolporopollenites* (в том числе *liblarensis* Th. et Pfl.), меньше *Liliacidites* sp., *Casuarinidites cainozoicus* Cook et Pike, *Platycarya* sp., *Platanus* sp., *Fothergilla vera* Lub., *Corylopsis princeps* Lub., *Quercus graciliformis* Boitz., *Fagus* sp., *Tilia* sp. Среди хвойных (10,8%) *Pinus* подрода *Haploxylo*n 7,8%; *P. sect. Strobis* - 0,7%, *Podocarpus* sp. - 2,3%. Спор нет.

Данный палинокомплекс сходен с комплексом, выделенным С.М. Бляховой (1971) в Восточных Кызылкумах из глин и алевролитов, содержащих песчаных фораминифер с *Trochammice ispharensis* N. Вук., характерных для сузукских слоев нижнего эоцена Ферганы (Мартынова, Секунова, 1966). Однако обилие пыльцы *Anacolosidites supplingensis* (Pfl.) Krutz., присутствие реликтов палеоцена *Nudopollis* sp., *Trudopollis* sp. и спор с некоторыми верхне-меловых видов свидетельствуют о большей древности нижнеэоценового комплекса Восточных Кызылкумов. Комплекс Е сходен с нижнеэоценовым комплексом из отложений нижнелюлинворской подсвиты в скв. 1 у оз. Киши-Карой в Ишим-Иртышском междуречье (Панова, 1968). Однако последний древнее комплекса Е, так как в нем содержится пыльца *Trudopollis mennerii* (Mart.) Zakl., *Nudopollis endangulatus* (R. Pot.) Pfl. Таким образом, комплекс Е по ряду руководящих таксонов и сопутствующих им форм сходен с комплексами нижнего эоцена Казахстана и Западной Сибири. Однако отсутствие в нем палеогеновых реликтов, имеющих в сравнимых комплексах Казахстана и Западной Сибири, и наличие в очень небольших количествах *Liquidambar zaisanica* Pan., *Quercus graciliformis* Boitz., *Tricolporopollenites liblarensis* Th. et Pfl., характерных для среднего эоцена, свидетельствует о том, что комплекс Е получил развитие только в конце раннего эоцена. Такой возраст подтверждается отсутствием в отложениях комплекса Е пыльцы трехборозднопорового строения типа *Castanea crenataeformis* Samig., *Castanopsis pseudocingulum* (R. Pot.) Boitz., *Tricolporopollenites cingulum* (R. Pot.) Th. et Pfl., обычно характерной для среднего эоцена.

Следует заметить, что при выделении комплексов Д и Е авторы располагали небольшим материалом. Возможно, позже, когда будут более полно изучены палинокомплексы раннего эоцена (в изученных разрезах большая, средняя, часть этого яруса отсутствует, на время, соответствующее ей, здесь приходится перерыв в осадконакоплении), оба эти комплекса удастся объединить в один, раннеэоценовый.

Палинокомплекс З изучен в отложениях, вскрытых на месторождении Порожное в скв. 964 на глубине 65,2-73,0 м. Он представлен почти исключительно пыльцой покрытосеменных (98,4-92,6%), среди которых преобладают (в сумме до 67,8%) зерна трехборозднопорового строения: *Castanea crenataeformis* Samig., *Castanopsis pseudocingulum* (R. Pot.) Boitz., *Tricolporopollenites cingulum* ssp. *fusus* Th. et Pfl., *T. cingulum* ssp. *pussilum* Th. et Pfl. Довольно много *Tricolporopollenites pseudocingulum* (R. Pot.), Th. et Pfl., *T. megoexactus*

Th. et Pfl., *Platycarya* sp., *Engelhardtia* sp., *Carya simplex* (R. Pot.) Elsik. Постоянно присутствует пыльца *Quercus gracilis* Boitz. (0,5–13,0%), *Q. graciliformis* Boitz. (до 6,5%), *Q. conferta* Boitz., *Q. sparsa* Mart. (до 1,8%), *Tricolporopollenites liblarensis* (R. Pot.) Th. et Pfl. (до 16,2%), *T. microhenrici* (R. Pot.) Th. et Pfl. (до 10,7%), *T. retiformis* Th. et Pfl. (до 6,8%), *Rhamnus* (0,5–3,5%); характерны *Eucommia* (в том числе *E. ulmoides* Oliv.), *Liquidambar* (в том числе *L. zaisanica* Pan.), *Nyssa* (в том числе *N. crassa* Pan., *N. ingentipollinia* Trav.); почти постоянны *Casuarinidites cainozoicus* Cook. et Pike (до 2,4%) и различные *Hamamelidaceae*; отмечены *Pterocarya* sp., *Juglans* sp., *Rhus* sp., *Sterculia* sp., *Aralia* sp., *Ulmoideipites tricostatus* And., *Platanus* sp., *Salix* sp., *Alnus* sp., *Corylus* sp., *Trudopollis pompejski* R. Pot., единичны *Palmae*, *Liliacidites* sp. Резко уменьшается по сравнению с более древними комплексами количество пыльцы *Myricaceae*, *Triatriopollenites confusus* Zakl. и *T. plicatus* Th. et Pfl. Голосеменные (1,6–7,4%) представлены *Taxodiaceae* (*Sequoia*, *Sciadopitys*, *Glyptostrobus*) и *Pinaceae*; отмечены *Ginkgo* sp., *Podocarpus* sp., *Dacrydium* sp. Споровые (0–0,2%) принадлежат *Sphagnum* sp. Аналогичные спорово-пыльцевые спектры получены и для отложений скв. 917 месторождения Порожное (см. рис. 5).

Этот палинокомплекс весьма сходен с комплексами нижней части тасаранской свиты Северного Приаралья и Тургайского прогиба, люлинворской свиты Павлодарского Прииртышья (Заклинская, 1963) и нижней части верхнелюлинворской подсвиты Новосибирской области (Панова, 1968). Отличаются комплексы только наличием в палинокомплексе Иркинеевского кряжа пыльцы *Pistillipollenites mcgregorii* Rouse, а в комплексах южных районов Сибири – *Anacolosidites supplingensis* Krutz. В одновозрастных отложениях Западной Сибири этих видов нет. Палинокомплекс 3 (скв. 964) сходен так же с комплексом из карбонатных осадков восточных Кызылкумов, охарактеризованных фораминиферами среднего эоцена (Бляхова, 1971).

Сходство палинокомплекса 3 с комплексами южных и центральных районов Западно-Сибирской низменности и восточных Кызылкумов устанавливается не только по близкому флористическому составу, но также по высокому процентному содержанию ключевых таксонов среднего эоцена: *Tricolporopollenites cingulum* ssp. *fuscus* (R. Pot.) Th. et Pfl., *T. cingulum* (R. Pot.) Th. et Pfl., *T. pseudocingulum* (R. Pot.) Th. et Pfl., *T. euphorii* (R. Pot.) Th. et Pfl., *Castanea crenataeformis* Samig., *Castanopsis pseudocingulum* (R. Pot.) Boitz., *Carya simplex* (R. Pot. et Ven.) Elsik., *Tricolporopollenites liblarensis* (R. Pot.) Th. et Pfl., *Tricolporopollenites microhenrici* (R. Pot.) Th. et Pfl., *Quercus gracilis* Boitz., *Q. graciliformis* Boitz. и др. По этим ключевым таксонам и по сопутствующим формам, также характерным для среднего эоцена: *Nyssa*, *Engelhardtia*, *Platycarya*, *Aralica*, *Sterculia* sp., *Plamae*, *Hamamelidaceae*, *Myricaceae*, *Platanus*, *Ulmoideipites*, *Casuarinidites*, устанавливается одновременность комплекса 3 со среднеэоценовыми комплексами Средней Волги (Кузнецова, 1968) и Дальнего Востока (Болотникова, 1966).

Палинокомплекс И изучен из отложений, вскрытых на месторождении Порожное в скв. 964 на глубине 61–64,2 м. Этот палинокомплекс по флористическому составу близок к комплексу 3, но процентное соотношение руководящих видов меняется. По-прежнему обильна пыльца *Fagaceae*, однако преобладает здесь пыльца трехбороздного строения типа *Quercus*: *Q. gracilis* Boitz. (до 26,8%), *Q. graciliformis* Boitz. (до 16,5%), *Q. conferta* Boitz. (до 2,4%). Пыльцы *Castanea crenataeformis* Samig. становится меньше, до 3,2% (в комплексе 3 – 14,2%), а *Pistillipollenites mcgregorii* Rouse отмечен только в двух образцах (не более 5,5%). Так же меньше становится пыльцы *Tricolporopollenites cingulum* ssp. *fuscus* (R. Pot.), Th. et Pfl., *T. cingulum* ssp. *oviformis* (R. Pot.) Th. et Pfl., *T. pseudocingulum* (R. Pot.) Th. et Pfl., *Platycarya* sp., *Engelhardtia* sp. Резко увеличивается количество пыльцы *Fothergilla vera* Lub., *F. gracilis* Lub., *Hamamelis scotica* Oliv., *Corylopsis princeps* Lub., *Liquidambar* sp., *L. zaisanica* Pan., различных видов *Myricaceae*. Обильна также

пыльца *Tricolpopollenites liblarensis* ssp. *fallax* Th. et Pfl., *T. microhenrici* (R. Pot.) Th. et Pfl., *Alnus* sp., постоянны *Juglans* sp., *Pterocarya* sp., *Tilia* sp., *Carya simplex* (R. Pot.) Elsik., *Ulmoideipites krepkii* And., *U. planeraeformis* And., *Nyssa* sp., *N. crassa* Pan., *N. ingentipollinia* Trav., *Trudopollis pompeskji* R. Pot., *Triatriopollenites confusus* Zakl., *T. excelsus* (R. Pot.) Th. et Pfl.; в небольших количествах (0,2–0,5%, редко больше) отмечены *Rhus* sp., *Pistacia* sp., *Sterculia* sp., *Casuarinidites cainozoicus* Cook. et Pike., *Palmae*, *Liliacidites* sp., *Trochodendron* sp. и др.

Состав голосеменных тот же, что в комплексе 3, но количество их меньше и менее разнообразны таксоидные. Среди спор (0–0,9%) отмечены только *Polypodiaceae*.

Различное процентное соотношение характерных таксонов и сопутствующих им форм позволяет считать палинокомплексы 3 и И разновозрастными.

Палинокомплекс И по составу хорошо сопоставляется с комплексами прибрежно-морских глин нижнетавдинской подсвиты тавдинской (чиганской) свиты юга и юго-востока Западно-Сибирской низменности (Панова, 1967, 1971; Мартынов, 1967); с комплексами песчанистых морских глин саксаульской свиты Северного Приаралья, в которых определены фораминиферы верхнеэоценового возраста (Бойцова, 1972). Подобные палинокомплексы известны также в Приазовье в районе гор Чекельмес и Киин-Кериш (Сотникова, 1971). Во всех сравниваемых комплексах, наряду с большим количеством пыльцы *Hamamelidaceae* (*Hamamelis*, *Fothergilla*, *Corylopsis*, *Liquidambar*), *Engelhardtia*, *Platycarya*, *Nyssa*, *Myricaceae*, *Alnus*, *Salix*, *Carya*, *Oleaceae*; небольшим количеством *Palmae*, *Sterculia*, *Rhus*, *Pistacia*, *Liliacidites*, *Casuarinidites*, массовое развитие получает пыльца характерных для верхнего эоцена видов: *Quercus gracilis* Boitz., *Q. graciliformis* Boitz., *Tricolpopollenites microhenrici* Th. et Pfl., *T. liblarensis* ssp. *fallax* (R. Pot.) Th. et Pfl. Виды, массовое развитие которых характерно для среднего эоцена, сохраняются и в верхнеэоценовых комплексах, но количество их заметно снижается. Приведенные сравнения позволяют датировать отложения, вмещающие палинокомплекс И, верхним эоценом.

ОЛИГОЦЕНОВЫЕ ПАЛИНОКОМПЛЕКСЫ

Для начала олигоцена в Бельско-Рыбинской котловине, как показано выше, характерен перерыв в осадконакоплении и формирование отбеленной гидрослюдисто-каолининовой коры выветривания. Выше залегает бельская свита. Наиболее древние слои ее изучены нами по скв. 47.

Палинокомплекс К изучен в озерно-болотных отложениях, представленных зеленовато-серыми глинами с прослоями углей, залегающих на гидрослюдисто-каолининовой коре выветривания в основании бельской свиты и вскрытых в скв. 47 на глубине 147,6–158,65 м. Для него характерно преобладание покрытосеменных (51,6–80,7%), а среди них – *Betulaceae* и *Juglandaceae* (*Betula gracilis* Pan., *Betula* sp., *Alnus* sp., *Corylus* sp., *Corylus simplex* Pan., *Juglans siboldianiformis* Vojc., *Juglans polyporata* Vojc., *Juglans* sp., *Carya spactmania* Trav. и др.). В больших количествах отмечены *Fagus* [в том числе *F. grandifoliiformis* (Pan.)], *Quercus* (в том числе *Quercus forestdalensis* Trav.), *Ulmus* sp. Постоянно присутствует пыльца *Myrica*, *Castanea* sp., *Platanus* sp., *Celtis* sp., *Morus* sp., *Liquidambar* sp., *Salix*, *Gramineae* и др. В небольших количествах отмечены *Magnoliaceae*, *Aralia*, *Nyssa*, *Rhus* и др. Характерно присутствие в отдельных образцах пыльцы *Castanopsis* sp., *Tricolpopollenites* sp. и *Tricolpopollenites liblarensis* Th. et Pfl. Среди голосеменных (13,3–40,9%) преобладают различные виды *Pinus* (см. таблицу), довольно много пыльцы *Tsuga* (в том числе *T. crispa* Zakl.); меньше пыльцы *Podocarpus* sp., *Dacrydium* sp., *Sciadopites*, *Taxodiaceae*, *Abies* sp., *Picea* sp., *Glyptostrobus* и др. Спор мало (2,8–8,9%) и представлены они главным образом *Polypodiaceae*. Для палинокомплекса К наиболее характерна пыльца *Juglans siboldianiformis* Vojc., *Carya spactmania* Trav., *Betula gracilis* Pan., *Quercus forestdalensis* Trav., *Pterocarya stenopteroides* Vojc. и значительное количество *Pinus*

сеae и Taxodiaceae, характерных также для отложений второй половины нижнего среднего олигоцена Западной Сибири и Северного Казахстана. Сходный палинокомплекс изучен Е.П. Бойцовой (1972) из соленовских слоев, развитых в Северо-Устьюртской подзоне, на юге Северо-Приаральской зоны и содержащих солоноватоводных [(*Raehakia cymtanica* (Lhizh), *Corbula sokolovi* Karl. и др.)] и пресноводных (*Nadularia kenderleica* Maderny, *Lanceolatya eximidonta* Maderny и др.). Соленовские слои (палинозона *Juglans siboldianiformis* - *Betula gracilis*, по Бойцовой) и морская ашеайрыкская свита по палинологическим данным (Бойцова, 1972) отвечают континентальным кутанбулакской, уркимбайской, челкануринской, чиликтинской свитам Северного Приаралья - Тургая и датируются нижним - средним олигоценом.

В Западной Сибири палинокомплекс К наиболее близок к палинокомплексу новомихайловской свиты (вторая половина нижнего + среднего олигоцена). Общими для них является большое количество пыльцы характерных форм *Juglans siboldianiformis* Vojc., *Betula gracilis* Pan., *Pterocarya stenopteroides* Vojc., большое количество пыльцы *Alnus* sp., присутствие *Juglans sibirica* Vojc., *Quercus sibirica* Pan. и др., соотношение основных форм и общий систематический состав комплексов. Однако есть и различия. В палинокомплексе К отмечена пыльца *Juglans polyporata* Vojc., *Platycarya* sp., *Diervilla* sp., реликты эоцена: *Castanopsis* sp., *Tricolporopollenites* sp. и *Tricoporopollenites liblarensis* Th. et Pfl., не характерные для новомихайловской, но типичные для атльмской (Панова, 1971) свиты Западной Сибири (середина нижнего + верхнего олигоцена). В палинокомплексе К не обнаружены *Corylus sibirica* Pan., *Picea tobolica* Pan., *Tsuga torulosa* Zakl. и другие, типичные, согласно Л.А. Пановой (1971), для новомихайловской свиты. В палинокомплексе К пыльцы *Carya spactonia* Grav. (3,5-8,4%), очень характерной для атльмской свиты, почти столько же, сколько пыльцы *Betula gracilis* Pan. (1,1-7,4%), тогда как в палинокомплексе новомихайловской свиты пыльца *Betula gracilis* Pan. преобладает. Интересно отметить, что вверх по разрезу скв. 47 количество пыльцы *Carya spactonia* Grav. уменьшается. Отмеченные особенности сближают палинокомплекс К с палинокомплексом атльмской свиты, особенно с его северным (Панова, 1971) вариантом, где, как и в палинокомплексе К, преобладают различные виды *Myrica*, *Betula*, *Quercus*, *Juglans*, *Pinaceae*; уменьшается количество и разнообразие *Taxodiaceae*, *Liquidambar* и др. Приведенное сравнение позволяет сопоставлять отложения, охарактеризованные палинокомплексом К, в Бельско-Рыбинской котловине Енисейского края с новомихайловской свитой, возможно, со слоями, переходными по возрасту от атльмской к новомихайловской свите. Отсюда возраст отложений, охарактеризованных палинокомплексом К, определяется как вторая половина, возможно, середина - вторая половина нижнего + среднего олигоцена.

Стратиграфически отложения, содержащие палинокомплекс К, относятся к нижней подсвите бельской свиты. По составу палинокомплекса К они близки нижнему флористическому горизонту.

Стратиграфически выше залегают отложения бельской свиты, охарактеризованные в Бельско-Рыбинской котловине палинокомплексом Л (см. таблицу).

Палинокомплекс Л изучен в озерно-болотных отложениях, представленных глинами серыми, коричневыми, зеленовато-серыми с прослоями углей, вскрытых скв. 42 на глубине 97,2-105,8 м и скв. 44 на глубине 64,0-141,5 м (в основном на глубине 111,0-141,5 м). Наиболее полно палинокомплекс Л представлен в отложениях, вскрытых скв. 42. По образцам этой скважины приводится ниже характеристика палинокомплекса Л.

Для палинокомплекса Л характерно преобладание пыльцы покрытосеменных (50,8-83,6%), а среди них - *Fagaceae* (*Fagus grandifoliiformis* Pan., *F. tennella* Pan., *Quercus sibirica* Pan., *Q. alnifoliiformis* Pan., *Castanea* sp. и др.); *Juglandaceae* (*Juglans siboldianiformis* Vojc., *Pterocarya stenopteroides* Vojc., *P. tуганensis* Vojc. и другие, в нижних слоях - *Cyclocarya* sp., *Platycarya* sp.), *Ulmaceae* (*Ulmus* sp., *U. crassa* Pan., *Planera* sp., *Zelkova* sp.); обильна пыльца *Ilex obscuricostata* Grav. Довольно много пыльцы *Liquidambar*, различных ви-

дов *Tilia*. Довольно бедно представлена *Betulaceae*. Отмечены *Nyssa* sp., *N. crassa* Pan., *Rhus* sp., *Sterculia* sp. и др. (см. таблицу). Состав трав беден и представлен в основном, как и в палинокомплексе К, прибрежно-водными *Sparganium* sp., *Potamogeton* sp. и др. Но в отличие от предыдущего комплекса, здесь отмечены *Liliaceae*, в отдельных образцах *Chenopodiaceae*.

Довольно много пыльцы голосеменных (12,6–39,9%), среди которых преобладают *Taxodiaceae* и *Pinaceae* (*Pinus sibiriciformis* Zakl., *P. strobiformis* Zakl., *Picea tobolica* Pan., *Tsuga torulosa* Zakl. и др.), много пыльцы *Podocarpus* sp., *P. nageiformis* Zakl. и др.

Спор мало (1,2–12%, редко до 17,6–26,1%) и состав их беден. Преобладают *Polypodiaceae*, *Sphagnum* sp., *Osmunda* sp.

Приведенный выше список форм, наиболее характерных для палинокомплекса Л, почти целиком повторяет список форм, характерных, по Пановой (1971), для журавского горизонта¹ южных и юго-восточных районов Западно-Сибирской низменности. Характерна не только близость флористического состава этих палинокомплексов, но и весьма сходное количественное соотношение пыльцы и спор конкретных таксонов. Для обоих палинокомплексов типично большое количество пыльцы *Fagaceae* (особенно *Fagus grandifoliiformis* Pan., *Quercus sibirica* Pan., *Q. alnifoliiformis* Pan., *Castanea* sp., *Castanopsis* sp. и др.); *Ulmaceae* (в том числе *Ulmus crassa* Pan.), *Juglandaceae* (в том числе *Carya glabraeformis* Boitz., *Platycarya* sp., различные виды *Pterocarya* и др.); значительное количество пыльцы *Ilex obscuricostata* Trav., *Liquidambar*; небольшое количество пыльцы трав; разнообразие пыльцы хвойных и постоянное участие среди них *Pinus sibiriciformis* Zakl., *P. cembraeformis* Zakl., *P. strobiformis* Zakl., *Picea tobolica* Pan., *Tsuga crispa* Zakl., *T. torulosa* Zakl., *Podocarpus nageiformis* Zakl., значительное количество пыльцы таксодиевых; однообразный состав спор (*Polypodiaceae*, *Osmunda* sp., *Lycopodium* sp.), присутствие пыльцы водно-болотных растений (*Sparganium*, *Potamogeton*, *Trapa*, *Nyphar*) – все это приближает спектры скв. 42 к палинокомплексам журавского горизонта (нижнетуртасская, нижнезнаменская подсвиты и лагерно-томская свита) южных и юго-восточных районов Западно-Сибирской низменности. Возраст журавского горизонта определяется как первая половина позднего олигоцена на основании сопоставления его Пановой (1971) с нижебайгубекским подгоризонтом Северного Устья, из которого известны раковины моллюсков с *Cardium abundans* Liv., фораминиферы, остракоды, зубы акул, остатки морских ежей, позволяющие датировать его верхним олигоценом. Отложения, содержащие палинокомплексы, сходные с палинокомплексом Л, широко развиты на территории Западно-Сибирской низменности (Кулькова, 1964; Бойцова, Панова, 1967; Меркулова, 1971, и др.). Кроме верхнеолигоценовых палинокомплексов юга и юго-востока Западной Сибири палинокомплекс Л сопоставим со спектрами палинозоны *Pterocarya stenopteroides*–*Fagus grandifoliiformis*, установленной Бойцовой (1972) для морского нижебайгубекского подгоризонта Северного Устья и южных районов Северного Приаралья (слой с *Cardium abundans* Liver., *Nucula peregrina* Desh. и др.) и для нижней части наурзумской свиты Тургая.

На основании сходства палинокомплекса Л с верхнеолигоценовыми палинокомплексами Западной Сибири, Тургая, Устья и по наличию в нем видов, которые можно считать (в определенном сочетании компонентов, составляющих палинокомплекс) руководящими для верхнего олигоцена: *Fagus grandifoliiformis* Pan., *Quercus sibirica* Pan., *Ilex obscuricostata* Trav., *Picea tobolica* Pan., возраст отложений, вмещающих палинокомплекс Л., можно датировать первой половиной верхнего олигоцена.

Стратиграфически отложения, содержащие палинокомплекс Л, относятся к нижней подсвите бельской свиты. По своему составу палинокомплекс Л близок к нижней флористической зоне (Боголепов, 1961) бельской свиты. К.В. Боголепов (1961) отметил некоторое различие спорово-пыльцевых спектров бельской свиты Кемского прогиба и Бельско-Рыбинской котловины, обусловленное

¹ В объеме нижнетуртасской, нижнезнаменской подсвит и лагерно-томской свиты.

фациальными и экологическими особенностями. Разрез, вскрытый скв. 42, в фациальном отношении занимает промежуточное положение между Кемским прогибом, сложенным аллювием Палео-Енисея и озерно-болотными отложениями, изученными Боголеповым на северо-западе Бельско-Рыбинской котловины. Разрез, вскрытый скв. 42, формировался в озерных условиях, но близ дельты довольно крупной реки - Палео-Тасеевой (см. рис. 7). Соответственно и спорово-пыльцевые спектры имеют здесь состав, промежуточный между спектрами, характерными для бельской свиты в Кемском прогибе и на севере Бельско-Рыбинской котловины. По сравнению со спектрами северной части Бельско-Рыбинской котловины здесь заметно меньше пыльцы *Fagaceae* за счет увеличения количества пыльцы *Juglandaceae*, несколько меньше *Taxodiaceae* (и особенно *Taxodium*), *Betulaceae*, но довольно много пыльцы *Pterocarya* и т.п., что приближает спорово-пыльцевые спектры южной части Бельско-Рыбинской котловины к палинокомплексам Кемского прогиба. Спорово-пыльцевые спектры скв. 44, относящиеся к палинокомплексу Л, гораздо ближе к спектрам, изученным Боголеповым (1961) в северо-западной части Бельской котловины.

Состав спорово-пыльцевых спектров из отложений, вскрытых скв. 44, очень сходен с составом спектров скв. 42 и также отнесен к палинокомплексу Л. Видовой состав спектров скв. 44 несколько беднее. Это, наряду с увеличением в спектрах скв. 44 количества пыльцы *Fagus*, уменьшением количества и разнообразия пыльцы *Pterocarya* и т.п., вызвано различиями в условиях осадконакопления отложений, вскрытых скв. 44 и 42. Наряду с этим имеются различия, обусловленные несколько более продолжительным временным интервалом накопления осадков, охарактеризованных палинологически в скв. 44. Наиболее молодые отложения, вскрытые скв. 44, содержат спорово-пыльцевые спектры¹, характерные для среднего (ольхового) флористического горизонта, выделенного для бельской свиты Боголеповым (1961). Наиболее древние отложения содержат в спорово-пыльцевых спектрах элементы, характерные для палинокомплексов новомихайловской свиты, и имеют черты преемственности с палинокомплексом К. Так, по сравнению со спектрами скв. 42 в этих спектрах из скв. 44 больше пыльцы *Carya spactania* Grav., отмечена *Aralia* sp., характерная для палинокомплекса К, больше пыльцы *Myrica* sp., *Alnus* sp., *Betula gracilis* Pan., *Comptonia* sp., что характерно для палинокомплексов новомихайловской свиты. Однако, в целом, спорово-пыльцевые спектры из отложений², вскрытых скв. 44, несомненно, относятся к единому со спектрами скв. 42 палинокомплексу.

Таким образом, в нижней подсвите бельской свиты нами изучены два палинокомплекса, которые характеризуют растительность восточного склона Енисейского кряжа от середины раннего + среднего до середины позднего олигоцена.

Глава III

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ПАЛЕОГЕНОВОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ЕНИСЕЙСКОГО КРЯЖА

Палинологические исследования позволяют проследить закономерности сочетаний отдельных элементов флоры, их приуроченность к рельефу, расцвет одних видов и вымирание других, позволяют установить некоторые этапы в развитии флоры и изменении климата. В третичное время произошли наиболее существенные изменения в истории флоры, но для того чтобы определить, ка-

¹ Эти спектры в палинокомплекс Л не включены. Получены они по единичным образцам, которые не дают материала, достаточного для выделения самостоятельного, более молодого палинокомплекса.

² За исключением единичных образцов из верхней подсвиты бельской свиты.

кие преобразования определили основные направления развития, необходимо остановиться на самой древней из изученных нами флор, флоре маастрихта и дания, которые являются основами основ в понимании истории развития третичной флоры. Само разнообразие состава спор, пыльцы и микропланктона в комплексах маастрихт-датского времени свидетельствует о пестроте растительных ассоциаций, которые трудно сравнить с современными. Кроме того, это время характеризуется развитием покрытосеменных, предков которых не найдено в современной флоре. Таким образом, актуалистический метод интерпретации имеет ограниченное значение для флоры маастрихта, но исключить его нельзя, так как во флоре этого времени уже используются виды, сравнение которых с современными возможно и которые явились началом нового этапа в развитии флоры. Большое значение при реконструкции растительности имеет возможность установления устойчивой растительной ассоциации на основании постоянно наблюдающихся сочетаний видов, сочетаний типа *Aquilapollenites* - *Proteacidites*, которые хотя и несопоставимы с современными, как, например, классическое сообщество *Taxodium-Nyssa*, существующее с эоцена, но сопоставимы с такими же группировками маастрихта и дания в других регионах и имеют значение для стратиграфии, ботанико-географического районирования и выяснения путей развития флоры.

Флора маастрихт-датского времени исследуемой территории представлена в основном лесным типом растительности и была смешанной по своему отношению к температуре, влагообеспеченности, освещению.

Перейдем к обзору видов, которые можно связать с современными. В составе флоры можно выделить представителей покрытосеменных, которые требуют для своего произрастания высоких температур и безморозных зим, к их числу относятся *Palmae*, растения тропиков, почти отсутствующие в субтропиках (в Южной Европе в настоящее время имеется карликовая пальма *Chamoerops*), *Proteaceae*, характерные для тропиков южного полушария, особенно Австралии, различные виды семейств *Myrtaceae*, *Menispermaceae*, *Santalaceae*, *Oleaceae*, *Araliaceae*. К горным растениям тропиков и субтропиков относятся в выявленной флоре покрытосеменных *Engelhardtia*, *Corylopsis*, *Hamamelis*, *Liliacidites* - ложный ксерофит, характерный для засушливых областей с очень коротким периодом вегетации. В составе лесов принимали участие представители родов *Quercus*, *Platanus*, *Viburnum*, *Alnus*, *Salix*, *Ulmoideipites* (*Planera*) *Myrica* и *Comptonia*. Часть их произрастает в местах локального увлажнения - *Alnus*, *Salix*, *Planera*, другая часть характерна для равнин и повышенных участков - *Quercus*, *Platanus*, *Viburnum*.

Особое место в составе списка маастрихтской флоры занимает группа пыльцы, систематическая принадлежность которой не установлена или установлена приблизительно. Сюда относится большая группа *Triprojectacites* (*Aquilapollenites*, *Mancicorpus*, *Integricorpus*). Рассматривая палеоэкологию этой группы, Н.Д. Мчедlishvili (1961), исходя из списка флоры, в состав которой входят и представители *Triprojectacites*, приходит к выводу, что существование этой группы связано с континентальными условиями и с теплым, вероятно, субтропическим климатом, так как массовые находки этой пыльцы связаны с континентальными отложениями, а в палинокомплексах, сопутствующих *Triprojectacites*, обычны виды тропических и субтропических *Palmae*, *Santalaceae*, *Loranthaceae*, *Proteaceae*, *Myrtaceae*, *Menispermaceae*, *Hamamelidaceae*. Пыльца типа "*Oculata*", к которой в маастрихтских комплексах относятся *Wodehouseia* и *Ocellipollis*, связывается Хлоновой (1966) с пыльцой современных видов *Impatiens* [семейства *Balsaminaceae* и *Jollydora* Pierre. (*Connaraceae*)] *Impatiens* - гомогенный род, распространенный в тропиках и субтропиках Азии (особенно Индии), Африки, Америки, Европы, Океании. Представлен травами, приспособившимися к дождливому климату, предпочитают гидрофильный лес, где образуют заросли. Род *Jollydora* распространен в тропиках Западной Африки. Жизненные формы - деревья, кустарники, лианы.

Вероятно, и ископаемые представители этих родов, сравниваемые с современными, требовали для своего произрастания повышенной температуры и высокой

влажности. Представители клана *Normapolles*, присутствующие в комплексах, связываются Е.Д. Заклинской (1963) на основании сходства пыльцевых зерен с травянистыми растениями (наземно-болотными) типа *Halorogidaceae* и *Oenotheraceae*; с другой стороны, некоторые представители этого клана связываются Заклинской с *Palmae* (группа *Sporopollis* - некоторые виды), *Myrtaceae*, *Sapindaceae*, *Rubiaceae* (*Oculapollis*), *Myricaceae* (*Nudopollis*). *Triatriopollinites* имеет, по представлению Заклинской (1963), генетические связи с *Myrica*, *Ostrya*, *Corylus*. Среди хвойных выделяются обитатели горных районов тропиков и субтропиков - *Podocarpus*, *Dacrydium* и *Sequoia*; участвуют в болотных ассоциациях *Taxodium*, *Sciadopitys*, отмечены ксерофиты *Gnetaceae* и *Cupressaceae*. Среди папоротников изобилуют *Polypodiaceae*, тропические и субтропические *Gleicheniaceae*; большое место занимают сфагновые мхи, обитатели заболоченных пространств. В составе лесов участвовали древовидные тропические *Cyathea*, дианоподобные *Lygodium*, травянистые *Anemia* и *Osmunda*. Флористический состав, в котором основное место занимают представители тропиков и субтропиков, свидетельствует о субтропическом климате маастрихтского времени на восточном склоне Енисейского кряжа. Следует отметить, что состав видов покрытосемянных ко времени, которое мы условно называем датским, становится более разнообразным, увеличивается число видов, представленных в современных флорах, - *Hamamelidaceae*, *Myrtaceae*, *Menispermaceae*, *Myricaceae*, *Juglandaceae*. Флора маастрихт-датского времени представлена лесным типом растительности. В растительных сообществах подбираются виды, экологически разноценные, имеющие разнообразные жизненные формы: деревья, кустарники, лианы, травы (многие папоротники), это наблюдается и в современных ассоциациях; достаточно вспомнить структуру современных влажнотропических лесов. Обобщенные данные последних лет, приведенные С.Р. Самойлович (1971), подтверждают высокую температуру и влажность на территории Енисейско-Амурской провинции, куда входит и рассматриваемый нами регион в маастрихтское время. Для приморской части Енисейско-Амурской провинции Самойлович приводит зимние температуры от 5 до 20°, годовую сумму осадков - 1000-1300 мм. В средней части региона климат был, по-видимому, более континентальным, но достаточно влажным, так как большая часть видов растений приспособлена к жизни в гидрофильных лесах. Совпадение экологических характеристик указывает на приуроченность к определенному этапу развития палеоклимата. В.А. Красилов (1972) называет этот способ корреляции палеоэкологическим или экостратиграфическим.

К палеоцену физико-географическая обстановка меняется и меняется характер флоры. Первая половина этой эпохи явилась временем крупного регионального размыва (см. выше), и для восстановления растительности того времени на Енисейском кряже данных очень мало.

Достаточно полно в изученных нами отложениях представлена флора лишь второй половины палеоцена, в которой типичные представители маастрихт-датского времени исчезли полностью и получили развитие виды, начавшие свое существование только в конце позднего мела.

Для второй половины палеоцена характерны виды *Myrica* и *Comptonia*, большинство из которых являются ксерофитами, *Liliacidites*, *Gnetaceae*, *Cupressaceae* и другие сухолюбивые формы. С другой стороны, характерно значительное количество *Typha*, *Sparganium*, *Sphagnum*, *Nelumbo*, *Nyssa*, *Taxodiaceae*, некоторых представителей *Normapolles*, имеющих связь (Заклинская, 1963) с наземно-болотными травянистыми растениями типа *Halorogidaceae* и *Oenotheraceae* (обычными для мест локального увлажнения) и другими обитателями болот, устьев рек, требующих избыточного увлажнения. Такой смешанный по отношению к влагообеспеченности состав растительности, наряду со значительным развитием *Casuarinidites* и близким к нему *Triatriopollinites confusus* Zakl., характерных для лесов саванного типа с сезонным увлажнением, позволяет предполагать климат "периодически влажный", со сменой периодов дождей и засух. Об этом же свидетельствует исчезновение из состава флоры многих видов, характерных для гидрофильного леса маастрихт-датского времени -

Ocellipollis, *Loranthaceae*, *Anemia*, *Cyathea*, уменьшение количества и разнообразие *Gleicheniaceae*, а среди влаголюбивых развитие форм, типичных для мест локального увлажнения, не требующих общей влажности климата (Лаухин, Кулькова, 1973а).

В отношении теплообеспеченности обращает на себя внимание большое количество субтропических форм: *Cedrus*, *Dacrydium*, многие виды *Myrica*, *Engelhardtia*, *Cyclocarya*, *Sequoia*, *Glyptostrobus* и даже тяготеющих к тропикам *Alsophila*, *Gleichenia*, *Palmae*, *Hamamelidaceae*, *Rubiaceae*, *Menispermaceae*, *Myrtaceae*, *Casuarinaceae*, *Lorantaceae*, *Proteaceae* и др. Выделяются группировки горных субтропиков: *Engelhardtia*, *Platycarya*, *Cyclocarya*, *Cedrus*, *Sequoia*, и других, лесов саванного типа: *Casuarinidites* и близкий к нему *Triatriopollenites confusus* Zakl., *Liliacidites*, *Proteacidites* и др. Все это свидетельствует о развитии жаркого климата, близкого к субтропическому средиземноморского типа. Мезофитные формы представлены главным образом горным элементом. В горах климат более ровный, а количество осадков более равномерное.

Большое количество форм, характерных для горного рельефа и речных долин (представители *Carya*, *Pterocarya*, *Alnus* и др.), позволяет предполагать во второй половине палеоцена довольно расчлененный горный рельеф для восточного склона Енисейского кряжа, а для центральных его частей, судя по большой примеси пролювиального материала и другим особенностям бокситоносных отложений в Татарской группе месторождений (Боголепов, 1961), даже среднегорных. Следует отметить, что почти все формы, определенные в палеоценовых бокситоносных отложениях Енисейского кряжа, имеют либо очень широкое распространение, либо ныне характерны для Тихоокеанской геоботанической провинции. К началу эоцена в составе флоры появляется много представителей *Fagaceae*.

В раннем эоцене, однако, много еще *Myricaceae* (виды *Myrica* и *Comptonia*, распространенные ныне от умеренной до субтропической зоны включительно). Увеличивается количество мезофитных форм: *Carya*, *Pterocarya*, *Juglans* и другие, несколько уменьшается роль ксерофитов: *Casuarinidites*, *Liliacidites* и др. Большое развитие получает *Engelhardtia*, характерная для тропиков и субтропиков Восточной Азии, широко представлена *Carya*, произрастающая ныне в поймах рек субтропической и теплоумеренной зон. В большом количестве отмечены тропическая *Sterculia*, субтропические *Nyssa*, *Fothergilla*, *Corylopsis* и другие, особенно много *Liquidambar*. Характерны представители древнеавстралийско-азиатской флоры: *Podocarpus* (до 2,3%), *Eucommia* (монотипное семейство горных районов Западного и Центрального Китая), широко представлен *Triporopollenites plicoides* Zakl., близкий (Заклинская, 1963) к *Rhoiptelea*, монотипному индокитайскому роду.

В целом, климат раннего эоцена был теплым, возможно, субтропическим, близким к позднепалеоценовому. Трудно судить о количестве осадков в раннем эоцене, но, по-видимому, к началу среднего эоцена оно увеличивается.

Для среднего эоцена характерен богатый и разнообразный по представленным в нем жизненным формам флористический состав. Преобладает пыльца *Castanopsis*, принадлежащая ныне 120 видам вечнозеленых деревьев, кустарников и кустарничков, произрастающих в Юго-Восточной Азии; характерен *Castanea*, произрастающий в субтропических, реже — теплоумеренных областях. Много тропических и субтропических форм: *Sterculia*, *Aralia*, *Rhus*, *Rhamnus* и др.; *Tri-colporopollenites cingulum* subsp. *fusus* (R. Pot.) Th. et Pfl., *T. pseudocingulum* (R. Pot.) Th. et Pfl., близких к вечнозеленым *Lithocarpus*, *Schinus*, *Euphorbiaceae*.

Заметными в составе лесов среднего эоцена были растения с очень мелкой трехбороздной пыльцой, сходной морфологически с пыльцой наиболее древних, вечнозеленых групп рода *Quercus* (*Cyclobalanopsis* и *Protobalanus*). По-видимому, эти растения, к которым относятся и *Tricolpopollenites liblarensis* (R. Pot.) Th. et Pfl., и *T. microhenrici* (R. Pot.) Th. et Pfl., были вечнозелеными древними дубами. Большое развитие получают *Quercus gracilis* Boitz. и *Q. graciliformis* Boitz., имеющие также мелкую пыльцу. Размер пыльцевых зерен для дубов является существенным систематическим признаком. Для вечнозеленых

дубов характерна мелкая пыльца (Куприянова, 1965). Современные листопадные формы дубов не имеют такой пыльцы, как *Quercus gracilis* Boitz. и *Q. graciliformis* Boitz., что позволяет считать их, как показала К.А. Любомирова (1971), также вечнозелеными.

О благоприятных климатических условиях в среднем эоцене свидетельствуют: *Engelhardtia*, *Platycarya*, *Hamamelidaceae*. В составе плакорных лесов из *Castanopsis*, *Castanea*, вечнозеленых дубов присутствовали *Liquidambar*, *Eucommia*; реже *Pterocarya*, *Platanus*, *Juglans*, *Tilia*; отмечены очень важные для суждения о климате представители *Palmae*. В поймах рек и сыроватых лесах произрастали *Alnus*, *Salix*, *Carya*, *Planera* (*Ulmoideipites*). На болотных топях селятся *Nyssa*, *Glyptostrobus*, прибрежноводный *Sparganium*; на возвышенных участках (характерных для горных районов тропиков и субтропиков) *Podocarpus*, *Dacrydium*, *Platycarya*, *Sciadopitys*, некоторые виды сосен, *Sequoia*. Флористический состав палинокомплекса позволяет предполагать существование субтропического климата во время формирования осадков среднего эоцена. О значительной влажности климата свидетельствуют господствующие в фитоценозе мезофитные формы (*Castanea*, *Castanopsis*, *Quercus*, *Engelhardtia*, *Sterculia*, *Sequoia*, *Platycarya*) и обилие гигрофитов, к числу которых можно отнести некоторые виды *Carya*, *Glyptostrobus*, *Nyssa*, *Sparganium*, *Planera* (*Ulmoideipites*), некоторые виды *Myrica*. Количество ксерофитов (*Rhus*, *Ephedra*, *Casuarina*, некоторые *Myrica* и *Comptonia*) обычно невелико.

К позднему эоцену в растительных формациях увеличивается количество растений с трехбороздной очень мелкой пыльцой типа древних вечнозеленых дубов, к которым относятся *Tricolpopollenites liblarensis* (R. Pot.) Th. и *T. microhenrici* (R. Pot.) Th. и очень большое количество *Quercus gracilis* Boitz.; *Q. graciliformis* Boitz., *Q. conferta* Boitz., *Castanea crenataeformis* Samig., *Tricolpopollenites cingulum* subsp. *fuscus* (R. Pot.) Th. et Pfl. (*Lithocarpus*, *Castanopsis*) сохраняются в составе флоры, но значение их уменьшается. Возрастает роль характерных для горных районов субтропиков *Hamamelidaceae* (*Fothergilla*, *Hamamelis*, *Corylopsis*), разнообразней становится состав семейства *Myricaceae*. Уменьшается количество *Sterculia*. Возрастает значение *Planera* (*Ulmoideipites*). Для флоры позднего эоцена характерна *Aldrovanda*, в настоящее время произрастающая как реликт третичного времени в низовьях рек Волги, Днестра, Сырдарьи. Отмечен *Sparganium*. Количество *Engelhardtia* и *Platycarya* во флоре позднего эоцена заметно сокращается. Отмечены *Palmae*. В составе дубовых лесов, развитых на плакорах, участвуют *Liquidambar*, *Platanus*, *Pistacia*, *Eucommia*, *Oleaceae*, *Myrtaceae*. Леса подобно облика Любомирова (1971) сравнивает с вечнозелеными дубовыми лесами влажных субтропиков юго-востока Северной Америки, Южной Японии и Восточного Китая. Пониженные места были заняты зарослями *Taxodiaceae*, *Nyssa* и других гигрофитов. Климат позднего эоцена был близок к тому, который существовал здесь в среднем эоцене. Участие термофильных элементов в составе флоры к позднему эоцену не уменьшилось, правда, несколько изменился состав растительных формаций.

Климат на протяжении второй половины палеоэоцена до конца эоцена оставался субтропическим, с небольшими колебаниями температур. Несколько менялась расчлененность рельефа и его "гористость". Можно предполагать, что наиболее высокой "гористость" была в позднем палеоэоцене. В позднем палеоэоцене — начале эоцена (к отложениям этого возраста, в месторождениях, где бокситоносные отложения датированы, приурочено наибольшее число и более крупные рудные тела бокситов) климат был перемененно влажным. Периоды засух, по-видимому, сменялись дождливыми периодами. Со среднего эоцена климат становится более влажным, а влагообеспеченность более постоянной.

Выделенные нами спорово-пыльцевые комплексы позволяют восстановить историю развития растительности второй половины раннего — среднего олигоэоцена и позднего олигоэоцена.

Для второй половины раннего — среднего олигоэоцена характерно развитие хвойно-широколиственных лесов тургайского облика. Лиственные дубовые леса

конца верхнего эоцена с элементами мезофильных пород сменились лесами, в которых листопадные широколиственные породы получили господство. Наибольшего расцвета в это время достигли представители семейства Juglandaceae: *Juglans siboldianiformis* Vojcel, *Pterocarya stenopteroides* Vojcel, *Carya spactmania* Trav. Участие позднеэоценовых, в основном субтропических, растений сокращается, но они присутствуют в растительных ассоциациях постоянно. Это *Liquidambar*, *Aralia*, *Rhus*, *Magnolia*, *Nyssa*. Кроме ореховых в составе лесов рассматриваемой территории заметно участие *Betula*, *Tilia*, *Quercus*, *Castanea*. В подлеске участвуют *Corylus*, *Carpinus*, *Ostrya*, *Myrica*, *Ilex*. В низинных местах произрастают болотный кипарис, нисса, в водоемах и на заболоченных участках – *Potamogeton*, *Alnus*. О некоторой расчлененности рельефа свидетельствуют темнохвойные *Tsuga*, *Picea*, *Abies* и некоторые виды сосен. По составу растительных ассоциаций, существующих во вторую половину нижнего – среднего олигоцена, Сибирская платформа сходна с восточными районами центральной части Западно-Сибирской низменности, исследованными Любомировой (1971). Здесь также возрастает доля широколиственных пород за счет повышенного участия ореховых. Климат этого времени по сравнению с верхнеэоценовым был более умеренным, но еще достаточно теплым и влажным. Лесные формации позднеолигоценового времени обедняются за счет выпадения представителей семейства Juglandaceae и развития видов из семейства Fagaceae – *Fagus grandifoliiformis* Pan., *Quercus sibirica* Pan. Этот процесс наблюдается не только на рассматриваемой территории, но и на территории всей Сибири (Хлонова и др., 1973).

Эти лесные формации позднеолигоценового времени уже близки к современным лесам, произрастающим в условиях равномерно влажного теплого климата, и могут сопоставляться с лесами позднеолигоценового времени, реконструированными для севера и востока Западной Сибири К.А. Любомировой (1971), а для Тургай и Приаралья Л.А. Пановой (1968), Е.П. Бойцовой, Л.А. Пановой (1967, Бойцова, 1971), О.Н. Жежель (1967), где стратиграфические рамки определяются фаунистическими находками.

В верхнеолигоценовых растительных ассоциациях южной части Бельско-Рыбинской котловины довольно много растений, характерных для заболоченных пространств: *Taxodium*, *Nyssa*, *Pterocarya*, *Ilex*, *Sparganium*, *Trapa*, *Nyphar*, *Nymphaea*. Эти формы, занимая сходные экологические ниши (обширные пространства стоячей воды при теплоумеренном климате), свидетельствуют о постоянном тектоническом опускании озера, о его заболачивании. Об этом же свидетельствуют находки в осадках этого времени гистрихосфер, характерных обычно для морских осадков. О находках гистрихосфер в континентальных осадках сообщает В.Сержант (Sarjeant, 1969). На основании флористического анализа изученных палинокомплексов и закономерностей изменения руководящих форм для Сибирской платформы можно установить в истории развития палеогеновой растительности три крупных этапа: 1) палеоценовый, включая и ранний эоцен; 2) средне – позднеэоценовый и 3) олигоценовый. Флористический анализ изученных нами маастрихтского и датского палинокомплексов позволяет установить определенный этап и в истории развития флоры мела, но ввиду того, что наша работа не посвящена меловой флоре и у нас нет данных по изменению меловых флор данной территории на протяжении всего мелового периода, мы ограничимся прослеживанием изменений, которые произошли с верхнемеловой флорой в палеогене.

В верхнем мелу во флоре Енисейского кряжа преобладают представители, характерные для Сибирской флористической области (Вахрамеев и др., 1970; Заклинская, 1970). Это разнообразные *Aquilapollenites*, *Mancicorpus*, *Integricorpus*, *Ocelipollis* и сопутствующие им Proteaceae, Lorantheae. Следует отметить большое количество родов стеммы *Normapolles*, обычно характерных для Европейско-Гренландской провинции. К палеоцену, который характеризуется продвижением клана *Normapolles* Pfl. на востоке (Заклинская, 1970), во флоре восточного склона Енисейского кряжа увеличивается количество и разнообразие видов *Normapolles* (см. таблицу), в то же время в них присутствуют

виды, характерные для восточных районов — это различные *Triatriopollenites*, *Mugicaceae*.

Енисейский кряж в палеогене относится к Сибирской флористической области (Вахрамеев и др., 1970; Заклинская, 1970). Граница между Европейско-Гренландской и Сибирской областями проходила, согласно Заклинской (1970), по 75° в.д. Восточнее 75° в.д. отмечались лишь отдельные представители характерной для Европейско-Гренландской провинции пыльцы стеммы *Normapolles Pfl.* Данные, полученные по восточному склону Енисейского кряжа (месторождение Сухое — 95° в.д.), свидетельствуют о том, что в палеогене представители *Normapolles Pfl.* к числу которых в наших комплексах относятся *Trudopollis mennerii* (Mart.), *Zakl.*, *Extratropopollenites clarus Pfl.*, *Nudopollis terminalis Pfl.*, *Oculapollis sp.*, *Trudopollis sp.*, продвигались значительно восточнее 75° в.д. и граница между флорами Европейско-Гренландской и Сибирской областей проходила восточнее Енисея, где-то между 90 и 100° в.д., т.е. была расположена близко к положению границы между Атлантический и Тихоокеанской геоботаническими провинциями в современной растительности (Кулькова, Лаухин, 1975). Палеоценовая флора Енисейского кряжа, находясь на стыке Европейско-Гренландской и Сибирской областей, несет на себе следы влияния флор, выделенных Е.Д. Заклинской (1963, 1970) под названием: "Aquila" и "Norma". Кроме того, на нее оказывала влияние и Туркмено-Казахстанская провинция с ксерофитной растительностью саванного типа и характерным смешением флор "Aquila" и "Norma".

Рассмотрим, однако, выделенные в палеогене этапы развития растительности.

Первый этап охватывает поздний палеоцен — нижний эоцен и характеризуется субтропической, ксерофитной растительностью.

В составе флоры этого времени велико количество формальных таксонов. В течение всего этапа произрастали растения, продуцирующие пыльцу стеммы *Normapolles Pfl.* и *Postnormapolles Pfl.* Совершенно исчезли типичные представители маастрихтского времени — *Aquilapollenites*, *Ocellipollis*, *Mancicorpus*. Среди растений, определенных по естественной системе, господствуют семейства *Mugicaceae* и *Juglandaceae* (*Platycarya*, *Engelhardtia*). В течение первого этапа растительность не оставалась постоянной. Можно выделить две фазы. Постепенность изменения нарушается (происходит качественный скачок) на границе эоцена (между вторым и третьим палинокомплексом).

Фаза А — поздний палеоцен — начало раннего эоцена. Для этой фазы характерно большое количество растений, пыльца которых объединяется в формальные таксоны *Trudopollis*, *Nudopollis*, *Extratropopollenites*, *Triatriopollenites*; среди форм, естественное родство которых не вызывает сомнений, особенно много *Mugicaceae*, *Liliacidites*, *Quercites sparsus*.

Фаза Б охватывает ранний эоцен и характеризуется господством семейства *Mugicaceae*. Представители формального рода *Triatriopollenites* продолжают существовать, но качественный и количественный состав рода стал менее разнообразен. Единичные представители стеммы *Normapolles* встречаются только в начале фазы. К концу этой фазы формируются новые растительные формации, в которых появляются виды, господствующие во втором этапе.

Второй этап охватывает средний — поздний эоцен и характеризуется мезофитным субтропическим типом растительности. Развита лесная формация, состоящая из растений, пыльца которых определена по естественной системе: *Castanopsis*, *Castanea*, *Aralia*, *Rhus*, *Sterculia*, *Quercus*. Резко меняется состав формальных таксонов, и преобладающими среди них становятся морфологические роды *Tricolporopollenites* и *Tricolpopollenites*. Во втором этапе также выделяются две фазы.

Фаза А охватывает средний эоцен. Господствуют растительные формации, состоящие из *Castanopsis*, *Castanea*, *Tricolporopollenites cingulum*, *T.pseudocingulum*. Появляется и получает значительное развитие *Pistillipollenites*.

Фаза Б охватывает поздний эоцен. Роль растений, продуцирующих трехбороздчатую пыльцу, сокращается и господствующими становятся дубовые формации, состоящие в основном из *Quercus gracilis*, *Q.graciliformis* и дру-

гих видов дуба, неизвестных в палинокомплексах первого этапа развития растительности. Для поздней фазы типично увеличение количества и разнообразие семейства Hamamelidaceae и резкое уменьшение *Pistillipollenites*.

И в первом и во втором этапах развития палеоцен-эоценовой флоры Сибирской платформы преобладают покрытосеменные, однако их абсолютное господство проявляется только во втором этапе. Намеченные здесь основные различия между этапами развития растительности и фазами в них можно детализировать за счет прослеживания выпадения ряда форм от комплекса к комплексу вверх по разрезу (см. таблицу).

Этапы и фазы, установленные для палеоцен-эоцена юго-запада Сибирской платформы, могут быть сопоставлены по набору таксонов с этапами, выделенными в палеогене всей Евро-Азиатской области (по материалам Бойцовой, 1972). Экологические характеристики этапов также совпадают, и это свидетельствует об определенном этапе развития палеоклимата.

Третий этап – олигоценовый, характеризуется мезофильным типом растительности и распадается на две фазы: фазу А – вторая половина нижнего + среднего олигоцена и фазу Б – первая половина позднего олигоцена.

Фаза А характеризуется расцветом семейства Juglandaceae. В растительных ассоциациях этого времени на территории Енисейского края господствуют виды *Juglans siboldianiformis*, *Pterocarya stenopteroides*, *Carya spactmania*. Широкое распространение Taxodiaceae связано, по-видимому, с расширением заболоченных территорий.

Фаза Б – первая половина позднего олигоцена, наблюдается постепенное обеднение флоры за счет выпадения видов семейства Juglandaceae. Их место занимают виды семейства Fagaceae с наиболее характерным для этого времени *Fagus grandifoliiformis*. Возрастает роль водных и прибрежных травянистых растений.

Олигоценовый этап, выделенный нами по фазам и экологическим характеристикам, сопоставим с этапом, выделенным для олигоцена восточной части Западного Казахстана Бойцовой, а фазы А и Б – соответственно со второй фазой и первой подфазой третьей фазы. Следует отметить большую близость олигоценовых растительных ассоциаций Енисейского края к растительным ассоциациям южных и юго-восточных районов Западной Сибири. В северных районах низменности во второй половине нижнего + среднего олигоцена господствуют хвойные с преобладанием сосен, а восточные районы в бассейнах рек Вах и Тым (данные Любомировой, 1971) отличаются разнообразием ореховых. Рассматривая изменение изученной флоры во времени, мы пытаемся проследить некоторые ее связи и их изменение в зависимости от изменений климата во времени. Во всех этих изменениях флоры во времени от конца верхнего мела до конца олигоцена можно подметить некоторую закономерность, выдержанную в пространстве; эта закономерность проявляется в синхронности крупных этапов в развитии флоры. Закономерность эта подмечена Е.Д. Заклинской (1963, 1970) и отражает эволюцию палеоэкосистем (Красилов, 1972), связанную с общей перестройкой структуры биосферы. Это дает возможность проводить корреляцию в планетарном масштабе. Естественно, что флористическая характеристика этапов, выделенных палинологами (Заклинская, 1970; Бойцова, 1972; Панова, 1968, и др.), не совпадает и зависит от провинциальных особенностей флор. Самая древняя из рассматриваемых флор, являющаяся истоком для флор палеогена, – флора маастрихт-датского возраста – имеет в своем составе пыльцевые зерна типа *Triprojectacites* и "*oculata*", определяемые по искусственной классификации и широко распространенные в маастрихтском и датском ярусах Северной Азии (Хлонова, 1971). Эти виды, к которым в исследуемой флоре относятся роды *Aquilapollenites*, *Mancicorpus*, *Integricorpus*, *Ocelipollis*, *Wodehousia*, связывают маастрихтскую и датскую флору Енисейского края как с флорами близких территорий Азии (Хлонова, 1960, 1961, 1969, 1971; Самойлович и др., 1961; Братцева, 1969,

и др.), так и с флорами о-ва Хоккайдо, Малайзии (Muller, 1968) и Северной Америки (Stanley, 1965; Rouse, 1957). Виды, которые можно сравнивать с представителями современных семейств (см. таблицу и главу II), имеют далекие связи с Австралией (семейство Proteaceae) и другими тропическими областями. В палеогеновой флоре эти далекие связи сохраняются и установить их проще, так как уже большее число родов и семейств можно отождествить с современными. В палеоцене и эоцене сохраняются связи с Австралийской и Палеотропической областями, так как заметное участие в составе флоры принимают такие формы, как *Proteacidites*, *Casuarinidites*, *Liliacidites*, *Palmae*, *Sterculia*, *Gleichenia*, *Cyathea*, *Loranthaceae*, *Myrtaceae*, *Hamamelidaceae*, *Castanopsis*, *Aralia* и др. Все эти роды и семейства характерны для современных тропиков и субтропиков и еще раз свидетельствуют о том, что растительные сообщества палеоцена и эоцена Сибири были очень сложными и в их состав входило много типично "полтавских" представителей (Кулькова, 1973; Хлонова и др., 1973). Вопрос о смешанном составе флор прошлого поднимался рядом авторов (Reid, Chandler, 1933; Brett, 1960; Wolfe, 1969, 1971; Красилов, 1972), и явление это, по-видимому, результат равномерности третичного климата. В.А. Красилов (1972) считает, что увеличение влажности расширяет границы толерантности в отношении температуры. А кроме того, всегда следует помнить, что значительная часть характерных арктотретичных родов является производной тропической флоры. Тропические виды не могут произрастать в условиях, где существуют низкие температуры, в то время как представители теплоумеренных областей существуют в тропической области.

Область распространения тропической флоры была в прошлом обширной, и ее влияние на флору Северной Азии было значительным. К олигоцену, в связи с общим похолоданием климата, ареал растений, связанных с современными тропическими и субтропическими областями, резко сокращается, в составе флоры остаются лишь отдельные представители: *Nyssa*, *Aralia*, *Liquidambar*, *Magnolia*. Господствующее положение во флоре занимают широколиственные *Juglans*, *Fagus*, *Pterocarya*, *Tilia* и другие, их современный ареал включает Европу, Северную Америку или Восточную Азию.

Таким образом, в истории развития палеогеновой растительности Енисейского кряжа выделяются флористические комплексы, тесно связанные с геологической историей всей планеты. Характерные таксоны *Aquilapollenites*, *Ocellipollis*, *Proteacidites*, *Casuarinidites*, *Extratropipollenites*, *Trudopollis*, *Pistillipollenites* и многие другие объединяют флористические комплексы, выделенные нами на Енисейском кряже, с разновозрастными комплексами Западной Сибири, Казахстана, Зейско-Буреинской депрессии, Японии, Северной Америки, Яно-Индигирской низменности, Приаралья и Европы.

Глава IV

ОПИСАНИЕ ВИДОВ ПЫЛЬЦЫ

В работе приводится описание видов пыльцы из палеогеновых отложений восточного склона Енисейского кряжа. Для описания и изображения выбраны в основном виды пыльцы, имеющие стратиграфическое значение. Это ключевые таксоны, позволяющие коррелировать удаленные разрезы. Виды пыльцы, отождествляемые с уже опубликованными, сопровождаются краткими описаниями.

Новый род *Angarina* Kulkova, имеющий оригинальное строение и важное значение для характеристики палеогеновых комплексов, описан в соответствии с требованиями Международного кодекса ботанической номенклатуры. Описание сопровождается микрофотографиями, описания новых видов — микрофотографиями и рисунками с деталями строения экзины и апертур.

Род *Angarina*¹ Kulkova nov. gen.

Тип рода: *Angarina kuprianoviae*² Kulkova sp. nov. (табл. V, фиг. 7–10). Палеоцен Енисейского края.

Диагноз. Пыльцевые зерна трехпоровые, плоско-выпуклые, в очертании с полюса треугольные с выпуклыми сторонами, в экваториальной проекции широкоэллиптические, неравносторонние, крупных и средних размеров. Экзина с пилатной скульптурой.

Сравнение и замечания. Пыльцевые зерна описываемого рода отличаются своеобразной морфологией, однако по очертаниям в полярной и экваториальной проекциях, по наличию крупных пор род *Angarina* имеет некоторое сходство с пылью *Proteacidites* Cookson et Couper (1953) подгруппы *Tumidiroga* Samoilovitch (1961). В отличие от пылы этого рода, *Angarina* сохраняет мембрану пор, имеет круглые, а не бороздковидные выходные отверстия пор, скульптура экзины не образует сетки. У основания лопастей, несущих поры, у двух видов описываемого рода имеются внутривые утолщения экзины, что также сближает их с представителями рода *Proteacidites*. Все эти признаки сходства указывают на морфологическую, а возможно, и генетическую близость пылы рода *Angarina* к *Proteaceae*, но полного тождества нет с пылью современных родов семейства. Кроме того, род *Proteacidites* очень обширен и охватывает разные формы, относящиеся, по-видимому, не только к *Proteaceae*, но и к *Onethraceae*. Некоторое отдаленное морфологическое сходство этот род имеет с надгруппой *Triprojectacites* N.Mitch., от которой отличается формой тела, аперттурами и отсутствием столбикового слоя.

Состав рода. Выделено 3 вида. *Angarina kuprianoviae* Kulk. (табл. V, фиг. 7–10), местонахождение см. голотип. *Angarina mutabilis* Kulk. (табл. VI, фиг. 1–45), местонахождение см. голотип. *Angarina paleocenica* Kulk. (табл. VI, фиг. 6, 7), местонахождение см. голотип.

Распространение. Палеоцен Енисейского края.

Ботаническая принадлежность. Не установлена. Морфологические связи ведут к семейству *Proteaceae*.

Angarina kuprianoviae Kulkova sp. nov.

Табл. V, фиг. 7–9

Голотип. Табл. V, фиг. 7–8. Институт ГиГ СО АН СССР, препарат 367/16(18), Енисейский край, скв. 367.

Описание. Пыльцевые зерна трехпоровые, плоско-выпуклые, в полярной проекции треугольные с выпуклыми сторонами; в экваториальной проекции широкоэллиптические, неравносторонние. Экваториальный диаметр 34,8–41 мк, полярная ось 30–33 мк. Поры по углам зерна крупные, куполообразно вздутые или в виде воронки, снабженные округлыми выходными отверстиями, края отверстий неровные, тонкие, так как экзина на верхушке пор представлена одним слоем, высота пор 14–15 мк, ширина 14–16 мк, у основания 12–14 мк ширины. Экзина 1,2–1,7 мк толщиной, экзина тонкая на мезопориумах, утолщается у основания пор и образует ободок; экзина непокрывная с пилатной скульптурой; пили, отстоящие друг от друга, равномерно расположенные, не образующие сетки, наиболее крупны на мезопориумах и уменьшаются у основания пор. Цвет от желтого до коричневого.

Изменчивость. Варьируют размеры зерен, высота пор и форма тела от округло-треугольного до треугольного.

Сравнение и замечания. Пыльца вида *A. kuprianoviae* имеет характерные признаки: крупные поры с округлыми выходными отверстиями, охваченные ободком; пили не образуют сетки. Пыльцевые зерна *A. kuprianoviae* по не-

¹ Род назван по местонахождению в бассейне р. Ангары.

² Вид назван в честь палинолога Л.А. Куприяновой.

которым морфологическим признакам несколько напоминают *Proteacidites tumidiporus* Samoil., однако экзина у *P. tumidiporus* сетчатая, чего никогда не наблюдается у *A. kuprianoviae*.

Материал. 35 экз. отличной сохранности.

Angarina mutabilis Kulkova sp. nov.

Табл. VI, фиг. 1-4

Голотип. Табл. VI, фиг. 1, ИГиГ СО АН СССР, препарат 367/16(4), Енисейский край, скв. 367.

Описание. Пыльцевые зерна трехпоровые, в очертании с полюса треугольные с выпуклыми сторонами, в экваториальной проекции почти шаровидные. Экваториальный диаметр 32-40 мк, полярная ось 30 мк. Поры крупные, с округлыми выходными отверстиями, край отверстий неровный, тонкий; высота пор 7-8 мк, ширина до 14 мк. Экзина 1-1,2 мк толщиной; нэксина, утолщаясь у основания пор, образует ободок; сэксина непокрывная с пилятной скульптурой; пили расположены неравномерно: иногда очень близко друг к другу, иногда очень мелкие и редкие. Цвет зерен от желтого до коричневого.

Изменчивость. Варьируют размеры пыльцевых зерен; величина и густота пил; очертания зерен.

Сравнение. Вид *A. mutabilis* отличается от *A. kuprianoviae* более тонкой экзиной, очень мелкими пилями, меньшими порами и приближающимся к шаровидной форме телом.

Материал. 20 зерен хорошей сохранности.

Angarina paleocenica Kulkova sp. nov.

Табл. VI, фиг. 6

Голотип. Табл. VI, фиг. 6, ИГиГ СО АН СССР, препарат 367/16(11), Енисейский край, скв. 367.

Описание. Пыльцевые зерна трехпоровые, в полярной проекции треугольные со слабовыпуклыми сторонами. Экваториальный диаметр 36-40 мк. Поры куполовидные у *A. kuprianoviae* и *A. mutabilis*, у этого вида низкие, широкие, выходные отверстия пор округлые или воронковидные. Ширина пор 16-17 мк. Экзина 1-1,2 мк толщиной, нэксина не образует хорошо заметного ободка у основания пор; сэксина мелкопилятная; пили разной величины и высоты, довольно густо расположены. Экзина часто смята. Цвет от желтого до светло-коричневого.

Сравнение и замечания. От *A. kuprianoviae* и *A. mutabilis* отличается слабо выступающими порами, отсутствием утолщенных ободков пор, пилями различной высоты и более густо расположенными. В экваториальном положении зерна *A. paleocenica* не отмечены.

Материал. 9 зерен хорошей сохранности.

Род *Extratropopollenites* Pflug, 1953

Extratropopollenites clarus Pflug

Табл. IV, фиг. 1

1953. *Extratropopollenites clarus* Pflug; Pflug, с. 107, табл. 21, фиг. 19.

1963. *Extratropopollenites clarus* Pflug; Заклинская, с. 197, табл. XXII, фиг. 8; табл. XXIV, фиг. 1-2.

Размеры 32-40 мк. Пыльцевые зерна экваториально-треухпертурные. В полярном положении очертание треугольное или вогнуто-треугольное. В боковом сечении - линзоподобное. Экзина двухслойная, 1,7-2 мк. Эктэксина резко утолщается в области пор. Анилис в виде конусовидного образования. Эндэксина в области пор образует энданулис. Канал поры имеет извилистые стенки и

заканчивается значительным atrium, Интерлокулум четко выражен. Скульптура экзины бугорчатая. Конутр волнистый. Цвет темно-желтый.

Вид варьирует в размерах. Е.Д. Заклинская (1963) описывает формы размером в 50 мк. Вид описан из палеоценовых отложений месторождения Сухое, скв. 850, 367, 336, восточный склон Енисейского кряжа.

Впервые описан Пфлюгом из датско-палеоценовых отложений Центральной Европы. Распространен в палеоценовых отложениях Западной Сибири, Тургайского прогиба в палеоцене и эоцене Урала, в палеоценовых и нижнеэоценовых отложениях юга европейской части СССР (Заклинская, 1963). По мнению Заклинской, может быть руководящей формой для датско-палеоценовых отложений Европейского континента и Западной Сибири. К востоку от Енисея описан впервые.

Extratropopollenites menneri (Bolch.) Mart.

Табл. IV, фиг. 2

1960. *Extratropopollenites menneri* (Bolch.) Mart. Мартынова, с. 373, табл. V, фиг. 1. 1963. *Extratropopollenites menneri* (Bolch.) Mart. Заклинская, с. 200, табл. XXIV, фиг. 1-3.

Размеры 30-40 мк. Пыльцевые зерна экваториально-трехапертурные. В экваториальной проекции очертание треугольное. Экзина до 2 мк толщиной, двухслойная. Экзина образует в области пор конусовидный анулус. Стенки канала поры извилистые. Канал поры заканчивает атриум. Внутренний контур экзины трехлопастный. Экзина бугорчатая. Цвет пыльцевых зерен темно-желтый.

Пыльца описанного вида по всем деталям строения апертуры экзины, по форме пыльцевого зерна относится к виду *Extratropopollenites menneri* (Bolch.) Mart., но описанная нами форма несколько меньше по размерам, чем форма, описанная Заклинской (1963). Однако этот признак при полном тождестве остальных не является основанием для выделения нового вида. Данный вид описан из скв. 850, 367 месторождения Сухое. Палеоцен. *Extratropopollenites menneri* широко распространен в палеоцене восточного склона Урала, Западной Сибири, Казахстана и Прииртышья (Заклинская, 1963). В меловых отложениях начиная с сеномана встречаются единичные находки. В палеоценовых отложениях восточнее Енисея описан впервые.

Род *Trudopollis* Pflug, 1953

Trudopollis menneri (Martyn.) Zakl.

Табл. IV, фиг. 4

1960. *Extratropopollenites menneri* (Bolch.) Mart. Мартынова, с. 373, табл. IV, фиг. 2; с. 505, табл. II, фиг. 8.
1963. *Trudopollis menneri* (Mart.) Zakl. Заклинская, с. 205, табл. XXV, фиг. 2-3.

Размеры 30-35 мк. Пыльцевые зерна экваториально-трехапертурные. Очертание треугольное. Поры имеют хорошо выраженный канал. Экзина 2-2,5 мк, двухслойная. Эктэксина в области пор образует анулусы. Эндэксина слегка отгибается внутрь, образуя незначительный вестибулум. Скульптура экзины мелкобугорчатая. Цвет темно-желтый.

Варьируют размеры зерен. По данным З.И. Мартыновой (1960), отдельные экземпляры достигают 60 мк. Данный вид описан из палеоцена месторождения Сухое, скв. 367, 850, 336, 421, восточный склон Енисейского кряжа. Пыльца *Trudopollis menneri* является основным компонентом палеоценовых (преимущественно верхнепалеоценовых) комплексов Русской платформы Казахстана, Тургайского прогиба, Западной Сибири. Все разновидности вида могут быть приняты, по мнению Заклинской (1963), в качестве руководящего для палеоцена Западной Сибири. Из палеоценовых отложений восточнее Енисея описан впервые.

Trudopollis nonperfectus Pflug

Табл. IV, фиг. 6

1963. *Trudopollis nonperfectus* Pflug. Заклинская, с. 215, табл. XXIX, фиг. 9, 10, 12, 14–19 (см. синонимнику).

Размеры 22–27 мк. Пыльцевые зерна экваториально–трехапертурные. Очертания в полярной проекции треугольные. Экзина 1,5–1,7 мк, двухслойная. Интерлокулула нет. Экзина плоскобугорчатая. Эктэкзина образует незначительный анулус. Цвет темно–желтый.

Незначительно варьируют размеры вида. Встречается в палеоценовых комплексах месторождения Сухое, скв. 850, 367, 336, редко в меловых, скв. 625.

Вид широко распространен в основном в палеоценовых отложениях, хотя единично встречается в кампане, маастрихте, верхнем эоцене Западной Европы, по восточному склону Урала, в центральных частях Западной Сибири, по восточному склону Тургайского нагорья и южной части Прииртышской впадины. Для восточной части Енисейского края описан впервые.

Trudopollis pompeckji (R.Potonie, 1934) Pflug, 1953

Табл. VIII, фиг. 13

1963. *Trudopollis pompeckij* (R.Pot.) Pfl. Заклинская, 222, табл. XXXII, фиг. 1, 3–5, 7, 9–11, 15–16 (см. синонимнику).

Размеры 20–25 мк. Пыльцевые зерна экваториально–трехапертурные. Очертания округло–треугольные. Поры камерные с коротким каналом. Экзина около 1,5 мк, двухслойная. Эктэкзина у пор утолщена, есть анулусы. Ослабленная зона выражена четко. Внутренний контур трехлопастный. Экзина зернистая. Цвет желтый.

Особенности строения устойчивы. Варьируют размеры зерен. Данные формы описаны из эоценовых отложений месторождения Порожное, скв. 964.

Вид широко распространен в палеоценовых отложениях Западной Европы, европейской части СССР, по восточному склону Урала, в Тургайской впадине, Западной Сибири, Казахстане. Особенно характерен для спектров среднего эоцена (Бойцова, Панова, 1967).

Род *Triatriopollenites* Pflug, 1953

Triatriopollenites aroboratus Pfl.

Табл. V, фиг. 5–6

1953. *Triatriopollenites aroboratus* Pfl. Pflug, с. 100, табл. 20, фиг. 50.

1963. *Triatriopollenites aroboratus* Pfl., Заклинская, с. 231, табл. XXXIV, фиг. 5.

1968. *Triatriopollenites aroboratus* Pflug, Elsik, с. 612, табл. 18, фиг. 10–13, табл. 19, фиг. 1–7 (см. синонимнику).

Размеры 25–30 мк. Пыльцевые зерна экваториально–трехпоровые. Очертание треугольное или треугольно–округлое. Эндопорус большего диаметра, чем экзопорус. Экзина двухслойная, в области пор эктэкзина образует небольшое утолщение. Складки экзины образуют иногда У–образный знак. Экзина крупноточечная. Наиболее часто встречается в палеоценовых отложениях скв. 367, 850, 336 месторождения Сухое. Вид, по данным Заклинской (1963), широко распространен в нижнепалеогеновых отложениях европейской части СССР, в Западной Европе, Западной Сибири, в Казахстане. Найден в палеоцене и эоцене Техаса (Elsik, 1968), в палеоцене восточного склона Енисейского края. Возможны родственные связи с *Mugisacae*.

Triatriopollenites roboratus Pfl.

Табл. V, фиг. 3-4

1953. *Triatriopollenites roboratus* Pfl., Pflug, с. 100, табл. 21, фиг. 13.

1963. *Triatriopollenites roboratus* Pfl. Заклинская, с. 232, табл. XXXVI, фиг. 1-4.

Размеры 30-37 мк. Пыльцевые зерна экваториально-трехапертурные. Очертание в полярной проекции округло-треугольное. Экзопорус в виде бороздки овального очертания, эндопорус шире экзопоруса. Экзина двухслойная. Поверхность крупнозернистая. Контур мелкофестончатый. Размеры зерен варьируют. В больших количествах встречается в палеоценовых отложениях скв. 850, 367 месторождения Сухое. Широко распространен в позднепалеоценовых отложениях Западной Европы (Pflug, 1953), в палеоцене Каратау, Чу-Сарысуьской депрессии и Джекказганской мульды, в Целиноградской обл. и в Белоярковском месторождении бокситов (Заклинская, 1963).

Triatriopollenites excelsus subsp. *typicus* (R.Pot.) Pfl.

Табл. V, фиг. 1-2

1953. *Triatriopollenites excelsus* subsp. *typicus* (R.Pot.) Pfl. Pflug; с. 77, табл. 7, фиг. 27-32.

Размеры 28-35 мк. Пыльцевые зерна экваториально-трехапертурные. Анулус на поперечном разрезе от каплеобразного до конического. Экзина двухслойная, тонкая, гладкая или шагреневая, от атриумов идут слабые эндоплики. Очертание зерна треугольное и треугольно-округлое. Варьируют размеры зерен и более или менее выраженные эндоплики. Встречается в палеоцене скв. 850, 367. Тожественный вид распространен в нижнем палеоцене Западной Европы (Pflug, 1953; Gruas-Cavagnetto, 1968), европейской части СССР, в Тургае, Приарале, Казахстане (Панова, 1968) на севере Азии. Вместе с этим видом встречаются *Triatriopollenites excelsus* subsp. *typicus* (R.Pot.) Pfl., в палеоценовых отложениях восточного склона Енисейского кряжа встречаются в скв. 850 и 367 подвиды *T. excelsus* subsp. *turgidus* Pfl., *T. excelsus* subsp. *semi-turgidus* Pfl., слабо отличающиеся от него большим или меньшим развитием эндоплик, слабо или четко выраженными атриумами.

Triatriopollenites confusus Zakl.

Табл. VIII, фиг. 10

1963. *Triatriopollenites confusus* Zakl., Заклинская, с. 232, табл. XXXIV, фиг. 6, 7, 8.

Размеры 25-30 мк. Пыльцевые зерна округло-треугольные, трехапертурные. Апертуры в виде пор. Эндопорус большего диаметра, чем экзопорус. Структура экзины неясная, шагреневая. Экзина в области пор утолщена. Голотип выделен Заклинской из палеоценовых отложений Центрального Казахстана, отличается большими размерами и отсутствием утолщений в области пор. Виды, тождественные описанному, отмечены в палеоценовых комплексах Урала и морских палеоцен-эоценовых отложениях Каратау. Данные формы описаны из палеоцен-эоценовых отложений восточного склона Енисейского кряжа скв. 367, 850, 421, 964. Морфологически близок к пыльце *Casuarinidites* Cook. et Pike.

Род *Tricolporites* (Erdtman) Ross, 1949

Tricolporites erdtmanii sub. f. *forameaioides* Zakl.

Табл. VIII, фиг. 8-9

1963. *Tricolporites erdtmanii* sub. f. sp. *forameaioides* Zakl., Заклинская, с. 227, табл. X, фиг. 1-6.

Размеры 28-30 мк. Пыльцевые зерна экваториально-трехапертурные, округло-треугольные. Поры в виде укороченных борозд. Экзина двуслойная, 2 мк тол-

щиной. Структура экины слитностолбчатая, поверхность бугорчатая. Цвет желтый и коричневый. У некоторых зерен выражены эндоплики. Этот подвид широко распространен в палеоцен-эоценовых отложениях Казахстанско-Туркменской ботанической провинции и в южных пределах Европейской провинции (Заклинская, 1963). Из нижнеэоценовых отложений восточнее Енисея, скв. 964, 421, описан впервые. Морфологические связи ведут к роду *Foramea* сем. Rubiaceae.

Род *Pistillipollenites* Rouse, 1962

Pistillipollenites mcgregorii Rouse

Табл. VIII, фиг. 12

1962. *Pistillipollenites mcgregorii* Rouse, Rouse, с. 206, табл. I, фиг. 8-12.

1973. *Pistillipollenites mcgregorii* Rouse, Кулькова, с. 62, табл. VIII, фиг. 5-8 (см. синонимичку).

Размеры экваториального диаметра 17-27 мк. Пыльцевые зерна трехпертурные. Поровые отверстия круглые. Экина 1,5-2 мк толщиной, у порового отверстия утолщается. Экина имеет характерные скульптурные выросты. Варьируют число и размеры выростов экины. Очень часто встречается в эоценовых комплексах скв. 964. Вид характерен для среднего эоцена Северо-Востока СССР Иркутского бассейна, Зей-Буреинской впадины, Британской Колумбии, Франции, встречается также в палеоцене Техаса, Аляски. Для восточного склона Енисейского кряжа отмечен впервые Г.К. Кондратьевым (1973).

Род *Tricolporopollenites* Thomson et Pflug, 1953

Tricolporopollenites cingulum (R.Pot.) Thomson et Pflug, 1953 subsp. *fuscus* (R.Pot.) Th. et Pfl.

Табл. VIII, фиг. 5-6

1953. *Tricolporopollenites cingulum* (R.Pot.) subsp. *fuscus* Th. et Pfl.: Thomson, Pflug, с. 100, табл. 12, фиг. 15-27.

1973. *Tricolporopollenites cingulum* (R.Pot.) subsp. *fuscus* Th. et Pflug: Кулькова, с. 68, табл. IX, фиг. 8-11 (см. синонимичку).

Размеры полярной оси 18-23 мк, экваториальной 8-12 мк. Пыльцевые зерна овальной формы в экваториальном положении, в полярном - округло-трехлопастные. Борозды дугообразные, поры экваториальные. Экина неяснопятнистая, двухслойная. В больших количествах встречается в среднеэоценовых отложениях скв. 964, 917. Характерен для эоцена Западной Европы, Северной Америки, европейской части СССР, Тургайского прогиба, Западной Сибири, Яно-Индигирской низменности.

ПОРЯДОК CASUARINALES

СЕМЕЙСТВО CASUARINACEAE

Род *Casuarinidites* Cookson, 1954

Casuarinidites cainosoicus Cookson et Pike

Табл. VII, фиг. 1

1954. *Casuarinidites cainosoicus* Cookson et Pike; Cookson et Pike, с. 9, табл. I, фиг. 12.

1973. *Casuarinidites cainosoicus* Cookson et Pike, Кулькова, с. 36, табл. XII, фиг. 11 (см. синонимичку).

Размеры 26-30 мк. Пыльцевые зерна трехпертурные, треугольно-округлые. Поры расположены по экватору. Эндопорус большего диаметра, чем экзопорус. Экина до 1,5 мк толщиной. Структура экины неяснобугорчатая. Есть зерна с ослабленной зоной во внепертурной части зерна. Вид тождествен *Casuarini-*

dites Cainozoicus Cookson et Pike, впервые описанному из кайнозоя Австралии (Cookson, Pike, 1954). В СССР описан впервые Заклинской (1963) из палеоцен-эоценовой мурожининской свиты западного склона Енисейского кряжа. Широко распространен во флоре нижнего палеогена Западной Европы, Западной Сибири, Казахстана, Северо-Востока СССР.

ПОРЯДОК JUGLANDALES

СЕМЕЙСТВО JUGLANDACEAE

Род *Juglans* Linnaeus, 1737

Juglans siboldianiformis Vojcel

Табл. X, фиг. 5-6

1961. *Juglans siboldianiformis* Vojcel: Войцель, с. 154, табл. 48, фиг. 3а-с; 4а-с.

Размеры пыльцевых зерен 26-39 мк, пор 5-8 мк, экваториальные поры слегка сдвинуты на проксимальную сторону зерна. Экзина у пор незначительно утолщается, зернистость хорошо заметна. Гармомегат выражен отчетливо. Вид распространен в олигоценовых комплексах скв. 44, 47, 42. Характерен для нижне-, средне-, верхнеолигоценовых комплексов Западной Сибири, Зайсанской впадины, Предуралья, Приаралья и Тургайского прогиба. Реже встречается в нижнем миоцене этих же регионов.

Род *Pterocarya* Kunth, 1824

Pterocarya stenopteroides Vojcel

Табл. X, фиг. 3

1961. *Pterocarya stenopteroides* Vojcel: Войцель, с. 158, табл. 49, фиг. 1а-с

Диаметр пыльцевых зерен от 30 до 36 мк. Пыльцевые зерна пяти-, шестипоровые, поры сдвинуты на проксимальную сторону. Экзина двухслойная, толщиной до 1,5 мк. Нэкзина равна сэкзине, сэкзина у пор приподнимается и утолщается, нэкзина обрывается у начала утолщений сэкзины. Структура экзины зернистая. Пыльца этого вида постоянно в небольших количествах встречается в олигоценовых комплексах скв. 42, 44, 45, 47. Вид характерен для олигоцена - нижнего миоцена Западно-Сибирской низменности, Зайсанской котловины.

Pterocarya rhoifoliaformis Vojcel

Табл. X, фиг. 4

1961. *Pterocarya rhoitoliaformis* Vojcel: Войцель, с. 160, табл. 49, фиг. 4а-с.

Диаметр пыльцевых зерен от 28 до 35 мк. Пыльцевые зерна шестиугольные с несколько вогнутыми сторонами. Пор шесть. Сэкзина у пор приподнимается и утолщается. Слой нэкзины обрывается у начала поднятия сэкзины. Канал поры обратноворонковидный, экзина имеет равномерно зернистый вид. Встречается постоянно в олигоценовых комплексах скв. 42, 44, 47. Распространена в олигоцене центральной и восточных частей Западной Сибири.

Род *Carya* Nuttal, 1818

Carya spactmania Traverse

Табл. X, фиг. 1

1955. *Carya spactmania* Traverse: Traverse, с. 43, табл. 9, фиг. 33, 34.

Размер пыльцевых зерен 33-50 мк. Пыльцевые зерна трехпоровые, в очертании почти округлые. Поры крупные, смешены на проксимальную сторону зерна, их размер до 4 мк. Сэкзина толще нэкзины. Гармомеган заметен, струк-

тура экзины зернистая. Особенно часто встречается в нижне - среднеолигоценых комплексах скв. 47, реже в комплексах верхнего олигоцена скв. 44, 42. Широко распространена в комплексах атлымского горизонта олигоцена Западной Сибири. Характерна для олигоцена юга Русской платформы, Северного Приаралья, Устюрта, Тургайского прогиба.

ПОРЯДОК FAGALES

СЕМЕЙСТВО FAGACEAE

Род *Castanea* Miller, 1754

Castanea crenataeformis Samigulina

Табл. VII, фиг. 2

1960. *Castanea crenataeformis* Samigulina: Самигулина, с. 496, табл. II, фиг. 2-4.
1973. *Castanea crenataeformis* Samigulina: Кулькова, с. 41, табл. II, фиг. 5,6 (см. синонимизику).

Размеры полярной оси 17-19 мк, экваториальной 8-11 мк. Пыльцевые зерна овальные в экваториальном положении, округло-трехлопастые в полярном. Борозды узкие, поры ясные. Экзина тонкая. В отложениях эоцена Сибирской платформы этот вид обилен. Тожественные формы характерны для палеоцена - эоцена Западной Сибири, среднего - верхнего эоцена Тургайского прогиба, Северного Приаралья, Казахстана, Якутии, европейской части СССР, Северной Америки, Западной Европы.

Род *Castanopsis* (D.Dom.) Spaeh., 1842

Castanopsis pseudocingulum (R.Pot.) Boitz.

Табл. VII, фиг. 4-5

1966. *Castanopsis pseudocingulum* (R.Pot.) Boitzova. Бойцова, Панова, с. 266, табл. 100, фиг. 12, 13; табл. 101, фиг. 11.

Полярная ось 17-25 мк. Экваториальный диаметр 9-14 мк. Пыльцевые зерна трехбороздно-поровые. Борозды длинные, глубокие, суженные у полюсов. Поры экваториальные. Экзина гладкая. Контур зерен ровный. Пыльца *Castanopsis pseudocingulum* (R.Pot.) Boitz, встречается в массовом количестве в средне- и верхнеэоценовых отложениях Западной Сибири, Урала, Украины, Тургайского прогиба. Данные формы описаны из эоценовых отложений Сибирской платформы, скв. 964, 917.

Род *Quercus* Linnaeus, 1753

Quercus gracilis Boitz.

Табл. VII, фиг. 6-7

1966. *Quercus gracilis* Boitzova: Бойцова, Панова, с. 269, табл. 101, фиг. 19, 20.

Полярная ось 19-25 мк. Экваториальная 16-20 мк. Пыльцевые зерна трехбороздные. Борозды длинные, узкие. Экзина тонкая, контур зерен ровный. Встречается постоянно в эоценовых комплексах скв. 964, 917. Широко распространен в эоцене и нижнем олигоцене восточного склона Урала, Тургайского прогиба, Северного Приаралья, Устюрта, Западной Сибири, Яно-Индибирской низменности.

Quercus graciliformis Boitz.

Табл. VII, фиг. 8-9

1960. *Quercus graciliformis* Boitzova: Бойцова, с. 242, табл. I, фиг. 8-24.
1973. *Quercus graciliformis* Boitzova: Кулькова, с. 43, табл. II, фиг. 11, 12.

Размеры полярной оси 20-28 мк, экваториальной 18-22 мк. Пыльцевые зерна трехбороздные, вытянутые по полярной оси. Борозды узкие, длинные. Скульптура экзины зернистая. Зернистой скульптурой и большими размерами этот вид отличается от *Q. gracilis* Boitz. Вид широко представлен в эоцене скв. 964, 917. Характерен для эоцена европейской части СССР, Западной Сибири, Тургайского прогиба, Яно-Индибирской низменности.

Род *Fagus* Linnaeus, 1753

Fagus grandifoliiformis Pan.

Табл. XI, фиг. 1-2

1966. *Fagus grandifoliiformis* Panova: Бойцова, Панова, с. 278, табл. 107, фиг. 15; табл. 110, фиг. 7; табл. 124, фиг. 12.

Диаметр 30-42 мк. Пыльцевые зерна трехборозднопоровые. Борозды короткие, на концах заострены. Поры крупные, круглые или овальные, их диаметр превышает ширину борозд. Скульптура экзины мелкобугорчатая, двухслойная, до 3 мк толщиной. Этот вид характерен для спектров верхнего олигоцена скв. 42, 44. Встречается в нижне-среднеолигоценовых комплексах скв. 47. По данным Е.П. Бойцовой и Л.А. Пановой (1966), наиболее характерен для верхнего олигоцена Западной Сибири, Приуралья, Зайсанской впадины.

ПОРЯДОК ROSALES

СЕМЕЙСТВО HAMAMELIDACEAE

Род *Hamamelis* Linnaeus, 1753

Hamamelis scotica Simpson

Табл. VII, фиг. 15

1961. *Hamamelis scotica* Simpson: Simpson, с. 456, табл. XVIII, фиг. 1, 3, 5, 14.
1965. *Hamamelis scotica* Simpson: Любомирова, с. 194, табл. I, фиг. 1-9.
1973. *Hamamelis scotica* Simpson: Кулькова, табл. V, фиг. 1-2.

Диаметр 35-38 мк в экваториальном положении. Пыльцевые зерна трехбороздные; борозды широкие, суживающие к полюсам, с тонкой зернистой мембраной, часто разрушенной. Сэкзина сетчатая. Описанный вид характерен для эоценовых отложений скв. 964, 917. Тожественные формы широко представлены в (эоцене?) Западной Шотландии, нижнем эоцене, среднем олигоцене Западной Сибири, верхнем эоцене Устюрта, Зайсанской впадины, Яно-Индибирской низменности.

Fothergilla gracilis Lub.

Табл. VII, фиг. 16

1965. *Fothergilla gracilis* Lubomirova: Любомирова, с. 210, табл. VIII, фиг. 1-6.
1973. *Fothergilla gracilis* Lubomirova: Кулькова, с. 51, табл. V, фиг. 6, 7.

Диаметр в экваториальном положении 38-50 мк. Пыльцевые зерна трехбороздные. Борозды широкие и длинные, суживающиеся к полюсам. Мембрана борозд зернистая, иногда не сохраняется. Скульптурные выросты экзины об-

разуют мелкую сетку. Встречается постоянно в небольших количествах в комплексах скв. 964, 917. Распространена в эоцене – среднем олигоцене Западно-Сибирской низменности, эоцене Яно-Индигирской низменности.

Род *Liquidambar* Linnaeus, 1753

Liquidambar grandiporinea Kulkova

Табл. VII, фиг. 13

1973. *Liquidambar grandiporinea* Kulkova: Кулькова, с. 52, табл. V, фиг. 8–10.

Размеры 35–45 мк. Пыльцевые зерна многопоровые, поры овальные, до 14 мк. Экзина имеет мелкосетчатую скульптуру. Встречается в эоценовых отложениях скв. 964, 917. Тожественный вид распространен в эоцене Яно-Индигирской низменности, сходные формы постоянно встречаются в эоценовых отложениях Западной Сибири, Тургая, Приаралья.

ПОРЯДОК SAPINDALES

СЕМЕЙСТВО AQUIFOLIACEAE BARTLING, 1830

Род *Ilex* Linnaeus, 1753

Ilex obscuricostata Trav.

Табл. XI, фиг. 5

1955. *Ilex obscuricostata* Traverse: Traverse, с. 59, фиг. 11 (75).

Полярная ось 38–39 мк, экваториальная 28–29 мк. Пыльцевые зерна трехбороздно-поровые. Борозды узкие, поры заметны плохо. Экзина двухслойная, булавовидная. Булавы крупные, до 3–4 мк высотой, расположены густо. Постоянно встречается в олигоценовых комплексах скв. 44, 42, 47, 45. Характерна для комплексов олигоцена Западной Сибири.

ПОРЯДОК UMBELLIFLORAE

СЕМЕЙСТВО ARALIACEAE

Род *Aralia* Linnaeus, 1753

Aralia sibirica Pan.

Табл. VII, фиг. 11

1967. *Aralia sibirica* Panova: Панова, с. 91, табл. XXII, фиг. 20.

1973. *Aralia sibirica* Panova: Кулькова, с. 57, табл. VII, фиг. 5, 6.

Размеры полярной оси 30–35 мк, экваториальной 28–30 мк. Пыльцевые зерна трехбороздно-поровые. Борозды длинные, у экватора расширяются, к полюсам суживаются. Поры простые, щелевидно-вытянутые, выходящие за пределы борозды. Экзина до 2–2,5 мк. Структура экзины столбчатая. Встречается в эоцене скв. 421, 964, 917. Характерен для эоцена Западной и Северо-Восточной Сибири, Поволжья.

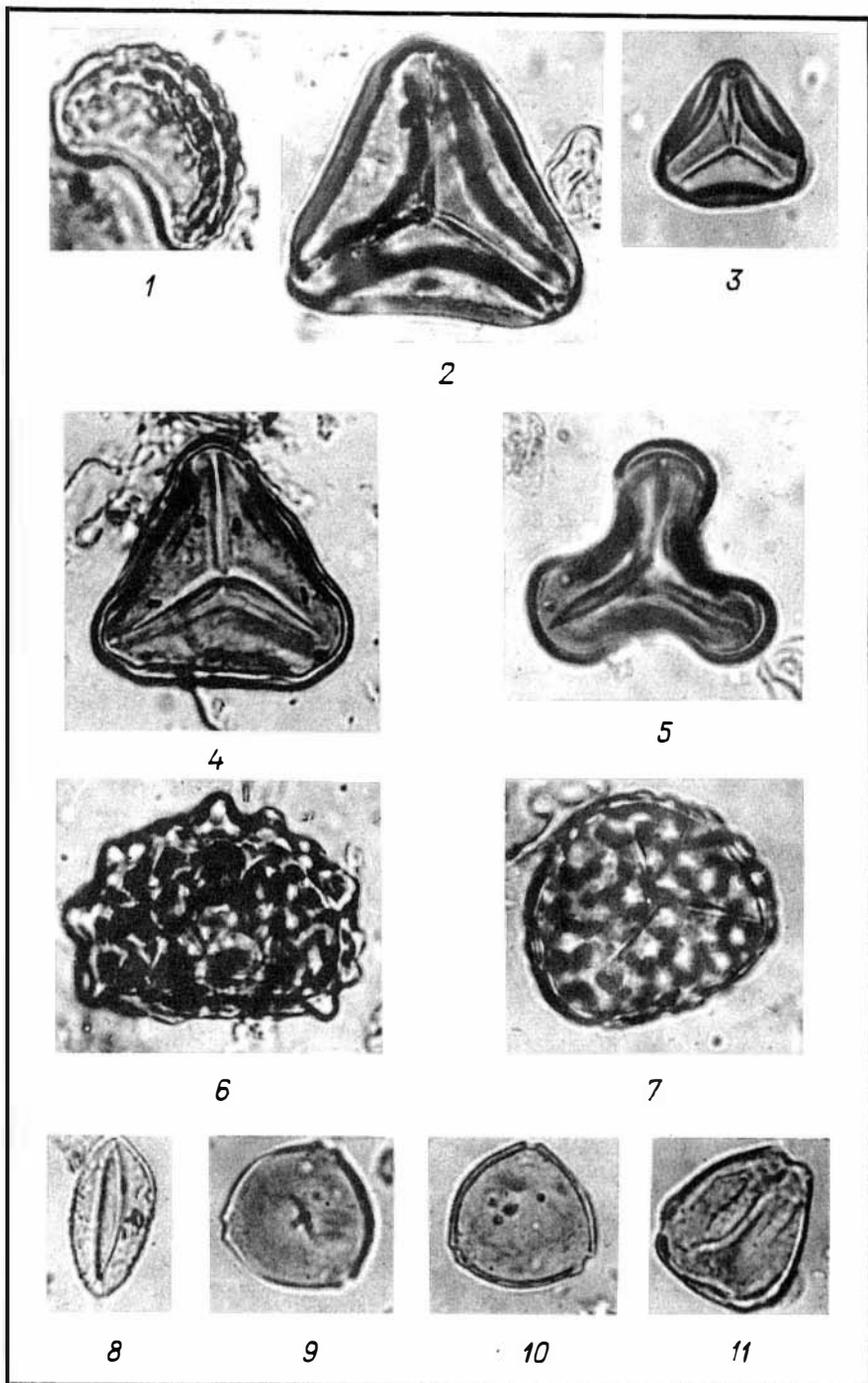
ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате палинологических исследований в континентальных отложениях установлено 10 спорово-пыльцевых комплексов, позволяющих провести широкие корреляции континентальных отложений с одновозрастными образованиями, где стратиграфические рамки определяются фаунистическими находками.

Результаты палинологических исследований палеогеновых бокситоносных отложений центральных районов Сибири позволили решать не только чисто местные и прикладные вопросы, такие, как уточнение, а в ряде районов установление возраста бокситоносных отложений; выяснение многих особенностей геологического развития территории в палеогене; восстановление изменения палеоклиматов и палеоландшафтов в течение бокситонакопления, оказавшего существенное влияние не только на характер бокситонокопления, но и определившего в известной мере саму возможность бокситонокопления и т.п. Проведенные исследования дали и более общие результаты, выходящие за рамки регионального значения.

Полученные материалы вполне определенно свидетельствуют о том, что развитие растительности центральных районов Сибири достаточно хорошо вписывается в общую картину развития растительности Сибири, которая до сих пор рисовалась по материалам более восточных и более западных районов. Полученные палинологические материалы делают палеогеновые отложения Енисейского кряжа хорошим "связующим мостом" между ранее и более детально изученными флорами восточных и западных районов Сибири. Вместе с тем изложенные выше материалы позволяют предполагать существование на юго-западе Сибирской платформы, к востоку от Енисейского кряжа, субтропического климата вплоть до позднего эоцена включительно. Материалов, достаточных для такого предположения, до настоящего времени не существовало. Выясняется, что граница между Европейско-Гренландской и Сибирской флористическими областями проходила не около 75⁰ в.д., как считалось до самого последнего времени, а между 90 и 100⁰ в.д., возможно, несколько восточнее. Установлены основные этапы развития растительности на территории Енисейского кряжа: палеоцен - раннеэоценовый, включающий две фазы развития растительности; средне - позднеэоценовый с двумя фазами и олигоценовый, также состоящий из двух фаз. Приведено описание нового рода пыльцы покрытосеменных *Angarina*, включающего три вида и имеющего характерное строение; кроме этого, описано еще 27 видов пыльцы, выделенных в других регионах и имеющих значение для стратиграфии.

**ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИЕ ТАБЛИЦЫ
(I—XI)**





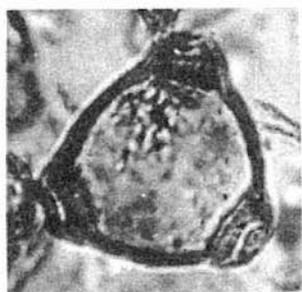
1



2



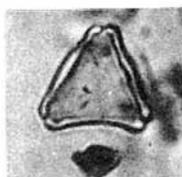
4



3



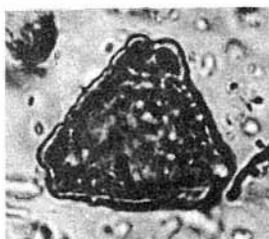
5



6



7



8



9



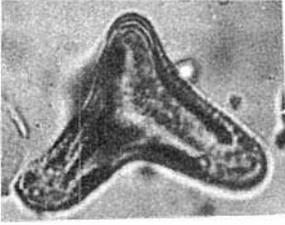
10



11



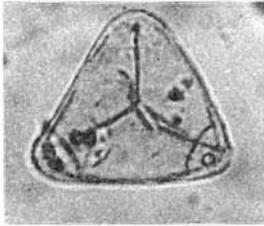
12



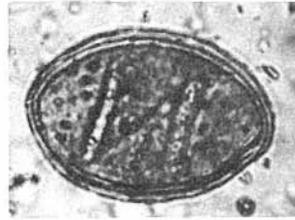
1



2



3



4



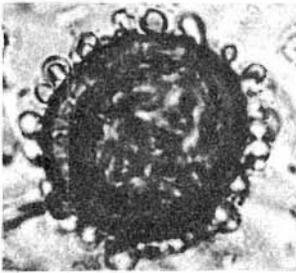
5



6



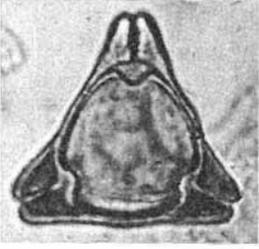
7



8



9



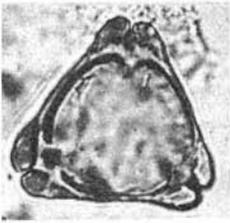
1



2



3



4



5



6



7



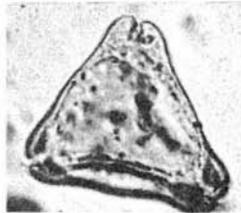
8



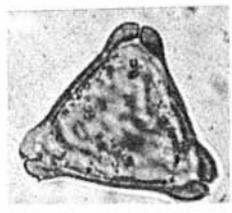
9



10

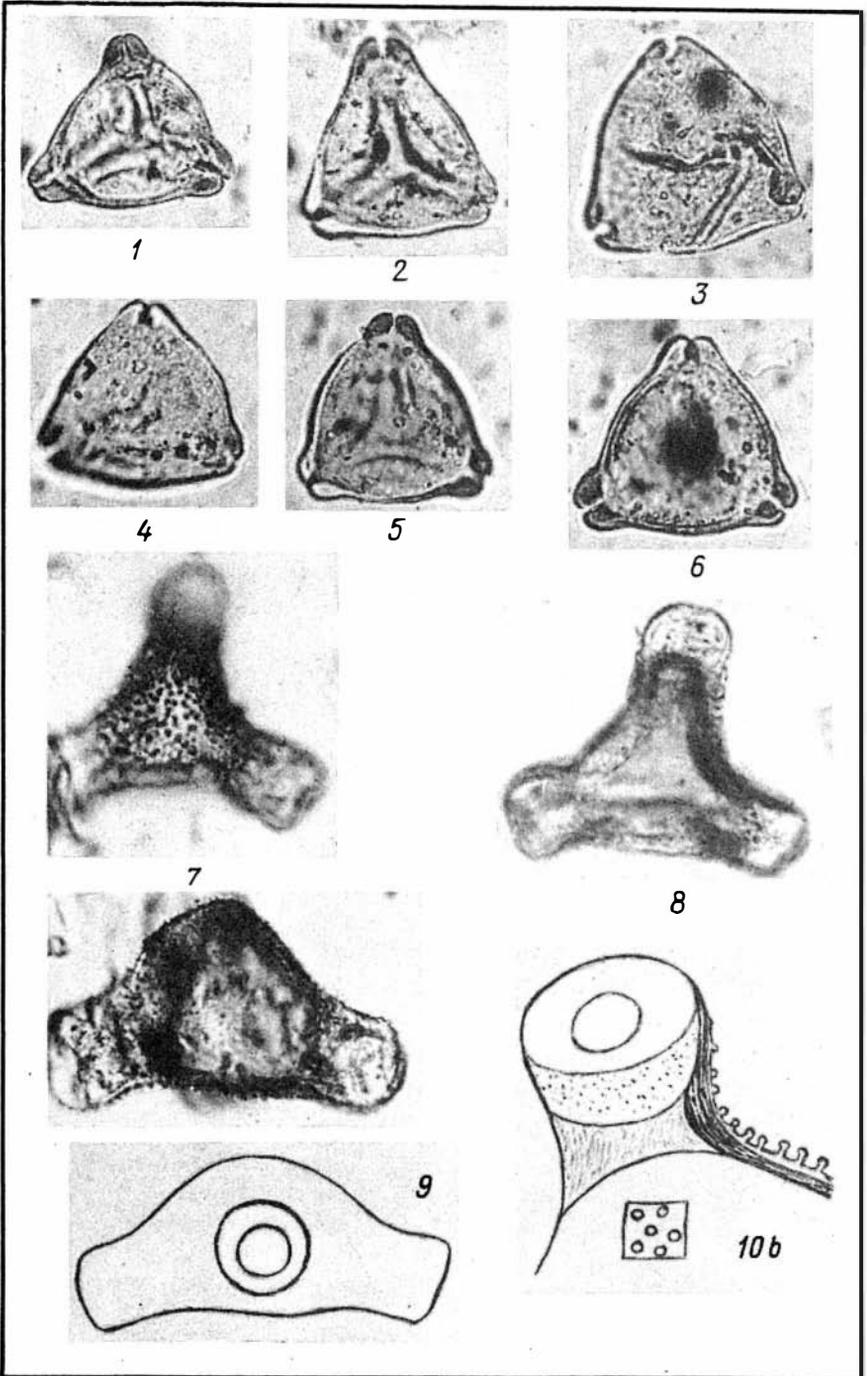


11



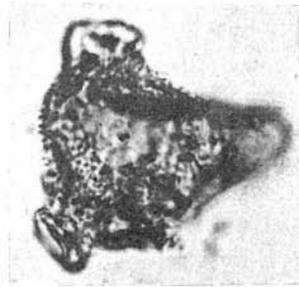
12

Таблица V

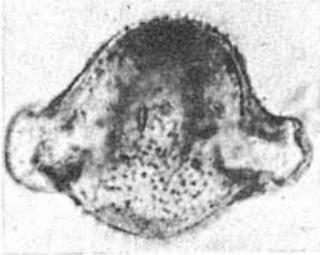




1



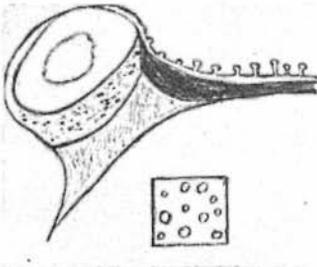
2



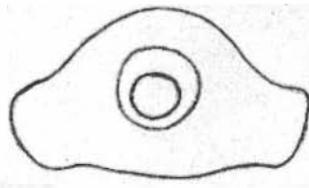
3



4



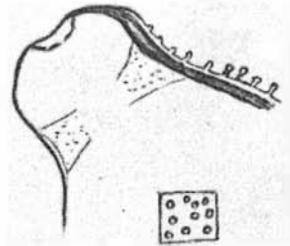
5a



5b



6



7



1



2



3



4



5



6



7



8



9



10



11



12



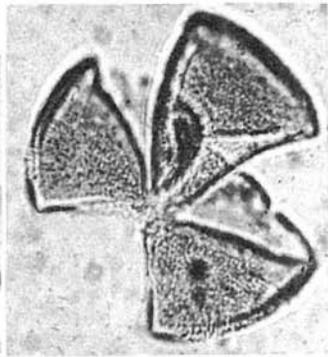
13



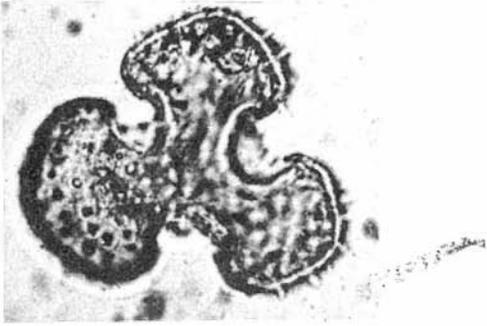
14



15



16



1



2



3



4



5



6



7



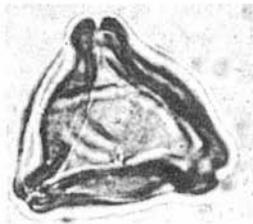
8



9



10



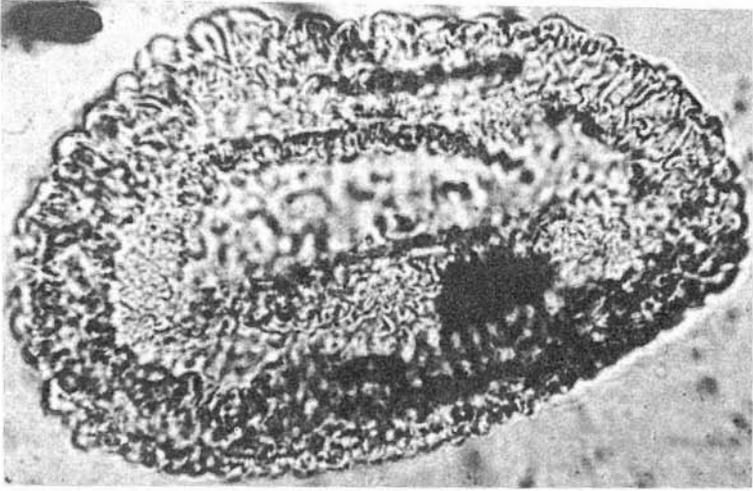
11



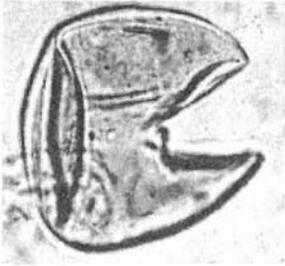
12



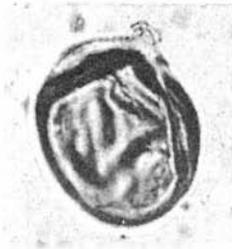
13



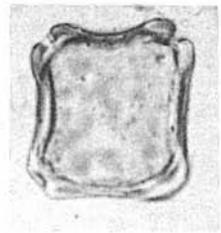
1



2



3



4



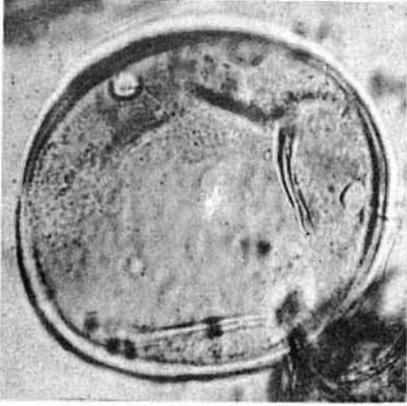
5



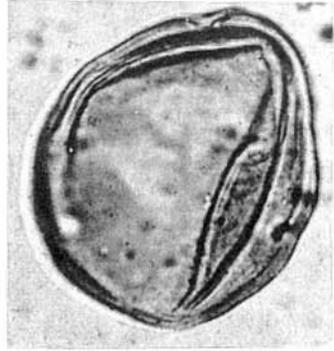
6



7



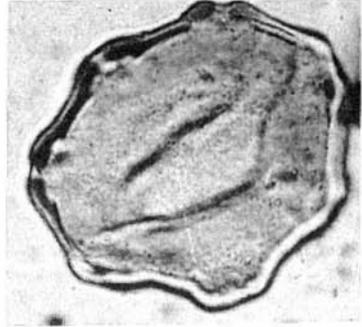
1



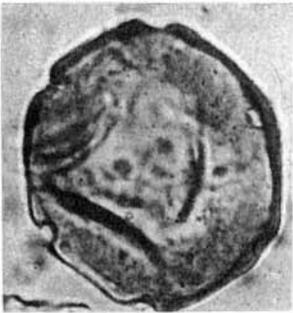
2



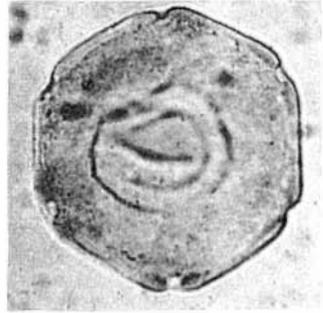
3



4



5



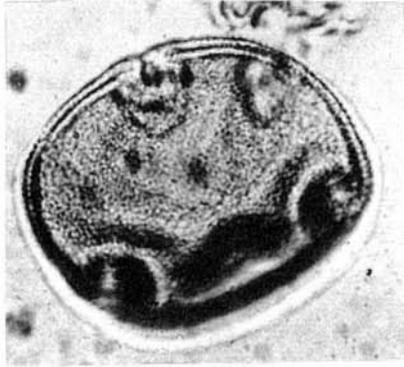
6



1



2



3



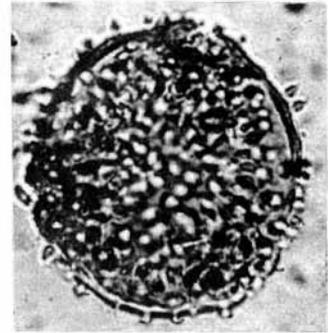
4



5



6



7

ХАРАКТЕРНЫЕ ВИДЫ СПОР И ПЫЛЬЦЫ ИЗ МААСТРИХТ-ЛАТСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ
ЕНИСЕЙСКОГО КРЯЖА

Таблица I

- 1 — *Polypodiisporites* sp.
- 2 — *Gleichenia stellata* Bolch.
- 3 — *Gleichenia laeta* Bolch.
- 4 — *Gleicheniidites* sp.
- 5 — *Leiotriletes* sp.
- 6 — *Davallia* sp.
- 7 — *Lycopodium sporites* sp.
- 8 — *Liliacidites creticus* N.Mtch.
- 9 — 10 — *Comptonia aborigena* Glad.
- 11 — *Ulmoideipites tricostratus* And.

Таблица II

- 1 — *Proteacidites* sp.
- 2 — *Proteacidites thalmani* And.

- 3 — *Proteacidites mollis* Samoil.
- 4 — *Triatriopollenites* sp.
- 5 — *Plicapollis sarta* Pfl.
- 6 — *Triarites* sp.
- 7 — *Tricolporopollenites* sp.
- 8 — *Oculopollis* sp.
- 9 — *Trudopollis* sp.
- 10 — *Triatriopollenites araboratus* Pfl.
- 11 — 12 — *Aquilapollenites* sp.

Таблица III

- 1 — 2 — *Mancicorpus notabile* N.Mtch.
- 3 — *Parviprojectus dolium* Samoil.
- 4 — *Sincoplites porosus* N.Mtch.
- 5 — *Ocellipollis* sp.
- 6 — 7 — *Schizosporis scabratus* Stenley
- 8 — 9 — *Indet*

ВИДЫ ПЫЛЬЦЫ ПОКРЫТОСЕМЕННЫХ, ХАРАКТЕРНЫЕ ДЛЯ ПАЛЕОЦЕНОВЫХ
ОТЛОЖЕНИЙ ЕНИСЕЙСКОГО КРЯЖА

Таблица IV

- 1 — *Extratrirporopollenites clarus* Pfl.
- 2 — *Extratrirporopollenites menneri* (Bolch.) Mart.
- 3 — *Trudopollis pertrudens* Pfl.
- 4 — *Trudopollis menneri* (Mart.) Zakl.
- 5 — *Trudopollis arector* Rfl.
- 6 — *Trudopollis nonperfectus* Pfl.
- 7 — *Trudopollis* sp.
- 8 — *Trudopollis* sp.
- 9 — 10 — *Nudopollis* sp.
- 11 — 12 — *Triatriopollenites excelsus* Pfl.

- 9 — *Angarina kuprianovae* Kulkova sp. nov.
(экваториальное положение)
- 10b — детали строения поры скульптуры экзины *Angarina Kuprianovae* Kulkova sp. nov.

Таблица VI

- 1 — 2 — *Triatriopollenites excelsus* subsp.
typicus (R.Pot.) Pfl.
- 3 — 4 — *Triatriopollenites roboratus* Pfl.
- 5 — 6 — *Triatriopollenites araboratus* Pfl.
- 7 — 8 — *Angarina kuprianovae* Kulkova sp. nov.
(полярное положение)

- 1 — 2 — *Angarina mutabilis* Kulkova sp. nov.
(полярное положение)
- 3 — 4 — *Angarina mutabilis* Kulkova sp. nov.
(экваториальное положение)
- 5 — *Angarina mutabilis* Kulkova sp. nov.
a — детали строения поры и скульптуры экзины;
b — экваториальное положение
- 6 — *Angarina paleocenica* Kulkova sp. nov.
(полярное положение)
- 7 — детали строения поры и скульптуры экзины
Angarina paleocenica Kulkova sp. nov.

ВИДЫ ПЫЛЬЦЫ ПОКРЫТОСЕМЕННЫХ, ХАРАКТЕРНЫХ ДЛЯ ЭОЦЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ
ЕНИСЕЙСКОГО КРЯЖА

Таблица VII

- 1 — *Casuarinidites cainozoicus* Cook, et Pike
- 2 — *Castanea crenataeformis* Samig.
- 3 — *Castanea* sp.
- 4 — 5 — *Castanopsis pseudocingulum* (R.Pot.)
Boitz.
- 6 — 7 — *Quercus gracilis* Boitz.
- 8 — 9 — *Quercus graciliformis* Boitz.
- 10 — *Nyssa crassa* Pan.
- 11 — *Aralia sibirica* Pan.
- 12 — *Aralia* sp.

- 13 — *Liquidambar grandiporinea* Kulkova
- 14 — *Liquidambar zaisanica* Pan.
- 15 — *Hamamelis scotica* Simpson
- 16 — *Fothergila gracilis* Lub.

Таблица VIII

- 1 — *Aldrovanda kuprianoviae* Kondrat.
- 2 — *Sterculia* sp.
- 3 — *Tricolporopollenites edmundi* (R.Pot.)
Th. et Pfl.
- 4 — *Tricolporopollenites pseudocingulum*
(R.Pot.) Th. et Pfl.

- 5-6 - *Tricolporopollenites cingulum* subsp.
fusus (R.Pot.) Th. et Pfl.
 7 - *Tricolporopollenites liblarensis* (R.Pot.)
 Th. et Pfl.
 8-9 - *Tricolporites erdtmanii* Zakl.

- 10 - *Triatriopollenites confusus* Zakl.
 11 - *Triporopollenites plicoides* Zakl.
 12 - *Pistillipollenites mcgregorii* Rouse
 13 - *Trudopollis pomeckji* (R.Pot.) Pfl.

ВИДЫ ПЫЛЬЦЫ, ХАРАКТЕРНЫЕ ДЛЯ ОЛИГОЦЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИИ
 БЕЛЬСКО-РЫБИНСКОЙ КОТЛОВИНЫ

Таблица IX

- 1 - *Tsuga crispa* Zakl.
 2 - *Taxodium* sp.
 3 - *Sequoia* sp.
 4 - *Alnus* sp.
 5 - *Betula trigonia* Pan.
 6 - *Betula gracilis* Pan.
 7 - *Myrica*

Таблица X

- 1 - *Carya spactmania* Trav.
 2 - *Carya glabraeformis* Boitz.

- 3 - *Pterocarya stenopteroides* Vojcel
 4 - *Pterocarya rhoifoliaformis* Vojcel
 5-6 - *Juglans siboldianiformis* Vojcel

Таблица XI

- 1-2 - *Fagus grandifoliiformis* Pan.
 3 - *Tilia tomentosiformis* Pan.
 4 - *Tilia* sp.
 5 - *Ilex obscuricostata* Trav.
 6 - *Nyssa* sp.
 7 - *Diervilla* sp.

- Амосов М.А., Слукин А.Д. Химический состав бокситовых пород Чадобецкого поднятия и его генетическое значение. - Труды Сиб. н.-иссл. ин-та геологии, геофизики и минерального сырья (СНИИГГИМС), 1967, вып. 58, с. 67-77.
- Байбулатова Р.Б. Новые данные о возрасте флоры Тайтугена (Зайсанская впадина). - В сб. "Вопросы геологии коры выветривания", вып. 2, Алма-Ата, 1971, с. 112-113.
- Бляхова С.М. О соотношении раннепалеогеновой и верхнемеловой флор Восточных Кызыл-Кумов. - В сб. "Значение палинологического анализа для стратиграфии и палеофлористики", М., "Наука", 1966, с. 127-131.
- Бляхова С.М. Особенности эоценовой флоры Восточных Кызыл-Кумов. - В сб. "Палинология Казахстана", 1971, вып. 2, Алма-Ата, с. 114-125.
- Бляхова С.М., Кальменова А.Х., Пономаренко З.К. Стратиграфическое значение раннепалеогеновых флор Казахстана и особенности их формирования. - В сб. "Палинология Казахстана", вып. 2, Алма-Ата, 1971, с. 93-107.
- Боголепов К.В. Новые данные о третичных отложениях Енисейского кряжа. - Булл. МОИП, отд. геол., 1955а, т. XXX(I), с. 21-36.
- Боголепов К.В. К вопросу об этапах развития третичной растительности в приангарской части Енисейского кряжа. - Докл. АН СССР, 1955б, т. 100, с. 985-988.
- Боголепов К.В. Мезозойские и третичные отложения восточной окраины Западно-Сибирской низменности и Енисейского кряжа. М., Госгеолтехиздат, 1961, с. 1-150.
- Бойцова Е.П. Миоспоры и стратиграфия палеогеновых отложений восточной части Западного Казахстана. Автореф. докт. дисс. Л., 1972.
- Бойцова Е.П., Панова Л.А. Семейство Fagaceae. Палеопалинология, т. I. - Труды ВСЕГЕИ, новая серия, 1966, вып. 141, с. 262-280.
- Бойцова Е.П., Панова Л.А. Комплексы спор и пыльцы из континентальных отложений палеогена и неогена Западно-Сибирской низменности и Казахстана. - В сб. "Стратиграфия и палеонология мезозойских и палеоген-неогеновых континентальных отложений азиатской части СССР. М., "Наука", 1967, с. 262-270.
- Болотникова М.Д. Основные черты палеогеновой флоры юга Дальнего Востока. - В сб. "Значение палинологического анализа для стратиграфии и палеофлористики", М., "Наука", 1966, с. 131-136.
- Бондаренко Н.М. Палинологическое обоснование стратиграфического разделения верхнемеловых отложений, вскрытых скважинами колонкового бурения в районе Обской губы. - Труды н.-исслед. ин-та геологии Арктики (НИИГА), 1961, т. 124, вып. 22, с. 97-136.
- Братцева Г.М. Возраст цагоянской флоры Азии (по данным спорово-пыльцевого анализа). - В сб. "Значение палинологического анализа для стратиграфии и палеофлористики." М., "Наука", 1966, с. 136-141.
- Братцева Г.М. Палинологические исследования верхнего мела и палеогена Дальнего Востока. - Труды ГИН, 1969, вып. 207, с. 1-56.
- Вахрамеев В.А., Добрускина И.А., Заклинская Е.Д., Мейен С.В. Палеозойские и мезозойские флоры Евразии и фитогеография этого времени. - Труды ГИН, 1970, вып. 208, с. 302-343.
- Войцель З.А. Juglandaceae. Пыльца и споры Западной Сибири. - Труды ВНИГРИ, 1961, вып. 177, с. 151-164.
- Волкова В.С. Стратиграфия четвертичных отложений и палеогеография четвертичного периода среднего Прииртышья. М., "Наука", 1966.
- Гричук М.П. Современные спорово-пыльцевые спектры бассейнов Оби и Енисея. - Науч. докл. высшей школы, серия геолого-географ., 1961, № 1.
- Гузаев А.А., Лизалек Н.А., Романова Э.А. Литолого-минералогическая характеристика рудопоявлений латеритных бокситов Енисейского кряжа. - Труды СНИИГГИМС, 1971, вып. 127, с. 142-145.
- Заклинская Е.Д. Стратиграфическое значение пыльцы голосеменных кайнозойских отложений Павлодарского Прииртышья и Северного Приаралья. - Труды ГИН, 1957, вып. 6, с. 1-220.

- Заклинская Е.Д. Пыльца покрытосеменных и ее значение для обоснования стратиграфии верхнего мела и палеогена. - Труды ГИН, 1963, вып. 74, с. 1-356.
- Заклинская Е.Д. Палинология позднемиоценовых и палеогеновых флор. - Итоги науки, 1970, серия "Геология", вып. "Общая геология, стратиграфия и палеонтология", с. 71-96.
- Каштанов М.С. Литолого-минералогическая характеристика глинистых отложений нижнемиоценового возраста в юго-восточной части Енисейского края. - В сб. "Итоговая конф. Казанского ун-та за 1960 г., секция географ. и геолого-минерал. наук". Казань, Изд-во Казанск. ун-та, 1961, с. 64-65.
- Каштанов М.С. Литология меловых отложений юго-восточной части Енисейского края. Казань, Изд-во Казанск. ун-та, 1963, с. 1-99.
- Каштанов М.С. Вещественный состав пород бокситовой формации Киргитейского и Верхотуровского участка (восточная часть Енисейского края). - Труды СНИИГГИМС, 1967, вып. 58, с. 60-67.
- Кондратьев Г.К. Комплексы спор и пыльцы из бокситоносных отложений Приангарья и их значение для стратиграфии. - В сб. "Палинология кайнофита", М., "Наука", 1973, с. 16-17. (Труды III Междунар. палинол. конф.).
- Кораллова В.В. Изменение флоры и растительности в палеогене на территории Украины. - В сб. "Значение палинологического анализа для стратиграфии и палеофлористики". М., "Наука", 1966, с. 141-148.
- Красилов В.А. Палеоэкология наземных растений, Владивосток, Магаданск. кн.изд-во, 1972, с. 1-181.
- Кривцов А.И. Мезойские и кайнозойские бокситы СССР, их генезис и промышленное значение, ч. 1 и 2. Л., "Недра", 1968, 1969, с. 1-325; 1-324.
- Кузнецова Т.А. Палинологическая характеристика палеогеновых отложений Средней Волги. - В сб. "Палеопалинологический метод в стратиграфии", Л., 1968, с. 166-174.
- Кулькова И.А. Спорно-пыльцевые комплексы третичных отложений Томского Приобья. - В сб. "Систематика и методы изучения ископаемых пыльцы и спор", М., "Наука", с. 141-148.
- Кулькова И.А. Пыльца *Pistillipollenites mcgregorii* Rouse, 1962 в эоценовых отложениях Якутии. - Докл. АН СССР, 1968, т. 182, № 6, с. 1410-1412.
- Кулькова И.А. Палинологическое исследование эоценовых отложений Яно-Индибирской низменности. - Труды Ин-та геологии и геофизики, 1973, вып. 174, с. 1-115.
- Кулькова И.А., Лаухин С.А. Новые данные по палинологии олигоценовых отложений Бельско-Рыбинской котловины (нижняя Ангара). - В сб. "Палинология палеогена", Новосибирск, "Наука", 1975.
- Куприянова Л.А. Палинология срезжкоцветных. Л., "Наука", 1965, с. 1-213.
- Лаухин С.А. К палинологической характеристике неогеновых отложений Енисейского края (в связи с оценкой возможности сохранения погребенных бокситов). - Сов. геология, 1972, № 6, с. 113-119.
- Лаухин С.А. О сохранности мел-палеогеновых бокситоносных отложений юго-запада Сибирской платформы. - В сб. "Новые данные по геологии бокситов", вып. 1. М., 1973, с. 66-79.
- Лаухин С.А., Кулькова И.А. О сопоставлении бокситоносных отложений восточного и западного склона Енисейского края. - В сб. "Новые данные по геологии бокситов", вып. 1. М., 1973а, с. 43-52.
- Лаухин С.А., Кулькова И.А. Корреляция палеоэоценовых морских отложений Западно-Сибирской низменности и континентальных бокситоносных отложений восточного склона Енисейского края. - В сб. "Морской и континентальный палеоген Сибири". Новосибирск, "Наука", 1973б, с. 104-114.
- Лаухин С.А., Кулькова И.А. Об эоценовом возрасте бокситоносных отложений Енисейского края. - В сб. "Морской и континентальный палеоген Сибири", 1973в, с. 115-119.
- Лесгафт А.В. Бокситоносные отложения восточной части Енисейского края. - Труды СНИИГГИМС, 1967, вып. 58, с. 19-33.
- Лизалек Н.А., Родин Р.С. О генезисе карстовых бокситов Енисейского края и прилегающей части Сибирской платформы. - Бюлл. НТИ Министерства геол. СССР, серия "Регион. геол. и методика геол. картирования", 1969, № 2, с. 50-53.
- Любомирова К.А. Пыльца *Namamelidacea* из палеогеновых отложений севера Западной Сибири. - Труды ВНИИГРИ, 1965, вып. 239, с. 191-213.
- Любомирова К.А. Растительность севера Западной Сибири в позднем палеогене (чеганское и атлымское время). - Труды ВНИИГРИ, 1971, вып. 296, с. 68-81.
- Маркова Л.Г. Спорно-пыльцевые комплексы третичных отложений Западно-Сибирской низменности. - Труды СНИИГГИМС, 1962, т. 1, вып. 22, с. 365-369, 538-541.

- Маркова Л.Г., Широкова Ю.Р. Спорово-пыльцевые комплексы маастрихских отложений Тымской скважины 1-Р. - Геология и геофизика, 1960, № 12.
- Мартынов В.А. Стратиграфия морских палеогеновых отложений и их континентальных аналогов на юге Западно-Сибирской низменности. - В сб. "Новые данные по геологии и полезным ископаемым Западной Сибири", вып. 2, Томск, Изд-во Томск. гос. ун-та, 1967, с. 78-88.
- Мартынова М.Я. Атлас палеоценовых и эоценовых спорово-пыльцевых комплексов СССР. Л., Гостоптехиздат, 1960, с. 500-505.
- Мартынова М.Я., Секунова Е.Н. Корреляция морских палеогеновых отложений Приаралья и Кызыл-Кумов по форамениферам. - Изв. АН Каз. ССР, серия геол., 1966, № 1. Алма-Ата, с. 56-59.
- Мезозойско-Кайнозойские коры выветривания заангарской части Енисейского кряжа и их бокситоносность. - Труды СНИИГГИМС, 1972, вып. 148. Авт.: Лизалек Н.А., Александров В.С., Ковалев А.Н. и др.
- Меркулова К.А. О границе палеогена и неогена в Западной Сибири. - В сб. "Кайнозойские флоры Сибири по палинологическим данным". М., "Наука", 1971, с. 51-61.
- Медведишвили Н.Д. Группа *Trigloctocites*. - Труды ВНИГРИ, 1961, вып. 177. "Пыльца и споры Западной Сибири".
- Панова Л.А. Палеогеновые комплексы спор и пыльцы южной части Западно-Сибирской низменности и их значение для стратиграфии. Автореф. канд. дисс., Л., 1967.
- Панова Л.А. Палеоценовые и эоценовые комплексы спор и пыльцы Западно-Сибирской низменности (южная и центральная части). - В сб. "Палеопалинологический метод в стратиграфии". Л., 1968, с. 206-225. (Матер. к III Междунар. палинол. конф.).
- Панова Л.А. Олигоцен Западно-Сибирской низменности. - В сб. "Кайнозойские флоры Сибири по палинологическим данным". М., "Наука", 1971, с. 40-51.
- Пасова Ф.Г., Спирин С.Л. Мезо-кайнозойские бокситоносные отложения и коры выветривания на Сибирской платформе. - Сов. геология, 1970, № 7, с. 3-18.
- Пельтек Е.И. Типы месторождений бокситов Сибирской платформы и некоторые особенности их формирования и размещения. - Труды СНИИГГИМС, 1967, вып. 58, с. 3-18.
- Пельтек Е.И. Месторождения бокситов Енисейского кряжа и Сибирской платформы (Ангаро-Енисейская провинция). - В кн. "Платформенные бокситы СССР". М., "Наука", 1971, с. 221-262.
- Пермяков А.И. Особенности формирования спорово-пыльцевых спектров современных континентальных осадочных отложений (на примере бассейна р. Енисей). - Труды Ин-та геологии и географии СО АН СССР, 1964, вып. 26. Новосибирск.
- Пермяков А.И., Лаухин С.А. Субрегентные спорово-пыльцевые спектры Северного Приангарья. - Вестн. МГУ, серия биол., 1972, № 3.
- Пономаренко З.К. Палинологическое обоснование возраста и палеоклиматические особенности бокситов в Казахстане. - В сб. "Значение палинологического анализа для стратиграфии и палеофлористики". М., "Наука", 1966, с. 148-154.
- Портнягина Л.А. Палинология верхнесенонских и палеогеновых отложений скибовой зоны Карпат. - В сб. "Проблемы палинологии", вып. 1, Киев, "Наукова Думка", 1971, с. 110-117.
- Самойлович С.Р. и др. Пыльца и споры Западной Сибири. - Труды ВНИГРИ, 1961, вып. 177, с. 316-342.
- Самойлович С.Р. Растительность Сибири в конце позднего мела. - Труды ВНИГРИ, 1971, вып. 296, с. 5-32.
- Слукин А.С. Коры выветривания и боксит Чадобешского поднятия. М., "Наука", 1973.
- Сотникова М.А. Новые данные к палинологической характеристике палеогена Северного Приазьяна. - В сб. "Палинология Казахстана", вып. 2. Алма-Ата, 1971, с. 126-132.
- Спирин С.А., Пасова Ф.Г., Забиров Ю.А. Особенности строения и происхождения бокситоносных отложений в центральной части Чадобешского поднятия на Сибирской платформе. - В сб. "Новые данные по геологии бокситов", вып. 1, 1973, с. 25-40.
- Стреляев В.И., Забиров Ю.А. Закономерности размещения и условия формирования бокситоносных отложений Чадобешского поднятия на Сибирской платформе. - Сов. геология, 1969, № 3, с. 40-48.
- Хлонова А.Ф. Видовой состав пыльцы и спор в отложениях верхнего мела Чулымско-Енисейской впадины. - Труды ИГиГ СО АН СССР, 1960, вып. 3, с. 1-104.
- Хлонова А.Ф. К палеофлористической характеристике верхнего мела восточной половины Западно-Сибирской низменности по данным спорово-пыльцевого анализа. - Геология и геофизика, 1961, № 7, с. 70-76.
- Хлонова А.Ф. Возможные генетические связи пыльцы морфологического типа "*oculata*". - В сб. "Палинология Сибири", М., "Наука", 1966. (Матер. ко II Междунар. палинол. конф.).

- Хлонова А.Ф. Спорово-пыльцевая характеристика меловых отложений Зей-Буреинской впадины. — Труды ИГиГ СО АН СССР, 1969, вып. 91, с. 5–66.
- Хлонова А.Ф. Палинологическая характеристика меловых отложений Сибири и Дальнего Востока. — В кн. "Микрофоссилии мезозоя Сибири и Дальнего Востока". М., "Наука", 1971, с. 52–142.
- Хлонова А.Ф. и др. Проблемы палинологии мезофита и кайнофита Сибири. М., "Наука", 1973, с. 102–106. (Труды III Междунар. палинол. конф.).
- Шахмундес В.А. О флористических связях севера Западной Сибири и Европы в раннем эоцене. — В сб. "К методике палеопалинологических исследований", Л., 1966, с. 162–196.
- Шибистов Б.В., Сергеева Ж.И., Шибистова Н.Р. Состав и условия формирования бокситоносных отложений Енисейского края. — Труды СНИИГТИМС, 1971, вып. 126, с. 59–61.
- Brett D.W. Fossil oak wood from the British Eocene. — *Palaontology*, 1960, v. 13, p. 86–92.
- Cookson J.C., Pike K.M. Some dicotyledonous pollen types from Cainozoic deposits in the Australian region. — *Austral. J. Bot.*, 1954, v. 2, N 2.
- Elsik W.C. Palynology of Paleocene Rockdale lignite, Milan County, Texas, II, Morphology and taxonomy (end.). — *Pollen et Spores*, 1968, v. X, N 3, Paris, p. 599–664.
- Gruas-Cavagnetto C. Etude palynologique des divers gisements du Sparnacien du Bassin de Paris. — *Soc. Geol. France, Mem.*, 1968, 47, N 2, Paris, p. 1–144.
- Muller I. Palynology of the pedawan and plateau Sandstone formations (Cretaceous–Eocene–in Sarawak, Malaysia). — *Micropaleontology*, 1968, v. 14, N 1.
- Pflug H.D. Zur Entstehung und Entwicklung des Angiospermiden–Pollens in der Erdgeschichte. — *Paleontographica*, 1953, Bd. 95, Abt. B.
- Reid E.M., Chandler M.E.I. The London clay flora. London, Brit. Mus. nat. Hist., 1933.
- Rouse G.E. The application of a new nomenclatural approach to Upper Cretaceous plant microfossils from Western Canada. — *Canad. J. Bot.*, 1957, v. 35, N 3.
- Rouse G.E. Plant microfossils from the Burrard Formation of western British Columbia. — *Micropaleontology*, 1962, v. 8, N 2, p. 187–218.
- Sarjeant W.A.S. Microfossils of her than pollen and spores in palynological preparations.— *Hand book of Palynology*, Munksgaard., 1969, p. 166–212.
- Simpson J.B. The tertiary pollen–flora of Mull and Ardnamurchan. — *Royal Soc. Edinburgh*, 1961, v. XV, N 16, p. 421–468.
- Stanley E.A. Upper Cretaceous and Paleocene plants microfossils and Paleocene *Dinoflagellatus* and *Hystrichosphaerids* from north–western South Dakota. — *Bull. Amer. Paleontol.*, 1965, v. 49, N 222, p. 178–383.
- Traverse A. Pollen analysis of the Brandon lignite of Vermont Bur. Mines, Rept. Invest., 1955.
- Wolfe I.A. Palogene floras from gulf of Alaska region. — *Geological Survey Report*, 1969.
- Wolfe I.A. Tertiary climatic fluctuations and methods of analysis of tertiary floras. — *Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Paleoeock.*, 1971, v. 9, N 1, p. 27–59.

ВВЕДЕНИЕ	5
Глава I. ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ ИЗУЧЕННЫХ РАЗРЕЗОВ	6
Месторождение Сухое	7
Месторождение Порожное	13
Бельско-Рыбинская котловина	17
Фациальные особенности пыльценосных отложений и степень осредненности изученных спорово-пыльцевых спектров	27
Глава II. ОПИСАНИЕ ПАЛИНОКОМПЛЕКСОВ	31
Палеоценовые и эоценовые палинокомплексы	41
Олигоценые палинокомплексы	46
Глава III. ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ПАЛЕОГЕНОВОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ЕНИСЕЙСКОГО КРЯЖА	49
Глава IV. ОПИСАНИЕ ВИДОВ ПЫЛЬЦЫ	57
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	67
ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИЕ ТАБЛИЦЫ (I-XI)	69
ЛИТЕРАТУРА	83

CONTENTS

PREFACE	5
Chapter I. GEOLOGICAL POSITION OF RESEARCH SECTIONS	6
Locality "Sukhoje"	7
Locality "Porozhnoje"	13
Belsko-Pybinsk depression	17
Chapter II. DESCRIPTION OF PALYNOCOMPLEXES	31
Paleocene and Eocene palynocomplexes	41
Oligocene palynocomplexes	46
Chapter III. DEVELOPMENT OF PALEOGENE VEGETATION OF JENISEI REGION	49
Chapter IV. DESCRIPTION OF POLLEN	57
CONCLUSION	67
PALYNOLOGICAL TABLES (I-XI)	69
BIBLIOGRAPHY	83

Инесса Арсеньевна Кулькова, Станислав Алексеевич Лаужин

ФЛОРА КОНТИНЕНТАЛЬНОГО ПАЛЕОГЕНА ЕНИСЕЙСКОГО КРЯЖА
(по палинологическим данным)

Утверждено к печати Институтом геологии и геофизики
Сибирского отделения Академии наук СССР

Редактор издательства В.Х. Марусич, Художник В.П. Покусаев
Художественный редактор С.А. Литвак, Технический редактор Н.М. Бурова

Подписано к печати 8/1X - 75 г. Т - 15333. Усл.печ.л. 7,7.
Уч.-изд.л. 7,5. Формат 70x108 1/16. Бумага офсетная № 1.
Тираж 650 экз. Тип. зак. 453 Цена 72 коп.

Книга издана офсетным способом

Издательство "Наука", 103717 ГСП, Москва, К-62, Подсосенский пер., 21
1-я типография издательства "Наука", 199034, Ленинград, В-34, 9-я линия, 12