

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профес-
сионального образования
«Амурский государственный университет»

**ПАЛИНОСТРАТИГРАФИЯ ОСАДОЧНЫХ
ОТЛОЖЕНИЙ ПОЗДНЕГО МААСТРИХТА-КАЙНОЗОЯ
ВЕРХНЕГО ПРИАМУРЬЯ**

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ОСНОВЫ ПАЛЕОНТОЛОГИИ, ОБЩАЯ СТРАТИГРАФИЯ

Составитель: Кезина Т.В., д.г.-м.н., профессор каф. ГиП
Факультет Инженерно-физический
Кафедра Геологии и природопользования

2012 г.

*Печатается по разрешению
редакционно-издательского совета
инженерно-физического факультета
Амурского государственного университета*

Составитель: Т.В. Кезина

Методическое пособие по дисциплине «Основы палеонтологии, общая стратиграфия» : учебное пособие, /Т.В. Кезина – Благовещенск: Амурский гос. ун-т, 2012. – 41 с.

Учебное пособие составлено в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по специальностям 130301.65 «Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений полезных ископаемых»

Пособие предназначено для студентов кафедры геологии и природопользования инженерно-физического факультета АмГУ.

В авторской редакции.

Содержание

Введение	4
I. История изучения верхнемеловых и кайнозойских угленосных отложений Верхнего Приамурья	7
2. Зейско-Буреинский осадочный бассейн	22
2.1. Архаро-Богучанское бурогольное месторождение	22
2.2.1. Сопка Архаринская	45
2.2.2. Стратитипический разрез цагаянской свиты Буреинское Белогорье	49
3. Райчихинское бурогольное месторождение	56
3.1. Участки «Прогресс» и «Пионер».	58
3.2. Участки «Северо-Восточный», «Широкий» и «Юго-Западный»	75
4. Ерковецкое бурогольное месторождение	100
Заключение	120
Литература	123

ВВЕДЕНИЕ

Существующие стратиграфические схемы верхнего мела и кайнозоя Верхнего Приамурья базируются на изучении опорных разрезов Зейско-Буреинского осадочного бассейна. Как правило, они характеризуют отложения зон устойчивого прогибания центральных областей этой структуры (Лишневский, 1963), а их возраст обосновывается палеофлористическими, в том числе и палинологическими, данными.

Биостратиграфическое изучение верхнемеловых и нижнепалеогеновых отложений Верхнего Приамурья имеет большое научное значение: верхнемеловые морские отложения на территории Китая (впадины Сунляо) являются нефтематеринскими, а в пределах Зейско-Буреинского осадочного бассейна о возможной нефтегазоносности свидетельствуют большие мощности мезо-кайнозойских осадков и газопроявления, отмечаемые при бурении геолого-структурных, параметрических и поисковых скважин. В осадочных отложениях Верхнего Приамурья известны месторождения и проявления различных полезных ископаемых, концентрируются значительные запасы углеродного сырья (Райчихинское, Архаро-Богучанское, Ерковецкое буроголистые месторождения и ряд дополнительных участков). Расширение перспектив угледобычи непосредственно связано со степенью надежности стратиграфических корреляций. В условиях Верхнего Приамурья палинология приобретает особую актуальность, так как споры и пыльца зачастую являются единственным палеонтологическим материалом, по которому можно определить возраст вмещающих отложений, восстановить характер ландшафтов, растительности и климата.

Имеющиеся стратиграфические схемы позднего мела и кайнозоя Приамурья базируются на изучении опорных и типовых разрезов Зейско-Буреинского осадочного бассейна. Последняя из региональных стратиграфических схем, принятая МРСК России для юга Дальнего Востока «Схема IV Межрегионального стратиграфического совещания ...», (Хабаровск, 1990 – Владивосток, 1994), нуждается в дополнении и уточнении.

Фактический материал. Настоящая работа является обобщением результатов исследований автора, проводимых с 1982 г. на территории Верхнего Приамурья (Рис. 1). За это время палинологически изучено более 2000 проб из 150 скважин, 80 разрезов горных выработок. Основу работы составили результаты исследования обширной коллекции, собранной автором во время полевых работ на территории Амурской области. Для анализа также использованы образцы, переданные для изучения геолого-съемочными и геолого-разведочными партиями ФГУГП «Амургеология», Зейской и Благовещенской геолого-съемочными экспедициями, ТОО «Антрацит» (Снежногорское углепроявление, краевые зоны Пиканской впадины), ТОО «АРГО» (гидрогеологические скважины). Также был проведен ряд самостоятельных и договорных работ: опробование скважин Ерковецкого бурогольного месторождения на стадии детальной разведки 1983-1985 гг.; анализ материала из скважин под опоры моста через р. Амур; изучение разрезов Сергеевского бурогольного месторождения и береговых обрывов в районе Горящих Гор и с. Черняево. Был повторно изучен коллекционный материал по Свободному и Тыгдинскому бурогольным месторождениям и некоторым опорным скважинам профиля Архара-Благовещенск.

В 1998, 2000-2001 гг. автором проводились детальные палиностратиграфические исследования в рамках тематической программы «Палеоген России» совместно с М.А. Ахметьевым (ГИН РАН, Москва), С.Р. Манчестером (США, Флорида) и Т.М. Кодрул (ГИН РАН). Они включали изучение классических разрезов цагаянской свиты Буреинского Белогорья, окрестностей пос. Архара, разрезов рабочих выработок Архаро-Богучанского, Райчихинского и Ерковецкого бурогольных месторождений. В 2002-2005 гг. эти исследования были продолжены в результате участия автора в работах по международному проекту «Меловая биота и граница мела и палеогена в

бассейне реки Амур», были описаны и палинологически изучены разрезы пограничных мел-палеогеновых формаций на правом берегу р. Амур в провинции Хэйлунцзян, КНР.

I. ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ ВЕРХНЕМЕЛОВЫХ И КАЙНОЗОЙСКИХ УГЛЕНОСНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ВЕРХНЕГО ПРИАМУРЬЯ

Первоначальные исследования территории Приамурья XIX в. носили маршрутный характер и проводились с целью общего ознакомления с физической географией и геологией района, поисками месторождений полезных ископаемых и выбором трассы строящейся Восточно-Сибирской железной дороги.

А.Ф. Миддендорф (1854-1856 гг.), Н.П. Аносов (1854 г.), Ф.Б. Шмидт (1859 г.), Р.К. Маак (1859 г.) и др. в своих работах приводят краткое описание встреченных горных пород, форм рельефа, растительности. Более поздние работы конца XIX-начала XX в. дали не только первые сведения об обнаружении бурого угля в окрестностях с. Сергеевка (Л.Ф. Бацевич, 1889 г.), но и первую геологическую карту Амуро-Зейского междуречья со стратиграфической схемой района (Э.Э. Анерт, 1912 г.). Многие из ныне известных угольных месторождений были открыты на рубеже XIX-XX столетий.

Архаро-Богучанское месторождение

О наличии бурых углей в районе поселков Архара и Богучан было известно с 1880 г., но первое геологическое описание сделал Э.Э. Анерт в 1910 г. Угольный пласт был вскрыт в 1912 г. при работах, связанных со строительством железной дороги (Васильев и др., 2000). В 1925 г. профессором А.И. Козловым были проведены разведка и предварительный подсчет запасов, а позднее в районе горы Удачной А.Т. Пономаренко был открыт пласт бурого угля «Великан». Дальнейшему освоению месторождения способствовали близость железной дороги и доступность в плане горно-технических условий. Промышленная обработка месторождения открытым способом и разведка флангов ведутся с 1973 г.

Кивда-Райчихинское месторождение

Изучение бурых углей Кивда-Райчихинского месторождения началось только с 1932 г., хотя сведения о них были известны еще в начале столетия (Малявкин, 1912 г.; Константов, 1913). С 1931 по 1937 гг. велась подземная добыча угля на Кивдинском участке месторождения. До начала Великой Отечественной войны в районе месторождения были проведены геолого-съемочные, поисковые и разведочные работы. В настоящее время добычу угля на месторождении ведет объединение «Амурский уголь», разведочные и поисковые работы продолжаются.

Ерковецкое месторождение

В 1956-1959 гг. Райчихинской партией ДВТГУ в Ивановском районе была выявлена Ерковецкая угленосная площадь со значительными прогнозными запасами бурых углей, но их залегание на глубинах более 20-30 м ставило месторождение в разряд неперспективных. Доизучение месторождения было проведено в 1979-1981 гг., а с 1991 г. ведется добыча на участке «Южный». Позднее был введен в действие и участок «Восточный».

Прочие буроугольные месторождения

Свободное месторождение. Открытию Свободного буроугольного месторождения способствовали многочисленные сведения об углепроявлениях территории, расположенной северо-западнее и юго-западнее города Свободного (поисковые работы ручного бурения 1931 г.; геолого-структурное бурение 1956-1959 гг.). Выявление крупных запасов бурого угля (сравнимых с Райчихинским месторождением) вблизи Транссибирской железнодорожной магистрали и г. Свободного имело важное народно-хозяйственное значение. Разведочные работы были проведены в 1964-1967 гг. Освоение месторождения задерживают сложные горно-геологические и гидрологические условия.

Сергеевское месторождение. Маломощные прослои бурых углей и углистых глин были установлены в районе еще в 1914 г. при бурении гидро-

геологических скважин для водоснабжения прилегающих населенных пунктов. В результате геологической съемки масштаба 1:200 000 было выявлено Уралковское бурогольное месторождение (близ сел Сергеевка и Гуран), состоящее из трех разрозненных полей: Стрельниковского, Ржаво-Голубичного, Сергеевского. Последнее расположено в бассейне р. Большой Курын, и в 1973 г. здесь были проведены работы по детальной разведке и обоснована целесообразность освоения месторождения открытым способом.

Тыгдинское месторождение. В 1969-1971 гг. на Ольгинском углепроявлении и прилегающей к нему площади были проведены детальные поисковые работы и подтверждена промышленная угленосность, что позволило выявить крупное Тыгдинское месторождение, состоящее из четырех участков: «Северного», «Центрального», «Ольгинского» и «Южного».

На территории Амурской области имеется множество перспективных участков и углепроявлений, в том числе в Урканской, Пиканской и Верхнезейской впадинах.

Принципиальные направления поисков бурогольных месторождений определились после проведения Э.Н. Лишневым (1963) систематизации материалов по геофизическим исследованиям территории Приамурья. Составленная им структурно-тектоническая схема поверхности домезозойского складчатого фундамента Зейско-Буреинской впадины позволила выявить депрессионные структуры, где в дальнейшем и были сконцентрированы поиски бурых углей (рис. 2).

Важные работы регионального характера проводились под руководством В.Г. Трачука и Л.И. Сидоренко (геолого-гидрогеологическая съемка масштаба 1:500 000, 1958 г.), в результате которых были установлены основные черты геологического строения южной части Амурской области, и детализирована стратиграфическая схема угленосных палеогеновых и неогеновых отложений.

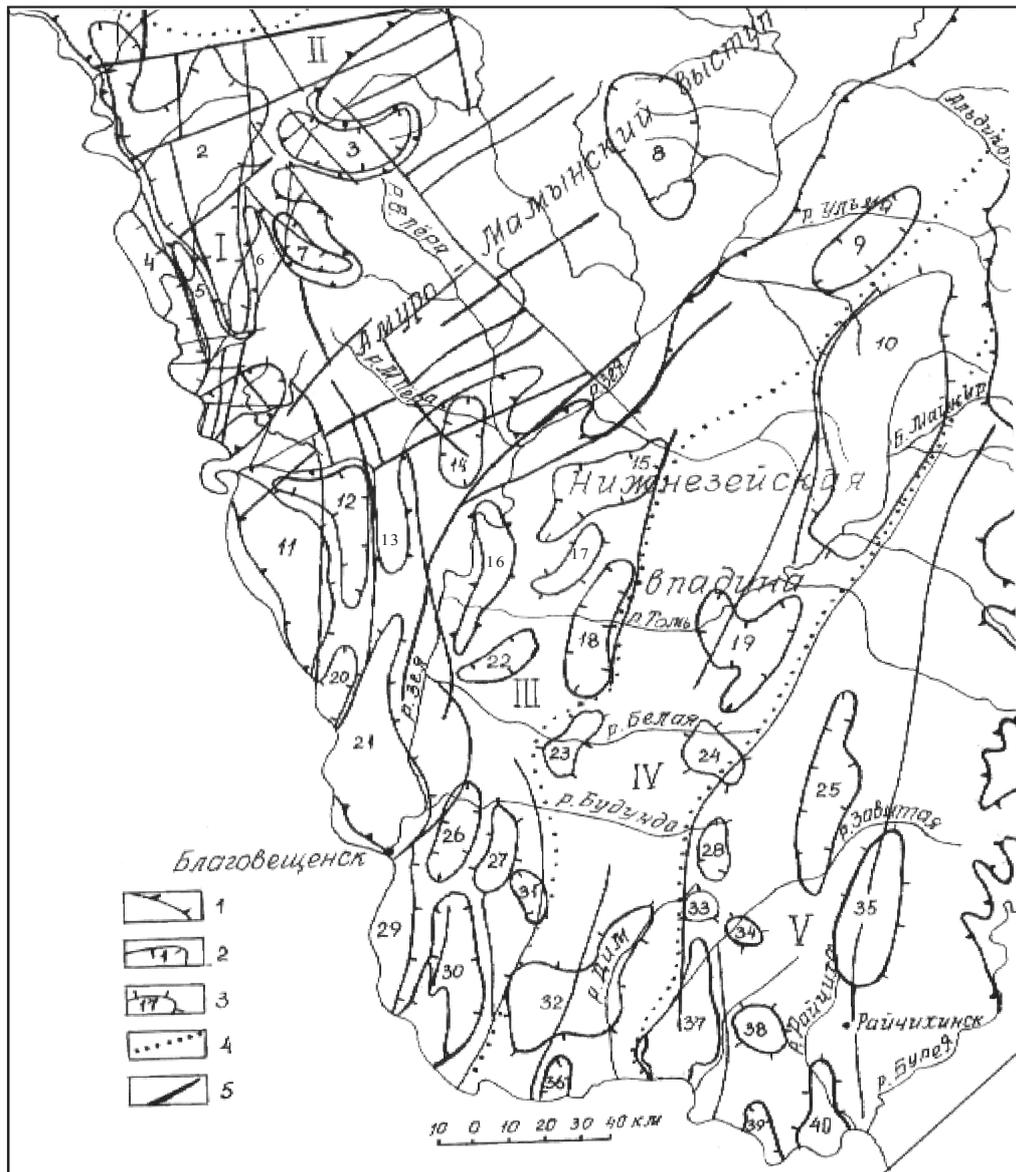


Рис. 2. Структурная схема Зейско-Буреинской впадины
(по материалам Э.Н. Лишневого, 1963; И.А. Васильева и др., 2000)

Условные обозначения:

1 - границы Зейско-Буреинской впадины; 2 - границы и порядковые номера прогибов; 3 - то же поднятий; 4 - границы и порядковые номера структурных зон; 5 - разломы фундамента впадины. Структурные формы поверхности. Поднятия: 5 - Алексеевское, 6 - Новогеоргиевское, 10 - Майкурское, 11 - Петропавловское, 13 - Костюковское, 16 - Лебяжьеvское, 17 - Борисопольское, 21 - Благовещенское, 23 - Николаевское, 24 - Поздееvское, 27 - Успенvское, 29 - Гродековское, 32 - Полтаvско-Ильиновское, 33 - Западно-Албазинское, 34 - Восточно-Албазинское, 35 - Тюканское, 38 - Воскресеноvское, 40 - Украинское. Прогибы: 1 - Усть-Тыгдинский (за пределами рис.), 2 - Тараконский, 3 - Мухинский, 4 - Кумаро-Ушаковский, 7 - Актайский, 8 - Ушмынский, 9 - Колмогоровский, 12 - Сычевский, 14 - Спассовский, 15 - Сапроновский, 18 - Белогоркий, 19 - Ровненский, 20 - Сергеевский, 22 - Комиссаровский, 25 - Романовский, 26 - Дмитриевский, 28 - Екатеринославский, 30 - Лермонтовский, 31 - Козьмодемьяновский, 37 - Михайловский, 36 - Куприяновский, 39 - Асташихинский. Структурные зоны: I. - Ушмунская, II. - Ту-Тараконская, III. - Зейско-Селемджинская, IV. - Завитинско-Майкурская, V. - Притуранская (не глубокого залегания пород домезозойского фундамента).

Важной отправной точкой в изучении стратиграфии и угленосности Приамурья можно считать стратиграфическую схему, разработанную А.Н.

Криштофовичем (1932 г.) и С.А. Музылевым (1943, 1948 гг.). Она была составлена с учетом проведенных буровых работ и имеющихся геологических и палеоботанических данных. Эта схема и до настоящего времени не претерпела принципиальных изменений.

Основной и наиболее всеобъемлющей сводкой по геологии Приамурья с конца 1960-х годов и по сегодняшний день остается 19 том «Геологии СССР» (Хабаровский край и Амурская область, 1966). Она была выполнена коллективом геологов и стратиграфов под руководством Л.И. Красного, Е.Б. Бельтенева, В.А. Ярмолюка, Ю.Ф. Чемякова.

В 1996 г. вышла «Геологическая карта Приамурья и сопредельных территорий» масштаба 1 : 2 500 000 под ред. Л.И. Красного и др., в объяснительном приложении к которой детализированы элементы геологического строения крупных структур, простирающихся в Китай, Приохотье и Забайкалье. Новейшие материалы по угольным месторождениям и бассейнам Дальнего Востока вошли в 5 том монографии «Угольная база России» (подготовленной коллективом авторов к 300-летию Государственной горно-геологической службы России), вышедшей в свет в 1997 г. под редакцией В.Ф. Череповского. Этот фундаментальный труд включает характеристику разведанных бурогольных месторождений Амурской области, Приморья и Хабаровского края с описанием стратиграфии, тектоники, фациальных и горно-геологических условий эксплуатации.

Большая работа по изучению строения угленосных толщ и вещественного состава угленосных отложений проводилась в лаборатории осадочных формаций Института тектоники и геофизики ДВНЦ АН СССР (1972-1975 гг.) под руководством В.Г. Варнавского (Варнавский, 1975, 1977, 1978 и др.). Позднее эти материалы были использованы при разработке унифицированной стратиграфической схемы юга материковой части Дальнего Востока (IV МРСС, Хабаровск, 1990).

В истории изучения стратиграфии осадочных отложений Верхнего Приамурья заметное место заняли палинологические исследования Г.М.

Братцевой (1969), А.Ф. Хлоновой (1969), Е.Д. Заклинской (1977), И.Б. Мамонтовой (1975, 1977), М.В. Зива (1973), Л.И. Лукашовой, Н.Д. Литвиненко (1984 г.), Т.В. Кезиной (1998, 2000), и др. Комплексы спор и пыльцы, установленные Г.М. Братцевой (1969) и Е.Д. Заклинской (1977), из позднемеловых-раннекайнозойских отложений Зейско-Буреинского бассейна до настоящего времени используются специалистами при расчленении рыхлых отложений Дальнего Востока России. Ими впервые обосновано выделение цагаянских, кивдинских, райчихинских отложений в Зейско-Буреинском бассейне. Работы М.В. Зива (1973, 1977), И.Б. Мамонтовой (1975, 1977) позволили обосновать возраст палинокомплексов мухинской, бузулинской и сазанковской свит. Т.В. Кезиной (1998, 2000) впервые было выполнено палинологическое обоснование стратиграфической схемы приразломных впадин Южно-Тукурингской структурно-формационной зоны (Решения IV МРСС ..., 1990-1994; Кезина, 1989) и в значительной мере способствовало установлению геологического возраста многих литостратонов.

В последующие годы были получены новые сведения по геологии отдельных областей, уточнены с помощью аэрофизических и наземных геофизических методов мощность толщ и строение отдельных структур. (Н.Н. Петрук и др., 2002 г.). Существенно детализированы известные стратиграфические реперы и изучены новые, дополнены сведения по ископаемым органическим остаткам (Кезина, 1998; Кезина, Олькин, 2000; Ахметьев и др. 2002; Kезина, 2003; Kезина, 2004; и др.). Результаты этих работ показывают, что схема IV Межведомственного регионального стратиграфического совещания (Решения..., 1994) нуждается в дополнении и уточнении.

В реконструкции условий развития континентальных отложений Верхнего Приамурья палинология приобретает особую актуальность, так как споры и пыльца зачастую являются единственным палеонтологическим материалом, по которому можно определить возраст вмещающих отложений, восстановить характер растительности и климата. Он позволяет определять относительный геологический возраст сложно построенных осадочных толщ и

коррелировать удаленные (в том числе континентальные и морские) разрезы между собой.

На сегодняшний день накоплен огромный фактический материал по биостратиграфии Верхнего Приамурья. Наибольшее значение имеют материалы по стратотипическим и типовым разрезам, выявленным на буроугольных месторождениях Верхнего Приамурья, которые содержат палеонтологически обоснованные границы разновозрастных отложений. Слабее изучены более молодые – верхнемиоценовые, плиоценовые и четвертичные отложения.

Наиболее полный разрез позднемиоценовых и раннепалеогеновых отложений прослеживается по разрезам и скважинам юго-западной части Зейско-Буреинского осадочного бассейна. Здесь выделены цагаянская (включая средне-, верхнецагаянская подбиты и кивдинские слои), райчихинская, сазанковская и белогорская свиты. В центральной и северо-восточной части Зейско-Буреинского бассейна практически повсеместно установлены осадки цагаянской, райчихинской, сазанковской и белогорской свит. Локально распространены отложения мухинской и бузулинской свит.

В Амуру-Зейском междуречье более широко распространены неогеновые отложения бузулинской и сазанковской свит, залегающие с размывом на более древних образованиях.

В осадочном чехле приразломных впадин Южно-Тукурингской СФЗ (Урканская, Пиканская, Уруша-Ольдойская) и в Верхнезейской впадине (Снежногорское углепроявление) установлен полный разрез кайнозоя (с различным сочетанием разновозрастных свит по впадинам) с наиболее мощными пачками цагаянских и олигоценых отложений.

Цагаянская свита

Стратотип цагаянской свиты в приустьевой части р. Буря (Буреинское Белогорье) известен уже более 100 лет (П.К. Яворовский, 1911 г.). За прошедший период суждения о возрасте и объеме входящих в нее подразделений неоднократно менялись (табл. 1). По мнению М.А. Ахметьева (Ахметьев

и др., 2002), наиболее концептуально завершенная характеристика цагайских отложений была дана С.А. Музылевым (1948, 1962). Он подразделил цагайский «ярус» на четыре свиты: ниже-, средне-, верхнецагайскую и кивдинскую. Позднее (Музылев, 1962) он выделил в объеме рыхлой цагайско-кивдинской толщи цагайскую свиту (в составе трех подсвит) и согласно залегающую выше – кивдинскую свиту. Опираясь на заключение А.Н. Криштофовича о возрасте цагайской флоры, С.А. Музылев нижнюю подсвиту считал маастрихтской, а среднюю и верхнюю – датскими. Кивдинская свита относилась им частично к данию (который, тогда рассматривался в объеме меловой системы), а частично к палеоцену, соглашаясь с мнением Т.Н. Байковской (Байковская, 1956).

Завершение работ по глубокому бурению (по профилям пос. Поярково – пос. Екатеринославка, г. Благовещенск – пос. Архара) и биостратиграфические работы последующих лет А.Ф. Хлоновой (1969, 1970), Г.М. Братцевой (1969), В.А. Красиловой (1972а, 1976), Е.Д. Заклинской и др., 1977), А.М. Камаевой (1982, 1990), В.В. Федотова (1983) и др., позволили получить новые данные о строении и мощности цагайской свиты, что отражено в схеме IV МРСС (Решения ..., 1994).

Обширные материалы по цагайской флоре содержатся в работах палеоботаников: А.Н. Криштофовича и Т.Н. Байковской (1966), В.А. Красиловой (1976), А.М. Камаевой (1990) и др. Пограничные мел-палеогеновые отложения Зейско-Буреинской впадины всесторонне изучались авторами монографии «Флора и динозавры, 2001». А.П. Сорокин, В.С. Маркевич и др. предлагают поднять ранг цагайской свиты до серии (см. табл. 1) и выделить её в составе удурчуканскую (нижнецагайскую), буреинскую (среднецагайскую) и дармаканскую (верхнецагайскую) свиты, подразделив последнюю на две подсвиты: нижнюю песчаную и верхнюю угленосную (кивдинскую). Границу мела и палеогена авторы проводят (по палинологическим данным) в подошве нижнедармаканской (верхнецагайской) подсви

Таблица 1.

История изучения верхнемеловых-кайнозойских отложений Зейско-Буреинского осадочного бассейна (с 1943 по 2005 гг.)

СТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ ШКАЛА		ГОРЬБОК	С.А. Музылев, 1943-1945 гг.	В.И. Финько, Е.Д. Заклинская, 1958 г.	С.А.Музылев, 1962 г.	Г.М. Братцева, 1969 г.	В.А. Красилов, 1976 г.	Схема IV МРСС Хабаровск, 1990 - 1994 гг.	А.П.Сорокин и др., 2001 г.		Ахметьев и др., 2002; Кезина, 2005	
система	отдел								Зейско-Буреинский бассейн	Предгорья Малого Хингана		Зейско-Буреинский бассейн
НЕОГЕН	МИОЦЕН	ГЕЛАСКИЙ							Белогорская		Белогорская свита	
		ПЯЧЕНЩИЙ							Сазанковская		Сазанковская свита	
		ЗАНКЛИЙ							Бузулинская		Бузулинская свита	
		МЕССИН										
		ТОРТОН										
		СЕРРАВАЛИЙ										
	ЭОЦЕН	ЛАНГИЙ										
		БУРДИГАЛ										
		АКВИТАН										
		ХАТТ							Мухинская		Мухинская свита	
ПАЛЕОГЕН	ОЛИГОЦЕН	РЮПЕЛЬ										
		ПРИАБОН						Райчихинские слои				
		БАРТОН							Райчихинская	Райчихинская	Райчихинская свита	
		ЛЮТЕТ										
	ЭОЦЕН	НИП										
		ТАНЕТ							Кивдинская толща		Кивдинская свита	
	ПАЛЕОЦЕН	ВЕЛАНДИЙ										
		ДАНИЙ							верхняя, средняя		верхняя, средняя	
	МЕЛ	ПОЗДНИЙ МААСТРИХТ	Цагайский	Верхняя цагайская свита	Цагайская свита	верхняя -средняя подсвиты	Цагайская свита	верхняя, средняя подсвиты	верхний, средний цагаян	верхняя подсвита	Д* 1	Кивдинские слои
			Цагайская свита	Средняя цагайская свита	Цагайская свита	нижняя подсвита	Цагайская свита	нижний, средний цагаян	средняя подсвита	Д* 2	среднецагайская подсвита	

Д* - дармаканская (Верхнецагайская подсвита); 1- верхняя подсвита; 2- нижняя подсвита; 3- буреинская (среднецагайская) свита; 4- удурчуканская (нижнецагайская) свита;

□□□□ - установленный перерыв; — — — — — отсутствие четкой границы.

ты. Однако эта точка зрения не решает в полной мере проблему корреляции угленосных толщ и их отдельных пачек с подразделениями стратотипического цагаянского разреза. Материалы, полученные нами (Ахметьев и др., 2002) в результате комплексного палеоботанического и палинологического изучения разреза стратотипа цагаянской свиты в рамках программы «Палеоген России» (под руководством М.А. Ахметьева, ГИН РАН) и международного проекта «Граница мела и палеогена в бассейне р. Амур», показывают, что более целесообразно за кивдинскими отложениями сохранить статус слоев в составе верхнецагаянской подсвиты (Ахметьев и др., 2002; Кезина, 2005), а в их объем включать только верхний продуктивный угольный пласт или его дериваты в краевых частях месторождений, а также заключенные между ними отложения, под- и надугольные глины.

По мнению М.А. Ахметьева цагаянские отложения предпочтительнее рассматривать в ранге серии, объединяющей три свиты (нижне-, средне- и верхнецагаянскую), образующих крупный цикл осадконакопления (цагаянский), как и предлагал ранее А.Н. Криштофович (Криштофович, Байковская, 1966), но до официального принятия этих подразделений МРСК России в работе используется принятая в геологических организациях прежняя схема (Решения ..., 1994) с нашими изменениями и дополнениями (Ахметьев и др. 2002; Кезина, 2005).

Состав спор и пыльцы маастрихтских отложений из различных районов Дальнего Востока и Сибири богат и разнообразен. Среди споровых наиболее типичны представители семейств *Syatheaceae*, *Glecheniaceae*, *Shizaeaceae* и др. В этот период продолжается обогащение комплекса покрытосеменных растениями, продуцировавшими пыльцу типов «*unica*» (*Aquilla-pollenites*, *Parviprojectus*) и «*oculata*» (*Wodehouseia*, *Orbicularpollis*, *Fibulapollis*). Представлены также *Veupreaidites*, *Proteacidites* (Братцева, 1969; Хлонова, 1974; Маркевич, 1995; и др.). Стратотипические разрезы маастрихта и пограничных маастрихт-датских отложений изучены на Сахалине: нижняя и

верхняя пачка красноярковской свиты, базальные слои синегорского горизонта, согласно залегающие на красноярковской свите (Громова, 1963; Будрин, Громова, 1973; Заклинская, 1977), возраст которых подтвержден находками фауны фораминифер.

Результаты работ последних лет (Ахметьев и др., 2002; Кезина, 2005) подтвердили правомерность выделения кивдинских отложений в ранге слоев в составе верхнецагайанской подсвиты. В качестве типовых рассматриваются разрезы Райчихинского прогиба: обнажения по рекам Кивда, Райчиха и разрезы стенок карьеров Райчихинского бурогольного месторождения (Кезина, 2005). По мнению А.М. Камаевой (1990), в разрезах Райчихинского месторождения обновление флоры происходит только в надугольной части разреза, а растительные остатки из подугольных глин по составу близки цагайанским. В.А. Красиловым (1989) собственно кивдинская флора также определена из междупластий и кровли угольного пласта. За подошву кивдинских слоев принят контакт глинистой подугольной пачки с рыхлыми песчаниками. Сборы и монографические описания коллекций из угленосной части были сделаны ранее Т.Н. Байковской (1956), М.А. Ахметьевым (1973), А.М. Камаевой (1990), а в последние годы М.А. Ахметьевым и Т.М. Кодрул (Ахметьев и др., 2002).

Е.Д. Заклинская (Финько, Заклинская, 1958), М.В. Зива (1969), А.Ф. Хлонова (1969) относили кивдинскую толщу к палеоцену, а перекрывающие, существенно песчаные отложения – к эоцену. Палинокомплексы кивдинских осадков также изучались М.В. Зива (1969, 1978), П.И. Битюцкой, И.Б. Мамонтовой (1978). Палинологические данные показывают, что большая часть верхнецагайанской подсвиты была сформирована в дании, а кивдинские слои – в зеландии и нижнем танете.

Райчихинская свита

Отложения райчихинской свиты залегают с размывом на кивдинской и цагайанской. В основании их разреза иногда отмечается галька подстилающих цагайанских и кивдинских отложений. Нижняя часть разреза райчихинской свиты представлена пачкой песков с прослоями и линзами глин и уп-

лотненных алевритов (7-20м), верхняя – пачкой глин и алевритов (3-20 м). Общая мощность райчихинской свиты на месторождении составляет 5-40? м.

Начало изучению райчихинской флоры было положено А.Н. Криштофовичем (1953). Значительно дополнили список райчихинской флоры исследования Т.Н. Байковской (1950) и А.М. Камаевой (Нарышкина, 1966; Камаева, 1990). Более детально эта флора изучена В.В. Федотовым (1974 и др.). Собственные сборы, а также большая коллекция В.А. Красиловой, наряду с ревизией материалов А.Н. Криштофовича и Т.Н. Байковской, позволили значительно расширить сведения о составе флоры. В.В. Федотов (1982) определил возраст райчихинской флоры как средне-позднеэоценовый и считает по экологическому и родовому составу ее близкой к флорам теплоумеренной зоны восточной части центрального Китая и Юго-Востока США. В.А. Красилов (1990) полагает, что кивдинская и райчихинская флоры могут быть сопоставлены с нижним и верхним комплексами чемурнаутского горизонта Камчатки.

По мнению палинологов, изучавших спорово-пыльцевой комплекс райчихинской свиты (Заклинская, 1963; Братцева, 1969; Зива, 1969, 1973), ее возраст ранне – среднеэоценовый.

Мухинская свита

Первоначально свита выделялась только на территории Ушумунской впадины (Мамонтова, 1975), но затем была установлена в отложениях Амуро-Зейской впадины (скв. 218, с.Сосновка Тыгдинского района, глуб. 10-94 м и скв. 213 разрез Сиваки Шимановского района, глуб. 10-42 м; Зива, 1979). За стратотип мухинской свиты принят разрез скважины М-80 (Варнавский и др., 1975).

Отличительной особенностью свиты является однородный глинисто-алеваитовый состав. В палинокомплексе, по данным И.Б. Мамонтовой (1978), доминируют голосеменные (до 70%) за счет пыльцы родов: *Taxodium*, *Glyptostrobus*, *Sequoia*, *Metasequoia*, *Cryptomeria*. Особенно многочисленны и разнообразны сосновые: *Pinus*, *Picea*, *Abies*, *Cedrus*, *Keteleeria*.

Единично отмечена пыльца *Ginkgo*, *Podocarpus*, *Dacrydium*, *Araucaria*, *Ephedra*. Разнообразен состав пыльцы покрытосеменных (25-30%), где многочисленны представители семейств Juglandaceae (*Carya*, *Juglans*, *Pterocarya*, *Engelhardtia*, *Platycarya*), Betulaceae (*Betula*, *Alnus*, *Corylus*). Значительно присутствие пыльцы *Myrica*, *Comptonia*. Обязательными компонентами является пыльца Moraceae, *Castanea*, *Sterculia*, *Nyssa*, *Rhus*, *Liquidambar*, *Sparganium* и бореальных *Ulmus*, *Celtis*, Ericaceae. Участвуют единичные *Ulmoideipites*.

Опорными разрезами Дальнего Востока для рубежа эоцен-олигоцен считаются разрезы западного побережья Сахалина, Камчатки и Приморья (разрез полуострова Речной), возраст которых установлен по морским моллюскам, остаткам макрофлоры и пыльце (Красилов, 1990).

Базальные слои п-ва Речного, относимые к угловской свите, содержат относительно крупнолистный комплекс с *Platanus aceroides*, *Ulmus drepanodonta*, тогда как в вышележащей надеждинской свите известна олигоценовая макро- и микрофлора (Красилов, 1990). Этот временной интервал отвечает этапу становления богатой хвойно-широколиственной растительности тургайского типа, широко развитой в олигоцене на обширной территории Сибири и Дальнего Востока.

Бузулинская свита

В Амуро-Зейской впадине изучен ряд разрезов бузулинской свиты, содержащих остатки макрофлоры. Литологически свита представлена глинисто-алевритовыми угленосными отложениями, которые с размывом залегают на подстилающих разновозрастных породах. Свита местами содержит до 6 пластов и пропластков бурого угля при общей мощности до 120 м (Васильев и др., 2000).

Палеоботаническое обоснование было впервые сделано Н.О. Борсук (1956) по растительным остаткам из темно-серых алевритов у санатория им. Мухина (близ Благовещенска), а затем подтверждено А.М. Камаевой (1961-1969). Флора была определена как миоценовая, близкая флорам Юга

Дальнего Востока, Японии и Кореи. Дополнительные сборы, проведенные М.А. Ахметьевым (1974), позволили установить ряд характерных видов для ранне-среднемиоценовой флоры Юга Дальнего Востока и Японии.

По палинологическим данным бузулинская свита датируется нижним-, средним миоценом. В палинокомплексах свиты главное место занимают роды и виды, близкие к современным флорам Юго-Восточной Азии (Зива, 1969; Мамонтова, 1978). Характерными чертами являются обеднение состава термофильных видов, возрастание роли темнохвойных элементов наряду с мелколиственными бореальными и увеличение доли травянистых. Палинокомплекс бузулинской свиты близок комплексам холмской и невельской свит о. Сахалин (Зива, 1969). Нижнемиоценовый возраст холмской и невельской свит подтвержден фауной морских моллюсков. Сходные палинокомплексы установлены из среднемиоценовых отложений Мамонтовой горы (Баранова и др., 1976), возраст которых определен по остаткам листьев, плодов и семян.

Сазанковская свита

На дневной поверхности свита экспонируется в основании крутых бортов долин р. Зея (пос. Малая Сазанка, у санатория им. Мухина и пади Абрашиха, в местах впадения в р. Зею и Бурею притоков) и на р. Амур - в районе Горящих Гор.

Стратотипический разрез у пос. Малая Сазанка палинологически изучался Т.Н. Байковской и М.В. Зива (Зива, 1969). В разрезе свиты установлен палинокомплекс с преобладанием покрытосеменных за счет мелколиственных березовых и ивовых при участии пыльцы теплоумеренных широколиственных: *Fagus*, *Quercus*, *Juglans*, *Carpinus*, *Tilia* и *Ulmus*. Широко представлены пыльца трав и кустарничков, а также споры мхов, плауновидных и папоротников. Палеоботаниками (Камаева, 1969; Байковская, 1969) возраст сазанковской свиты определяется в рамках среднего-верхнего миоцена. Палинокомплекс сазанковской свиты близок комплексам верхнего миоцена

усть-суифунской свиты Южного Приморья (Байковская, 1974) и головкинской свиты Среднеамурской впадины (Зива, Лукашова, 1977).

Белогорская свита

Один из наименее изученных рубежей на Дальнем Востоке – граница миоцена и плиоцена. В Верхнем Приамурье она условно проводится по границе сазанковской и белогорской свит. Белогорская свита аллювиального происхождения и литологически подразделяются на нижнюю (песчано-галечную) и верхнюю (песчано-глинистую) пачки.

Остатки макрофлоры и фауны в отложениях свиты не найдены, а палинокомплексы зачастую таксономически бедны. Палинологически белогорская свита изучена на правом берегу р. Зеи, близ г. Белогорска (Томское Белогорье) А.И. Мячиной и Л.Л. Казачихиной (1967), а также у с. Малая Сазанка и в районе Горящих Гор, в береговых обрывах р. Амур.

М.В. Зива (1967, 1969) сходные комплексы были установлены в среднем течении р. Зея и в верхних горизонтах разреза Юхта-Бузулинского месторождения глин.

Для палинокомплекса плиоценовых отложений характерно преобладание древесной пыльцы с доминированием березовых (до 6 видов) и участием немногочисленных широколиственных. Среди хвойных пыльца родов: *Picea*, *Pinus*, *Larix*, *Tsuga* (редко и единично). Широко представлены травянистые и кустарничковые, встреченные в нижележащих отложениях сазанковской свиты.

По мнению М.В. Зива (1967, 1969) и И.Б. Мамонтовой (1978), палинокомплексы белогорской свиты близки к плиоценовым и раннечетвертичным комплексам Эворон-Чукчагирской депрессии (Нижнее Приамурье) и Среднеамурской впадины (Лукашова и др., 1977). По данным Ю.В. Маховой (1971), возрастной диапазон белогорской свиты (для территории Зейско-Селемджинского междуречья) ограничивается четвертичной системой. По материалам IV МРСС (Решения..., 1994) возраст белогорской свиты определяется как плиоцен-четвертичный.

В последующих разделах работы приводятся только краткие сведения по осадкам сазанковской и белогорской свит в связи с отсутствием в них промышленных залежей бурых углей.

Таким образом, в рыхлых отложениях Зейско-Буреинского бассейна, являющегося крупнейшим бассейном верхнемаастрихтского – кайнозойского осадконакопления Юга Дальнего Востока, представлены типовые разрезы позднего маастрихта, палеогена и неогена, в которых к настоящему времени разведано 6 крупных буроугольных месторождений – Райчихинское, Архаро-Богучанское, Ерковецкое, Свободное, Сергеевское, Тыгдинское и выявлено ряд углепроявлений. Запасы углеродного сырья (более 3,8 млрд. т) имеют важное значение для экономики Амурской области и всего Дальневосточного региона.

2. Зейско-Буреинский осадочный бассейн

Основными объектами изучения стратиграфии осадочных отложений в пределах Зейско-Буреинского осадочного бассейна являются рабочие выработки, поисковые и разведочные скважины Архаро-Богучанского, Ерковецкого и Райчихинского буроугольных месторождений (в том числе разрезы участков «Прогресс» и «Пионер»), а также классические разрезы Буреинского Белогорья (стратотипа цагаянской свиты) и сопки Архаринская.

2.1. Архаро-Богучанское буроугольное месторождение

Архаро-Богучанское буроугольное месторождение (рис. 7) расположено в юго-восточной части Зейско-Буреинского бассейна, в западной части Архаринской депрессии. Абсолютные отметки рельефа изменяются от 120 до 260 м. По классификации В.И. Подоляна (1990 г.), месторождение относится к типу синклиналей и мульд чехла древних платформ.

На месторождении промышленную угленосность имеют четыре пласта: «Нижний», «Двойной», «Промежуточный» и «Великан», залегающие на глубинах от 5 до 80 м. По данным Б.В. Бородина (1988 г.), в толще глин имеются

также линзы и прослои угля ограниченного площадного распространения мощностью до 0,5 м. Все четыре пласта распространены только на востоке и юго-востоке месторождения (рис. 7). По данным Л.А. Воропаевой и др. (1986 г.), отметки подошвы пласта «Нижний» составляют 103-110 м. На выходах под четвертичные наносы угли пласта «Промежуточный» устанавливаются на глубинах 0,3-0,5 м.

Близость месторождения к поднятиям Туранского и Буреинского массива обусловила грубообломочный и туфогенный состав пород маастрихт-датской цагаянской свиты. В них преобладают продукты кор выветривания – каолинизированные кварцевые пески с галечниками и каолинизированные песчано-глинистые отложения. Особенно часто грубообломочные осадки встречаются в зоне сочленения с горным и мелкосопочным рельефом.

До последнего времени промышленная угленосность Архаро-Богучанского, Райчихинского и Ерковецкого месторождений связывалась исключительно с кивдинской свитой (Васильев и др., 2000), но нашими исследованиями (Ахметьев и др., 2002) доказана угленосность позднемаастрихтских и датских отложений цагаянской свиты. Разрезы цагаянской свиты, включая кивдинские слои, изучались нами в окрестностях пос. Архара и в карьерных выработках Архаро-Богучанского месторождения (т.н. 500-505, табл. XXXIII, фиг. 1, 4). Также были детально изучены материалы скв. 1, пробуренной на горе Удачная (В.Г. Варнавский, 1954 г.), и скв. 7, вскрывшей северные фланги Архаро-Богучанского месторождения. Палинологический анализ по пробам скв. 7 был проведен М.В. Зива (1977 г.) в рамках тематической программы № 215.

Из четырех разрезов месторождения, детально изученных нами, в качестве типового можно выделить разрез отложений участка № 3 (южная стенка,

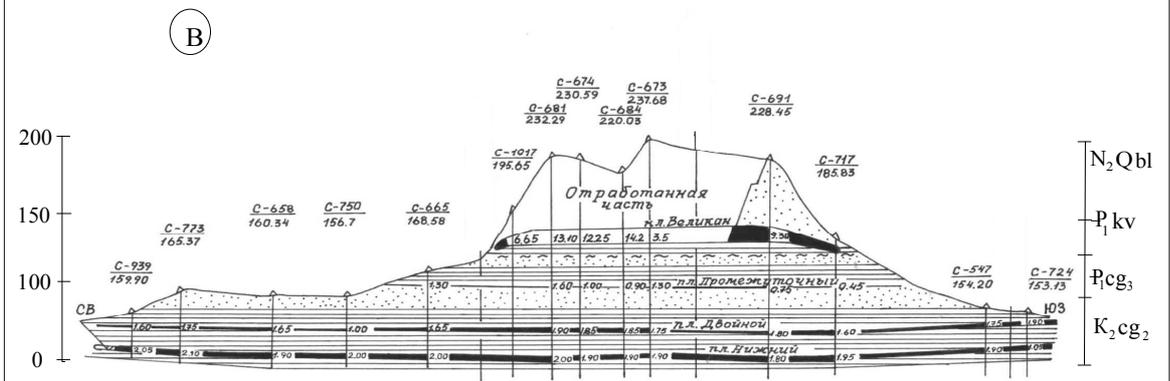
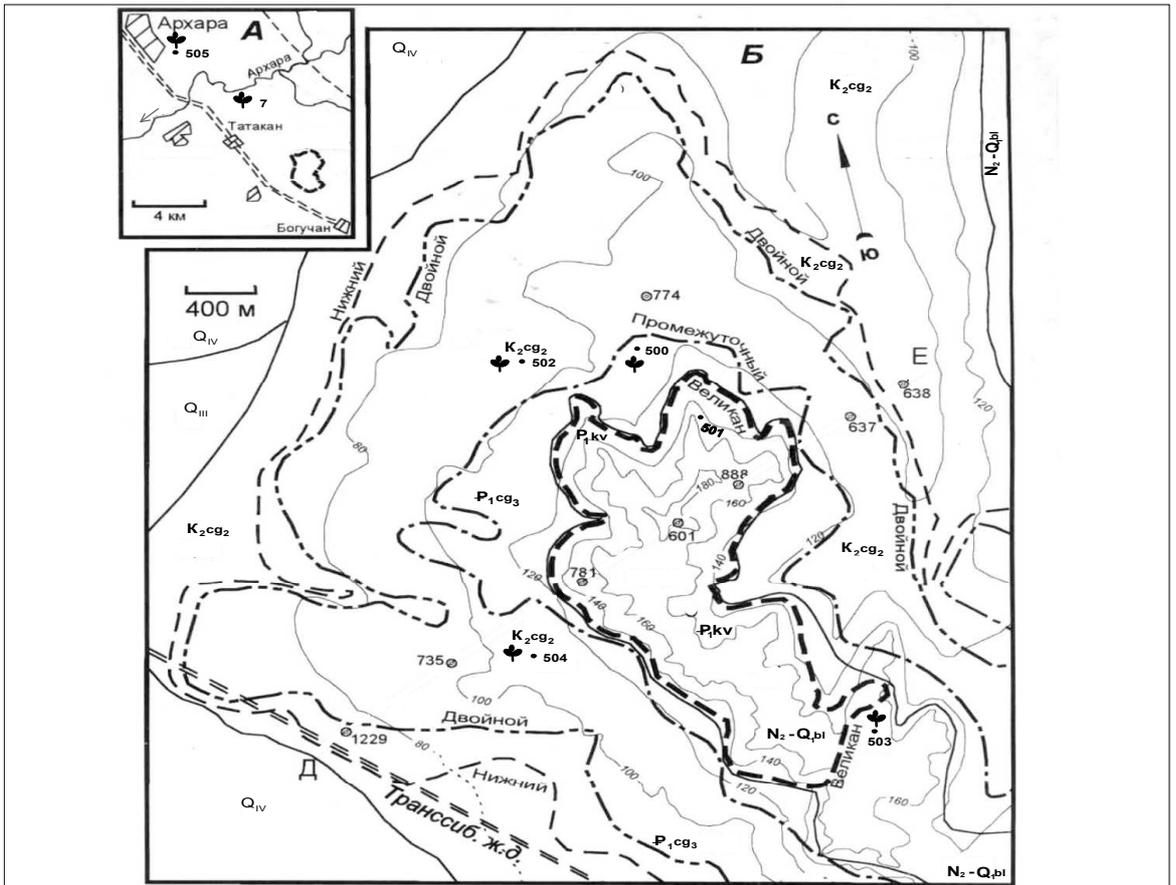


Рис. 7. Схема и план Архаро-Богучанского бурогольного месторождения (по данным И.А. Васильева и др., 2000; А.А. Воропаевой, 1986; с дополнениями и изменениями автора)

А - позиция месторождения и точка опробования № 505 и скв. 7.

Б - план месторождения и позиция точек опробования 500-504.

В - разрез месторождения по линиям Д - Е.

Условные обозначения:

- ☛ - точки сбора макрофлоры; 503 - номера точек опробования и скважин;
- ▨ - пески; ▩ - алевриты; ■ - уголь; ▭ - глины.

781 - номера скважин;

K_2cg_1 - песчано-галечные осадки нижецагайанской подсвиты;

K_2cg_2 - глинисто-алевритовая пачка, включающая пласты "Нижний" и "Двойной";

P_1cg_3 - песчано-глинистая пачка, включающая пласт "Промежуточный";

P_1kv - глинистая пачка, включающая пласт "Великан";

N_2-Q_{bl} - песчано-галечные отложения белогорской свиты.

северное крыло), точка наблюдения (т.н.) 500, где были вскрыты все угольные слои (рис. 8), снизу вверх:

	мощность, м
<i>Среднецагаянская подсвита</i>	
1. Угли бурые, плотные, крупнокусковатые – пласт «Нижний», видимая мощность.....	1,5
2. Глины темно-коричневые плотные, вязкие.....	0,4
3. Глины буро-зеленые, плотные, монолитные, со следами тонкой слоистости	0,3
4. Угли бурые, кусковато-трещиноватые, в верхней части рыхлые, спутник пласта «Нижний».....	0,5
5. Прослой глин охристо-рыжих, с мелким гравием.....	0,05
6. Глины зеленые, плотные, слоистые, на уровне 4 м слой трассируется остатками стволов хвойных деревьев диаметром до 0,4 м (возможно, <i>Taxodiaceae</i>).....	3,5-5,0
7. Глины буровато-коричневые, местами со следами ожелезнения.....	0,3
8. Угли бурые, пласт «Двойной».....	1,5
9. Глины серые, плотные	1,7
<i>Выше с перерывом залегает верхнецагаянская подсвита</i>	
10. Пески серые грубозернистые, кварцевые	2,0-5,0
11. Алевриты глинистые, переходящие в плотные глины, серые.....	3,0
12. Угли бурые, в верхней части глинистые (0,4 м), пласт «Промежуточный».....	1,5
13. Пески разнозернистые.....	3,5-5,0
14. Алевриты бежево-розоватые, глинистые	1,3
15. Глины буро-зеленые, в верхней части углистые.....	1,7
16. Глины буро-коричневые	2,0
17. Глины темно-коричневые, до черных.....	0,3
18. Прослой углей бурых	0,3
19. Пески алевритистые голубовато-серые.....	2,0
20. Пески охристые, разнозернистые, рыжие.....	0,2
21. Пески разнозернистые, косослоистые, с галькой.....	4,0

Аналогичный состав цагаянских отложений представлен в т.н. 502, 503, 504

<i>Кивдинские слои</i>	
22. Алевриты глинистые серые, серовато-желтоватые.....	0,5
23. Глины темно-серые, коричневатые.....	3,0
24. Угли бурые, возможно, дериват пласта «Великан».....	1,0-1,5
25. Глины темно-бурые.....	0,5

<i>Неоген-четвертичные отложения</i>	
26. Пески разнозернистые, желтовато-рыжие, кварцевые.....	5,0–7,0

В 1998 г. южнее т.н. 500, примерно в 1,2 км, автором был описан разрез отработывавшегося в то время пласта «Великан», т. н. 501 (рис. 9), снизу вверх:

мощность, м

1. Глины темно-коричневые под углем.....0,2
2. Угли бурые, рыхлые, сажистые.....3,0- 4,0
3. Тонкое переслаивание бурого мелкого и сажистого угля (11 прослоев по 0,2-0,5) и розовато-бежевых бентонитовых глин (12 прослоев по 0,05-0,1).....5,3
Неоген-четвертичные отложения
4. Пески разнозернистые желтовато-рыжие, кварцевые3-10

Средняя мощность отложений карьерной выработки составляет около 37 м, иногда доходит до 43 м. В изученных нами разрезах (т.н. 503, 504) вскрыты слои «Нижний» и «Двойной», а в т.н. 502 – «Двойной» и «Промежуточный».

Разрез осадочной мел-палеогеновой толщи был ранее изучен В.Г. Варнавским по керну скв. 1, пробуренной на горе Удачная до глубины 179,55 м (В.Г. Варнавский, 1954 г.). В основании разреза скважины (интервал 140,05-179,55 м) залегают разнозернистые пески и песчаники с гравием и галькой, содержащие маломощные прослои алевритов и аргиллитизированных глин (рис. 10).

Пласт «Великан» при горизонтальном залегании имел локальное распространение (площадью 2,89 км²), его границы совпадали с контурами неоген-четвертичного размыва. Подошва пласта имеет абсолютные отметки 159,9-198,7 м (Осипова, 1983). Верхняя часть сложного строения (табл. XXXIII, фиг. 5). Пласт «Нижний» значительно уступает ему по мощности, но он прослежен на площади более 40 км² и по запасам значительно превышает пласт «Великан» (Угольная база России, 1997).

В разрезах Архаро-Богучанского месторождения установлен богатый флористический комплекс. Точки сбора флоры и палинологического опробования показаны на рис. 7.

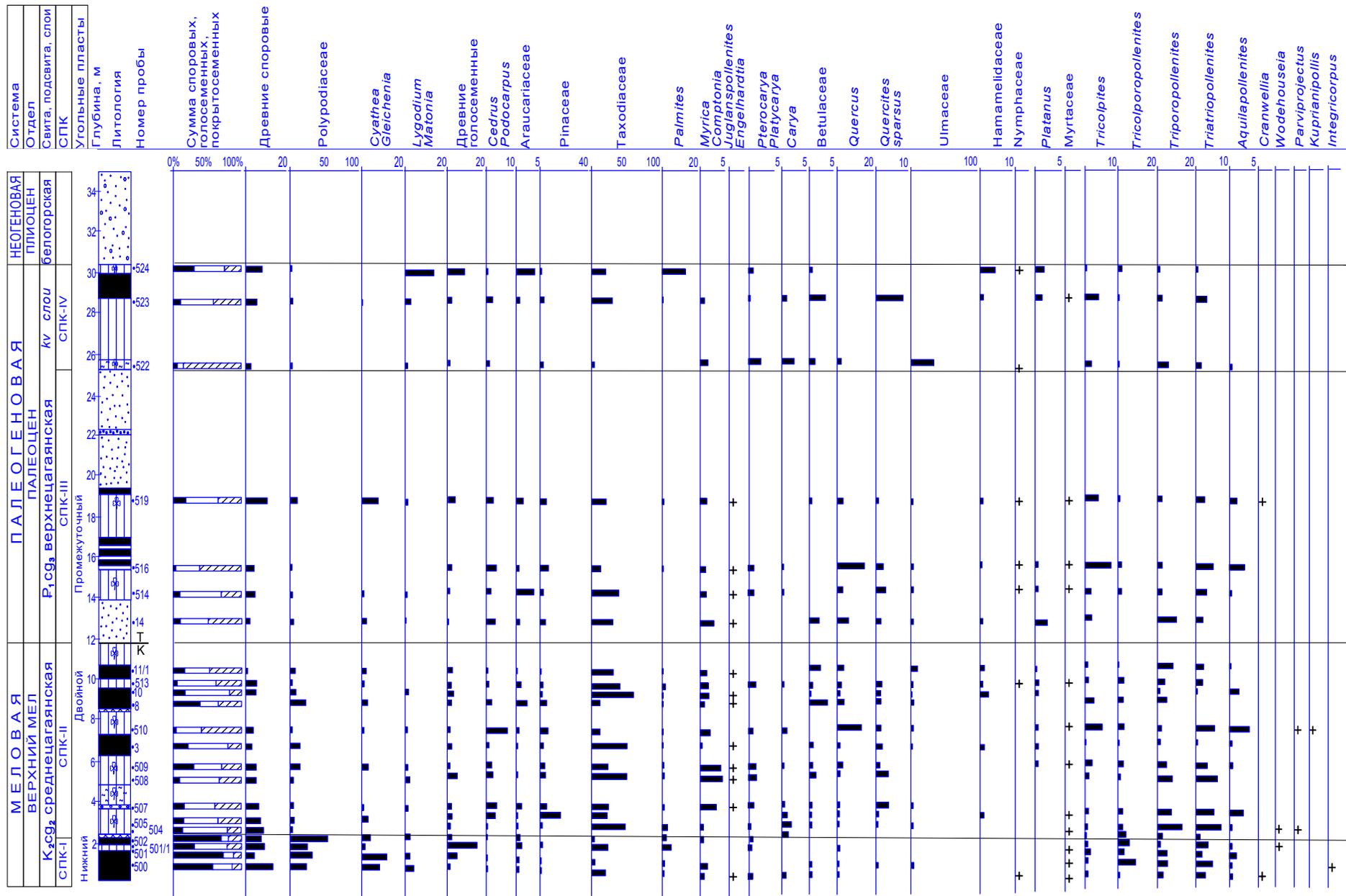


Рис. 7. Палинодиаграмма Архаро-Богучанского бурогоугольного месторождения, т.н. 500 (условные обозн. рис. 9)

Палинологическое опробование проводилось автором по трем карьерным выработкам разреза Богучан, от подошвы пласта «Нижний» до верхней глинистой пачки в кровле пласта «Великан», т.н. 500-504 (рис. 9). Нижняя часть разреза (пласты «Нижний», «Двойной», «Промежуточный») охарактеризована более чем 30 пробами. Пласт «Великан», включая подугольные и надугольные глины, охарактеризован 8 пробами. В результате анализа проб по разрезу из разнофациальных отложений выделено 4 палинокомплекса (табл. 3).

Комплекс I (СПК-I) характеризует промышленный пласт угля «Нижний» и прослой глин внутри пласта; пробы 500, 501, 501/1, 502; фототабл. I-XII). Споровая часть спектра составляет 39-71%. Преобладают споры *Polypodiaceae* (25-50%) и *Laevigatosporites* (4-12,3%): *Laevigatosporites ovatus* Wils. et Webst., *L. haardtii* (Pot.) Ven. Участие семейств *Cyatheaceae* (*Cyathidites australis* Coup., *Cyathidites minor* Coup.) и *Gleicheniaceae* (*Gleicheniidites cercinidites* Cook. et Dett., *G. radiatus* Bolch.) не постоянно (4-12%). Разнообразно представлены печеночные мхи (*Rouseisporites reticulatus* Росock.), споры схизейных (*Matonia* (1,5-4,5%), *Trilobosporites archarensis* sp. nov., *Lygodium* (до 3,6%), *Klukisporites visibilis* Рос., *K. notabilis* Sriv.), селягинелловых и плауновидных (*Selaginella* sp., *Leptolepidites verrucatus* Coup.), а также *Neorastrickia rotundiforma* Tarasov., *Trachytriletes mixtus* Bolch., *Cingulatisporites euskirchenoides* Delc. et Sprum. и др., составляющие до 13% суммарного содержания группы. По сравнению с верхним циклом (спектров полученных из межугольных глин) в комплексе отмечается больше спор *Ophioglossaceae* до 3,5%), *Osmundaceae* (1,4%) и др.

В составе голосеменных обычно доминируют таксодиевые (до 25%): *Taxodium*, *Glyptostrobus*, реже *Metasequoia*, *Sequoia*, *Cryptomeria* (табл. 3). Важной чертой этого комплекса является редукция сосновых (до 2%). Наряду с пылью *Pinus* sp. установлена единичная пыльца, сближаемая с сосновыми – *Pinuspollenites minimus* (Coup.) Kremp., *Phyllocladidites* sp. и *Alisporites*

aequalis (Bolch.) Chlon. В межугольных глинах многочисленны древние голо-семенные (до 18%): *Ginkgocycadophytus*, Gnetaceae и aff. *Classopollis*. Спорадически встречаются ногоплодниковые, араукариевые, кипарисовые и эфедровые.

Среди покрытосеменных (19-33%) преобладает пыльца трехпертурного типа, определенная по искусственной классификации: *Triatriopollenites plikoides* Zakl., *T. myricoides* Kremp., *Triatriopollenites* sp. (см. рис. 8). Реже участвуют представители семейства Ulmaceae (до 1,2%): *Ulmoideipites trico-status* And., *U. planeraeformis* And., *Ulmoideipites* sp

Встречаются Palmae, определенные как *Palmites* (Гладкова, 1962; Kar, Kumar, 1986), Moraceae, Myrtaceae, *Myrica*, *Comptonia*, *Nyssa*, *Engelhardtia caryaformis* sp. nov., единично cf. *Pterocarya*, *Quercus*, *Quercites sparsus* Sam., *Quercus explanata* And. Предковые формы березовых представлены пыльцой *Alnipollenites verus* (Stanl.) Nort. и *Coryluspollenites*. Отмечаются Magnoliaceae, Trapaeeae и др.

Разнообразна, но не многочисленна пыльца морфологических типов «unica» (*Aquillapollenites asper* N. Mtch., *A. subtilis* N. Mtch., *A. rigidus* Thudy. et Leop., *Parviprojectus* sp., *Fibulapollis* sp.) и «oculata» (*Wodehouseia spinata* Stanl., *Orbiculapollis globosus* (Chlon.) Chlon.). Также участвуют *Cranwellia striata* (Coup.) Sriv., *Polyporites clarus* N.Mtch., *Beupreaidites elegansiformis* Cook, *Loranthacites* sp., *Proteacidites* sp. и др.

Таксономический состав палинокомплекса отражает растительные группировки озерно-болотного бассейна со слабопроточным или застойным режимом, с широким спектром водных и прибрежно-водных биотопов. В них входили скопления подводных трав, сообщества плавающих растений (*Trapa*, *Nymphaea*), водных папоротников (*Salvinia*) и тростниково-злаковых болот с предковыми формами осоковых и водокрассовых, что подтверждается и па-

Таблица 1

**Соотношение основных таксонов в палинокомплексах
Архаро-Богучанского бурогольного месторождения**

Возраст палинокомплекса	K ₂ cg ₂	K ₂ cg ₂	P ₁ cg ₃	P ₁ kv
Наименование таксонов / № палинокомплекса	СПК-I	СПК-II	СПК-III	СПК-IV
1	2	3	4	5
Споровые				
<i>Laevigatosporites</i> sp.	////////////////	////////////////	////////////////	////////////////
Polypodiaceae	-----	-----	xxxxxxxx	xxxxxxxx
Salviniaceae	-----	-----		-----
<i>Cicatricosisporites</i> sp.	-----	-----	-----	
Osmundaceae	-----		-----	////////////////
<i>Laevigatosporites ovatus</i> Wils. et Webst.	-----	-----		
<i>Leptolepidites verrucatus</i> Coup.	-----	-----		
Ophioglossaceae	////////////////	-----		
<i>Gleicheniidites cirsinidites</i> (Cook.) Dettm.	-----	-----		
<i>G. radiatus</i> Bolch.	-----	-----		
<i>G. senonicus</i> Ross.	-----	-----		
<i>Laevigatosporites. haardtii</i> (Pot.) Ven.	-----			
<i>Cyathidites</i> sp.	-----			
<i>Cyathidites australis</i> Coup.	-----			
<i>Klukisporites visibilis</i> Poc.	-----			
<i>Klukisporites notabilis</i> Sriv.	-----			
<i>Cingulatisporites euskirchencoides</i> Delc. et Sprm.	-----			
<i>Selaginella</i> sp.	-----			
<i>Neorastrickia rotundiforma</i> Tarasov	-----			
<i>Trachytriletes mixtus</i> Bolch.	-----			
<i>Trilobosporites archarensis</i> sp. nov.	-----			
<i>Gleicheniidites delicata</i> Bolch.	-----		-----	
<i>Rouseisporites laevigatus</i> Poc.	-----		-----	
<i>Perotriletes regulatus</i> Coup.		-----		
<i>Trachytriletes crassus</i> Naum.		-----		
<i>Sphagnum australe</i> (Cook) Drozh.		-----		
<i>Selaginella intertexta</i> Krasn.		-----		
<i>Rouseisporites reticulatus</i> Poccock.		-----	-----	
<i>Selaginella utriculosa</i> Krasn.		-----		-----
<i>Cicatricosisporites parvus</i> Cook. Et Dettm.			-----	
<i>Lygodiumsporites tumulosus</i> Coup.				-----
Голосеменные				
Taxodiaceae				
<i>Ginkgocycadophytus</i> sp.	////////////////	////////////////	////////////////	xxxxxxxx
Pinaceae	-----	////////////////	////////////////	////////////////
Araucariaceae	-----	-----	////////////////	////////////////
<i>Dacrydium</i> sp.	-----	-----	-----	-----
<i>Podocarpus</i> sp.	-----	-----	-----	-----
Gnetaceae sp.	-----	-----	-----	-----

1	2	3	4	5
Cupressaceae	-----		-----	-----
<i>Sciadopityspollenites</i> sp.	\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\	-----	-----	
<i>Podozamites</i> sp.	-----		-----	
<i>Pinuspollenites minimus</i> (Coup.) Kremp.	-----	-----		
<i>Alisporites</i> sp.	-----	-----		
<i>A. aequalis</i> (Bolch.) Chlon.	-----	-----		
<i>Phyllocladidites</i> sp.	-----			
aff. <i>Classopolis</i> sp.	\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\			
<i>Picea</i> sp.		\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\	\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\	-----
<i>Podocarpus nageiaformis</i> Zakl.		-----	-----	-----
<i>Cedrus crisper</i> Sauer.		-----	-----	
<i>Cedrus parvisaccatus</i> Sauer.			-----	-----
<i>Podocarpus kasachstanica</i> Zakl.			-----	-----
<i>Ephedra</i> sp.			-----	-----
<i>Podocarpus crisper</i> Zakl.			-----	
<i>Podocarpus kividensis</i> sp. nov.				-----
Покрытосеменные				
<i>Triatriopollenites plicoides</i> Zakl.	-----	-----	-----	\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\
<i>Tripoporopollenites plicoides</i> Zakl.	\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\	\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\	\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\	\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\
<i>Triatriopollenites confusus</i> Zakl.	-----	-----	-----	\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\
Myrtaceae	\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\	-----	-----	-----
<i>Ulmoideipites tricostatus</i> And.	-----	\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\	\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\	
<i>Qercites sparsus</i> Sam.	-----	\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\	\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\	\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\
<i>Triatriopollenites</i> sp.	-----	-----	-----	\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\
<i>Myrica</i> sp.	-----	\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\	-----	\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\
<i>Comptonia</i> sp.	-----	\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\	-----	-----
<i>Magnolia</i> sp.	-----	-----	\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\	\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\
<i>Caryapollenites</i> sp.	-----	-----	-----	\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\
<i>Ulmoideipites planeraeformis</i> And.	-----	-----	-----	\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\
<i>Ulmoideipites krempii</i> And.	-----	-----	-----	\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\
<i>Ulmoideipites</i> sp.	-----	-----	-----	-----
<i>Sparganium</i> sp.	-----	-----	-----	-----
<i>Aquilapollenites</i> sp.	-----	-----	-----	-----
<i>Engelhardtia caryaformis</i> sp. nov.	-----	-----	-----	-----
<i>Palmites</i> sp. (Palmae)	-----	-----	-----	-----
<i>Parviprojectus</i> sp.	-----	-----	-----	-----
<i>Aquilapollenites subtilis</i> N.Mtch.	-----	\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\	\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\	
<i>Aquilapollenites asper</i> N.Mtch.	-----	\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\	-----	
<i>Aquilapollenites pariecrassus</i> sp. nov.	-----	-----	-----	
<i>Vacuopollis triplicatus</i> sp. nov.	-----	-----	-----	
<i>Myrtaceidites baeskineiformis</i> sp. nov.	-----	-----	-----	
<i>Coryluspollenites</i> sp.	-----	-----	-----	-----
<i>Juglanspollenites</i> sp.	-----	-----	-----	-----
<i>Triatriopollenites</i> aff. <i>aroboratus</i> Pfl.	-----	-----	-----	
<i>Triatriopollenites myricoides</i> Kremp.	-----	-----	-----	
<i>Tripoporopollenites robustus</i> Pfl.	-----	-----	-----	

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5
<i>Orbiculapollis globosus</i> Chl.	-----			
<i>Aquilapollenites rigidus</i> Thudy et Leop.	-----			
<i>Wodehouseia spinata</i> Stanl.	-----			
<i>Loranthacites</i> sp.	-----			
<i>Quercus explanata</i> And. R. And.	-----			
<i>Beupreaidites elegansiformis</i> Cook.	-----			
<i>Myrtaceidites aboriginea</i> sp. nov.	-----			
<i>Fibulapollis</i> sp.	-----			
<i>Polyporites clarus</i> N.Mtch.	-----			
<i>Cranwellia striata</i> (Coup.) Sriv.	-----		-----	
<i>Corylopsis</i> sp.		-----	-----	////////////////
<i>Eucommia</i> sp.		-----	-----	////////////////
Moraceae		-----	-----	////////////////
Nymphaeaceae		-----	-----	-----
Simarubaceae		-----	-----	-----
<i>Alnus</i> sp.		-----	-----	-----
<i>Acer</i> sp.		-----	-----	-----
<i>Carpinus</i> sp.		-----	-----	-----
Menispermaceae		-----	-----	-----
Typhaceae		-----	-----	-----
<i>Kuprianipollis orientalis</i> sp. nov.		-----	-----	-----
Proteaceae		-----	-----	-----
<i>Nyssa</i> sp.		-----	-----	-----
<i>Rhoidites pseudocingulum</i> R.Pot.		-----	-----	
<i>Mancicorpus gretulina</i> sp. nov.		-----	-----	
<i>Aquilapollenites insignis</i> N.Mtch.		-----	-----	
<i>Aquilapollenites cruciformis</i> N.Mtch.		-----	-----	
<i>Altingia</i> sp.		-----	-----	
<i>Juglans polyporata</i> Voic.		-----	-----	
aff. <i>Castanea</i> sp.		-----	-----	
<i>Tricolporopollenites macrodurensis</i> Pfl.		-----	-----	
<i>Orbiculapollis</i> sp.		-----	-----	
<i>Aquilapollenites procerus</i> Samoil.		-----	-----	
<i>Parviprojectus amurensis</i> Bratz.		-----	-----	
cf. <i>Comptonia sibirica</i> Gladk.		-----	-----	
<i>Planerapollenites</i> sp.		-----	-----	
<i>Alnipollenites verus</i> (Stanl.)Nort.		-----	-----	
<i>Wodehouseia fimbriata</i> Stanl.		-----	-----	
<i>Aquilapollenites quadrilobus</i> Rouse.		-----	-----	
<i>Betulapollenites</i> sp.		-----	-----	-----
<i>Quercus dentata</i> Boitz.		-----	-----	-----
<i>Engelhardtia coryloides</i> sp. nov.			-----	-----
<i>Pterocarya</i> sp.			-----	-----
cf. <i>Platycaryapollenites</i> sp.			////////////////	-----
<i>Aquilapollenites amurensis</i> sp. nov.			-----	-----
<i>Parviprojectus striatus</i> N.Mtch.			-----	-----

Продолжение таблицы 3				
1	2	3	4	5
Rutaceae			-----	-----
<i>Anacolosidites</i> sp.			-----	-----
<i>Pandanus amurensis</i> sp. nov.		-----	-----	////////////////
<i>Triatriopollenites plicatolatus</i> sp. nov.			-----	-----
Cornaceae			-----	-----
<i>Carya spacmania</i> Trav.			-----	-----
<i>Quercus sibirica</i> Boitz.			-----	////////////////
Labiatae			-----	-----
<i>Tricolpites plataniformis</i> sp. nov.			-----	-----
<i>Mancicorpus</i> sp.			-----	-----
<i>Tricolpites bureica</i> sp. nov.			-----	-----
<i>Tricolporopollenites cingulum</i> Pfl.			-----	-----
<i>Tricolpites matauraensis</i> Pfl.			-----	-----
<i>Aquilapollenites echinatus</i> N.Mtch.			-----	-----
<i>Tripoporopollenites mutabilis</i> Pfl.		-----	-----	-----
<i>Qercites dentatieformis</i> sp. nov.			-----	-----
<i>Rhus</i> sp.			-----	-----
<i>Fothergilla</i> sp.			-----	-----
Содержание спор и пыльцы:		более 10%	xxxxxxxxxx	5-10%
	////////////////	1-5%	-----	до 1%

индексы свит: K₂cg₂ - среднецагайская подсвита,
-P₁kv - кивдинские слои,

P₁cg₃ - верхнецагайская подсвита.

леоботаническими находками. Самый богатый флористический комплекс характеризует глинистую пачку между пластами «Нижний» и «Двойной» (верхняя часть среднецагайской подсвиты; табл. XXXIII, фиг. 1). В его составе 4 таксона, относящиеся к хвощам и папоротникам, 6 – представители голосеменных и 19 – покрытосеменных.

Список макрофоссилий, собранных при участии автора, по определениям М.А. Ахметьева и Т.М. Кодрул (Ахметьев и др., 2002), включает:

- Equisetum arcticum* Heer
- Woodwardia* sp.
- Onoclea hesperia* R.W. Brown
- Osmunda* cf. *sachalinensis* Krysh.
- Araucarites pojarkovae* Krassilov?
- Glyptostrobus* sp.
- Metasequoia occidentalis* (Newb.) Chaney
- Sequoia affinis* Lesq.
- Taxodium olrikii* (Heer) R.W. Brown
- Microconium beringianum* Golov.
- Nymphaeites* sp.
- Zizyphoides flabella* (Newb.) Crane, Manchester

Nordenskioldia borealis Heer et Dilcher
Trochodendroides arctica (Heer) Berry
Nyssidium arcticum (Heer) Iljinsk.
Trochodendrospermum arcticum (Brown) Krassilov
Platanus raynoldsii Newb.
Dyrana flexuosa (Newb.) Golovn.
cf. *Corylus beringiana* (Krysht.) Golovn.
Quereuxia angulata (Newb.) Krysht.
Nyssa bureica Krassil.
Beringiaphyllum cupanoides (Newb.) Manchester, Crane et Golovn.
Amersinia obtrullata Manchester, Crane et Golovn.
Carpolithes sp.¹
Samaropsis sp.¹
Arundo pseudogoeppertii Berry
Phragmites ex gr. alaskana Heer
Zingiberopsis magnifolia (Knowlt.) Hickey.

В глинах кровли пласта «Двойной» отмечаются побеги таксодиевых, листья *Trochodendroides*, *Zizyphoides* и платановых. В породах кровли и подошвы пласта «Промежуточный» доминируют *Trochodendroides*, *Zizyphoides*, *Nyssidium*, *Porosia*, *Ginkgo*, *Metasequoia*, *Nordenskioldia*, *Tiliaephyllum tsaganicum* (Krysht. et Baik.) Krassil., «*Acer*» *arcticum* Heer. В светлых розовато-серых туфоаргиллитах под пластом «Промежуточный» впервые в Зейско-Буреинском осадочном бассейне был обнаружен крылатый плод *Dipteronia*. В настоящее время это растение произрастает в Центральном и Южном Китае, но известно из мел-палеогеновых отложений Северной Америки, Гренландии, Шпицбергена и Корякского нагорья (Головнева, 1998; Ахметьев и др., 2002).

Анализ опубликованных палинологических материалов показывает, что сходные СПК-I палинокомплексы были описаны Г.М. Братцевой (1965, 1969) по скважинам, пробуренным в центральной части Зейско-Буреинского бассейна, по профилям Архара – Екатеринославка – Благовещенск (скв. 5, глубина 128 м; скв. 19, глубина 110 м). В результате разобщенности структурного положения скважин Г.М. Братцевой был выявлен флористический состав палинокомплексов цагайской свиты в целом и отмечено, что процентные колебания отдельных компонентов по всему разрезу незначительны.

Дальнейшее сравнение показало, что СПК-I имеет наибольшее сходство с палинокомплексом верхней части красноярковской свиты Сахалина (Громова, 1963), маастрихтский возраст которой подтвержден фауной фораминифер. Сходство СПК-I и красноярковского палинокомплекса в разнообразии споровых при ведущей роли гладких однобороздных спор (*Laevigatosporites* и *Polypodiaceae*), в присутствии таксонов типов «*unica*» и «*oculata*» (*Orbicularipollis globosus* Chl., *Orbicularipollis* sp., *Wodehouseia spinata* Stanl., *Aquilapollenites subtilis* N. Mch., а также *Loranthacites* sp., *Cranvella striata* (Coup.) Striv. и др.) среди покрытосеменных, что позволяет нам датировать описанный комплекс поздним маастрихтом и относить осадочную пачку, включающую пласт «Нижний», к верхней части среднецагайской подсвиты.

По составу основных таксонов СПК-I близок среднемаастрихтским палинокомплексам из Благовещенского и Гильчинского местонахождений динозавров, изученных В.С. Маркевич (Флора и динозавры..., 2001). Имеющиеся отличия (большее участие покрытосеменных, разнообразие меловых таксонов во втором случае) указывают на то, что палинокомплексы принадлежат разным типам фитоценозов и, вероятно, СПК-I характеризует осадки более высокого уровня.

Сравнение СПК-I с позднемаастрихтским палинокомплексом верхней части свиты Хелл-Крик в Северной Монтане (Srivastava, 1970, 1981) показывает, что их сходство состоит в многочисленности монолетних *Laevigatosporites* и пыльцы семейства *Taxodiaceae*. Покрытосеменные включают близкие таксоны типов «*unica*» и «*oculata*» и немногочисленную пыльцу, сближаемую с современными лилейными, ильмовыми, гамамелидовыми и др. СПК-I имеет общие черты и с маастрихтским комплексом свиты Хелл-Крик в Северной Дакоте (Nichols, Johnson, 2002): идентичные доминанты, общность большинства коррелятивных таксонов и сопутствующих форм.

По результатам палеоботанического и палинологического анализов, учитывая проведенные сопоставления с разрезами, охарактеризованными

морской фауной, можно сделать вывод, что СПК-I отвечает флоре позднего маастрихта, а отложения – верхней части среднецагаганской подсвиты.

Комплекс II (СПК-II) установлен выше по разрезу, в толще перекрывающих аргиллитизированных глин зеленого цвета, в углях и в межугольных глинах пласта «Двойной» (т.н. 500, пробы 504, 505, 507–510, 513; т.н. 503, пробы 3, 8, 10, 11/1, 13; фототабл. I - XII).

Для палинокомплекса характерно значительное сокращение споровых (10–20%; 36% в углях, проба 8) и таксодиевых (до 50%) при существенном увеличении доли сосновых (до 10%). Среди споровых сохраняются многие таксоны СПК-I (*Leptolepidites verrucatus* Coup., *Laevigatosporites ovatus* Wils.et Webs.) и появляются новые: *Onoclea* sp., *Sphagnumsporites australe* (Cook.) Drozh, *Sphagnumsporites* sp., *Rouseisporites reticulatus* Poc., *Trachytroleites crassus* Naum., *Selaginella intertexta* Krasn., *Selaginella urticulosa* Krasn. Уменьшается доля Cyatheaceae, Gleicheniaceae и Shizaeaceae (до 1-3 %).

Среди голосеменных постоянны *Ginkgocycadophytus* (1,3-6,2%), Podocarpaceae (4-8%) и Araucariaceae (в отдельных пробах до 3%). Спорадически встречаются гнетовые и кипарисовые. Возрастает количество и разнообразие сосновых, где отмечены: *Pinus crisper* Pan., *Picea* sp., *Pseudopicea* sp., *Abies* sp., *Cedrus parvisaccata* Sauer.

В цветковой части палинокомплекса превалирует пыльца экваториально-порового типа (*Triatriopollenites plicoides* Zakl., *Triatriopollenites* aff. *arboratus* Pfl., *Triporopollenites plicoides* Zakl., и др.). Более постоянны восковниковые (*Myrica*, *Comptonia*, в сумме до 8 %), ильмовые (*Celtis*, *Ulmoideipites krempii* And., *U. tricostatus* And., *U. planeraeformis* And., *Ulmoideipites* sp.) и Moraceae. Представлены пальмовые (*Palmites* sp.), лилейные (*Liliacidites* sp.), ореховые (*Engelhardtia caryaformis* sp. nov., *Juglanspollenites*, *Pterocarya*, *Caryapollenites*). Вверх по разрезу постепенно увеличивается и количество пыльцы трехборздного типа (*Tricolpites* sp., *Quercus* sp., *Quercites sparsus* Sam. и др.). Реже встречаются Hamamelidaceae, Typhaceae, Myrtaceae, Menispermaceae, Proteaceae.

Появляется пыльца новых семейств (Salonaceae, Rosaceae, Labiatae, Simplicaceae, Cornaceae, Oleaceae) и родов (*Corylopsis*, *Altingia*, *Eucommia*, *Alnus* и др.). Несколько возрастает суммарное содержание пыльцы типов «unica» и «oculata» *Aquilapollenites subtilis* N. Mch., *A. asper* N. Mch., встречены *Aquilapollenites insignis* N. Mch., *A. cruciformis* N. Mch., *A. procerus* Samoil., *Orbicularpollis* sp., *Parviprojectus amurensis* Bratz., *Parviprojectus striatus* N. Mch., а также *Rhoidites pseudocingulum* R. Pot., *Triporopollenites mutabilis* Pfl., *Wodehouseia fimbriata* Stanl. (проба 505).

Данные по палинофлоре в целом согласуются с палеоботаническим материалом (Ахметьев и др., 2002). По составу таксонов СПК-II близок предыдущему среднецагайскому комплексу (СПК-I), но имеются и отличия:

при сохранении значительной части маастрихских таксонов в СПК-II шире представлена пыльца, близкая современным *Alnus*, *Quercus*, *Corylopsis*, *Ulmus*, *Platanus* и др.;

в обоих комплексах присутствуют ключевые и коррелятивные таксоны позднего маастрихта (Братцева, 1965; Зива, 1978), но их состав непостоянен;

в СПК-II не велика роль *Ulmoideipites* и таксонов надгруппы *Triprojectacites* N.Mch., хотя состав их разнообразен, мало пыльцы *Orbicularpollis* (табл. 4). Соотношение основных групп в палинокомплексах не остается постоянным, но далее, в кивдинское время их соотношение становится практически равным. Из диаграмм состава покрытосеменных видно, что их процентное содержание и таксономическое разнообразие набирает силу от среднецагайского времени (СПК-I) к кивдинскому (СПК-IV), причем, основными спектрообразующими семействами являются Fagaceae, Mugiaceae, Ulmaceae, Juglandaceae, Veulaceae, Hamamelidaceae, а также трехпоровая и трехбороздная пыльца, определенная по искусственной классификации.

Для определения стратиграфического положения палинокомплекса мы в первую очередь сопоставляем СПК-II с палинокомплексом скв. 7 в интервале 24-40 м, характеризующим углисто-глинистую пачку отложений. Изучение коллекционного материала позволило выявить дополнительно следу-

Таблица 2

Представительство спектрообразующих семейств покрытосеменных в палинокомплексах цагайской свиты

Литостратон	Палино-комплекс	Состав покрытосеменных	Характерное соотношение споровых, голо- и покрытосеменных
Уголь бурый, пласт «Нижний»	СПК-I <i>Laevigatosporites ovatus</i> Wils. – <i>Aquilapollenites subtilis</i> N.Mtch.		
Зеленые аргиллитизи-рованные глины, бурый уголь пласта «Двойной»	СПК-II <i>Orbiculapollis lucidus</i> Chl. – <i>Wodehouseia spinata</i> Stanl.		
Глины буровато-коричневые, местами алевритистые, бурый уголь пласта «Промежуточный»	СПК-III <i>Ulmoideipites tricostatus</i> And. – <i>Quercites sparsus</i> Sam.		
Уголь бурый (пласт «Великан») глины углистые, темно-серые, коричневатые	СПК-IV <i>Taxodium distichum</i> – <i>Triatriopollenites confusus</i> Zakl.		

Условные обозначения:

Круговые диаграммы: - споровые, - голосеменные, - покрытосеменные.

Состав покрытосеменных:

- Myricaceae, - Juglandaceae, - Betulaceae, - Fagaceae, - Ulmaceae,
 - Hamamelidaceae, - Tricolpites, - Triporopollenites, - Tricolporopollenites,
 - Triatriopollenites, - Aquilapollenites, - Anacolosidites.

ющие важные для сопоставления таксоны: *Rhoidites pseudocingulum* R. Pot., *Parviprojectus striatus* N. Mch., *Aquilapollenites insignis* N. Mch., *Wodehouseia fimbriata* Stanl., что наряду с общим составом палинокомплекса подтверждает его промежуточный статус и позволяет относить как к верхней части средне-цагаянских, так и к самым нижним слоям датских отложений.

Можно говорить о некотором сходстве СПК-II с комплексом верхних слоев красноярковской свиты Сахалина (Громова, 1967; Заклинская, 1977) и нижним палинокомплексом синегорского горизонта, содержащих коррелятивные таксоны позднего маастрихта (*Aquilapollenites subtilis* N. Mch., *A. asper* N. Mch., *Aquilapollenites insignis* N. Mch., *A. cruciformis* N. Mch., *Orbiculapollis*, *Wodehouseia*, *Parviprojectus striatus* N. Mch. и др.), возраст которых подтвержден морской фауной.

Определенное сходство выявляется при сравнении с комплексом ганькинской свиты (Самойлович, 1961). Отложения ганькинской свиты на территории Западно-Сибирской низменности представлены толщей серых и зеленовато-серых известковистых мергелистых глин, в которых обнаружена богатая фауна фораминифер (*Spiroplectamina kelleri* Dain., *Bolivina omskensis* Kiss, *Anomaricus* Glas., *Alectostrea lunata* Nil. и др.), подтверждающая маастрихтский возраст. Сходство СПК-II и ганькинского палинокомплекса в разнообразии споровых и участии формальных таксонов групп «*unica*» и «*oculata*» (*Aquilapollenites subtilis* N. Mch., *Orbiculapollis globosus* Chl., *Orbiculapollis* sp., *Wodehouseia spinata* Stanl. и др.). Отличие заключается в большей роли таксодиевых в СПК-II и их меньшем участии в ганькинском комплексе.

СПК-II имеет много общих таксонов с палинофлорой маастрихта центральных областей западных штатов США (Nichols, Sweet, 1993, по: Caldwell, Kauffman, 1993), но присутствие в нем пыльцы Rosaceae, Labiatae, Salonaceae, Simplicaceae, Cornaceae, *Quercus*, *Alnus*, *Coryluspollenites*, *Ilex*, *Aralia* и др., подтверждает его промежуточный статус и, вероятно, СПК-II может соответствовать границе мела и палеогена в разрезе.

Комплекс III (СПК-III) характеризует глинистые алевроиты и глины в подошве пласта «Промежуточный» и буровато-зеленые и темно-коричневые глины, лежащие в кровле (рис. 8, пробы 514, 516, 519; т. н. 503, проба 14; табл. XIII–XIX).

Отличительной особенностью этого комплекса является увеличение доли покрытосеменных и значительное сокращение споровых, с 62 до 28 таксонов. Спорадически встречаются *Matonia*, *Gleichenia delicata* Bolch., *Undulatisporites*, *Cicatricosisporites*. Исчезает большая группа древних споровых: *Cingulatisporites*, *Trachytriletes*, *Klukisporites*, некоторые виды Gleicheniaceae, Cyatheaceae, Selaginellaceae и *Laevigatosporites*.

Среди голосеменных преобладают таксодиевые (до 22 %), разнообразны сосновые (10 %): *Pinus* s./g. *Haploxyton*, *Pinus* s./g. *Diploxyton*, *Pinus*, *Picea*, *Cedrus*, *Abies*, *Keteleeria* и др. Участвуют ногоплодниковые: *Podocarpus crista* Zakl., *P. kasachstanica* Zakl., *Podocarpus nageiaformis* Zakl., реже *Dacrydium*. Немногочисленны, но постоянны в комплексе *Ginkgocycadophytus* sp., *Podozamites*, *Juniperus?*, *Ephedra*.

Среди покрытосеменных превалирует пыльца трехпорового и трехбороздного типов (до 20 – 25 % общего количества): *Triatriopollenites plicoides* Zakl., *Triatriopollenites confusus* Zakl., *Triporopollenites plicoides* Zakl., *Triatriopollenites plicatolatus* sp. nov., *Triatriopollenites* sp., *Tricolpites plataniformis* sp. nov., *Tricolpites bureica* sp. nov., *Tricolpites matauraensis* Pfl. (до 10%). Участвуют ильмовые, ореховые, гаммелидовые, суммарное содержание которых иногда достигает до 20% и более.

Пыльца типов «*unica*» и «*oculata*» встречается реже. Участвуют единичные *Aquilapollenites insignis* N. Mch., *A. asper* N. Mch., *A. subtilis* N. Mch., *Aquilapollenites amurensis* sp. nov., а также *Parviprojectus striatus* N.Mch., *Cranwellia striata* (Coup.) Sriv., *Orbiculapollis* sp. Впервые в палинокомплексе отмечена пыльца семейств Simarubaceae, Rutaceae, а также родов и видов: *Nipa*, *Rhus*, cf. *Platycaryapollenites*, *Engelhardtia coryaformis* sp. nov.,

Liquidambar, Carpinus, Quercus sibirica Boitz. и *Tricolporopollenites cingulum* Pfl. (трехборозднопорового типа).

Описанный палинокомплекс (СПК-III) имеет сходство с позднемаастрихтскими и датскими комплексами морских и континентальных отложений Сахалина, Приморья, Северо-Востока России, Западной Сибири (Хлонова, 1961, 1976). По таксономическому составу СПК-III сходен с палинокомплексом линденской свиты р. Виллой на Чукотке (Фрадкина, 1995) и левособолевской свиты в бассейне р. Соболевка Приморья (Маркевич, 1995), возраст которых определен в интервале позднего маастрихта-раннего дания. Для комплекса левособолевской свиты также характерно преобладание голосеменных за счет пыльцы таксодиевых и сосновых. Среди покрытосеменных отмечено участие единичных маастрихтских таксонов: *Aquilapollenites echinatus* N. Mtch., *Aquilapollenites* sp., *Orbiculapollis* sp., а также переходящих в даний *Ulmoideipites tricostatus* And., *Triporopollenites mutabilis* Pfl., *Triatriopollenites plicoides* Zakl., *Triatriopollenites confusus* Zakl.

СПК-III включает ряд общих таксонов (17) с позднемаастрихтскими комплексами формаций Хелл-Крик и Форт-Юнион, США (Nichols, Johnson, 2002).

На основе анализа таксономического состава СПК-III можно сделать вывод, что палинофлора этого интервала характеризует период вымирания представителей группы *Triprojectacites* и сопутствующих им видов (*Wodehouseia spinata* Stanl., *Orbiculapollis globosus* Chl., *Mancicorpus tenue* N. Mtch., *Loranthacites* N. Mtch., *Cranvella striata* Sriv. и др.), что соответствует раннему этапу становления кайнофитной флоры в раннедатское время, когда формировались осадки нижней части верхнецагаганской подсвиты.

Комплекс IV (СПК-IV) характеризует палинофлору пласта «Великан» в т.н. 501, межугольных и вмещающих глин (пробы 1, 7-10, 12; фототабл. XX–XXIII, XXXIII, фиг. 5) и глинистые отложения темно-серого, коричневатобурого цвета в т.н. 502 (пробы 19-24), 500 (пробы 522, 524), где представлен дериват пласта «Великан».

Пласт «Великан» охарактеризован 8 пробами, которые имеют сходный таксономический состав (рис. 9). В СПК-IV сохраняется значительное участие таксодиевых (17-34,5%), но процентное содержание и разнообразие сосновых (*Pinus s./g. Haploxylon*, *Pinus s./g. Diploxylon*, *Pinus crisper* Pan., при участии *Picea*, *Pseudopicea*, *Abies*, *Cedrus parvisaccatus* Sauer, *Pseudolarix*, в сумме до 11,7%), как и некоторых споровых (*Lygodium*, *Matonia*, *Sphagnum*, *Adiantum*, Polypodiaceae), возрастает. Много пыльцы *Ginkgocycadophytus* (до 17,6%), реже встречаются ногоплодниковые (до 5,1%), араукариевые (до 3,9%) и эфедровые (ед.).

Отличительной особенностью комплекса является значительное увеличение содержания пыльцы ильмовых (*Ulmoideipites tricostatus* And. и *U. krempii* And.): в подошве цикла – до 32% с последующим падением его, вплоть до единичных зерен (0,7 – 6,2%), в кровле пласта «Великан». В пределах 5-7% находится содержание буковых (*Quercus* sp. – до 3,7%, реже *Quercites sparsus* Sam. – до 1,5%) и березовых, что характерно для палинокомплексов палеоцена. Многочисленны ореховые (*Juglans polyporata*, *Juglanspollenites* sp., *Engelhardtia coryloides* sp. nov., *Carya spactmania* Pan., *Carya* sp., *Pterocarya* sp.). Участвуют представители семейств Myrtaceae, Moraceae, Anacardiaceae, Menispermaceae. Часто превалирует пыльца трехпорового и трехбороздного типов: *Triporopollenites* sp. (2,8 – 11,7%), *Triatriopollenites plicatolatus* sp. nov., *Triatriopollenites* sp. (0,6 – 8,6%), *Tricolporopollenites* sp. (5,3%) и *Tricolpites plataniformis* sp. nov., *Tricolpites* sp. (0,3 – 3,4%). Из обширной ранее группы «*unica*» и «*oculata*» встречаются единичные *Aquilapollenites amurensis* sp. nov., *Aquilapollenites* sp., а так же *Anacolosidites* sp., *Mancicorpus* sp. и протейные. Постоянны в комплексе гаммелидовые (до 2,1%), магнолиевые, восковниковые, платановые (ед.). Палинокомплексы такого типа описаны Г.М. Братцевой (1969), М.В. Зива (1973), М.В. Зива, Л.И. Лукашовой (1977 г.), П.И. Битюцкой (1973), И.Б. Мамонтовой (1977а, б) – по

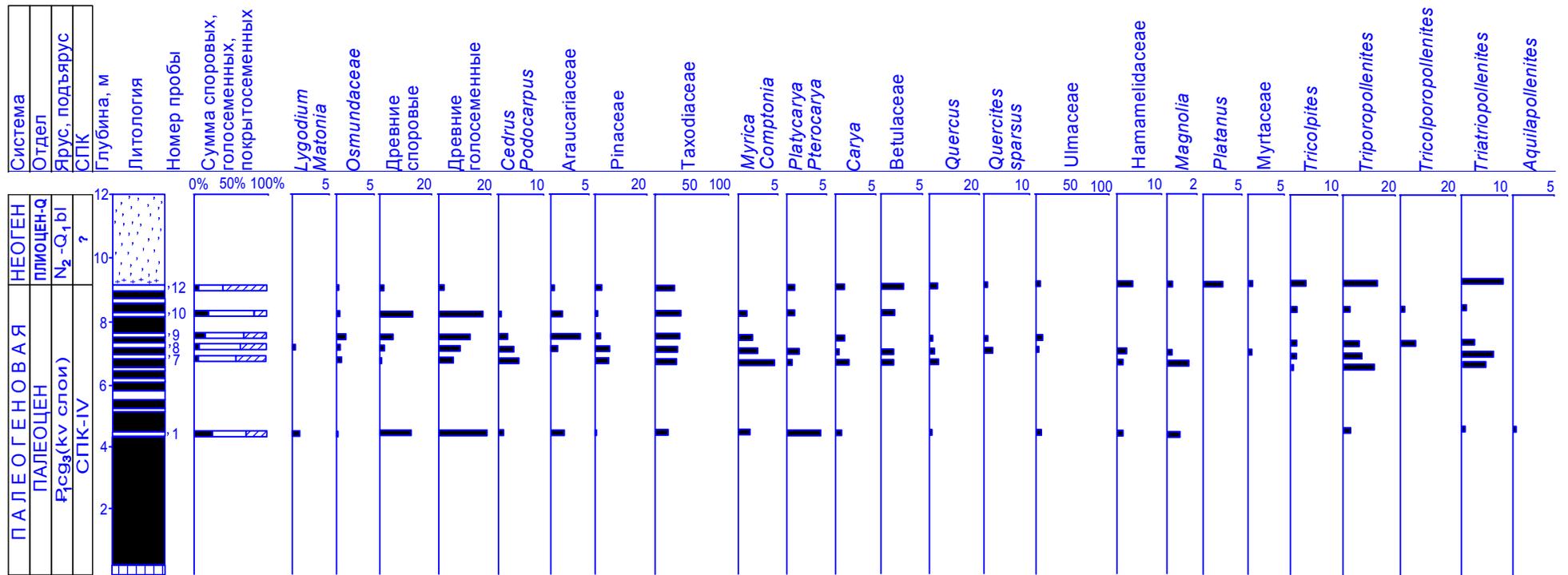


Рис. 9. Палинодиаграмма Архаро-Богучанского бурогольного месторождения пласт Великан, т/н № 501.

Суммарное содержание: ■ - споровых □ - голосеменных ▨ - покрытосеменных

Условные обозначения

a b
a - песок грубозернистый
b - песок тонкозернистый

a b
a - галька
b - гравий

- глины

- аргиллиты

- песчанник

- туфы

- бурый уголь

a b
a - макрофоссилии
b - углефицированные растительные остатки

- алевриты

a b
a - валуны
b - конгломераты

- алевролиты

- граница мела - палеогена

разрезам Зейско-Буреинского осадочного бассейна, в том числе и на площади Райчихинского буроугольного месторождения, где они приурочены к промышленному пласту «Верхний» и вмещающим его глинам. По соотношению основных таксонов СПК-IV хорошо сопоставляется с комплексами тандинской и намской свит Северо-Востока (Бискэ, 1979; Фрадкина, 1979). Их сходство в обилии голосеменных (таксодиевых и сосновых при участии редких ногоплодниковых, араукариевых и гинкго); разнообразии споровых (*Gleicheniaceae*, *Cyatheaceae*, *Osmundaceae*, *Polypodiaceae*, *Sphagnum*); доминировании пыльцы трехпорового типа среди покрытосеменных, при постоянном участии восковниковых, ореховых, ильмовых, березовых, буковых, а также единичных реликтов меловой эпохи (*Proteaceae*, *Mancicorpus*, *Aquilapollenites*).

СПК-IV имеет сходство с палинокомплексом из толщи слабодиагенезированных галечников с песком, глинами с растительными остатками, лигнитом и бурым углем по руч. Мэмыл Северной Чукотки (Архангелов и др., 1979), с комплексом верхнесогинской подсвиты Северного Верхоянья, янтаринской толщи в междуречье рр. Яна-Омолой (скв. 91, инт. 160.8-84 м) в Анюйской впадине (Белая, Литвиненко, 1989; Фрадкина, 1995), датированных поздним палеоценом. Отличие СПК-IV состоит в отсутствии пыльцы *Trudopollis*, *Basopollis*, *Triatriopollenites rorobituitus* Pfl., являющихся характерными таксонами палеоцена для Западной Сибири. Некоторые черты сходства СПК-IV имеет с палинокомплексом отложений Быковской протоки р. Лена (Гриненко, Киселев, 1971 г.).

Характерные черты, определяющие СПК-IV, и проведенное сопоставление с известными палинокомплексами сопредельных территорий указывают на то, что в стратиграфическом отношении кивдинские слои верхнецагаганской подсвиты приурочены к завершающему этапу позднего палеоцена.

2.2.1. Сопка Архаринская

В окрестностях пос. Архара были изучены разрезы Архаринской сопки (т.н. 505, юго-восточная стенка), снизу вверх:

	мощность, м
<i>Среднецагаянская подсвита</i>	
1. Глины плотные, углистые, черные (темно-серые в сухом виде).....	2,5
2. Туфопесчаники темно-серые, плотные, с отпечатками широко-лиственных.....	0,5
3. Глины темно-серые алевритистые, углистые	2,0
4. Песчаники среднезернистые, серовато-бежевые.....	1,5
5. Глины плотные, черные, углистые, в нижней части серые (с остатками однодольных и таксодиевых).....	2,0
<i>Верхнецагаянская подсвита</i>	
6. Алевриты светло-серые, тонкозернистые песчаные.....	6,5
7. Пески грубозернистые, ожелезненные, с галькой и гравием кварца и эффузивов.....	2,0
8. Глины голубые, серо-голубые, тонкослоистые.....	0,2
9. Пески среднезернистые, желтовато-серые.....	0,5
10. Глины белые, каолиновые, тонкослоистые, метаморфизованные в зоне контакта с силлом, с отпечатками широколиственных.....	0,2

У подножия сопки установлена толща ритмично переслаивающихся терригенных и туфогенных пород с прослоями углистых аргиллитов (рис. 10), относящихся к среднецагаянской подсвите (Музылев, 1948 г.; Красилов, 1976). Разрез верхнецагаянской подсвиты представлен преимущественно разнозернистыми песками с гравием и галькой, а в верхней части – туффитами. Вершина Архаринской сопки образована миоценовыми долеритами (силл) – интрузирующими верхние горизонты угленосной толщи. В нашей предыдущей работе (Ахметьев и др., 2002) по палеоботаническим данным доказана правомерность сопоставления В.Г. Варнавским (1954 г.) углепроявлений в окрестностях пос. Архара с продуктивными пластами Архаро-Богучанского месторождения. Наличие миоценовых долеритов свидетельствует о тектонической активности этого участка после формирования угленосной толщи. Наличие угленосных отложений в скв. 5, пробуренной юго-западнее пос. Архара (Тимофеев, 1966 г.), вероятно, говорит о наличии перспективных участков западнее Архаро-Богучанского месторождения, а также

о возможности обнаружения мощной буроугольной залежи под пластом «Нижний».

Из всех палинологических проб, отобранных в разрезе Архаринской сопки, результативными оказались только две (т.н. 505, пробы 74, 75 – из верхних слоев верхнецагаянской подсвиты). Наши методы обработки, видимо, оказались недостаточно эффективными, к тому же в пробах присутствует вулканогенный материал, а флороносные горизонты буквально спеклись при внедрении долеритового силла.

В составе описанного палинокомплекса (СПК-V) до 19% спор, 29-36% пыльцы голосеменных и 52% – покрытосеменных (рис. 11). Среди спор доминируют Polypodiaceae (5,5-8 %) при участии редких Cyatheaaceae, Shizaeaceae (до 1,3%). Встречаются единичные *Rouseisporites*, *Balmeisporites*, *Osmundacidites*, *Selaginella*, *Lycopodium*. Состав голосеменных беден. Участвуют таксодиевые (14-28%), включающие *Sequoia*, *Glyptostrobus*, *Cryptomeria*, реже сосновые (до 10,5%): *Pinus*, *Picea*, *Cedrus*, *Eupicea*, *Abies* и др. *Ginkgocadophytus* – до 3,1%, араукариевые и ногоплодниковые единичны.

В составе покрытосеменных 66 таксонов, составляющих 52% от общего состава комплекса. Значительная доля приходится на пыльцу трехпорового и трехбороздного типов: *Triporopollenites plicoides* Zakl. (2,1%), *Triatriopollenites confusus* Zakl. (1,3%), *Triatriopollenites* sp. (3,4%), *Tricolpites* sp., *Tricolporopollenites* sp. (1,1%) и др. Участвуют единичные *Aquilapollenites insignis* N. Mch., *Aquilapollenites* sp. и *Polyporites* sp. Представлены ильмовые (*Ulmoideipites krempii* And., *U. planeraeformis* And. в сумме более 10%), ореховые (*Juglans*, *Carya*, *Pterocarya* в сумме до 5%), буковые (*Fagus*, *Quercus*, *Quercites sparsus* Sam. в сумме до 3%) и гамамелидовые (Hamamelidaceae, *Corylopsis*, *Hamamelis*). Не многочисленны, но постоянны: *Nyssa*, *Platanus*, *Rhus*, *Pandanus amurensis* sp. nov., *Eucommia* sp., Moraceae, Menispermaceae, Magnoliaceae и др.

Превалирование в комплексе пыльцы ильмовых, значительное участие таксонов искусственной классификации, а также березовых (*Betulapollenites*, *Carpinus*, *Corylus*, в сумме до 5%), буковых, гаммелидовых, ореховых и единичных *Aquilapollenites insignis* N. Mch. и *Anacolosidites*, сближает СПК-V с верхнецагаянскими комплексами (СПК-III и СПК-IV) Архаро-Богучанского бурогольного месторождения и флороносных слоев Буреинского Белогорья (рис. 10).

Таксономический состав ископаемых растений Архаринской сопки несколько беднее, чем в выработках Архаро-Богучанского бурогольного разреза. Растительные остатки установлены на четырех уровнях – в верхней части среднецагаянской подсвиты и в верхней части видимого разреза верхнецагаянской подсвиты в пачке туффитов, залегающих под долеритовым силлом (табл. XXXI, фиг. 2, 3). Состав флористических комплексов и последовательность их смены по разрезу аналогичны установленным на Архаро-Богучанском месторождении.

Коллекция макрофоссилий верхней части среднецагаянской подсвиты, по определениям М.А. Ахметьева, Т.М. Кодрул и С.Р. Манчестера (Ахметьев и др., 2002), включает:

Equisetum arcticum Heer
Onoclea hesperia R.W. Brown
Araucarites pojarkovae Krassilov
Glyptostrobus sp.
Metasequoia occidentalis (Newb.) Chaney
Taxodium olrikii (Heer) R.W. Brown
Microconium beringianum Golovn.
Nymphaeites sp.
Zizyphoides flabella (Newb.) Crane
Trochodendroides arctica (Heer) Berry, Manchester et Dilcher
Nordenskioldia borealis Heer
Trochodendroides arctica (Heer) Berry
Platanus raynoldsii Newb.
Celtis aspera (Newb.) Manchester, Akhmetiev et Kodrul
Nyssa bureica Krassil.

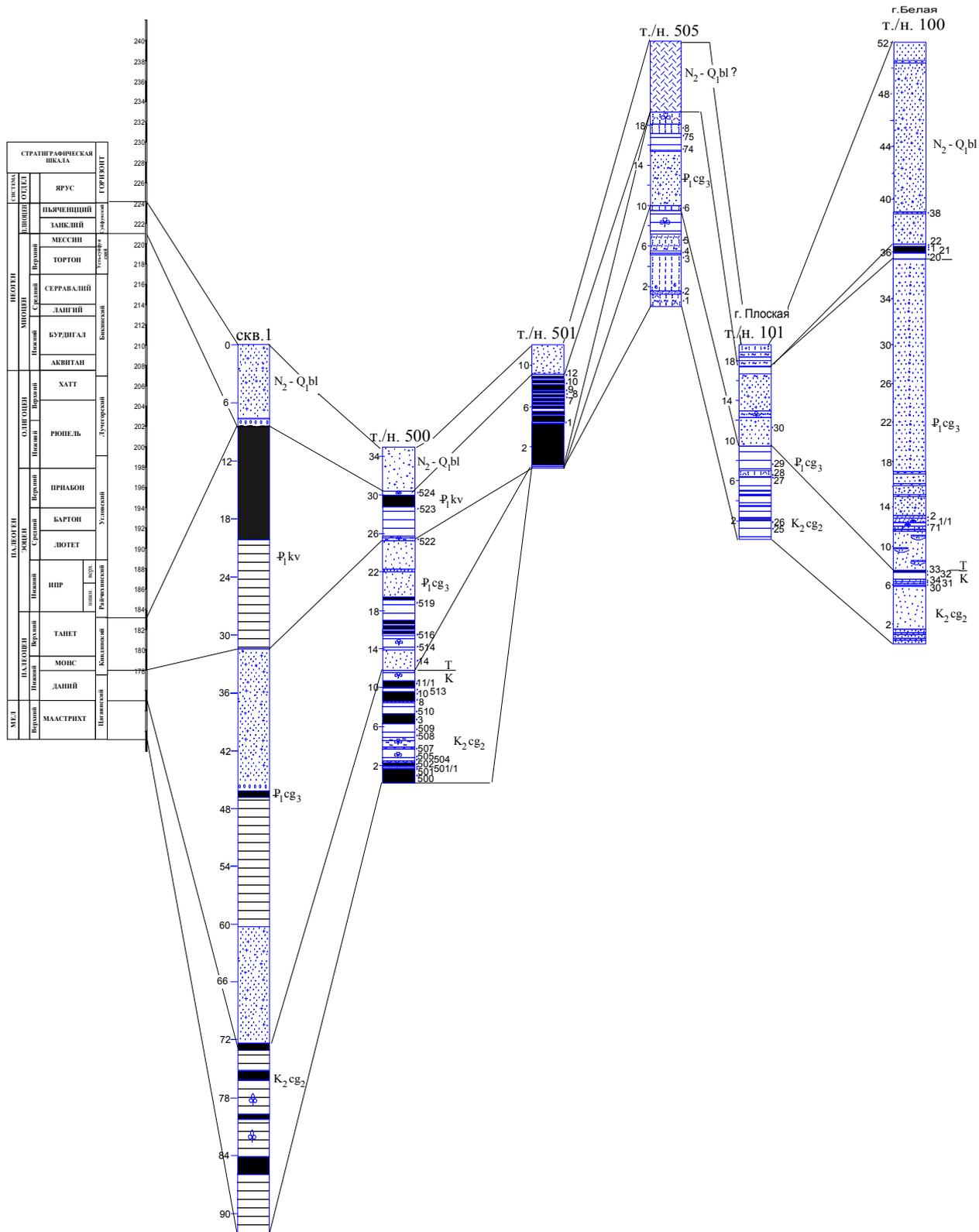


Рис. 10. Корреляционная стратиграфическая схема Архаро-Богучанского бурогольного месторождения (условные обозначения см. рис. 9, 28)

Beringiaphyllum cupanoides (Newb.) Manchester, Crane et Golovn.
Cornus sp.¹
Carpolithes arkharensis Krassil.
Carpolithes sp.²
Diplophyllum amurense Krassil.
Arundo pseudogoeppertii Berry
Zingiberopsis magnifolia (Knowlt.) Hickey.

Среди этого списка: птеридофиты – 2 таксона, голосеменные и покрытосеменные – 5 и 15 таксонов соответственно. Непосредственно под долеритами, в верхней части видимого разреза верхнецагайянской подсвиты, в пачке туффитов установлены *Ginkgo ex gr. adiantoides* (Ung.) Heer, *Pinus cf. trucus* Dawson, *Celtis aspera* (Newb.) Manchester, Akhmetiev et Kodrul, *Tiliaephyllum tsagajanicum* (Krysht. et Baik) Krassil. Флора нижней части разреза идентична флоре между пластами «Нижний» и «Двойной» на Архаро-Богучанском месторождении, что указывает на одновозрастность этих уровней.

2.2.2. Стратотипический разрез цагайянской свиты Буреинское Белогорье

Стратотипический район непосредственно примыкает к юго-восточному флангу Райчихинского бурогоугольного месторождения. Этот разрез служит опорным для внутриконтинентальных районов Дальнего Востока, не имеющих морских реперов. Наиболее полно он охарактеризован В.А. Красиловым (1972а, 1976), а в последние годы изучался коллективом ученых ДВО РАН (АмурКНИИ, БПИ, «Флора и динозавры...., 2001»), участниками программы «Палеоген России» (Ахметьев и др., 2002), Международного проекта «Меловая биота и граница мела и палеогена в бассейне реки Амур» (Proceedings of the 3rd Symposium on Cretaceous Biota ..., 2004).

Точка наблюдения 100. Устье руч. Дармакан, Белая гора, восточный склон сопки. Координаты точки: 49°36'127" с.ш., 129°36' 078" в.д., снизу вверх:

Верхние слои среднецагаянской подсвиты

(за пределами оползневого блока)

- | | |
|--|------|
| 1. Туфоаргиллиты бежево-коричневые (0,2 м) переходящие в темно-коричневые (0,2 м)..... | 0,4 |
| 2. Глины болотные плотные с охристыми пятнами | 1,0 |
| 3. Глины углистые, черные, вязкие | 0,15 |
- (насыщены туфогенным материалом, не содержат спор и пыльцы и предположительно приурочены к границе мела и палеогена).

*Верхнецагаянская подсвита**(отложения подсвиты залегают с перерывом в разрезе (3–4 м?) и частично перекрываются оползевым блоком неоген-четвертичных отложений)*

- | | |
|---|------------|
| 1. Песчаники грубозернистые, косослоистые, с горизонтами сцементированных галечников мощностью до 20 см (до пяти прослоев)..... | 4,0–5,0 |
| 2. Песчаники темно-бурые, алевритистые..... | 0,15 |
| 3. Песчаники светло-серые, бурые, алевритистые..... | 0,75 |
| 4. Глины аргиллитизированные, светло-серые, с остатками таксодиевых, сосновых и широколиственных..... | 0,5 |
| 5. Туфоаргиллиты темно-коричневые с флорой..... | 0,2–0,5 |
| 6. Туфоаргиллиты углистые..... | 0,5–1,0 |
| 7. Пески разнозернистые, с галькой, рыже-охристые, с прослоями крепкого крупногалечного конгломерата с кремнистым цементом и слой грубозернистого песчаника с обломками окремнелой древесины разного размера..... | более 40,0 |

*Верхняя часть верхнецагаянской подсвиты (кивдинские слои, т.н. 105)**

- | | |
|--|-----|
| 8. Глины буро-коричневые, до черных..... | 0,5 |
| 9. Угли бурые, сажистые..... | 0,5 |
| 10. Глины бурые, буро-черные..... | 0,1 |
| 11. Песчано-галечные отложения | 4,0 |
| 12. Пески буро-коричневые (прослой)..... | 0,1 |
| 13. Пески и песчаники рыжевато-коричневые..... | 1,5 |

*Слои 11 – 16 представляют собой углистую пачку, которая сопоставляется с кивдинскими слоями Райчихинского бурогольного месторождения на участках «Прогресс» и «Пионер».

Мощность среднецагаянской подсвиты в разрезе Белой горы мы оцениваем так же, как и В.А. Красилов (1976), примерно 25-28 м. Граница между средней и верхней подсвитами проводится по подошве пачки ритмичного чередования разнозернистых косо- и горизонтально-слоистых песков (слой 4 в описании разреза), в том числе и туфогенных (слой 10).

Грубообломочная толща, перекрывающая в стратотипическом разрезе основной флороносный слой, имеет широкое распространение в нижнем течении р. Буря и относится к верхнецагаянской подсвите. Эта толща легко узнаваема по аллювиальным гравийно-галечно-песчаным отложениям с маломощными прослоями и линзами алевритов, аргиллитизированных глин,

туфоаргиллитов и туфов. В целом для разреза более характерно преобладание желтых и ярко-рыжих песков и песчаников (табл. XXXIII, фиг. 6).

Граница кровли верхнецагаянской подсвиты проводится по подошве угленосной пачки, вскрытой в приводораздельной части Белогорья на абсолютных отметках около 210-220 м. Угольные слои из этой пачки, как уже было отмечено ранее, сопоставляются с кивдинским пластом Райчихинского бурогоугольного месторождения.

Палинологически был опробован разрез горы Белая и горы Плоская. Более полно охарактеризован разрез горы Белая. Насыщенные комплексы были получены из флороносной пачки глин, лежащей в нижней части верхнецагаянской подсвиты (СПК-2, пробы 71, 1/1, 2), и угленосной пачке из верхней части верхнецагаянской подсвиты, принадлежащей кивдинским слоям (СПК-3, проба 1; т.н. 105, пробы 3,4).

Одна проба изучена из верхних горизонтов среднецагаянской подсвиты (СПК-1), но более полно ее состав отражен В.С. Маркевич (Флора и динозавры..., 2001).

Результаты палинологического анализа (рис. 11) показывают, что таксономический состав флоры в разрезе не остается постоянным. В палинокомплексе, установленном из флороносной пачки (спк-2), 30 таксонов споровых, но только папоротники Polypodiaceae (до 4,7%) присутствуют во всех пробах. Спорадически встречаются споры *Lycopodium*, Cyatheaceae, Shizaeaceae, Gleicheniaceae, Ophioglossaceae, *Azolla*. Участвуют мхи *Sphagnum* (ед.) и *Bryales*, которые особенно многочисленны (26,7%) в основании флороносной пачки. Там же установлены *Rouseisporites reticulatus* Росоцк., *Cingulatisporites euskirchensoides* Bolsh., *Selaginella* cf. *urticulosa* Krasn., *Kuylisporites* (ед.) и др.

Максимальное содержание таксодиевых (58,9%): *Taxodium distichum*, *Taxodium* sp., *Glyptostrobus*, *Sequoia*, *Metasequoia*, *Cunninghamia*, наблюдается в верхней части плотных аргиллитизированных глин и в прослое угля из

кивдинских слоев (32,4%). Флороносные глины характеризуются заметными содержаниями пыльцы *Ginkgocycadophytus* (3-5,7%), меньше Podocarpaceae (*Podocarpus nageiaformis* Zakl., *Podocarpus* sp., *Dacrydium* sp. – в сумме 2,8%) и Pinaceae (до 6,3%).

Среди покрытосеменные – 56 таксонов, сближаемых с рецентными семействами, и 23 – определены по искусственной классификации. Среди первых представлены Fagaceae (*Quercites sparsus* (Mart.) Sam., *Quercites dentatieformis* sp. nov. – в сумме до 5,1%), Ulmaceae (*Ulmoideipites tricostatus* And., *U. krempii* And. – до 3,2%), Moraceae (до 1,8%), Myricaceae (до 2%), Juglandaceae (*Engelhardtia caryaformis* sp. nov., *Juglans* sp., *Pterocarya* sp. – до 1,7%), спорадически Hamamelidaceae, Platanaceae (*Tricolpites plataniformis* sp. nov.) и др. Определенные по искусственной классификации включают значительное количество пыльцы трехпорового (*Triporopollenites plicoides* Zakl., *Triatriopollenites plicatus* (R.Pot) Th. et Pfl. *T. confusus* Zakl., и др. – в сумме более 20%) и трехбороздного типов (*Tricolpites* aff. *matauraensis* Coup., *T. aff. variexinus* Coup., *Tricolpites striatus* sp. nov. и др. – до 15%).

Сравнительный анализ показывает, что палинокомплексы Белой горы (спк-2 и спк-3) несут в себе признаки двух верхних палинокомплексов (СПК-III и СПК-IV) Архаро-Богучанского месторождения. В спк-2 отмечается превалирование таксодиевых, но и заметно влияние сосновых. Среди цветковых наряду с сережкоцветными еще встречаются единичные меловые реликты, сохранившиеся, возможно, благодаря приуроченности к прибрежно-водному или водно-болотному тафоценозу: *Vacuopollis triplicatus* sp. nov., *Oculopollis* sp., *Anacolosidites suplingensis* (R.Pot.) Krutz., *Triprojectus echinatus* N. Mtch., *Anacolosidites insignis* Samoil., *Aquilapollenites quadrilobus* Rouse, *A. asper* N. Mtch. и др., которые выражены в палинокомплексах нижнего цикла верхнецагаянской подсвиты Архаро-Богучанского бурогольного месторождения (СПК-III) и Архаринской сопки (СПК-V). Это

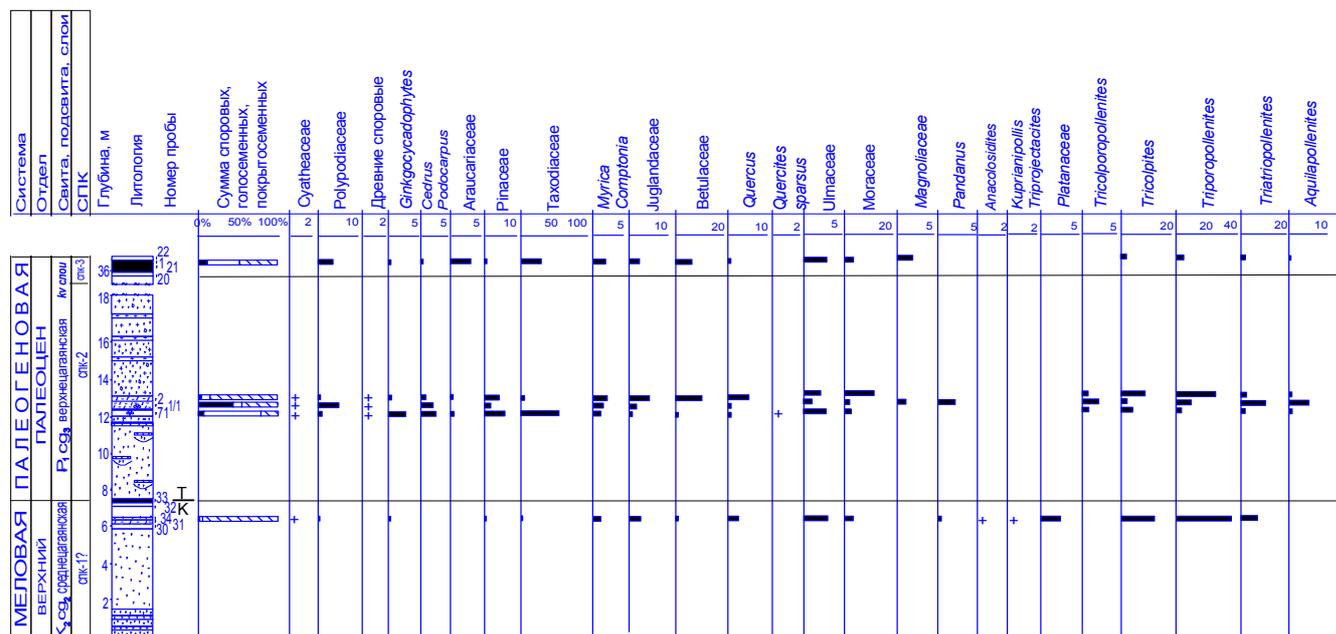


Рис. 11. Палинодиаграмма разреза стратотипа цагайанской свиты, Белая гора (т.н. 100), (условные обозначения см. на рис. 9)

сравнение позволяет говорить о том, что накопление флоросной пачки Белой горы происходило в начальный период верхнецагайанской подсвиты (даний – начало танета).

Сопоставление таксономического состава палиноморф из кивдинских углей (т.н. 105, спк-3, верхняя часть разреза Белой горы) и палинокомплексов Архаро-Богучанского бурогольного месторождения показало, что он содержит значительную часть таксонов СПК-IV, установленного в межугольных, подстилающих и перекрывающих глинах пласта «Великан» (рис. 9). Для него характерно разнообразие представителей семейств: Мугисеае (2,8 %), Juglandaceae (*Engelhardtia coryloides* sp. nov., *Pterocarya* sp., *Carya* cf. *spacmania* Trav. – в сумме 2,8 %), Betulaceae (*Corylus*, *Alnus*, *Betula* – 6,8 %), Ulmaceae (*Ulmoideipites tricostatus* And., *U. krempii* And. – 3,2 %). Участие многочисленных Moraceae (до 12,9 %), представителей водно-болотного комплекса (*Taxodium*, *Comptonia*, *Myrica*, *Nyssa*) наряду с разнообразными экваториально-поровыми (*Tripoporollenites* sp. – 24,1 %, *Tripoporollenites plicoides* Zakl.,

Triatriopollenites sp. – по 2,9 % каждого и др.) и единичными меловыми реликтами (*Aquilapollenites quadrilobus* Rouse, *A. asper* N. Mtch., *Triprojectus echinatus* N. Mtch., *Anacolosidites insignis* Samoil.) позволяет коррелировать спк-3 с палинокомплексами замыкающего цикла верхнецагаянской подсвиты (кивдинских слоев).

Насыщенные растительными остатками слои находятся на северо-восточном склоне горы Белая (непосредственно у полотна дороги, абс. отметка 140-148 м над ур. моря). Состав макрофоссилий показывает, что здесь обнажаются нижние слои верхнецагаянской подсвиты (Ахметьев и др., 2002). В карьере на юго-восточном склоне горы Плоская также обнаружены флороносные слои, откуда Т.М. Кодрул и М.А. Ахметьевым собрана небольшая коллекция макрофоссилий. Более детально флора из этой точки изучена Е.В. Бугдаевой и В.С. Маркевич (Флора и динозавры..., 2000). Авторами эти разрезы описывались и изучались в 1998, 2000-2002 гг.

М.А. Ахметьевым и Т.М. Кодрул в разрезе верхнецагаянской подсвиты на северо-восточном склоне Белой горы изучено два флороносных уровня. Первый из них приурочен к песчаной пачке, залегающей на 6-8 м ниже основного флороносного слоя. В тонких прослоях «листовой кровли» ведущими компонентами тафоценоза являются крупнолистные *Zizyphoides*, *Trochodendroides* и платановые.

Реже встречаются отпечатки листьев гинкго и побеги таксодиевых. Таксономический состав собранных нами фитофоссилий в основной флороносной линзе (в 3-3,5 м выше предыдущего слоя с остатками растений) по определениям М.А. Ахметьева и Т.М. Кодрул (Ахметьев и др., 2002), включает:

Arctopteris rarytkinensis Vassilevskja
Ginkgo ex gr. adiantoides (Ung.) Heer
Araucarites pojarkovae Krassil.
Pinus cf. truculus Dawson
Podocarpus tsagajanicus Krassil.
Glyptostrobus sp.

Metasequoia occidentalis (Newb.) Chaney
Taxodium olrikii (Heer) R.W. Brown
Sequoia affinis Lesq.
Fokieniopsis catenulata (Bell) McIver et Basinger
Microconium beringianum Golovn.
Nelumbo amurense Kryshch.
Nuphar burejense Krassilov
Zizyphoides flabella (Newb.) Crane, Manchester et Dilcher
Nordenskioldia borealis Heer
Trochodendroides arctica (Heer) Berry
Nyssidium arcticum (Heer) Iljinsk.
Trochodendrospermum arcticum (Brown) Krassil.
Platanus raynoldsii Newb.
Oreocarpa bureica N. Maslova et Krassil
Carinalaspermum bureicum Krassil.
Platanaceae gen. (тычинка)
Myrica amurensis Krassil.
Celtis aspera (Newb.) Manchester, Akhmetiev et Kodrul
Acer sp.
 cf. *Trapa* sp.
 cf. *Vitis* sp.
Nyssa sp.
Beringiaphyllum cupanoides (Newb.) Manchester, Crane et Golovn.
Carpolithes sp.3
Carpolithes sp.4
Diplophyllum amurense Krassil.
Porosia verrucosa (Lesq.) Hickey
Samaropsis sp.1
Carex tsagajanica Krassil.

В составе макрофоссилий 1 таксон, относящийся к птеридофитам, 10 – отражают состав голосеменных и 24 – покрытосеменных.

Хвойные представлены преимущественно таксодиевыми, реже Cupressaceae, Pinaceae, Podocarpaceae. Среди покрытосеменных преобладают *Trochodendroides*, представленные двумя типами листьев (Ильинская, 1967; Красилов, 1976; и др.), а также платановые. Обнаружены листья водного покрытосеменного *Trapa* – потомка часто встречающегося в верхнемеловых и палеогеновых отложениях Северной Америки и Евразии *Qurexia angulata* (Ахметьев и др., 2002). В цагайском стратотипе встречаются и плоды *Porosia verrucosa* (Lesq.) Hickey, обнаруженные в верхней части среднецагайской подсвиты Архаринской сопки и в более древних отложениях кундурской свиты, недалеко от Кундурского местонахождения динозавров. Они также

известны из маастрихтских отложений Корякского нагорья (Головнева, 1994), датских отложений Зайсанской впадины (Ахметьев, Шевырева, 1989) и палеоценовых отложений Северной Америки (Hickey, 1977).

3. Райчихинское бурогольное месторождение

Райчихинское бурогольное месторождение приурочено к центральной части Зейско-Буреинского осадочного бассейна (рис. 12). Рельеф площади месторождения представляет собой всхолмленное плато с ответвляющимися от него отрогами. Относительная высота увалов 200-250 м. Максимальная абсолютная отметка заболоченных речных долин составляет 150-180 м, минимальная отметка р. Амур – 93 м. Угленосные осадочные отложения залегают почти горизонтально, с наклоном в 1-3° к центральной части месторождения (Юдин, Липская, 1976).

Угленосность месторождения связана с верхнецагаянской подсвитой (главным образом с верхней ее частью – кивдинскими слоями), сохранившейся от размыва только на возвышенных участках – отрогах. Из пяти угольных пластов («Первый», «Верхний», «Нижний», «Четвертый» и «Пятый») только пласт «Верхний» имеет постоянную рабочую мощность (5-6 м). Пласт «Пятый» имеет рабочие характеристики только на участке «Прогресс». По палеоботаническим данным (Ахметьев и др., 2002) он относится к низам верхнецагаянской подсвиты и коррелируется с датскими угленосными отложениями в зоне пласта «Промежуточный» Архаро-Богучанского бурогольного месторождения. Мощность маркирующего бурогольного пласта «Верхний» в центральной части месторождения сравнительно выдержана и составляет 4,8-6,5 м, достигая максимальных отметок в разрезах «Широкий» и «Северо-Восточный». На окраинах месторождения (отроги кл. Муравка)

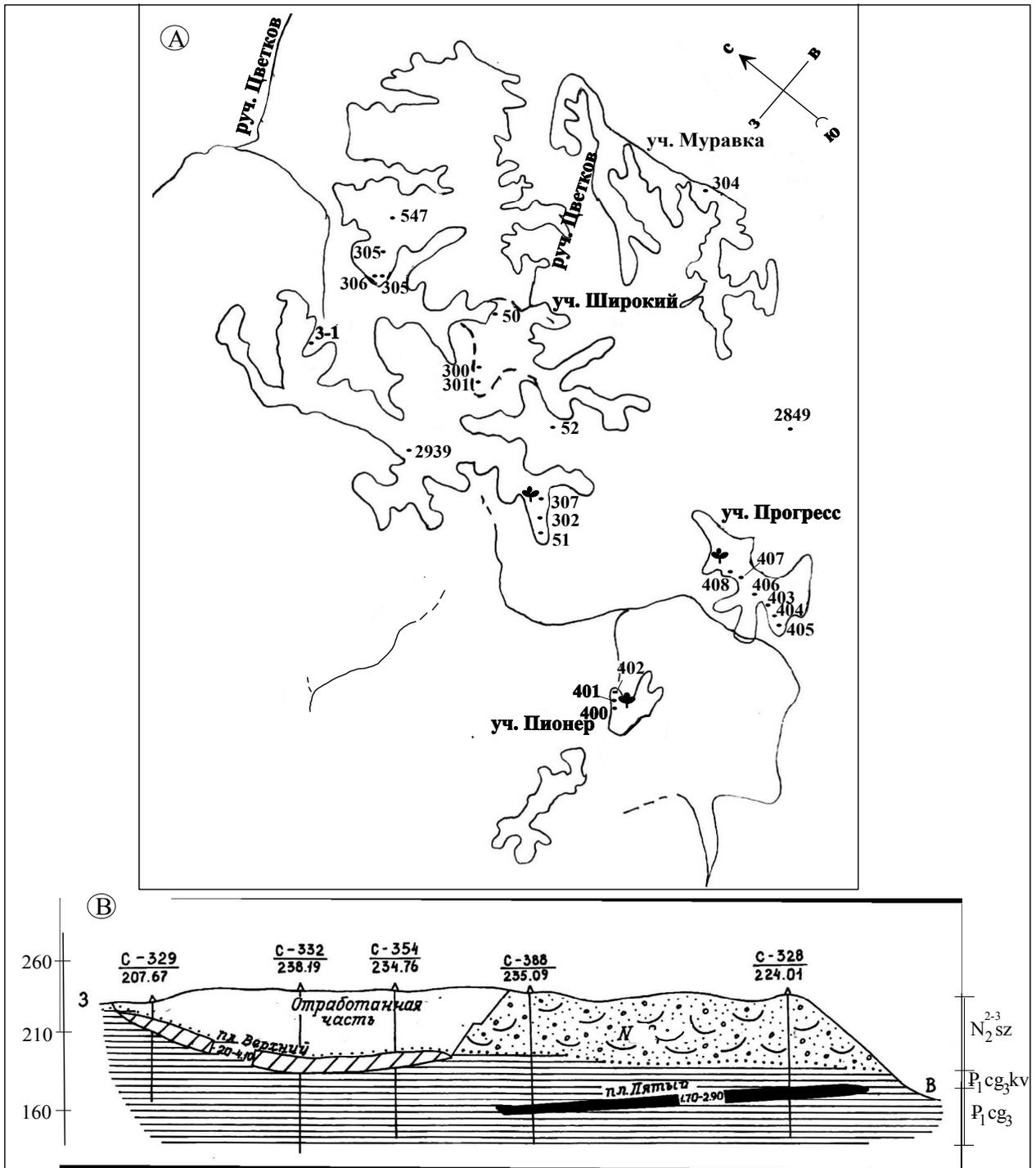


Рис. 12. Схема и план Райчихинского бурогольного месторождения (по материалам Кажуры, 1977; Камаевой, 1990; с дополнениям и изменениям автора).

А - Расположение участков и точек опробования.
 В - Разрез кайнозойских отложений участка «Прогресс».

Условные обозначения:

- ♣ - точка сбора макрофлоры
- - точки палинологического опробования

с - 329 - номер скважины
 207,6 - абсолютная отметка

мощность пласта уменьшается до 1-3 м, а за пределами месторождения он полностью выклинивается или размывает (Камаева, 1990).

Разрезы Райчихинского бурогольного месторождения изучаются автором с 1985 г., в результате чего получены палинологические данные по участкам: «Северо-Восточный» (т.н. 304-306), «Юго-Западный» (т.н. 302, 307), «Широкий» (т.н. 300, 301), «Прогресс» (т. н. 403-408) и «Пионер» (т.н. 400-402). Кроме того, при написании раздела и корреляции угленосных отложений использованы фактические материалы, полученные другими авторами в период проведения геолого-съёмочных и геолого-разведочных работ на площади Райчихинского бурогольного месторождения (табл. 5). Эти материалы позволили нам охарактеризовать более глубокие, подугольные слои осадочного чехла.

3.1. Участки «Прогресс» и «Пионер»

Участки «Прогресс» (3-й участок разреза «Широкий») и «Пионер» располагаются на фланге Райчихинского бурогольного месторождения (в 7 км друг от друга) и приурочены к его юго-западной части (рис. 12).

В структурном отношении участок «Пионер» представляет синклинальную складку субмеридионального простирания. Под чехлом рыхлых отложений (верхнемеловых и третичных) геофизическими методами установлено широкое распространение интрузивных образований (Юдин, Липская, 1976). Угленосными в пределах участка «Пионер» являются осадки верхнецагайской подсвиты: пласт «Верхний II» и локальный непромышленный пласт «Первый».

На участке «Прогресс» установлено четыре угольных пласта. Рабочую мощность имеют пласты «Верхний» и «Пятый». Пласт «Верхний» мощностью 1,5-4,2 м залегает на абсолютных отметках 195,2-201,5 м, распространяется на северо-западе участка «Прогресс» и на юге участка «Пионер».

Промышленный пласт сложного строения, включает прослои углефицированных глин и высокозольных углей. В 1-1,7 м выше его кровли залегает

Таблица 5

Коллекции и материалы предшественников использованные в работе

Скважина, разрез	Глубина, м; местонахождение	Автор палин. анализа	Год выполнения
1	2	3	4
Поисковая скв. 547	98 м; пос. Кивда	М.В. Зива	1977
Поисковая скв. 991	74 м; разрез «Широкий»	А.Р. Бокова	1977
Поисковая скв. 406	46 м; разрез «Северо-Восточный»	М.В. Зива	1977
Разрез в т.н. 51	Мощн. 23 м; разрез «Юго-Западный»	М.В. Зива	1977
Разрез в т.н. 50	Мощн. 49 м; разрез «Широкий»	Л.И. Лукашова	1977
Разрез в т.н. 52	Мощн. 14,5 м; разрез «Широкий»	Л.И. Лукашова	1977
Гидрогеологическая скв. 3-1	315 м; участок «Центральный»	А.Р. Бокова	1982
Гидрогеологическая скв. 1	383 м; участок «Райчихинский»	Г.С. Мальцева	1982
Гидрогеологическая скв. 4-1	215 м; участок «Центральный»	А.Р. Бокова	1983

непромышленный пласт «Первый», а в 0,75-1,55 м ниже его почвы лежит пласт «Нижний». На «Пионере» пласт I залегает на 2,7-3,7 м выше «Верхнего», а пласты I и IV имеют в результате размыва локальное распространение на северных и южных флангах. Пласт «Верхний» по палеоботаническим данным сопоставляется с продуктивным кивдинским пластом участков «Широкий» и «Северо-Восточный» и пластом «Великан» Архаро-Богучанского месторождения.

Пласт «Пятый» имеет мощность 1,5-2,7 м и развит только на востоке

и юго-востоке участка «Прогресс», площадь его распространения составляет 5,25 км² (Ю.И. Опарин, 2001 г.). Он обнажается также в откосах автодороги «Прогресс» – пос. Гамовка. Залегание пластов горизонтальное, с падением в 1° на северо-запад. Подошва пласта залегает на абсолютных отметках 168,7-181 м (Юдин, Липская, 1976). Между пластами «Пятый» и «Верхний» лежат песчано-глинистые осадки, до 24-27 м мощностью. Общая мощность верхнецаганской подсвиты на Райчихинском месторождении составляет 60-70 м.

Угленосные отложения перекрываются толщиной разнозернистых песков и алевролитов миоценового и плиоцен-четвертичного возраста.

В разные годы автором на участке «Прогресс» было изучено шесть разрезов т.н. 403-408), среди которых в качестве типовых можно рассматривать разрезы в т.н. 403 (рис. 13) и т.н. 405 (рис.14).

Точка наблюдения 403, юго-западная часть участка «Прогресс», карьер № 3, юго-восточная стенка, снизу вверх от подошвы пласта «Пятый»:

	мощность, м
<i>Верхнецагайская подсвета</i>	
1. Угли бурые (пласт «Пятый»)	2,5-3,0
2. Глины углистые, аргиллитизированные, буро-коричневые.....	0,08-0,3
3. Пески разнозернистые косослоистые, с галькой кварца	1,0-3,0
4. Алевролиты песчаные, бежевые.....	0,3
5. Глины темно-коричневые.....	0,4
6. Переслаивание глин и глинистых алевролитов зеленовато-серых	6,0-8,0
7. Глины плотные, вязкие, буро-коричневые «шоколадные».....	0,3
8. Глины серые, темно-серые (буроватые).....	3,0
9. Глины ярко-рыжие, с включением щебня (тонкий прослой).....	0,2
10. Алевролиты бежевые, песчаные.....	0,4
11. Глины буровато-коричневые.....	0,3-0,7
12. Пески серые, разнозернистые, с галькой кварца.....	6,0-8,0

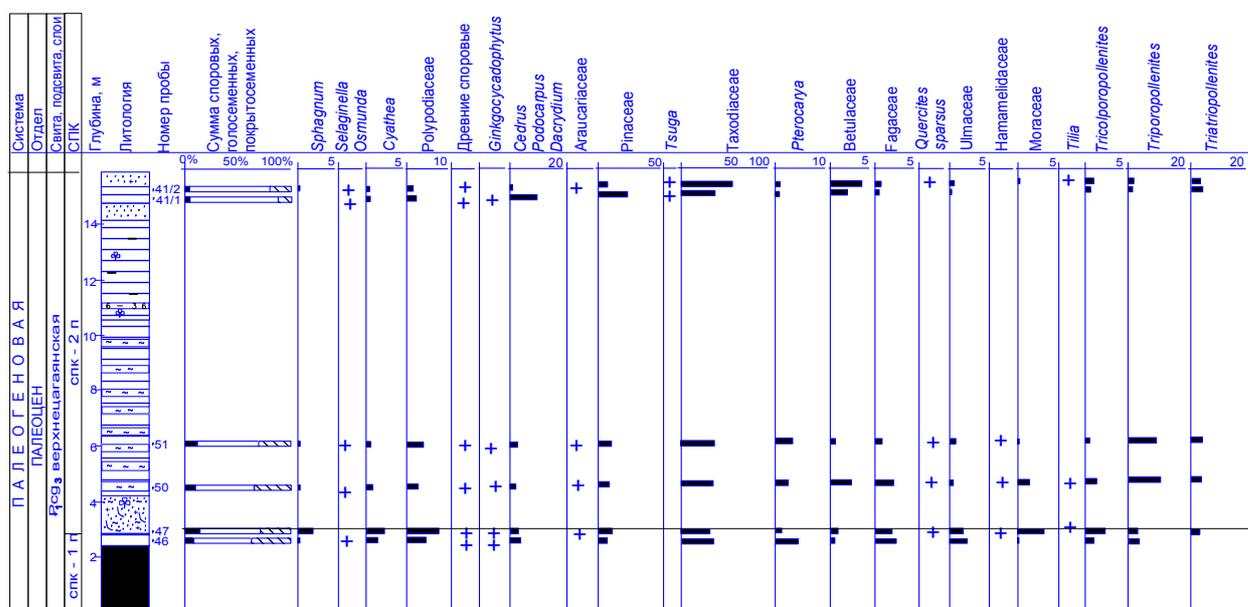


Рис. 13. Палинодиаграмма разреза «Прогресс», юго-восточная стенка, т.н. 403 (условные обозначения рис. 9, 27)

Аналогичный (существенно меняющийся только в мощности перекрывающей песчаной толщи миоцен-четвертичных отложений) разрез прослежен на восточной стенке, в т.н. 405 и далее, по всему контуру карьерной выработки.

На участке «Прогресс» в угленосной пачке выделяется три палинокомплекса (спк-1п, спк-2п, спк-3п). При опробовании восточной (пробы 46, 47, 50, 51 в т.н. 403) и юго-восточной (пробы 35-40, 45, т.н. 405) стенок действующего карьера выяснено, что здесь вскрываются подкивдинские слои верхнего цагаяна, включая пласт «Пятый». На северо-западе участка опробованы (т.н. 406-408) коричневато-серые глины (пробы 208, 40, 42/1, 42) над пластом «Верхний», который является возрастным аналогом продуктивного кивдинского пласта основного угольного поля Райчихинского бурогольного месторождения.

Отличительными особенностями спк-1п (пробы 46, 47, т.н. 403 (рис. 13; пробы 35-38, т.н. 405), выделенного из подошвы углисто-глинистой пачки, вмещающей пласт «Пятый» (рис. 14), являются присутствие некоторых древних споровых (*Selaginella urticulosa* Krasn., *Gleicheniidites radiatus* Bolh., *Cicatricosisporites* sp. – 3,1%) на фоне превалирующих Polypodiaceae (до 10%), высокое содержание пыльцы ногоплодниковых (*Podocarpus nageiaformis* Zakl., *Podocarpus selloviiformis* Zakl. – в сумме до 8,2 %), редукция пыльцы Taxodiaceae (9,8%) в подошве угольного слоя и значительное содержание в кровле (до 68%), разнообразие сосновых (до 33%) при значительном участии *Cedrus crisper* Sauer, *C. parvisaccatus* Sauer (более 10,4%) и низкое, по сравнению с комплексом надугольной пачки, содержание покрытосеменных близких к семействам: Betulaceae (*Carpinus*, *Alnus* – 1,7%), Hamamelidaceae (1,4%), Ulmaceae (*Ulmoideipites krempii* And. – до 1%), Juglandaceae (*Juglans* sp., *Engelhardtia coryaformis* sp. nov. – 2,4%), Fagaceae (*Quercites sparsus* Sam., *Quercites dentatieformis* sp. nov., *Quercus* sp. – 3,8%). В комплексе зна-

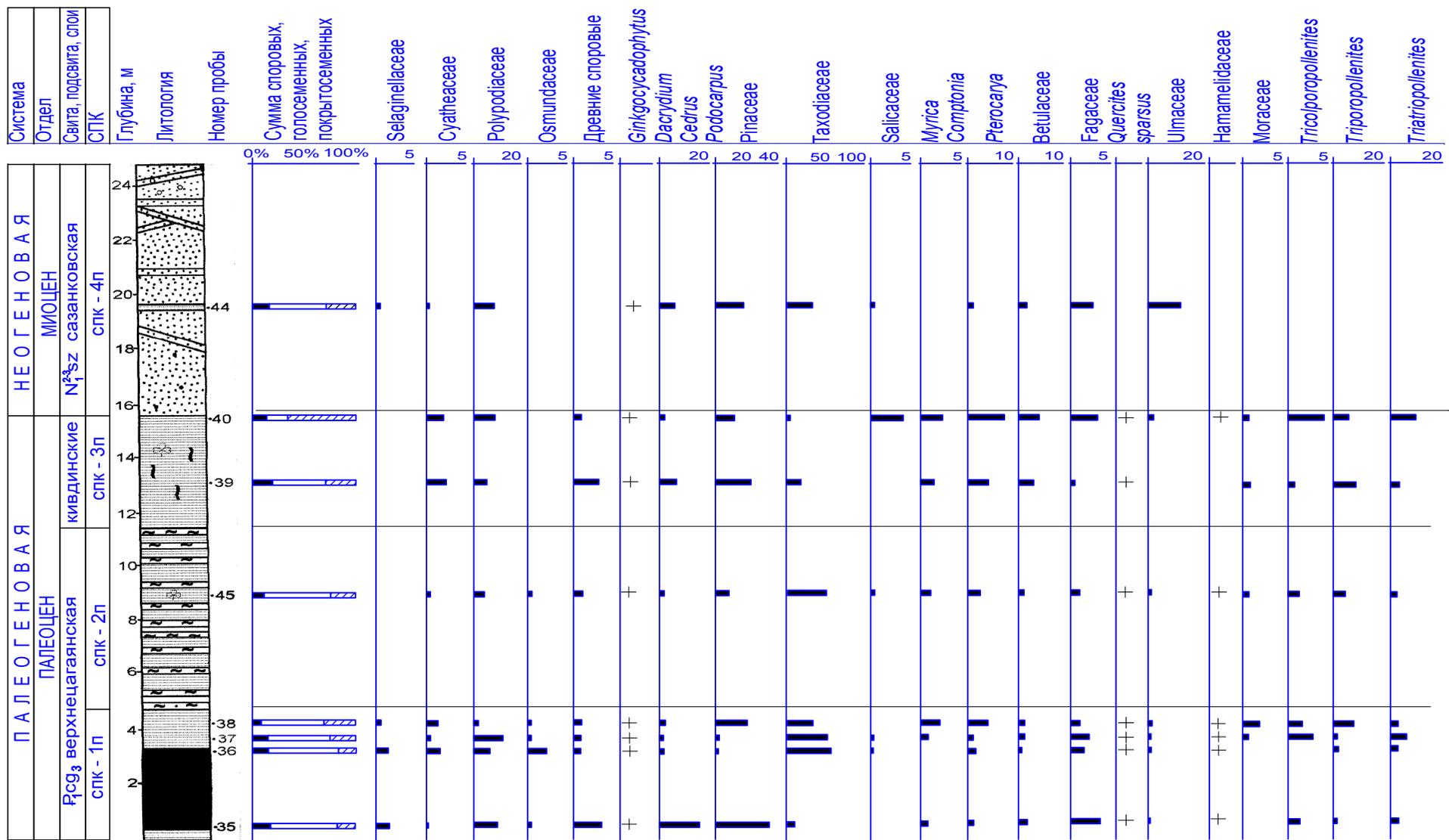


Рис. 14. Палинодиаграмма Райчихинского бурогольного месторождения, разрез «Прогресс», т.н. № 405 (условные обозначения см. рис. 9)

чительна группа пыльцы трехпертурного типа, относимая к *Triporopollenites plicoides* Zakl., *Triporopollenites gracilis* Bratz., *Triatriopollenites plicoides* Zakl., *Triatriopollenites confusus* Zakl. Содержание этих таксонов возрастает от подошвы к кровле угленосной пачки (от 3,1 до 10,8%).

В такой же последовательности увеличивается присутствие трехбороздных (*Tricolpites bureica* sp. nov., *Tricolpites plataniformis* sp. nov. – до 4,2% в кровле) и трехборозднопоровых (*Tricolporopollenites mutabilis* N. Mch., *Tricolporopollenites* sp. и др.). Спорадически встречаются миртовые, платановые, пальмовые и протейные.

Комплекс 2 (спк-2п) характеризует надугольную часть разреза, включая нижний и верхний флороносные слои (рис. 14). Следует заметить, что систематический состав комплекса остается прежним, но несколько меняется количественное соотношение таксонов. Преобладает пыльца голосеменных (53%) с доминированием таксодиевых (37%), сокращается количество спор Polypodiaceae (2-8%). Группа древних споровых представлена единичными *Trachytriletes* sp., *Leiotriletes* sp., *Cyathea* sp. Содержание пыльцы Pinaceae в среднем около 10%.

Среди покрытосеменных, общий состав и количество которых сохраняется, возрастает доля *Pterocarya* sp., *Engelhardtia coryloides* sp. nov., cf. *Platycarya*, *Juglans polyporata* Vojc. (до 5,8%), а из характерных таксонов присутствуют единичные *Vacuopollis triplicatus* sp. nov., *Kuprianipollis orientalis* sp. nov., *Kuprianipollis* sp., *Aquilapollenites amurensis* sp. nov., *Tricolporopollenites macrodurensis* Th. et Pfl., *Preteacidites* sp. В верхней части разреза несколько увеличивается содержание пыльцы ореховых, ильмовых, березовых, гамамелидовых, буковых. Постоянна и значительна в комплексе пыльца трехпорового типа, определенная по искусственной классификации (*Triatriopollenites confusus* Zakl., *Troporopollenites plicoides* Zakl., – до 10%). В верхней части разреза возрастает количество *Myrica*, *Comptonia*, *Pterocarya*, *Salix*, участвуют *Tilia* и некоторые трехборозднопоровые – *Nyssa*, *Aralia*, *Rhus*.

Комплекс 3 (спк-3п, пробы 208, 41, 42, 43) установлен по пробам из кивдинского угольного пласта, имеющего локальные выходы в т.н. 408 и 407 участка «Прогресс». Палинокомплекс (спк-2п, рис. 15,) отличается значительным содержанием пыльцы *Ulmaceae* (до 18,2%), *Betulaceae* (10,8%), *Juglandaceae* (*Engelhardtia coryloides* sp. nov., *Pterocarya* sp., *Juglans* sp. – 5,1%). Из споровых преобладают *Polypodiaceae* (10%), *Bryales* (5,7%), единичны *Syatheaceae*, *Schizaeaceae* (*Lygodium*), *Gleicheniaceae*, *Osmunda*. Спорадически встречаются *Salvinia* и *Azolla*. Из всего состава голосеменных (32%) в надугольной части преобладают сосновые, меньше таксодиевых (12,4%), а в подугольной – наблюдается противоположная картина (таксодиевых до 32,2%). Общее содержание пыльцы цветковых достигает 49,4%. Реликтовой

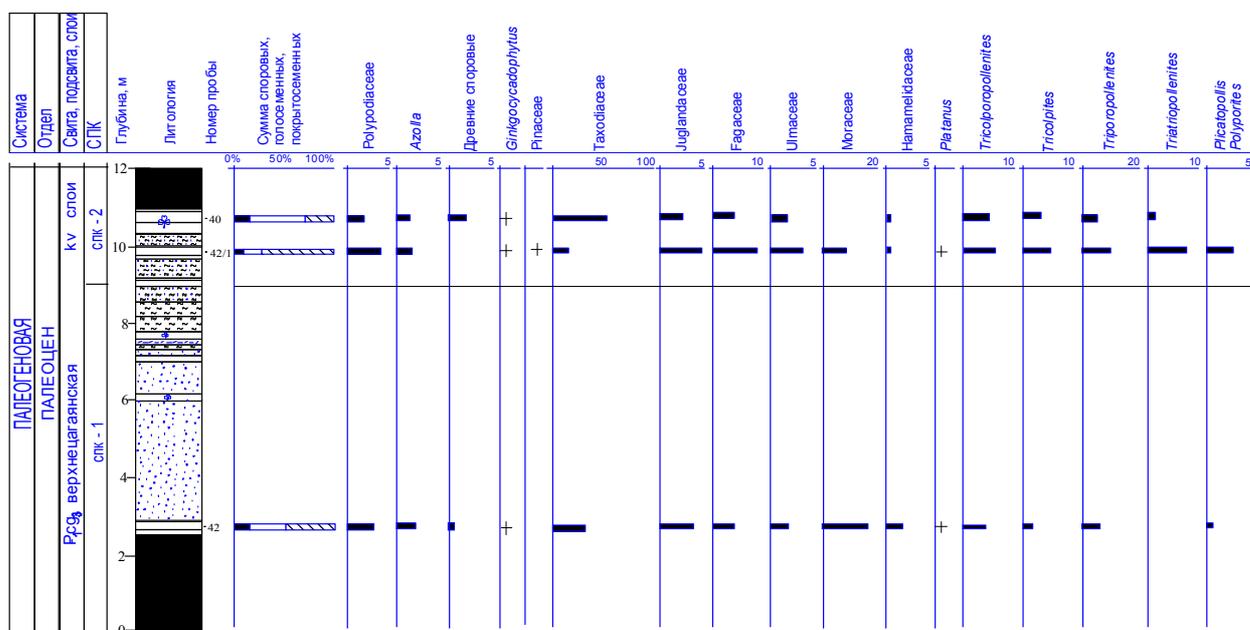


Рис. 15. Палинодиаграмма разреза «Прогресс», юго-западная стенка, т.н. 408, Райчихинское бурогольное месторождение

меловой пыльцы практически нет, за исключением единичных *Tricolpites* aff. *matauraensis* Coupr. и *Oculopollis* sp. (возможно, переотложенных). Хорошо выражена группа трехпоровых искусственной классификации (до 20%) при значительном участии *Moraceae* (16,9%). Аналогичные данные получены из глин, перекрывающих продуктивный пласт, на участке «Пионер» и «Северо-Восточный» Райчихинского месторождения.

Макрофоссилии установлены в пачке коричнево-серых глин и глинистых алевритов, залегающих в 5-6 м выше кровли пласта «Пятый» и в прослое темно-коричневых и черных пластичных глин в 15-17 м выше пласта. По данным М.А. Ахметьева и Т.М. Кодрул (Ахметьев и др., 2002), в нижнем комплексе доминируют *Trochodendroides arctica* (Heer) Berry, *Zizyphoides flabella* (Newb.) Crane, Manchester et Dilcher, *Tiliaephyllum tsagajanicum* (Krysht. et Baik.) Krassil. и «*Acer*» *arcticum* Heer., что позволяет сопоставлять его с позднецагаянскими флористическими комплексами из верхней части разрезов Белой горы и Архаринской сопки, с комплексами из пачки коричнево-серых алевритов над пластом «Промежуточный» Архаро-Богучанского месторождения. Пласт «Пятый» сопоставляется нами, с некоторой долей условности, с пластом «Промежуточный» (Ахметьев и др., 2002). Подтверждением тому также являются сходство палинокомплексов, близкие гипсометрические отметки подошв этих пластов и практически горизонтальное их залегание.

Флористический комплекс из темных углистых глин, соответствующих в разрезе уровню пласта «Верхний» или его подугольным глинам, включает остатки водных растений и обитателей болотных и долинных лесов. В коллекции макрофоссилий средней части верхнецагаянской подсветы, собранной при участии автора, по определениям М.А. Ахметьева и Т.М. Кодрул (Ахметьев и др., 2002), представлены:

Metasequoia occidentalis (Newb.) Chaney
Taxodium olrikii (Heer) R.W. Brown
Trochodendroides arctica (Heer) Berry.
Nyssidium arcticum (Heer) Iljinsk.
Platanus raynoldsii Newb.
Tiliaephyllum tsagajanicum (Krysht. et Baik.) Krassil.
cf. *Davidia* sp.
«*Acer*» *arcticum* Heer.
Hydrocharis sp.

В нем отсутствуют хвощи и папоротники, что указывает на принадлежность комплекса к склоновым фитоценозам, голосеменные представлены двумя таксонами, покрытосеменные – семью.

В северо-западной части участка «Прогресс» (т.н. 406-408) растительные остатки собраны в отработанных ранее карьерных выработках, из линзовидного прослоя плотных коричнево-серых глин в 6-7 м выше угольного пласта «Верхний» и из вышележащей пачки розовато-серых плотных алевроитов с прослоями слабосцементированных песчаников. По составу флористический комплекс сопоставляется с типичным комплексом из кивдинских надугольных глин. Общий список насчитывает 25 таксонов и, по определениям М.А. Ахметьева и Т.М. Кодрул (Ахметьев и др., 2002), включает:

Muscites sp.
Equisetum arcticum Heer
Woodwardia bureiensis Fedot.
Osmunda cf. *sachalinensis* Krysht.
Arctopteris rarytkinensis Vassilevskja
Lygodium sp.
Ginkgo ex gr. *adiantoides* (Ung.) Heer
Picea sp.
Pinus hyperborea Heer
Taxus sp.
Glyptostrobus sp.
Metasequoia occidentalis (Newb.) Chaney
Taxodium olrikii (Heer) R.W. Brown
Sequoia affinis Lesq.
Fokieniopsis catenulata (Bell) McIver et Basinger
Microconium beringianum Golovn.
Zizyphoides flabella (Newb.) Crane, Manchester et Dilcher
Nordenskioldia borealis Heer
Trochodendroides arctica (Heer) Berry
Nyssidium arcticum (Heer) Iljinsk.
Platanus raynoldsii Newb.
cf. *Corylus beringiana* (Krysht.) Golovn.
Myrica burejensis Kamaeva
Ulmus furcinervis (Bors.) Ablav
«*Acer*» *arcticum* Heer и др.

В составе комплекса макрофоссилий 6 таксонов, относимых к хвощам и папоротникам, 10 представителей голосеменных и 9 – покрытосеменных.

На основе палеоботанических данных нижняя граница кивдинских слоев проводится по подошве подугольных глин пласта «Верхний» (Ахметьев и

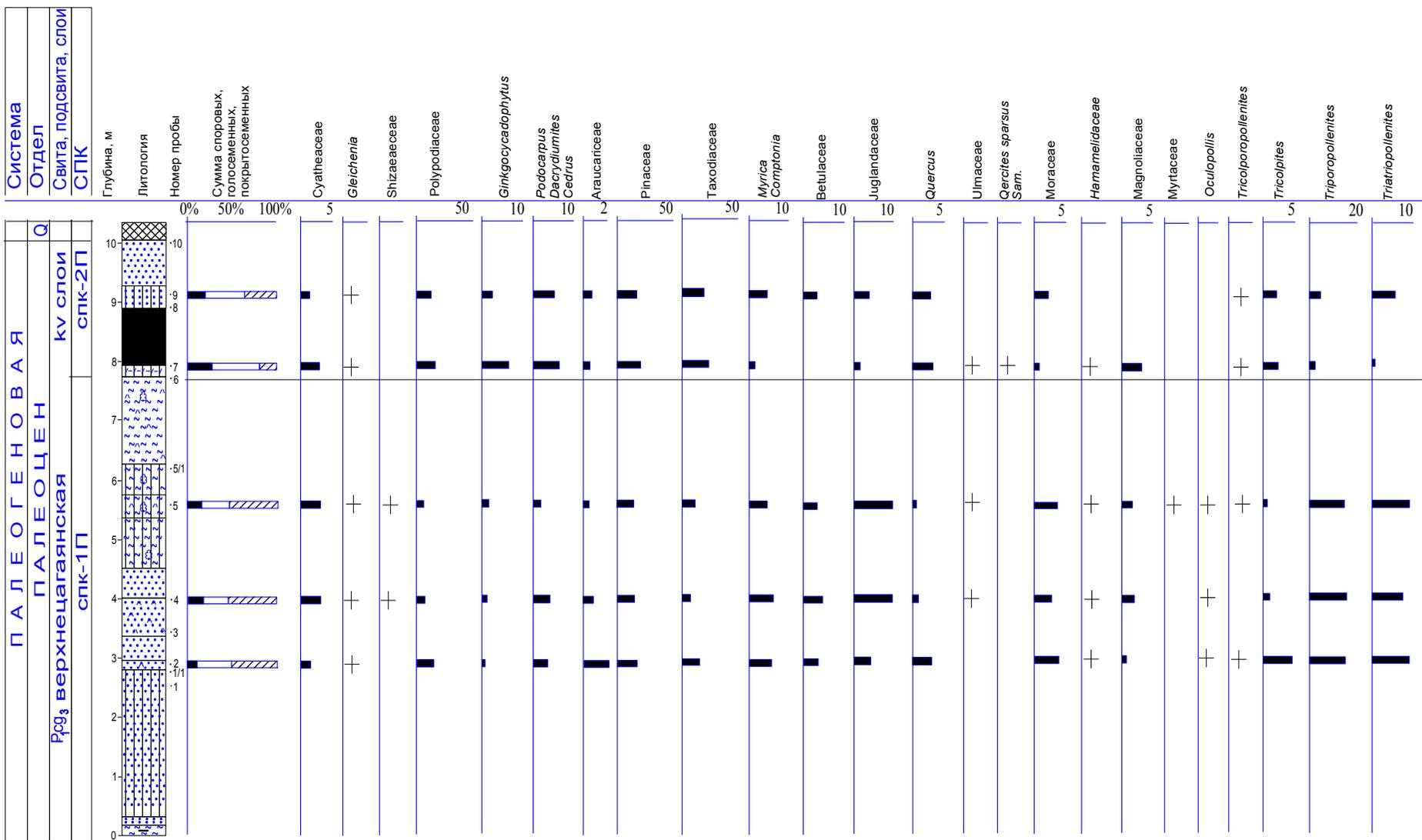


Рис. 16. Палинодиаграмма палеоценовых отложений участка «Пионер», т.н. 400, Райчихинского бурогольного месторождения

др., 2002). Пачка песчано-галечных отложений, перекрывающая с размывом угленосные осадки, по палинологическим данным относится к сазанковской свите миоцена. В ней нами была изучена линза коричневых глин, содержащая «листовую кровлю».

На участке «Пионер» из трех описанных разрезов опорным можно считать разрез в т. н. 400 (рис. 16), нижняя часть которого (табл. XXXII, фиг. 2) была изучена автором в 2003 г. совместно с участниками II Международного симпозиума «Меловая биота и граница мела-палеогена в бассейне р. Амур». Точка наблюдения 400, в карьере у железнодорожного полотна, справа от автодороги, северо-западная стенка, снизу вверх:

	мощность, м
1. Конгломераты	0,3
2. Туфоалевролиты бежево-серые с флорой и остатками окремнелых древесин.....	1,5-3,0
3. Угли бурые, трещиноватые (локальный «Первый»).....	1,0
4. Алевриты, туфоалевриты коричневые, плотные, с растительными макро- фоссилиями (комплекс 1).....	0,5
5. Пески грубозернистые серые с размерной галькой кварца и эффузивов.....	1,0
6. Глины буровато-коричневые	2,0
7. Конгломераты галечно-гравийные, рыжие.....	0,2
8. Пески разнозернистые желтоватые с галькой и гравием, с тонкими прослоями глин.....	0,2
9. Пачка переслаивания песчано-галечных отложений, с четкими горизонтами плотных пород (глинисто-галечных, конгломератов, грубозернистых - песков).....	2,0

Вторая ступень карьерной выработки

10. Туфоаргиллиты темно-коричневые с мегафоссилиями (комплекс 2).....	0,4
11. Угли бурые, трещиноватые, со следами ожелезнения.....	2,0
12. Туфопесчаники бежево-коричневые.....	0,4
13. Глины аргиллитизированные темно-серые, коричневые	0,8
14. Глины буровато-зеленые плотные, местами ожелезненные, в нижней части слоя светло-зеленые (комплекс 3).....	10,0
15. Угли древесные (тонкий прослой).....	0,01
16. Пески тонкозернистые, глинистые, зеленовато-серые.....	0,5
17. Глины зеленовато-серые в нижней части, темно- коричневые, сажистые.....	3,2
18. Пески глинистые, серые, тонкозернистые (отмытые).....	2,0

В т.н. 401 также вскрыт маломощный пласт локального распространения (локальный «Первый»), не имеющий промышленного значения. В разрезе установлено три флороносных уровня, из которых собрана хорошая коллекция макрофоссилий, обработанная М.А. Ахметьевым и Т.М. Кодрул. Третий флористический комплекс изучен из слоя плотных коричневатых туфо-алевролитов, залегающих выше (в 4 м) отрабатываемого угольного пласта, и характеризует макрофлору кивдинских слоев:

Metasequoia occidentalis (Newb.) Chaney (много)
Trochodendroides arctica (Heer) Berry (мелкий)
Myrica burejensis Kamaeva
Platanus raynoldsii Newb.
Nordenskioldia borealis Heer
Ulmus furcinervis (Bors.) Ablaev.

Первый и второй флористические горизонты характеризуют пачку угленосных отложений нижней части верхнецагайанской подсвиты. Второй комплекс установлен в юго-западной стенке карьера (вдоль железнодорожного полотна) в 3 м ниже основного угольного пласта и характеризует крупнолистную датскую флору. Здесь палеоботаниками установлены:

Metasequoia occidentalis (Newb.) Chaney
Trochodendrospermum arcticum (Brown) Krassil. (много)
Tiliaephyllum tsagajanicum (Krysht. et Baik.) Krassil.
«*Acer*» *arcticum* Heer. и др.

Первый флористический горизонт установлен в черных глинистых алевролитах залегающих в кровле песчаной пачки (ниже пласта угля на 8 м). В этом комплексе макрофоссилий представлена крупнолистная датская флора, включающая многочисленные семена и иглы Pinaceae, шишки *Pinus* sp.:

Pinus hyperborea Heer
Pinus sp.
Picea sp.
Metasequoia occidentalis (Newb.) Chaney (мега-, микростробиллы и побеги)
Fokieniopsis catenulata (Bell) McIver et
Basinger *Nordenskioldia borealis* Heer
Trochodendroides arctica (Heer) Berry
Platanus raynoldsii Newb.
Ulmus furcinervis (Bors.) Ablaev
Porosia sp.
Tiliaephyllum tsagajanicum (Krysht. et Baik.) Krassil. и др.

На основе палинологических данных выявлено различие нижней верхнецагаянской толщи и кивдинских слоев (рис. 16, табл. 6). Для нижнего комплекса спк-1П (пробы 2, 4, 5) характерно преобладание покрытосеменных (до 52,9%) при значительном участии голосеменных (29-39%) и споровых – до 18,5%. Отмечаются единичные реликты маастрихта среди споровых (*Cyathidites minor* Coup., *Cicatricosisporites*, *Dicksonia*, *Trachytriletes*, *Kuylisporites lunaris* Cook. et. Dett., *Taurocusporites reduncus* (Bolch.) Stover., *Leptolepidites verrycatus* Coup.), голосеменных (*Piceapollenites mesophyticus* Bolch., *Alisporites*, Gnetaceae) и покрытосеменных (*Kuprianipilis* sp., *Oculopollis* sp.). Значительная часть комплекса представлена таксодиевыми (до 15%) и сосновыми (12%): *Abies*, *Picea*, *Pseudopicea*, *Keteleeria*. Гинкговые и ногоплодниковые единичны. Среди покрытосеменных установлено превалирование пыльцы трехпертурного типа (*Triporopollenites plicoides* Zakl., *Triporopollenites* sp., *Triatriopollenites plicoides* Zakl., *Triatriopollenites* sp., *Triatriopollenites aroboratus* Pfl., *Triatriopollenites confusus* Zakl.), на фоне близких к рецентным: *Myrica* (3,5%), *Carya* (до 3,6%), *Comptonia* (до 2,3%), *Celtis*, а также представителей Betulaceae (*Ostrya*, *Carpinus*, *Corylus*, *Alnus*) и др. Также разнообразно, но незначительно представлены ильмовые (до 2%) и букковые (2,8%). Постоянно участвуют рутовые, миртовые (*Myrtaceidites baeskineiformis* sp. nov.), ореховые (*Juglans* sp., *Engelhardtia caryaformis* sp. nov.), лорантовые, гаммелидовые, платановые, большинство из которых тепло- и влаголюбивы, а близкие им рецентные формы произрастают в настоящее время в тропических и субтропических областях Земли.

Отмеченные особенности палинокомплекса показывают его сходство с СПК-III Архаро-Богучанского бурогольного месторождения, палинокомплексом нижнего цикла верхнецагаянской подсвиты Белой горы и разреза «Прогресс».

Таблица 6

Ведомость результатов палинологического анализа проб участка «Пионер»
Райчихинского бурогольного месторождения

Участок «Пионер»					
Индекс свиты	P ₁ cg ₃			P ₁ kv	
Палинокомплекс	спк-1П			спк-2П	
Номер пробы	2	4	5	6	7
Литология	беж. алевр.	туфопесч.	беж. алевр.	угл. гл.	гл. арг.
Споровые					
<i>Sphagnumsporites</i> sp.	0,3	0,7		0,4	0,3
<i>Lycopodium</i> sp.		0,5		0,4	
<i>Cyathea</i> sp.	0,6	1,0	1,3		0,9
<i>Cyathidites minor</i> Coup.		0,2	0,3		
<i>Dicksonia</i> sp.		0,2			
<i>Cibotium</i> sp.		0,5			
<i>Coniopteris</i> sp.	0,9	1,4	1,6		0,6
Gleicheniaceae	0,6	1,0	1,3	0,4	0,3
<i>Lygodium</i> sp.		0,5	1,0		
<i>Lygodium japoniciformis</i> E.Iv.		0,2			
<i>Cicatricosisporites</i> sp.			0,3		
Polypodiaceae	8,0	7,6	6,1	17,9	15,2
<i>Onoclea</i> sp.	0,9			2,0	0,9
<i>Matonia</i> sp.		0,2	0,3		0,3
<i>Osmunda</i> sp.	0,3	0,2	0,3	0,4	
Ophioglossaceae				0,4	
<i>Cicatricosisporites</i> sp.			0,3		
<i>Botrychium</i> sp.		0,2	0,3		
<i>Trachytriletes</i> sp.		0,2	0,3		
<i>Leiotriletes</i> sp.		0,7	1,0		0,3
<i>Leptolepidites verrycatus</i> Coup.		0,5	0,3		0,6
<i>Kuylisporites lunarix</i> Cook et Dett.			0,3		
<i>Laevigatosporites</i> sp.		1,2		2,8	
<i>Foveasporites</i> sp.			0,3		
<i>Taurocusporites reduncus</i> (Bolch) Stover.					0,3
<i>Perotriletes regulatus</i> Coup.					0,3
Голосеменные					
<i>Ginkgocycadophytus</i> sp.	0,6	1,0	1,3	5,6	2,1
<i>Podocarpus nageiaformis</i> Zakl.	0,3	0,2		0,4	
<i>Podocarpus crispa</i> Zakl.				1,2	
<i>P. kasachstanica</i> Zakl.			0,3		1,5
<i>Podocarpus kivdensis</i> sp. nov.					0,6
<i>Dacrydiumites</i> sp.	0,6				0,3
Araucariceae	1,9		0,3	0,4	

Продолжение таблицы 6					
Номер пробы	2	4	5	6	7
<i>Araucaria</i> sp.		0,7			0,6
Pinaceae	2,2	4,0	2,3	6,0	2,4
<i>Cedrus</i> sp.	1,3	2,1	1,3	2,4	1,5
<i>Cedrus crisper</i> Sauer.	0,6			0,4	0,3
<i>Cedrus parvisaccatus</i> Sauer.	0,6	1,2		1,2	
<i>Pinus</i> sp.	1,3		0,6		
<i>Pinus cembraeformis</i> Zakl.		0,2	1,0	3	2,4
<i>Pinus</i> s./g. <i>Haploxylon</i>	0,9	2,1	0,3	2,8	0,3
<i>Pinus</i> s./g. <i>Diploxylon</i>	0,9	1,9	1,6	2,8	0,3
<i>Keteleeria</i> sp.		0,2		1,2	0,3
<i>Picea</i> sp.	9,5	3,6	6,2	5,2	7,9
<i>Picea exilis</i> Bolch.				0,4	
<i>Picea</i> cf. <i>mesophyticus</i> Bolch.	1,6		1,6		2,1
<i>Pseudopicea</i> sp.		1,0			
<i>Pseudolarix</i> sp.		1,0			0,3
<i>Alisporites</i> sp.	0,9	1,4	1,3		2,1
Taxodiaceae	13,6	2,9	7,1	16,7	17,4
<i>Taxodium</i> sp.		1,7	1,0	4,4	0,3
<i>Taxodium distichum</i> (L.) Rich.	1,3	0,2	1,3	0,4	
<i>Glyptostrobus</i> sp.		0,7	1,0	0,8	
<i>Cryptomeria</i> sp.					0,3
<i>Sequoia</i> sp.			0,3	0,4	
Cupressaceae			0,6		0,6
<i>Juniperus</i> sp.?	0,3				
<i>Ephedra eocenipites</i> Wodeh.		0,2			0,3
<i>Podozamites</i> sp.	0,3	0,7	0,3		
Gnetaceae sp.		0,5			
<i>Sciadopityspollenites</i> sp.		0,2		0,4	0,9
<i>Coniferales</i> sp.	0,9	1,4	0,3	1,2	0,3
Покрытосеменные					
<i>Sparganium</i> sp.					0,3
<i>Liliacidites</i> sp.	0,3		0,3		1,5
<i>Salix</i> sp.					0,9
<i>Myrica</i> sp.	3,5	3,3	0,6	0,4	3,4
<i>Myrica sibirica</i> Pan.			0,6		
<i>Comptonia</i> sp.	0,9	1,4	2,3	0,4	0,3
<i>Juglans polyporata</i> Vojc.					0,3
<i>Juglanspollenites</i> sp.	0,3	2,9	2,6	0,4	0,6
<i>Pterocarya</i> sp.	0,3	0,2		0,8	1,5
cf. <i>Platycaryapollenites</i> sp.	0,3	1,2	0,6		
<i>Carya</i> sp.	1,9	2,1	4,6		0,9
<i>Carya spactmania</i> Trav..		0,7			

Номер пробы	Продолжение таблицы 6				
	2	4	5	6	7
<i>Carya exilis</i> Pan.		0,2			
<i>Engelhardtia caryaformis</i> sp. nov.	0,9	1,7	1,6		
<i>Engelhardtia coryloides</i> sp. nov.				0,4	0,6
<i>Betulapollenites</i> sp.	1,3	2,1	1,6		1,8
<i>Coryluspollenites</i> sp.	1,6	1,9	1,3		
<i>Carpinus</i> sp.	0,3				0,3
<i>Alnus</i> sp.	0,3	0,2			0,9
<i>Faguspollenites</i> sp.	0,3	0,2			0,6
<i>Quercus</i> sp.	2,8	0,7	0,3	2,0	2,1
<i>Q. gracilis</i> Boitz.					0,6
<i>Quercus dentata</i> Boitz				1,2	
<i>Qercites sparsus</i> Sam.		0,2		1,6	
Labiatae				0,8	
<i>Ostrya</i> sp.		0,7			
<i>Ulmoideipites</i> sp.		0,2			
<i>Ulmoideipites krempii</i> And			0,3		
<i>Ulmoideipites tricostatus</i> And.		0,2		0,4	
<i>Celtispollenites</i> sp.		0,7			
Moraceae	3,2	2,6	3,6	0,4	1,5
Hamamelidaceae		0,2		0,4	
<i>Liquidambar</i> sp.			0,3		
<i>Fothergilla gracilis</i> Lubm.					0,6
<i>Tricolpites bureica</i> sp. nov.	0,3			0,4	1,2
Eucommiaceae			0,6	0,4	
<i>Rhus</i> sp.					0,3
Menispermaceae			0,3		
<i>Loranthacites</i> sp.			0,3		
<i>Nymphea</i> sp.		0,2			0,3
Magnoliaceae	0,3	1,2	1,0	2,4	
<i>Magnolia</i> sp.		0,2			
<i>Platanus</i> sp.	0,9				0,6
Rutaceae					0,6
<i>Acer</i> sp.		0,2			
Typhaceae			0,3		
<i>Myrtaceidites baeskineiformis</i> sp. nov.			1,0		
<i>Fraxinus</i> sp.				0,4	0,3
<i>Anacolosidites</i> sp.		0,2			
<i>Oculopollis</i> sp.	0,6	1,9	2,3		
<i>Kuprianipollis</i> sp.	0,3	0,5	0,3	0,4	0,6
<i>Tricolporopollenites</i> sp.	0,6		1,0	0,4	0,3
<i>Tricolpites</i> sp.	3,8	0,7		2,0	1,8
<i>Tricolpites aff. matauraensis</i> Coup.			0,3		

водоемов. В палинокомплексе представлены таксоны различных биотопов, в то время как мегафоссилии принадлежат исключительно долинному фитоценозу.

Таким образом, на участке «Пионер» установлено два палинокомплекса, нижний из которых близок палинокомплексам спк-1п, спк-2п разреза «Прогресс» и хорошо сопоставляется с СПК-III Архаро-Богучанского месторождения. Второй комплекс (спк-2П) соответствует спк-3п разреза «Прогресс» и палинокомплексу пласта «Великан» (СПК-IV) на Богучане.

В целом кивдинские палинокомплексы Зейско-Буреинского бассейна характеризуются тем, что в них четко прослеживаются «завершающие шаги» по перестройке флоры: заканчивают свое существование маастрихтские таксоны группы *Triprojectacites*, получает широкое распространение пыльца трехпоровых и трехборозднопоровых таксонов искусственной классификации, появляются и широко распространяются покрытосеменные, близкие рецентным семействам субтропических, теплоумеренных и умеренных областей Земли.

Аналогичный процесс отмечается при рассмотрении таксономического состава палинокомплексов по другим районам Зейско-Буреинского бассейна (табл. 7).

3.2. Участки «Северо-Восточный», «Широкий» и «Юго-Западный»

На участках «Широкий» и «Северо-Восточный» наиболее детально изучены осадки верхнецагаянской подсвиты и ее завершающего полуцикла – кивдинских слоев. При стратиграфической корреляции использованы материалы скв. 547, пробуренной севернее г. Райчихинска. Посещение автором в 1980-е годы карьерных выработок участка «Юго-Западный» позволило изу-

чить палинологически два разреза, в которых прослежена смена кивдинского палинокомплекса райчихинским (т.н. 302, 307).

Для сравнения и обоснования возраста, кроме рабочих выработок действующих карьеров, нами были изучены материалы предшественников (Братцева, 1969; Зива, 1969; Федотов, 1974; Камаева, 1990; и др.), полученные по буровым скважинам в период детальной разведки и начального этапа разработки месторождения (по карьерам «Кивдинский», «Муравка», «Аллочкин Отрог»). На вышеназванных участках кивдинские угленосные слои литологически четко обособляются от нижележащих слоев верхнецагаянской подсвиты.

Мощность маркирующего буроугольного пласта «Верхний» в центральной части месторождения сравнительно выдержана и колеблется от 4,8 до 6,5 м, достигая максимума в рассматриваемых разрезах. К периферии месторождения мощность пласта уменьшается (1-3 м) до полного выклинивания, что наглядно демонстрируется литологическими разрезами гидрогеологических скважин (№ 3-1, 2849, 2939, 2808 и др.), пробуренных по периметру угольного поля и не содержащих угленосных отложений. На изученных участках пласт «Верхний» имеет однородное строение. Иногда в нем содержится 2-5 глинистых тонких прослоев, насыщенных туфогенным материалом. Пласт «Нижний» по мощности не выдержан (0,3-1 м), часто замещается по профилю алевролитами, аргиллитизированными глинами и имеет ограниченное распространение. В кровле и в почве обоих пластов залегают темно- и светло-серые, светло-коричневые глины. Глины в кровле пласта «Верхний» содержат в обилии углефицированные растительные остатки и крупные включения затвердевшей смолы. Преобладание углисто-глинистых осадков в составе кивдинских слоев дает основание предполагать, что осадконакопление

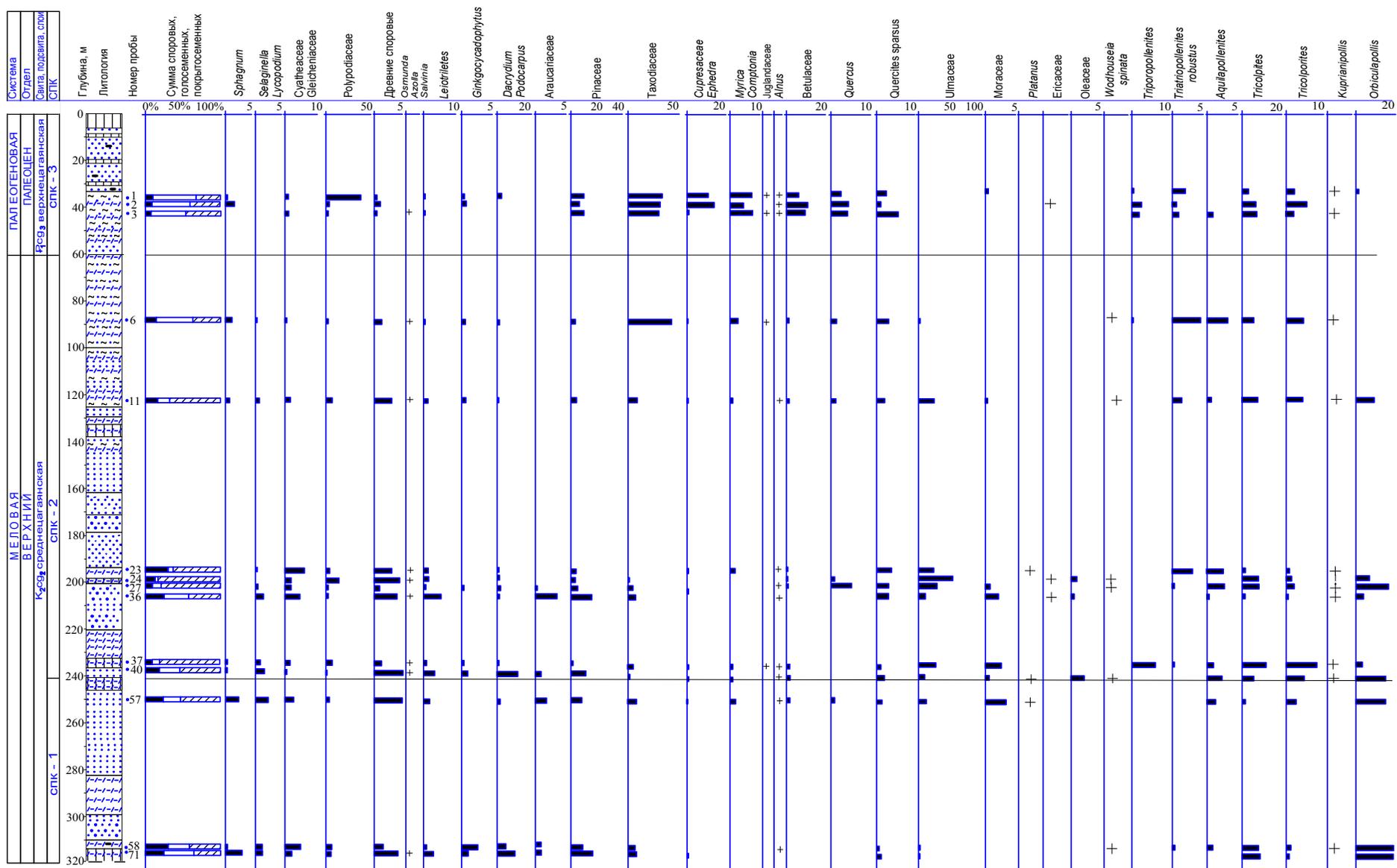


Рис. 17. Палинодиаграмма разреза скв. 3-1 Райчихинского бурогольного месторождения (по материалам А.Р. Боковой, 1982 г. с дополнениями автора)

происходило в озерно-болотных условиях, периодически сменяющихся пойменными или русловыми.

Мощная подугольная пачка охарактеризована А.Р. Боковой (скв. 3-1, 4-1) и Г.С. Мальцевой (скв. 1), с коллекционным материалом которых знакомился автор (рис. 17). В разрезах гидрогеологических скважин палинологически охарактеризованы осадки ниже-, средне- и верхнецагайской подсвет. Литологический разрез скв. 3-1, пробуренной в западной части месторождения, до 320 м преимущественно представлен песчаниками, галечниками, туфоаргиллитами и аргиллитизированными глинами. Они имеют значительную мощность (36-215 м), но не содержат угольных пластов, поэтому подробно нами не рассматриваются. Скажем только, что А.Р. Боковой по скв.3-1 описано три разновозрастных палинокомплекса: нижнецагайский (320-245 м), среднецагайский (245-60 м) и верхнецагайский (60-30 м).

Два первых содержат маастрихтские таксоны среди споровых (*Undulatisporites*, *Shizaeasporites*, *Cingulatisporites*), голо- (*Dacrydiumites*, *Gnetaceae*) и покрытосеменных (*Orbiculapollis*, *Cranwellia striata* Sriv., разнообразные *Aquilapollenites*, *Wodehouseia spinata* Stanl., *Kuprianipollis*, *Duplosporites borealis* (Clon.) Bond. и др.) и нами относятся к среднецагайской подсвете. В скв. 4-1 мощность маастрихтских отложений 179 м, а в скв. 1 – 325 м. Верхний комплекс (спк-2) характеризуется широким развитием голо- (43,3-56,6%) и покрытосеменных (33,6-48,9%), при незначительном участии споровых (7,6-9,8%).

Превалирование таксодиевых среди голосеменных и разнообразие их состава, широкое распространение отдельных родов широколиственных (*Carya*, *Myrica*, *Comptonia*, *Fagus*, *Quercus*, *Ulmus* и др.), а также присутствие коррелятивных таксонов (*Quercites sparsus* Sam., *Triatriopollenites confusus* Zakl., *Triatriopollenites plicoides* Zakl., *Triporopollenites cingulum* R. Pot, *Kuprianipollis* sp.) и др., ставят палинокомплекс на один уровень с верхнецагайскими, а именно датскими, комплексами Райчихинского угольного поля и Зейско-Буреинского осадочного бассейна в целом.

Мощность кивдинских слоев на участках Райчихинского месторождения составляет около 20 м. Наиболее насыщены растительными остатками надугольные глины, иногда макрофоссилии встречаются в тонких глинистых междупластиях и подугольных глинах. В то же время состав макрофоссилий надугольных и подугольных глин существенных различий не имеет. По работам Т.Н. Байковской (1956), М.А. Ахметьева (1973), В.В. Федотова (1974), А.И. Камаевой (1990), а также нашим сборам в 1998, 2000-2002 гг. (Ахметьев и др., 2002) можно воспроизвести состав ископаемой флоры:

Woodwardia bureiensis Fedot.
Polypodiopteris kivdensis Fedot.
Osmunda cf. *sachalinensis* Krysht.
Cladophlebes arctica (Heer) Seward.
Ginkgo adiantoides (Unger) Heer
Araucarites pojarkovae Krassilov
Glyptostrobus europeus Brongh.
Metasequoia occidentalis (Newb.) Chaney
Metasequoia sp.
Taxodium tinajorum Heer
Thuja sp.
Trochodendroides arctica (Heer) Berry
Platanus sp.
Myrica burejensis Kamaeva
Alnus sp.
Betula sp.
Ulmus furcinervis (Bors.) Ablav
Ulmus sp.
Magnolia sp.
Arundo pseudogoeppertii Berry
Zingiberopsis magnifolia (Knowlt.) Hickey
Trochodendrospermum arcticum (Brown) Krassilov
Tiliaephyllum tsagajanicum (Krysht. et Baik) Krassil.
Acer arcticum Heer
Grewiopsis frustratorius Hollick.
Populus sp.
Nelumbo sp.
Vitis protoamurensis Kamaeva
Cyperacites sp.

Среди макрофоссилий 4 таксона птеридофитов, 7– голосеменных и 20 – покрытосеменных. Существенные различия наблюдаются по составу макрофоссилий и палинотаксонов.

Разрезы карьерных выработок участков изучались автором с отбором проб и проведением палинологического анализа в разные годы. Из 6 разре-

зов, изученных на участке «Северо-Восточный» (т.н. 304-306, скв. 547, 406), в качестве типового можно выбрать разрез в т.н. 305.

Точка наблюдения 305, участок 1, северная стенка, снизу вверх:

	мощность, м
1. Алевриты глинистые, темно-серые.....	0,2
2. Глины темно-коричневые, плотные, почва пласта.....	0,2
3. Угли бурые.....	3,0
4. Глины темно-серые с тонкими прослоями углистых глин, в верхней части существенно алевритистые.....	3,5
5. Пески глинистые серовато-желтые, слоистые в нижней части, с прослоями алевритов и тонкозернистых илистых песков.....	5,0
6. Песчано-галечные отложения серого, серовато-желтого цвета, местами существенно ожелезненные, с прослоями буро-коричневых глин (мощность прослоев до 0,3 м)	6,0

Разрез карьерной выработки нами опробовался в нескольких местах. В т.н. 305 более результативными оказались пробы нижней части разреза, а т.н. 306 – верхней, поэтому приводится палинодиаграмма сводного разреза (рис. 18).

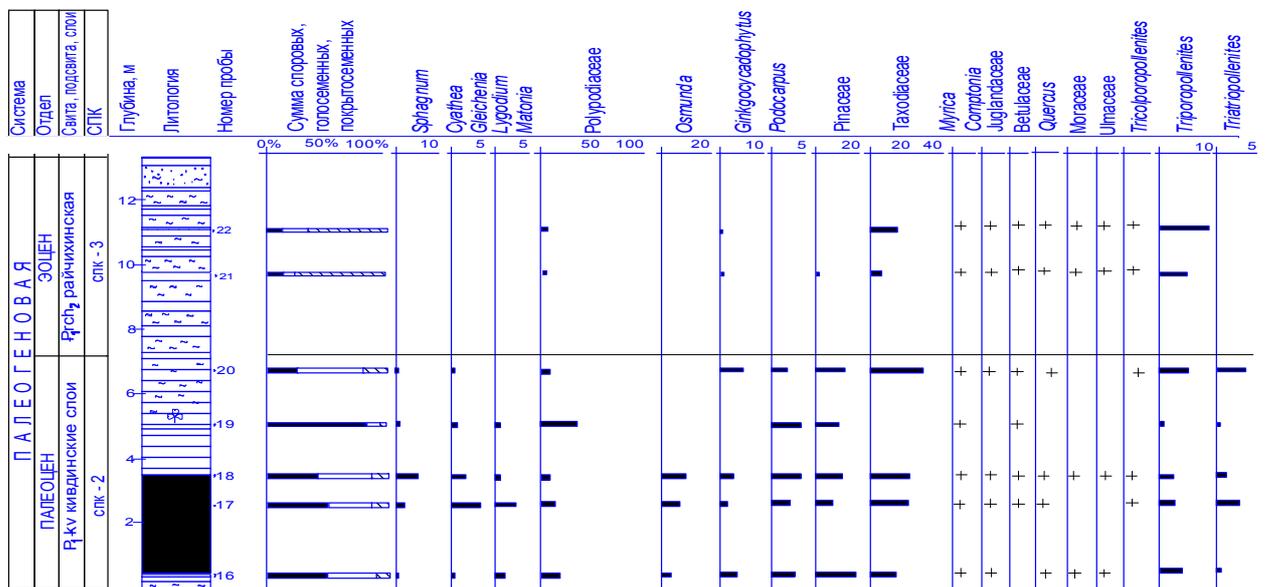


Рис. 18. Палинодиаграмма сводного разреза участка «Северо-Восточный», северная стенка, т. н. 305, 306, Райчихинское бурогольное месторождение

Результаты палинологического анализа показывают, что для глинисто-углистой пачки характерно превалирование споровых (48,5-82,4%), а для перекрывающих глин – голосеменных (до 58,8%). Споровые представлены

многочисленными Polypodiaceae (36,5%) при участии *Onoclea* (3,4%), редких *Lycopodium*, *Lygodium*, Ophioglossaceae, *Osmunda* (4,1%). Чаще преобладают таксодиевые (24,8-37,4%), участвуют *Taxodium distichum*, *Taxodium* sp., *Glyptostrobus* (3,3%), реже *Metasequoia*. Наряду с ними в комплексе хорошо выражены сосновые (9,3-17,8%): *Cedrus crista* Sauer, *Cedrus* sp. (до 3,2%), *Picea* (2,3%), *Abies*. Немногочисленна, но постоянна пыльца гинкго (до 4,1%) и ногоплодниковых (до 1,9%). В отдельных пробах (№ 18) встречается *Araucaria*.

Среди покрытосеменных (9,4-18,2 %) ни один из таксонов не отличается значительным содержанием. В пределах 0,4-1% участвуют пальмовые, лилейные, ивовые, ореховые, гаммелидовые, ильмовые (включая *Ulmoidipites* sp.) и березовые. При анализе содержания трехпоровых и трехбороздных форм (*Quercus*, *Quercites sparsus* Sam., *Platanus*, *Trocolpites*) прослеживается доминирование первых (до 15-20%) за счет *Myrica*, *Comptonia* и таксонов искусственной классификации (*Triporopollenites plicoides* Zakl., *Triporopollenites* sp., *Triatriopollenites plicoides* Zakl., *Triatriopollenites confusus* Zakl.). Спорадически встречаются *Pterocarya*, *Engelhardtia coryloides* sp. nov., Moraceae. Таксономический состав палинокомплекса, соотношение основных групп и семейств в нем, по нашему мнению, близки СПК-IV – палинокомплексу пласта «Великан» Архаро-Богучанского месторождения, а также комплексам, описанным М.В. Зива (1969 г.) и Г.М. Братцевой (1969), из угленосных отложений Райчихинского бурогольного месторождения, относимых к кивдинской свите (скв. 547, 37). Несколько отличается по составу спектр самой верхней пробы 20, в которой появляются единичные *Fothergilla gracilis* Lubom., *Rhus*, *Platycarya*, аралиевые, вересковые, больше березовых и др. Это является косвенным доказательством эоценового возраста вышележащей пачки отложений, хорошо выделяемой по литологическим признакам и охарактеризованной нами по пробам 21, 22.

Для комплекса райчихинской свиты характерно абсолютное преобладание покрытосеменных над споровыми и голосеменными (до 74,2%). Среди споровых наряду с Polypodiaceae (до 5%) и приуроченных к прибрежно-водным фитоценозам *Osmunda*, *Azolla*, *Salvinia* (в сумме до 1,5%) постоянно представлены Cyatheaceae, Gleicheniaceae, *Sphagnum* и *Leiotriletes*. В составе голосеменных превалируют таксодиевые (до 20,7%), меньше сосновых, единичны ногоплодниковые, араукариевые и эфедровые (*Ephedra eocenipites*).

Отличает комплекс райчихинской свиты разнообразный состав покрытосеменных, где представлены растения различной экологии: гидрофиты, приуроченные к водно-болотным фитоценозам (*Sparganium*, *Myrica*, *Comptonia*, Moraceae, *Nyssa*, *Marsypiletes*), влаголюбивые, распространенные в прибрежной зоне (*Palmae*, Liliaceae, *Salix*, *Platanus*, *Magnolia*), мезофиты, приуроченные к долинам и склонам (*Fothergilla gracilis* Lubom., *Corylopsis* sp. – в сумме до 6,6%; *Platycarya* sp., *Engelhardtia* sp., *Betula* sp., *Quercus gracilis* Boitz., *Quercus dentata* Boitz., *Ilex* sp. и др.), аралиевые, миртовые и рутовые (табл. 7).

Характерными для данного возрастного интервала являются участие и разнообразие пыльцы *Ulmoideipites*, особенно *Ulmoideipites krempii* And. и *Ulmoideipites planeraeformis* And. При этом суммарное содержание *Ulmoideipites* может составлять от 5 до 50%. Также многочисленны и разнообразны трехпоровые таксоны искусственной классификации (до 20%), некоторые из которых являются коррелятивными для эоцена (рис. 19). Повсеместно для этого интервала характерно увеличение пыльцы трехбороздного, трехборозднопорового строения (*Quercus*, *Acer*, *Ilex*, *Castanea*, *Rhus*, *Aralia*, и др.). Коррелятивными таксонами эоцена являются *Anacolosidites* sp. и *Pistillipollenites macgregorii* Rouse.

Анализ таксономического состава эоценовой флоры показывает, что

она полидоминантна по своему составу и является наиболее теплолюбивой из всех кайнозойских флор Зейско-Буреинского бассейна. М.А. Ахметьев (1973) сравнивал райчихинскую флору со среднеэоценовой флорой Такасима юго-западной Японии, и существует большая вероятность, что период ее развития совпадал с периодом климатического оптимума эоцена (Tanai, Huzioka, 1966, по: Tanai, 1972).

Среди отпечатков листовой флоры много *Metasequoia*, *Taxodium*, *Glyptostrobus*, *Thuia*, *Araucarites*. Палинологический анализ проб из линзы глин с листовой кровлей в т. н. 304 позволил охарактеризовать миоценовые осадки (рис. 19) со значительным содержанием *Tsuga*, *Quercus*, *Ilex*, *Tilia*, *Aralia*, *Betula* при участии папоротников *Polypodiaceae*, *Osmunda*, *Lycopodium* и других таксонов, подтверждающих средне-позднемиоценовый возраст отложений. Ранее песчано-глинистые осадки, перекрывающие угли, относились исключительно к отложениям белогорской свиты плиоцен-четвертичного возраста.

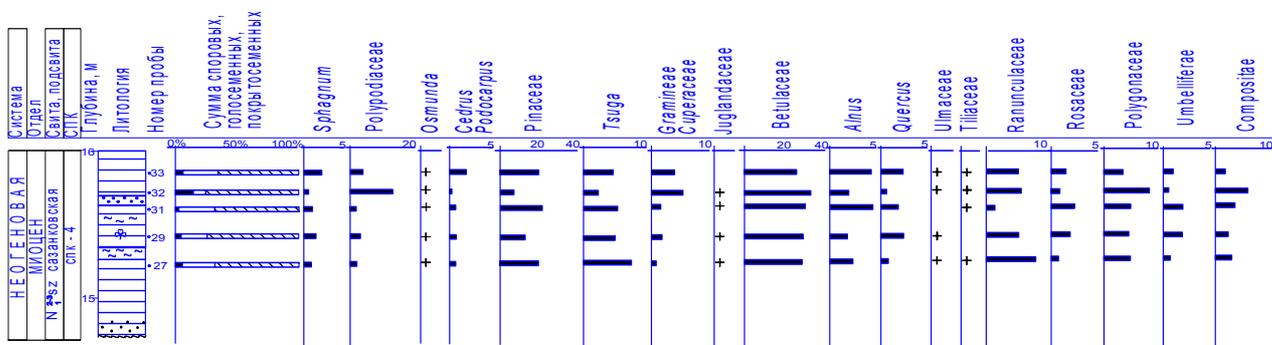


Рис. 19. Палинодиаграмма миоценовых отложений разреза «Северо-Восточный», северная стенка, т.н. 304, Райчихинское бурогольное месторождение

В карьерных выработках участка «Широкий» автором опробовано два разреза, расположенных на юго-западе. В качестве типового можно привести разрез в т.н. 300.

Точка наблюдения 300, участок 1, северо-западная стенка карьера (рис. 20), снизу вверх:

1. Угли бурые с маломощными прослоями почвы.....	5,0–7,0
2. Глины серо-коричневые с остатками корневой системы однодольных растений.....	0,25
3. Глины бурые, буровато-коричневые.....	7,0
4. Глины песчаные, серые, серовато-коричневатые.....	4,0
5. Пески мелкозернистые глинистые, алевриты рыжевато-белые, иногда ожелезненные, с галькой.....	4,0
6. Глины буровато-коричневые.....	0,3
7. Пески глинистые, разнозернистые серовато-желтые, местами сильно ожелезненные.....	8,0-12,0

В этой части карьера охарактеризованы осадки кровли кивдинских слоев (спк-1ш) и отложения райчихинской свиты (спк-2ш). Ранее (скв. 547, т.н. 50) палинокомплекс кровли кивдинских слоев вычленялся из комплекса кивдинской свиты в отдельный палинокомплекс, но мы считаем, что различия верхней и нижней части несущественны.

Палинокомплекс (спк-1ш), установленный в надугольной пачке разреза (пробы 18-20), характеризуется преобладанием покрытосеменных, или примерно равным содержанием споровых, голо- и покрытосеменных таксонов. Среди голосеменных разнообразны таксодиевые (до 19,6%), при меньшем участии сосновых и практически единичных *Dacrydium*, *Podocarpus*, *Araucaria*. Среди покрытосеменных многочисленны восковниковые (до 3,6%), ильмовые (до 8,6%), буковые (до 7,4%) и ореховые (до 3,2%). Родовой и видовой составы таксонов нижней и верхней части кивдинских слоев практически не меняются. В составе споровых по-прежнему превалируют папоротники *Polypodiaceae* (15,1-29,9 %) при участии единичных *Syatheseae* (*Lygodium*, *Cicatricosisporites*), *Gleicheniaceae* и др. Характерно присутствие *Alnus*, *Sarganium*, *Quercites sparsus* Sam., *Aquilapollenites sp.*, а также многочисленных и разнообразных трехпоровых таксонов искусственной классификации.

В верхней части разреза (пробы 25 и 27) представлен палинокомплекс иного типа (спк-2ш). Его отличает абсолютное превалирование покрытосеменных, где преобладает трехбороздная и трехборозднопоровая пыльца

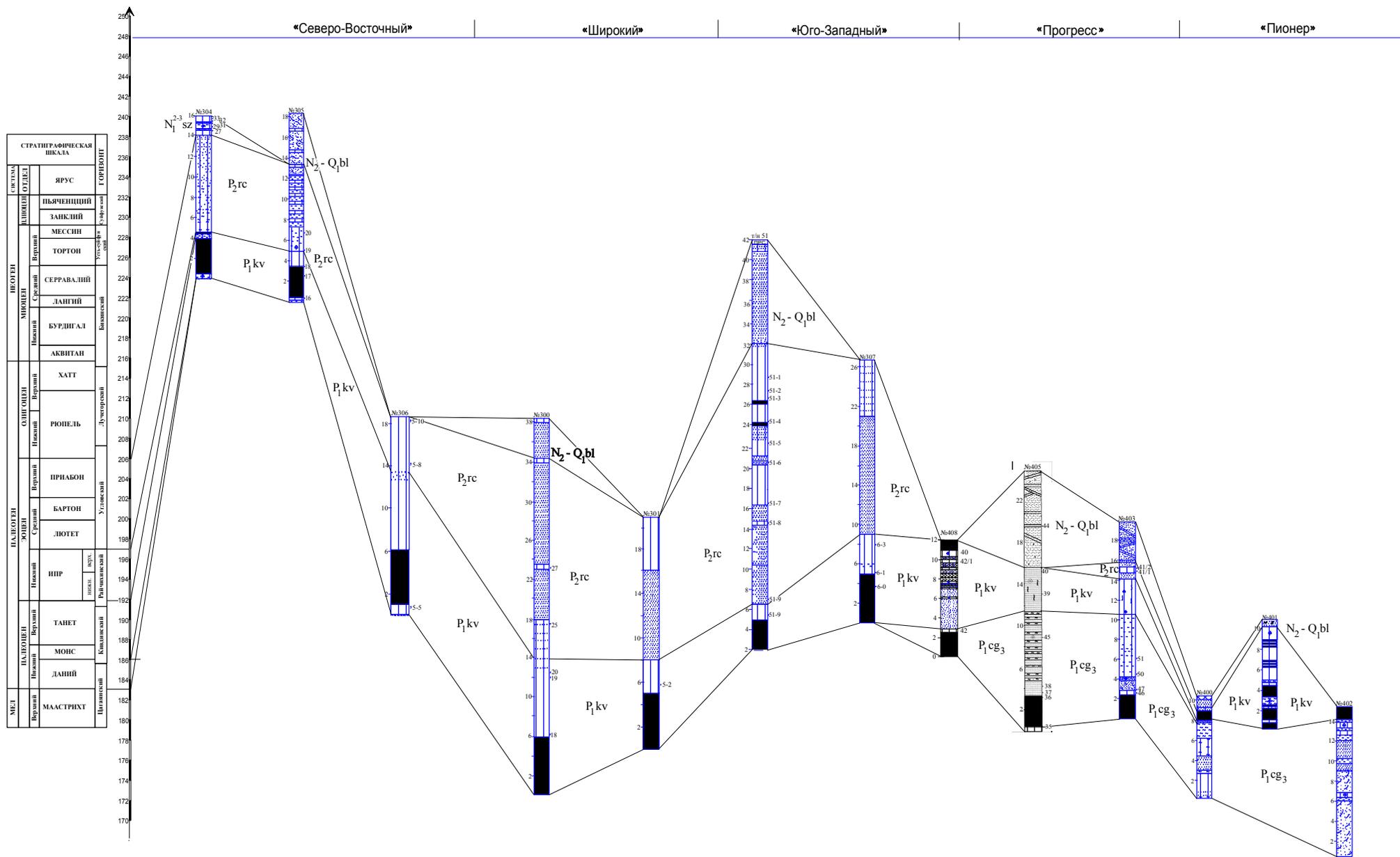


Рис. 21. Схема корреляции разрезов Райчихинского бурогольного месторождения (усл. обозначения см. рис. 9)

Таблица 7

**Распространение покрытосеменных в палинокомплексах
Райчихинского буроугольного месторождения**

Индекс свиты	K ₂ cg ₂	P ₁ cg ₃	P ₁ kv	P ₂ rch
Таксон / Палинокомплексы	спк-1	спк-2	спк-3	спк-4
<i>Tricolpites</i> sp.	-----	\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\	\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\	\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\
<i>Tricolporopollenites</i> sp.	-----	\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\	\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\	\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\
<i>Tripoporopollenites</i> sp.	-----	-----	\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\	\\\\\\\\\\\\\\\\
<i>Myrica</i> sp.	-----	-----	\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\	-----
<i>Quercus</i> sp.	-----	-----	\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\	-----
Liliaceae (<i>Liliacidites</i> для спк-1, 2)	\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\	\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\	-----	-----
Moraceae	-----	\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\	-----	-----
<i>Ulmoideipites tricostatus</i> And.	\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\	██████████	-----	-----
<i>Alnus</i> sp.	-----	\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\	-----	-----
Oleaceae	-----	-----	-----	-----
<i>Betula</i> sp.	-----	-----	-----	-----
Magnoliaceae	-----	-----	-----	-----
Hamamelidaceae	-----	-----	-----	-----
<i>Triatriopollenites</i> sp.	-----	-----	\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\	-----
<i>Juglans</i> sp.	-----	-----	-----	-----
<i>Comptonia</i> sp.	-----	-----	\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\	-----
<i>Quercites sparsus</i> Sam.	-----	-----	-----	-----
<i>Ulmoideipites</i> sp.	-----	-----	-----	-----
Araliaceae	-----	-----	-----	-----
<i>Quercus</i> cf. <i>sparsa</i> (Mart.) Sam.	-----	\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\	\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\	-----
<i>Ulmus</i> sp.	\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\	██████████	-----	-----
<i>U. krempii</i> And.	\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\	\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\	-----	-----
<i>Orbiculapollis globosus</i> Clon.	-----	\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\	-----	-----
<i>Kuprianipollis</i> sp.	-----	\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\	-----	-----
<i>Aquilapollenites</i> sp.	-----	-----	-----	-----
<i>Mancicorpus</i> sp.	-----	-----	-----	-----
<i>Tricolporopollenites cingulum</i> Pfl.	-----	-----	-----	-----
<i>Parviprojectus</i> sp.	-----	-----	-----	-----
<i>Tricolpites variexinus</i> Coup.	-----	-----	-----	-----
Bombacaceae	-----	-----	-----	-----
<i>Celtis</i> sp.	-----	-----	-----	-----
<i>Engelhardtia caryaformis</i> sp. nov.	-----	-----	-----	-----
<i>Aquilapollenites insignis</i> N. Mtch.	-----	-----	-----	-----
<i>Orbiculapollis</i> sp.	██████████	-----	-----	-----
<i>Mancicorpus tenue</i> N. Mtch.	-----	-----	-----	-----
<i>Platanus</i> sp.	-----	-----	-----	-----
<i>Orbiculapollis lucidus</i> (Chlon) Chlon.	-----	-----	-----	-----
<i>Tripoporopollenites plicoides</i> Zakl.	-----	-----	-----	-----
<i>Nothofagus</i> sp.?	-----	-----	-----	-----
<i>Salixpollenites</i> sp.	-----	-----	-----	-----
<i>Wodehouseia spinata</i> Stenl.	-----	-----	-----	-----

Продолжение таблицы 7				
1	2	3	4	5
Leguminosae		-----	-----	-----
<i>Acer</i> sp.		-----	-----	-----
<i>Pandanus amurensis</i> sp. nov.		-----	-----	-----
<i>Carpinus</i> sp.		-----	\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\	-----
Betulaceae		-----	-----	-----
<i>Coryluspollenites</i> sp.		-----	-----	-----
<i>Rhus</i> sp.		-----	-----	\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\
Ericaceae		-----	-----	-----
<i>Triatriopollenites confusus</i> Zakl.		-----	xxxxxxxx	-----
<i>Tripoporopollenites plicoides</i> Zakl.		\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\	xxxxxxxx	-----
<i>Triatriopollenites</i> sp.		\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\	\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\	-----
<i>Tricolporopollenites</i> sp.		-----	\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\	-----
<i>Myrtacidites baeskineiformis</i> sp. nov.		-----	-----	-----
<i>Ulmoideipites planeraeformis</i> And.		\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\	-----	-----
<i>Triatriopollenites robustus</i> Stenl.		-----	\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\	-----
<i>Viburnum</i> sp.		-----	-----	-----
<i>Aquilapollenites rombicus</i> N. Mtch.		-----	-----	-----
Rosaceae		-----	-----	-----
<i>Sparganium</i> sp.		-----	-----	-----
<i>Tripoporopollenites plectosus</i> And.		\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\	-----	-----
Palmites sp.		-----	-----	-----
<i>Nyssa</i> sp.		-----	-----	-----
<i>Eucommia</i> sp.		-----	-----	-----
<i>Tricolpites plataniformis</i> sp. nov.		-----	-----	-----
<i>Proteacidites globosiporus</i> Samoil.		-----	-----	-----
<i>Parviprojectus striatus</i> N. Mtch.		-----	-----	-----
<i>Tricolpites striatus</i> sp. nov.		-----	-----	-----
<i>Platycarya</i> sp.		-----	-----	-----
<i>Carya</i> sp.		-----	-----	-----
<i>Carya spacmanis</i> Trav.		-----	-----	-----
<i>Castanea</i> sp.		-----	-----	\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\
<i>Fagus</i> sp.		-----	-----	-----
<i>Engelhardtia coryloides</i> sp. nov.		-----	-----	-----
<i>Tricolpites gracilis</i> Bratz.		-----	-----	-----
<i>Tricolpites striatus</i> sp. nov.		-----	-----	-----
<i>Pterocarya</i> sp.		-----	-----	-----
<i>Aralia</i> sp.		-----	-----	-----
<i>Carya simplex</i> (R.Pot. et Kremp.)		-----	-----	-----
<i>Fothergilla gracilis</i> Lubom.		-----	-----	-----
<i>Pistillipollenites macgregorii</i> Rouse		-----	-----	\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\
<i>Buravicolpites venustus</i> Bratzeva		-----	-----	-----
<i>Quercus dentata</i> Boitz.		-----	-----	-----
<i>Anacolosidites</i> sp.		-----	-----	-----

Примечание. Содержание пыльцы: ■ – более 10%; xxxx – 5-10%; \\\\ – 1-5%; ----- – до 1%; индексы свит К₂cg₂ – среднецагайская подсвита; P₁cg₃ – верхнецагайская подсвита; P₁kv – кивдинские слои

формальных таксонов. Другими преобладающими формами являются Moraceae, *Myrica*, *Carya spactania* Trav., *Carya simplex* (R.Pot. et Kremp.), до 11,2% в сумме, *Platycarya* (2,6%), *Quercus graciliformis* Boitz., *Ulmoideipites tricostatus* And. (2,6%), *Fothergila gracilis* Lubom., *Tilia sp.*, *Anacolosidites sp.*, *Pistillipollenites macgregorii* Rouse, *Engelhardtia sp.*

Аналогичные палинокомплексы описаны Г.М. Братцевой (1969) в надугольных отложениях, относимых к раннему эоцену. В работах М.В. Зива (1973) они относятся к палеоцен-эоцену. Близкие по составу палинокомплексы были изучены нами на участке «Северо-Восточный», т.н. 305 (рис. 21) и ранее в отложениях Урканской впадины (Кезина, 2000) по скв. 1, 6, 212 (в интервале 70-24 м).

Система	Неогеновая		Индекс свиты	Литологическая колонка	Мощность, м
	Миоцен	Эоцен			
Палеогеновая	Миоцен	Эоцен	N ₂ Q		5-30
	N ³ sz	P ₂ tch	10-30		
	Р ₁ kv	Р ₂ kv	10-20		
Меловая	Палеоцен	Р ₁ kv	Р ₁ kv		10-50
	Верхний	Р ₁ kv	Р ₁ kv		50
	К ₂ сг ₁₋₂				> 300

Рис. 22. Стратиграфическая колонка к геологической схеме Райчихинского бурогоугольного месторождения (по материалам Угольная база, 1997; Опарин и др., 1987; 1991; с изменениями и дополнениями автора)

*условные обозначения рис. 9, 28

Райчихинская флора имеет много общих элементов с современными флорами Японии и Юго-Восточной Азии, где они существуют с третичного периода.

На участке «Юго-Западный» нами было описано два разреза (т.н. 302, 307), литологически мало отличающихся от разрезов участка «Широкий». Палинологическая характеристика получена только в т.н. 307, где установлен палинокомплекс, близкий спк-1ш (т.н. 300). Сопоставление состава выделенных палинокомплексов по разрезам Архаро-Богучанского, Райчихинского бурогоугольных месторождений и стратотипа Белая гора приведено в табл. 8.

Таблица 8

Сопоставление таксономического состава палинокомплексов Зейско-Буреинского осадочного бассейна
по результатам работ 2000-2004 гг.

Название таксонов	Архаро-Богучанское буро- угольное месторождение			Буреинское Белогорье	Райчихинское буроугольное месторождение									
	Богучан		Сопка Арха- ринская	р-з Белая гора	«Северо- Восточный»		«Юго- Западный»		«Широкий»		«Прогресс»			
Свита	cg ₂	cg ₃	kv	cg ₃	cg ₃	kv	kv	rch	kv	rch	kv	rch	kv	rch
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Споровые														
Sphagnaceae														
<i>Sphagnumsporites</i> sp.	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	
<i>S. regium</i> Drosh.							+							
Lycopodiaceae														
<i>Lycopodium</i> sp.	+		+	+	+		+				+		+	+
<i>Lycopodium clavatum</i> L.													+	
Selaginellaceae														
<i>Selaginella</i> sp.	+	+	+	+	+								+	+
<i>S. intertexta</i> Krasn.	+													
<i>S. utriculosa</i> Krasn.	+		+										+	
Cyatheaceae														
<i>Cyathea</i> sp.	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+
<i>Cyathidites</i> sp.	+	+												
<i>C. minor</i> Coup.	+	+	+											
<i>C. australis</i> Coup.		+												
<i>Dicksonia</i> sp.	+													
<i>Coniopteris</i> sp.		+												
<i>C. venusta</i> Den.		+												
Gleicheniaceae														
<i>Gleicheniidites</i> sp.	+	+	+	+	+	+	+		+		+		+	

Продолжение таблицы 8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<i>G. dicarpoides</i> Grig.	+												+	
<i>G. radiatus</i> (Bolch.) Bolch.	+													
<i>G. circinidites</i> (Cook. et Dettm.)	+													
<i>G. senonicus</i> Ross.	+													
<i>Gleichenia</i> sp.								+		+		+		+
Shizaeaceae													+	
<i>Lygodium</i> sp.	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>L. japoniciforme</i> E.Iv.	+													
<i>L. cf. Enorme</i> E.	+													
<i>Cicatricosisporites</i> sp.	+										+			
<i>C. dorogensis</i> R.Pot.		+						+			+	+		
<i>C. parvus</i> Cook. Et Dettm.		+												
<i>Trilobosporites archarensis</i> sp. nov.	+													
Matoniaceae														
<i>Matonia</i> sp.	+		+	+	+	+	+		+		+		+	
Polypodiaceae	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Polypodium</i> sp.	+	+	+		+	+	+			+	+		+	+
<i>P. obscurum</i> Bolch.	+													
<i>Onoclea</i> sp.			+	+	+		+	+		+	+			
<i>Adiantum</i> sp.		+	+											
<i>Asplenium</i> sp.														+
<i>Woodsia</i> sp.						+							+	+
Osmundaceae	+		+											
<i>Osmunda</i> sp.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	
<i>Osmundacidites</i> sp.			+	+	+									
<i>O. welmanii</i> Coup.	+													
Salviniaceae			+						+	+		+		+

Продолжение таблицы 8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<i>Ginkgo</i> sp.					+	+							+	
<i>Bennetiales</i> sp.?	+	+	+		+									
<i>Podozamites</i> sp.	+	+	+		+								+	+
Podocarpaceae														
<i>Podocarpus nageiaformis</i> Zakl.		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+
<i>Podocarpus selloviiformis</i> Zakl				+	+	+	+		+		+		+	
<i>P. crisper</i> Zakl.	+	+											+	
<i>P. kasachstanica</i> Zakl.							+				+		+	
<i>Podocarpus kivdensis</i> sp. nov.			+											
<i>Podocarpidites multesimus</i> (Bolch.) Poc.	+	+												
<i>Dacrydiumites</i> sp. / <i>Dacrydium</i> sp.		+	+	+		+	+		+		+		+	
Araucariceae													+	+
<i>Araucaria</i> sp.	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+		+	
Pinaceae	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Cedrus</i> sp.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+
<i>C. crisper</i> Sauer.	+	+	+		+		+	+					+	
<i>C. aff. deodara</i> Loud.			+		+									
<i>Cedrus parvisaccatus</i> (Sauer.) Chlon.		+	+		+	+	+		+		+		+	
<i>Pinus</i> sp.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>P. cembraeformis</i> Zakl.	+		+											
<i>P. s./g. Haploxydon</i>	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+
<i>P. s./g. Diploxydon</i>	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+		+	+
<i>Pinuspollenites minimus</i> (Coup.) Kremp.	+													
<i>Keteleeria</i> sp.	+		+		+								+	
<i>Picea</i> sp.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Picea omorica</i> Bolch.													+	+
<i>Piceae</i> sec. <i>Eupicea</i>				+			+		+	+	+		+	

Продолжение таблицы 8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<i>Myrica</i> sp.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Comptonia</i> sp.	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+
Juglandaceae			+		+	+						+	+	
<i>Juglans</i> sp.					+	+		+		+	+		+	+
<i>Juglanspollenites</i> sp.	+		+	+									+	
<i>Pterocarya</i> sp.		+	+	+	+	+	+				+		+	+
<i>cf. Platycarya</i> sp.	+	+	+	+	+			+	+		+		+	
<i>P. strobicularia</i> Setz.		+						+						
<i>Platycarya</i> sp.							+	+		+		+		+
<i>Carya</i> sp.	+	+	+		+	+	+	+		+	+	+	+	
<i>C. spacmania</i> Trav.					+			+		+			+	+
<i>C. simplex</i> (R.Pot. et Kremp.)						+		+		+				+
<i>Engelhardtia caryaformis</i> sp. nov.	+	+	+	+	+	+	+	+					+	+
<i>Engelhardtia coryloides</i> sp. nov.		+	+	+			+				+		+	
<i>Engelhardtia</i> sp.								+		+		+		+
Betulaceae					+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Betula</i> sp.	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Corylus</i> sp.	+		+		+		+				+			
<i>Carpinus</i> sp.			+		+					+	+	+	+	+
<i>Alnus</i> sp.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Alnipollenites verus</i> (Stanl.) Nort.	+													
Fagaceae	+			+		+	+	+			+		+	+
<i>Quercus</i> sp.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Q. graciliformis</i> Boitz.		+						+			+	+		
<i>Q. explanata</i> And. R. And.	+													
<i>Q. conferta</i> Boitz.							+			+	+	+		
<i>Quercites sparsus</i> (Mart.) Sam.	+	+	+	+	+		+			+	+	+	+	

Продолжение таблицы 8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<i>Castanopsis</i> sp.		+	+											
Nothofagaceae														
<i>Nothofagus</i> sp.?	+		+		+			+			+	+		
Ulmaceae				+	+	+	+			+	+	+	+	+
<i>Zelkova</i> sp.	+													+
<i>Celtis</i> sp.	+	+	+			+	+		+		+		+	
<i>Planera</i> sp.					+	+								
<i>Ulmoideipites</i> sp.	+	+	+		+		+	+			+	+		
<i>U. krempii</i> And	+	+	+	+	+	+	+	+					+	+
<i>U. tricostatus</i> And.	+	+		+	+	+	+	+			+	+	+	+
<i>U. planeraeformis</i> And.	+	+	+	+		+					+		+	+
Moraceae	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+
Hamamelidaceae	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Altingia</i> sp.	+	+	+	+	+									
<i>Fothergilla</i> sp.			+	+			+	+		+		+		+
<i>Corylopsis</i> sp.	+	+	+	+			+	+		+	+	+		
Eucommiaceae	+	+												
<i>Eucommia</i> sp.	+	+	+	+				+			+	+	+	
Rosaceae	+	+	+										+	
Leguminosae				+							+		+	
Anacardiaceae														
<i>Rhus</i> sp.		+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Simarubaceae		+	+											
Sapindaceae		+											+	
Tiliaceae													+	
<i>Tilia</i> sp.					+	+		+	+	+		+		+
<i>Tilia manshurica</i> Kupr. et Max.								+	+	+		+	+	

Продолжение таблицы 8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<i>Grewia</i> sp.						+					+		+	
Nyssaceae														
<i>Nyssapollenites</i> sp.	+	+		+	+	+	+	+		+	+	+	+	
Menispermaceae	+	+	+		+			+	+				+	
Proteaceae	+	+	+			+	+	+		+	+		+	
<i>Proteacidites</i> sp.		+			+									
<i>Beupreaidites elegansiformis</i> Cook.	+													
Loranthaceae								+				+		
<i>Loranthacites</i> sp.	+				+									
Nelumbonaceae													+	
<i>Nelumbo</i> sp.	+													
Nymphaeaceae					+					+	+		+	
<i>Nymphaea</i> sp.	+	+												
Trapaceae														
<i>Trapa</i> sp.	+					+					+			
Pandanaceae														
<i>Pandanus</i> sp.			+	+	+	+	+		+		+		+	
Magnoliaceae	+						+	+			+		+	+
<i>Liriodedron</i> sp.	+		+											+
<i>Magnolia</i> sp.	+	+	+	+	+	+		+						
Labiatae	+	+	+		+			+	+		+			
Trochodendraceae														
<i>Trochodendron</i> sp.	+				+									
Platanaceae														
<i>Platanus</i> sp.	+	+	+	+	+		+	+		+	+	+	+	+
Rutaceae		+	+				+	+		+	+		+	
Cornaceae	+	+	+									+	+	+

Продолжение таблицы 8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<i>Oculopollis</i> sp.					+								+	
<i>Pistillipollenites</i> sp.								+		+		+		+
<i>P. macregorii</i> Rouse			+							+		+		
<i>Kuprianipollis</i> sp.							+			+		+	+	
<i>Longaevipollenites sibirica</i> Chlon.	+													
<i>Orbicularpollis globosus</i> Chlon.	+													
<i>Wodehouseia spinata</i> Stanl.	+													
<i>Wodehouseia fimbriata</i> Stanl.	+													
<i>Fibulapollis</i> sp.	+		+				+							
<i>Rhoidites pseudocingulum</i> R.Pot.	+		+											
<i>Tricolporopollenites</i> sp.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>T. macrodurensis</i> Pfl.		+												
<i>T. cingulum</i> Pfl.		+												
<i>T. radiatostriatum</i> (N.Mtch.)Bratz.	+													
<i>Tricolpites</i> sp.	+	+	+	+	+		+	+		+	+	+		
<i>T. aff. matauraensis</i> Coup.		+					+							
<i>T. aff. variexinus</i> Coup.	+		+	+	+									
<i>T. striatum</i> sp. nov.					+					+				
<i>T. bureica</i> sp. nov.		+	+		+	+			+				+	
<i>T. gracilis</i> Bratz.	+		+				+		+		+		+	
<i>Tripoporopollenites</i> sp.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>T. plicoides</i> Zakl.	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+		+	
<i>T. gracilis</i> Bratz.			+		+		+	+					+	
<i>T. robustus</i> Pfl.	+													
<i>T. mutabilis</i> Pfl.		+												
<i>Triatriopollenites</i> sp.	+	+	+		+		+	+	+	+	+		+	
<i>T. plicoides</i> Zakl.	+		+			+	+	+	+			+	+	

Продолжение таблицы 8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<i>T. confusus</i> Zakl.	+	+	+	+	+		+			+	+	+	+	
<i>T. aff. oroboratus</i> Pfl.	+		+											
<i>T. myricoides</i> Kremp.	+													
<i>T. plicatus</i> (R.Pot.) Th. et Pfl.					+									
<i>Polyporites clarus</i> N.Mtch.			+	+										
<i>Aquilapollenites</i> sp.	+	+	+	+	+		+		+		+		+	
<i>A. echinatus</i> N.Mtch.		+												
<i>A. insignis</i> N.Mtch.	+	+		+	+		+							
<i>A. asper</i> N.Mtch.	+	+			+									
<i>A. subtilis</i> N.Mtch.	+	+												
<i>A. cruciformis</i> N.Mtch.	+	+												
<i>A. quadrilobus</i> Rouse.	+				+						+			
<i>A. rombicus</i> N.Mtch.							+			+				
<i>A. rigidus</i> Thudy. et Leop.	+													
<i>A. procerus</i> Samoil.	+													
<i>A. amurensis</i> sp. nov.		+	+		+									
<i>A. amurensis</i> sp. nov.					+									
<i>A. pariecrassus</i> sp. nov.	+	+												
<i>Triprojectus</i> sp.					+									
<i>T. crassum</i> N.Mtch.	+				+									
<i>T. echinatus</i> W. Mtch					+									
<i>Mancicorpus gretulina</i> sp. nov.		+												
<i>Parviprojectus</i> sp.	+	+			+									
<i>P. amurensis</i> Bratz.	+													
<i>Parviprojectus striatus</i> N.Mtch.	+													

Условные обозначения: + присутствие таксона; cg2 - среднецагаянская подсвита; cg3 - верхнецагаянская подсвита; kv - кивдинские слои; gch - райчихинская свита

Всестороннее изучение литологического состава осадочных отложений, результатов палинологического и палеоботанического анализов позволили скоррелировать между собой угольные слои периферических и центральных участков Райчихинского бурогольного месторождения (рис. 22), уточнить их мощности и детализировать стратиграфические построения.

Таким образом, на участках Райчихинского бурогольного месторождения нами биостратиграфически изучены отложения верхнецагаянской подсвиты (пласт «Пятый» участка «Прогресс», нижняя часть участка «Пионер»), завершающая часть верхнецагаянской подсвиты – кивдинские слои (пласт «Вехний II» на участке «Пионер», пласт «Верхний» участка «Широкий» и «Северо-Восточный»), райчихинская свита (участки «Широкий» и «Северо-Восточный»), сазанковская свита (линза глин в разрезе участка «Северо-Восточный»). Отложения белогорской свиты, залегающие в верхней части водораздельных пространств изучались автором ранее (Кезина, 2000) и в данной работе подробно не рассматриваются.

4. Ерковецкое бурогольное месторождение

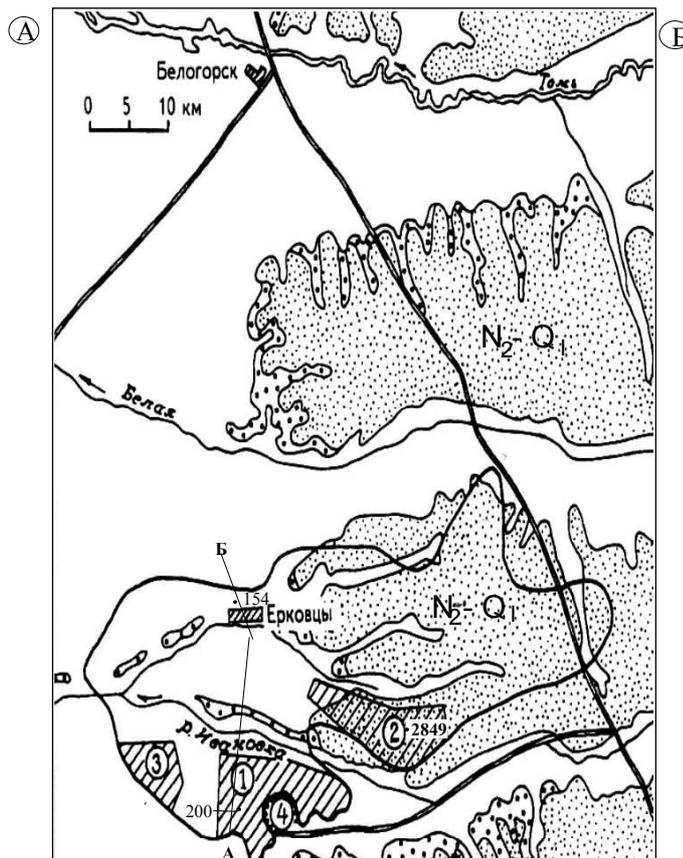
Ерковецкое бурогольное месторождение расположено в северо-западной части Зейско-Буреинского осадочного бассейна. Рельеф месторождения представляет собой плоскую, слаборасчлененную современной гидросетью равнину с абсолютными отметками 190-250 м.

В структурном плане месторождение приурочено к южному флангу Белогорской мезокайнозойской впадины. Угленосная пачка, включающая зачастую до 10 пластов угля (4 имеют рабочую мощность от 2 до 5,6 м), залегает в верхней части осадочного чехла, сложенного рыхлыми и слабодиагенизированными терригенными отложениями верхнего мела, палеогена, неогена (Васильев и др., 2000). Глубина залегания пластов составляет 33,8-183,7 м (Юдин, Липская, 1975). От центра к периферийным областям наблюдается

уменьшение мощностей угольных пачек и степени угленасыщенности пород. Наибольшая угленасыщенность приурочена к центральной и южной частям участков: «Западный», «Южный», «Восточный» и «Северный» (рис. 23).

Участок «Западный» (38,2 км²) расположен у западной границы месторождения. Мощность угленосной пачки составляет 8,1 м, при почти горизонтальном залегании пластов на глубине 30-70 м (Угольная база, 1997). На участке «Южный» (102 км²) суммарная мощность пластов 8,4 м. Участок «Восточный» охватывает водоразделы рек Ивановка, Козловка и примыкает к участку «Северный». Промышленная угленосность участков связана с пластом I, залегающим на глубине 80 м.

Осадки цагаянской свиты, залегающие с размывом на более древних образованиях нижнего и верхнего мела (поярковская и завитинская свиты) широко развиты на месторождении. Общая ее мощность составляет более 300 м. Литологически свита подразделяется на три подсвиты. Осадкисреднецагаянской подсвиты на месторождении представлены плотными глинами каолинового и монтмориллонитового состава, или песчаниками, алевролитами и прослоями аргиллитизированных глин зеленовато-серой и светло-серой окраски. Аргиллиты с примесью растительного детрита отличаются тонкослоистой структурой. Среди глин и алевролитов имеются пропластки и локальные линзы бурых углей мощностью до 0,5 м. Осадки среднецагаянской подсвиты на поверхность не выходят, но вскрыты многими картировочными скважинами (1ц, 5ц, 16А, 17А, 154? и др.) на глубине 160-337 м, а ее мощность изменяется от 20-35 м до 170 м. Палинологически она охарактеризована А.Р. Боковой, Л.И. Лукашовой, Н.Д. Литвиненко (Агафонов, 1987 г.) по скв. 4 (участок «Северный» 337,1-305 м), скв. 34 (участок «Южный», глубина 200-177,4 м) и скв. 2158 (участок «Восточный», глубина 80 - 75,4м). Характерной чертой палинокомплекса является преобладание покрытосеменных (до 60%), реже примерно равное содержание покрыто- и голосеменных. В составе первых



Система	Неоэоценовая		Палеогеновая			Меловая
	Отдел	Индекс свиты	Эоцен	Олигоцен	Миоцен	
Литологическая колонка	N ¹ Q	bl	P ₂ tch	P ₃ mch	N ¹ Q	K ₂ cg ₁₋₂
Мощность, м	5-30	3-10	10-20	30-70	до 40	20-70
Мощность, м	5-30	3-10	10-20	30-70	до 40	20-70

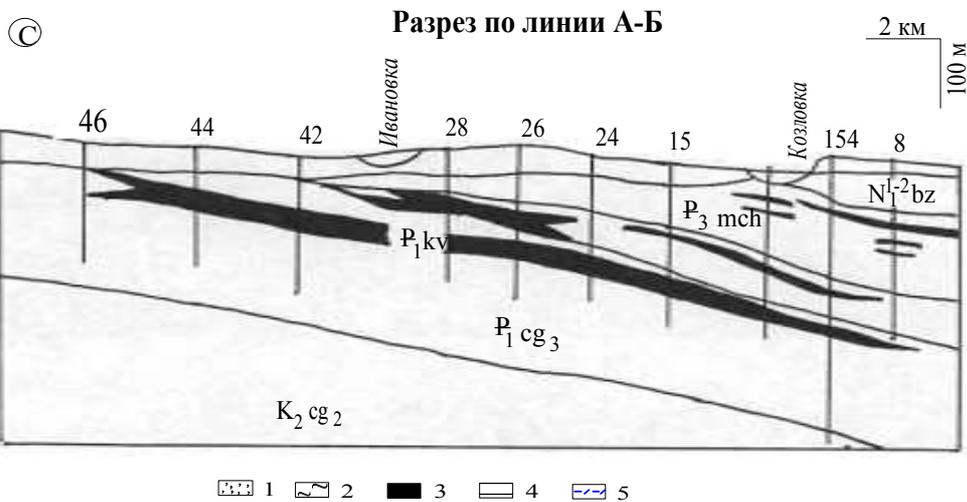


Рис. 23. Карта - схема Ерковецкого буроугольного месторождения (по материалам Ю.И.Опарина, Ю.А. Агафонова, 1987; Угольная база России, 1997; с дополнениями и изменениями автора)

А - карта-схема месторождения; цифры в кружках: разведанные и эксплуатационные участки: 1 - Южный, 2 - Восточный, 3 - Западный, 4 - разрез Ерковецкий; Q₁ - Q₁ - четвертичные отложения; Б - стратиграфическая колонка; 1 - пески; 2 - алевриты; 3 - уголь бурый; 4 - глины; 5 - аргиллиты; С - разрез угленосных отложений.

многочисленны растения, продуцировавшие пыльцу трехпорового и трехборозднопорового типов, определенные по искусственной классификации (*Triporopollenites plicoides* Zakl., *Triatriopollenites aroboratus* Pfl., *Tricolporopollenites radiatostriatus* (Mtch.) Bratz., а также сближаемые с современными родами и семействами: *Liliacidites*, *Quercus*, *Viburnum*, *Platanus*, *Menispermaceae*. Участвуют *Kuprianipollis* sp., *Loranthacites macrosolenoides* N.Mtch. и др. В комплексе постоянно пыльца типов «*unica*» и «*oscilata*»: *Aquilapollenites canatus* N.Mtch., *Aquilapollenites* sp., *Parviprojectus reticulatus* N.Mtch., *Mancicorpus* sp., *Wodehouseia* sp., *Orbiculapollis globosus* Clon., *O. lucidus* Chlon. (до 16,2%). Среди голосеменных многочисленны таксодиевые, постоянны сосновые, ногоплодниковые, араукариевые, реже встречаются представители гинкговых, цикадовых и гнетовых. Споровые наиболее многочисленны в верхней угленосной части разреза (до 45%) и включают представителей родов: *Cyathidites*, *Gleicheniidites*, *Lygodiumsporites*. Участвуют *Cicatricosisporites dorogensis* R.Pot., *Cingulatisporites* sp., *Leptolepidites verrucatus* Coup., *Coniopteris* sp. *Taurocusporites* sp., *Lophotriletes* sp., *Undulatisporites* sp., *Laevigatosporites* sp., *Leiotriletes* sp. и др. Таксономический состав палинокомплекса отражает растительные группировки озерно-болотного бассейна со слабопроточным и застойным режимом. Среди редких отпечатков, извлеченных из керна скважин М.М. Кошман (Агафонов, 1987 г.) определены: *Trochodendroides arctica* (Heer) Berry, *Acer arcticum* Heer, *Nymphaeites* sp., *Metasequoia disticha* (Heer) Miki, *Taxodium olrikii* (Heer) R.W.Brown.

Систематический состав установленного палинокомплекса близок комплексам СПК-I, СПК-II (т.н. 500) Архаро-Богучанского бурогольного месторождения (пласт «Нижний»), позднемаастрихтский возраст которых установлен по спорам и пыльце (Кезина, 2005) и подтвержден палеоботаническими данными. Сходство палинокомплексов заключается в многочисленности покрытосеменных, где преобладают трехпоровые формальных родов и близкие к современным буковым, платановым, ильмовым и восковниковым

при постоянном участии немногочисленных меловых реликтов (*Orbiculapollis globosus* Chlon., *Parviprojectus reticulatus* N.Mtch., *Aquilapollenites quadrilobus* Rouse, *A. conatus* N.Mtch., *Wodehouseia spinata* Stanl., *Proteacidites* sp. и др.).

Похожие палинологические описания осадков цагайской свиты мы находим в работах Е.Д. Заклинской (1977) и Г.М. Братцевой (1969), в скважинах по профилю Архара – Благовещенск, В.С. Маркевич (1995; «Флора и динозавры ..., 2001»), для Зeya-Буреинской впадины и осадочной толщи в бассейне р. Бикин (Приморье). Изученный палинокомплекс по составу таксонов близок комплексу среднецагайской подсвиты Буреинского Белогорья – стратотипа цагайской свиты, где монографически изучена макро- и микрофлора (Криштофович, Байковская, 1966; Красилов, 1976; Камаева, 1990; Флора и динозавры..., 2001; Ахметьев и др., 2002).

По разнообразию покрытосеменных и представительности пыльцы типов «*unica*» и «*oculata*» палинокомплекс сближается с комплексом стратотипа ганькинской свиты Западно-Сибирской низменности (верховье р. Вах; Самойлович, 1961; Унифицированная ..., 2001), маастрихтский возраст которой установлен по фауне фораминифер и нанопланктону.

Можно говорить о некотором сходстве палинокомплекса с комплексом верхних слоев красноярковской свиты Сахалина (Громова, 1963; Заклинская, 1977) и нижним палинокомплексом синегорского горизонта, содержащих коррелятивные таксоны позднего маастрихта (*Aquilapollenites subtilis* N.Mtch., *A. insignis* N.Mtch., *Orbiculapollis*, *Parviprojectus striatus* N.Mtch., *Wodehouseia spinata* Stanl. и др.), фауну моллюсков и фораминифер. Е.Д. Заклинская и Н.С. Громова считают возраст палинокомплексов позднемаастрихтским.

Верхнецагайская подсвита (P_1 сг₃), включающая кивдинские слои, представлена толщиной перемежающихся песков, алевролитов и глин залегающих на осадках среднецагайской подсвиты без видимого перерыва. Она

вскрыта многочисленными картировочными скважинами (№№ 7, 1ц, 5ц, 17А, 7, 154 (спк-1, интервал 220-153 м, рис.24; скв. 1141-3б, 545-1б и др.) и палинологически изучена автором совместно с Н.Д. Литвиненко (Кезина,

А

Б

Рис. 24. Блок-диаграммы Восточного участка Ерковецкого бурогоугольного месторождения построенные в системе «GRID»

А – блок-диаграмма поверхности участка с отображением точек опробования;
Б – блок-диаграмма подошвы промышленного пласта I^a участка;
ось Y – абсолютная отметка, в м; ось X, Z – широта и долгота, в градусах.

2005) по скважинам №№ 4, 1324, 2139 (спк-1Е), 2849 (спк-1Е), где ее мощность в среднем составляет 110 м (70 м без кивдинских слоев). Верхняя часть подбиты углисто-глинистая (с пластом бурого угля до 6-9 м). Считается, что подошва угленосной пачки плавно погружается с юга на север, однако, отрисовка уровней подошвы и кровли пластов в системе «GRID» показывает, что общее погружение осложнено множеством мелких и крупных погружений и поднятий (рис. 24).

Для палинокомплекса нижней, существенно песчаной части верхнецаганской подбиты (скв. 2139, спк-1Е; в интервале глубин 120-78 м) характерно превалирование споровых или голосеменных, а в скв. 154 (в интервале 220-153 м) споровых и покрытосеменных (рис. 25). В составе споровых постоянны *Syatheaceae* (*Lygodium* sp., *Matonia* sp.), реже встречаются *Rouseisporites* sp., *Balmeisporites* sp., *Leptolepidites verrucatus* Couper, *Osmunda* sp., *Selaginella* sp., *Lycopodium* sp.

Многочисленны таксодиевые (до 30%), включающие: *Taxodium distichum* Simps., *Sequoia* sp., *Glyptostrobus* sp., *Cryptomeria* sp. Среди сосновых представлены роды: *Pinus*, *Picea*, *Cedrus*, *Abies*. Постоянны, но немногочисленны араукариевые, ногоплодниковые, единичны гинкговые.

В составе покрытосеменных значительно представлены трехпоровые, трехбороздные и трехборозднопоровые типы пыльцы: *Triporopollenites pliocoides* Zakl., *Triatriopollenites confusus* Zakl., *Triatriopollenites* sp., *Tricolpites* sp., *Tricolporopollenites* sp. и др. Участвуют единичные *Proteacidites* sp., *Aquilapollenites* sp., *Parviprojectus* sp., aff. *Anacolosidites* sp. Много ильмовых (*Ulmoidipites tricostatus* And., *U. krempii* And., *U. planeraeformis* And.), ореховых (*Juglans*, *Carya*, *Pterocarya*), буковых (*Fagus*, *Quercus*, *Quercites sparsus*

Sam.), гаммелидовых. Также участвуют *Nyssa* sp., *Platanus* sp., *Morus* sp., Menispermaceae, Magnoliaceae, реже *Rhus* sp., *Corylus* sp., *Betula* sp.

Превалирование в комплексе пыльцы ильмовых, буковых, гаммелидовых и ореховых, участие немногочисленных березовых и сближаемой с ними пыльцы трехпорового типа искусственной классификации, при участии единичных меловых реликтов (*Aquilapollenites*, *Proteacidites*, а также некоторых споровых) сближают спк-1Е (скв. 2139) с верхнецагаянским (датским) комплексом пласта «Промежуточный» (СПК-III) Архаро-Богучанского буругольного месторождения и комплексом из флороносных слоев Белой горы (спк-2, разрез Белой горы; Кезина, 2005). В.С. Маркевич считает, что возраст последнего палинокомплекса раннедатский (точка 162, «Флора и динозавры...», 2001).

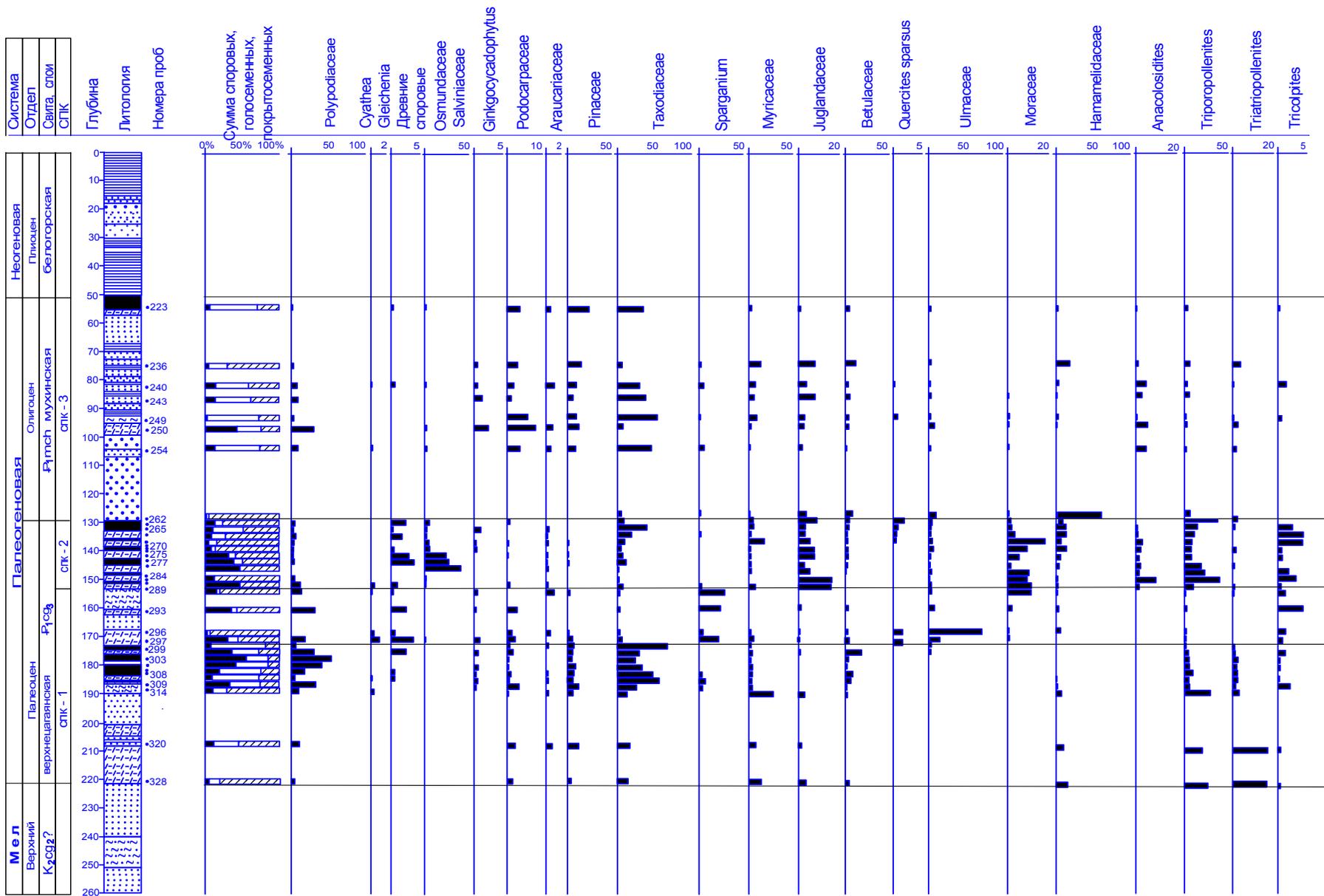


Рис. 25. Палинодиаграмма разреза скв. 154 Ерковецкого бурогоугольного месторождения (по материалам М.В. Зива, 1977; с дополнениями и изменениями автора)

Превалирование таксодиевых, своеобразный состав покрытосеменных, где представлены трехпоровые типы пыльцы, определяемые по искусственной классификации, формы, отождествляемые с современными родами (*Ulmus*, *Alnus*, *Quercus*, *Rhus*, *Juglans*), а также пыльца типов «*unica*» и «*oscilata*» сближают изученный палинокомплекс с комплексом верхнего цагаяна установленным А.Ф. Хлоновой (1969) в скв. 2 (Зейско-Буреинская впадина, Ново-Михайловская площадь, интервал 279-225 м).

Палинокомплекс имеет сходство с позднемаастрихтскими и датскими комплексами морских и континентальных отложений Сахалина (Будрин, Громова, 1973; комплекс каменной свиты в бассейне р. Августовки). Определенные черты сходства имеются с комплексом левособолевской свиты, установленным в бассейне р. Соболевка Приморья (Маркевич, 1995), возраст которых определен в интервале позднего маастрихта – раннего дания.

В целом палинокомплекс характеризует флору переходного возраста, когда еще сохраняются отдельные меловые реликты, а элементы бореальной флоры увеличивают свое разнообразие (*Betula*, *Alnus*, *Ericaceae*) и количественный потенциал.

Верхняя, угленосная часть верхнецагаянской подсвиты залегает в разрезе без видимого перерыва и выделяется в ранге слоев (Ахметьев и др., 2002). Именно с кивдинскими слоями (мощность 20-30 м, иногда 40-60 м), связывается промышленная угленосность на месторождении. Угленосная пачка практически повсеместно перекрывается однородными пластичными глинами, по кровле которых проводится верхняя граница кивдинских слоев и верхнецагаянской подсвиты в целом. Наиболее четко прослежено взаимоотношение слоев в т.н. 200, в карьерной выработке участка «Южный». СПК-2Е, установленный в т.н. 200 (рис. 26), а также по скв. 43, 154, 278, 348, 2139 (спк-2Е, интервал 78-56 м), отличается от предыдущего комплекса абсолютным превалированием таксодиевых (до 66-83%).

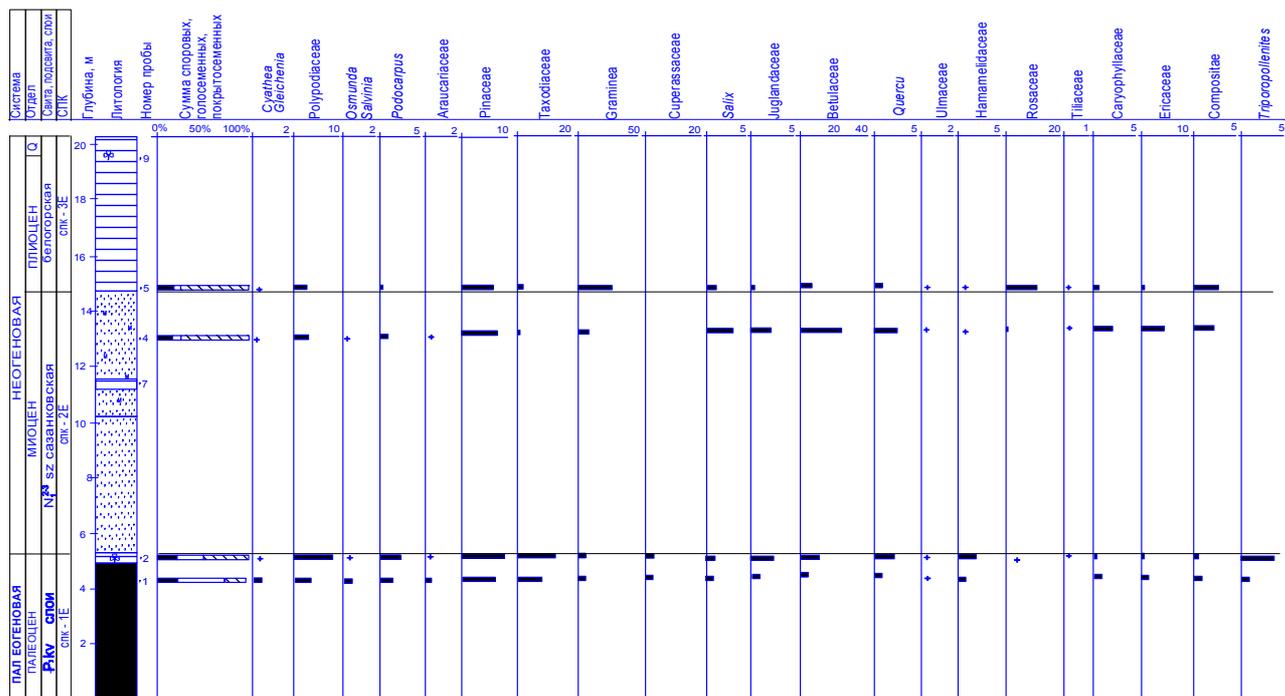


Рис. 26. Палинодиаграмма разреза «Южный» Ерковецкого бурогоугольного месторождения, т.н. 200, западная стенка

В некоторых спектрах палинокомплекса отмечается редукция сосновых (до 5% общего состава), единичны *Cedrus*, *Podocarpus*, *Araucaria*, *Podozamites*.

Покрытосеменные представлены семействами: *Mugicaceae* (5-7%), *Moraceae* (до 5%), *Ulmaceae* (до 15-20%) и трехпапертурной пылью формальных таксонов (до 5%): *Triporopollenites plicoides* Zakl., *Triporopollenites* sp., *Triatriopollenites confusus* Zakl., *T. robustus* Pfl. Им сопутствуют разнообразные буковые: *Quercus* cf. *gracilis* Boitz; *Quercites sparsus* (Mart) Sam., *Q. conferta* Boitz., *Castanopsis*, а также сближаемая с ними пыльца трехбороздного строения (*Tricolpites* sp. и *Tricolporopollenites* sp). Редко встречается реликтовая пыльца *Aquilapollenites* sp. В споровой части доминируют *Polypodiaceae*, *Osmundaceae*, участвуют единичные *Lygodium* sp., *Gleichenia* sp., *Osmunda* sp., *Leptolepidites* sp., *Cingulatisporites* sp., *Sphagnum* sp., *Ophioglossaceae*.

Аналогичный состав палинокомплекса угленосной части верхнецаганской подсвиты (кивдинских слоев) установлен и в алевролитистых глинах кровли двухметрового пласта угля по скв. 278, интервал 77,8-67,6 м (Мальце-

ва, Кезина, 1985), где также отмечаются многочисленность голосеменных за счет таксодиевых и разнообразный состав покрытосеменных (Mugicaceae, Ulmaceae, Moraceae) и споровых (*Cyathidites* sp., *Leiotriletes* sp., *Cibotium* sp., *Gleichenia* sp, *Lygodium tuberculatum* E. Iv., *Appendicisporites* sp. и др.). Палинокомплекс имеет общий систематический состав с комплексом «кивдинской свиты», установленным Г.М. Братцевой (1969) на площади Райчихинского бурогольного месторождения, а также с комплексом пласта «Великан» (СПК-IV) Архаро-Богучанского бурогольного месторождения (Кезина, 2003; Кезина, 2005). По наличию характерных таксонов (*Ulmoideipites trico-status* And., *Quercites sparsus* Sam., *Triatriopollenites confusus* Zakl., и представительности родов *Myrica*, *Comptonia*, *Pterocarya* и др.) палинокомплекс сопоставляется с палеоценовыми комплексами «кивдинской свиты» Урканской впадины (Кезина, 2000), намской свиты Северо-Востока Азии (Фрадкина, 1995).

По листовой флоре, собранной при участии автора М.А. Ахметьевым (ГИН РАН Москва) и С.Р. Манчестером (США), были установлены (устное сообщение):

Equisetum arcticum Heer,
Glyptostrobus sp.,
Sequoia affinis Lesq,
Metasequoia occidentalis (Newb.) Chaney,
Taxodium olrikii (Heer) R.W. Brown.,
Cupressaceae,
Pinus sp.,
Nyssa bureica Krassil.,
Ginkgo (семена),
Arundo pseudogoeppertii Berry,
Zingiberopsis magnifolia (Knowlt.) Hickey,
Phragmites ex gr. *alaskana* Heer,
Nymphaeites sp.,
Nyssidium arcticum (Heer) Iljinsk.,
Trochodendroides arctica (Heer) Berry,

а также отмечается, что основной угольный пласт включает многочисленные фрагменты *Equisetum arcticum* Heer., отпечатки толстого проводящего пучка однодольных (возможно, принадлежащим осокам, камышам или тростникам) и разнообразных таксодиевых (чаще *Taxodium olrikii* (Heer) R.W. Brown.). В

пачке перекрывающих темно-серых глин доминируют *Glyptostrobus* sp., *Pinus* sp., *Trochodendroides arctica* (Heer) Berry, встречаются семена *Ginkgo*.

В основании пласта «Великан» Архаро-Богучанского месторождения М.А. Ахметьевым и Т.М. Кодрул выявлены все перечисленные макрофоссилии (Ахметьев и др., 2002), а палинокомплекс имеет близкий систематический состав, что служит доказательством одновозрастности верхней продуктивной части разрезов Ерковецкого и Архаро-Богучанского месторождений. Аналогичные комплексы позднего палеоцена описаны из угленосных кивдинских слоев верхнецагаянской подсвиты Белой горы и Райчихинского бурогольного месторождения, где возраст также подтвержден палеоботаническими данными (Ахметьев и др., 2002). Их объединяет значительное присутствие сосновых, а среди цветковых –пыльцы *Ulmoideipites tricostatus* And., *Quercus*, *Moraceae*, *Myrica*, *Acer*, *Alnus*, а также единичных *Aquilapollenites*.

В центральной и северо-восточной частях месторождения на поверхности кивдинских слоев со стратиграфическим перерывом залегают аллювиальные и озерно-аллювиальные песчаные отложения райчихинской свиты. Автором они изучены совместно с Н.Д. Литвиненко (Кезина, Литвиненко, 2007, в печати) по скв. 43, 278, 2139, 2849 и скв. 229, 236 (Мальцева, Кезина, 1985). В кровле свиты прослеживается прослой буро-коричневых («шоколадных») углистых глин. На «Восточном» и «Южном» участках установлена только нижняя (алевритисто-песчаная) часть свиты, сохранившаяся от размыва. Для палинокомплекса райчихинской свиты (скв. 2139, спк-3Е, интервал 56-20 м) характерно абсолютное превалирование покрытосеменных (до 73,5%) с обилием термофильных элементов, незначительное участие голосеменных (3,6-14,0%). Споровых меньше (12,5-51,7%). В составе покрытосеменных разнообразно представлены термофильные: *Moraceae*, *Myricaceae*, *Palmae*, *Juglandaceae* (*Platycarya* до 4,3%, *Carya exilis* Pan., *Carya* sp., *Engelhardtia* sp.), *Tiliaceae* (*Grewia* и *Tilia*), *Ulmaceae* (*Ulmoideipites tricostatus* And., наряду с *Planera*, *Celtis*, *Ulmus*), при участии *Triporopollenites plectosus* And. и *Tricolpites* sp. Многочисленны представители семейств *Fagaceae*

(*Quercus* sp., *Quercus graciliformis* Boitz.) и Hamamelidaceae (*Corylopsis* sp., *Fothergilla* sp., *Hamamelis* sp.). Много пыльцы *Sparganium*. Постоянны, но немногочисленны: Myrtaceae, Typhaceae, Magnoliaceae, Pandanaceae, Simarubaceae, а также *Oculopollis*, *Anacolosidites* sp. Особо следует отметить наличие пыльцы *Pistillipollenites macgregerii* Rouse, *Fothergilla gracilis* Lubm., *Quercus graciliformis* Boitz, *Castanea*, *Anacolosidites* sp., известных из эоценовых отложений Сибири (Кулькова, 1973) и Дальнего Востока (Братцева, 1969). Их руководящее значение для корреляции отложений неоднократно подчеркивалось исследователями. Среди споровых преобладают Polypodiaceae, постоянны *Azolla* sp, *Salvinia* sp., *Selaginella* sp. В составе голосеменных таксоидеи и сосновые, редко *Ephedra*, впервые появляется единичная пыльца рода *Tsuga*.

Описанный комплекс сопоставляется с комплексом райчихинской свиты, установленным на Райчихинском бурогольном месторождении (Братцева, 1969; Зива, 1969, 1973; Кезина, 2005). По составу и соотношению основных и коррелятивных таксонов спк-3Е сближается с комплексом эоцена разреза «Широкий» (спк-2ш), возраст которого ранний-средний эоцен, а также с палинокомплексом тастахской свиты (средний-поздний эоцен) севера средней Якутии (Кулькова, 1973). С учетом данных по листовой флоре возраст райчихинской свиты определяется как ранне-, среднеэоценовый.

Осадки мухинской свиты распространены на месторождении локально, они сохранились от размыва в наиболее погруженных участках и вскрыты скважинами только в центральной части месторождения, и залегают с размывом на отложениях райчихинской или цагаянской свит (кивдинских слоев, рис. 27). Граница с райчихинской свитой проводится по подошве слоя разнозернистых и грубозернистых песков. Литологически свита представлена зеленовато-серыми кварц-полевошпатовыми песками, алевролитами и глинами, включающими прослойки, или крупные линзы бурого

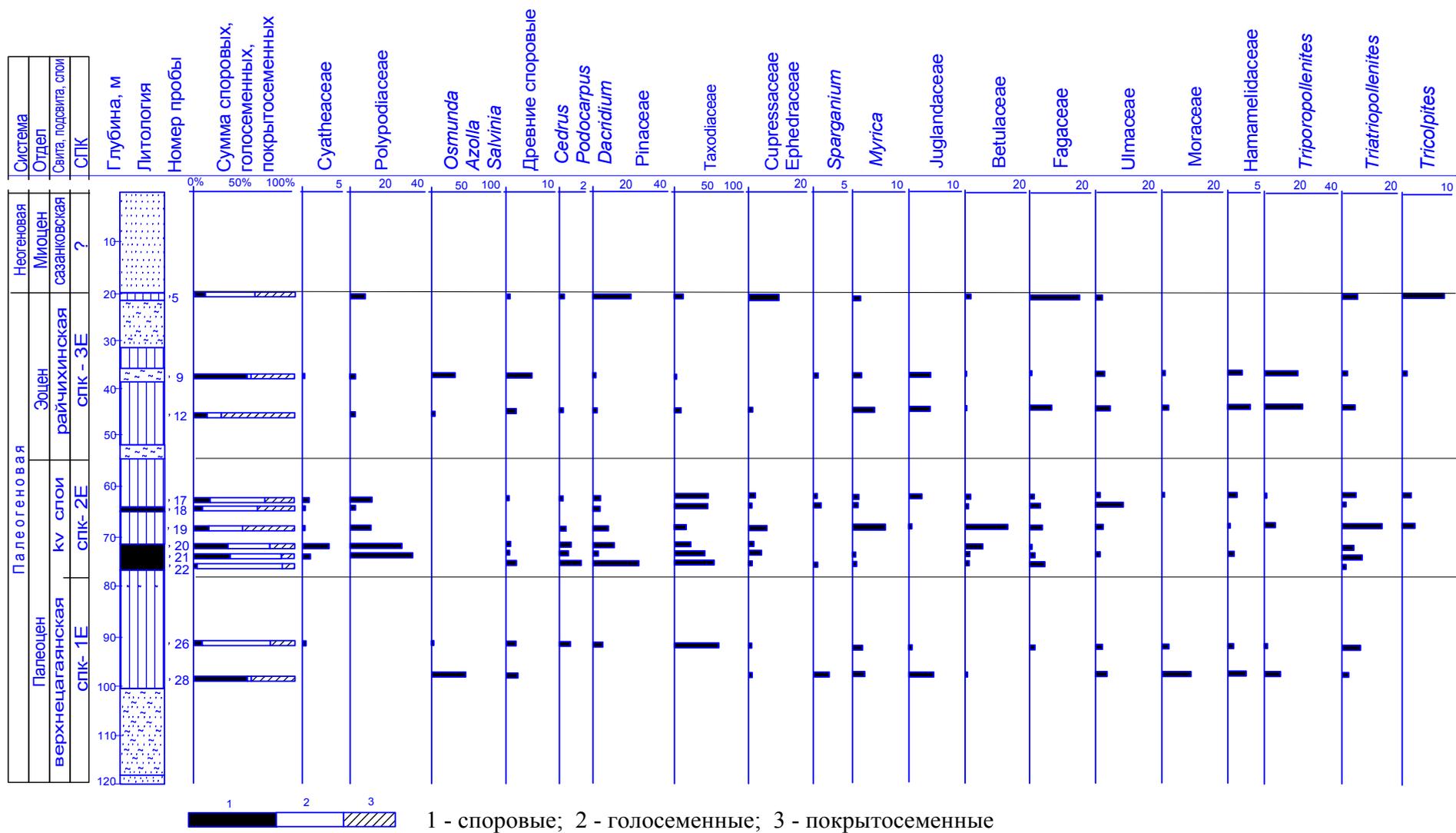


Рис. 27. Палинодиаграмма разреза скв. 2139, Ерковецкого буругольного месторождения (условные обозначения рис. 9)

угля. Установленная мощность свиты по скважинам 5Т, 157Д составила 30-52 м (Подолян и др., 1997).

Автором совместно с Г.С. Мальцевой (Мальцева, Кезина, 1985) палинокомплекс мухинской свиты изучен по скв. 278 (интервал 52-24 м) и коллекционным материалам скв. 154 (спк - 3Е; интервал глубин 130-50 м; рис. 24), хранящимся в палинологической лаборатории ФГУГП «Дальгеология». Установленный палинокомплекс (спк-3Е) характеризуется преобладанием таксодиевых (44-67%): *Taxodium* sp., *Glyptostrobus* sp., *Metasequoia* sp., *Sequoia* sp. и разнообразных сосновых (*Cedrus* sp., *Pinus* s./g. *Diploxylon*, *Pinus* sp., *Abies* sp., *Picea* sp., *Larix* sp., *Tsuga diversifolia*, *Tsuga* sp.), при участии единичных ногоплодниковых, араукариевых и эфедровых.

Пыльца покрытосеменных составляет 30-50% и включает теплолюбивые формы родов: *Juglans* (*Juglans polyporata* Vojc., *Juglans* sp.), *Carya* (*Carya exilis* Pan., *Carya* sp.), *Engelhardtia*, *Pterocarya*, *Myrica*, *Comptonia*, *Sterculia*, *Liquidambar*, *Hamamelis*, *Fagus*, *Rhus*, *Ilex*, *Nyssa*, которые выделяются на фоне более умеренных и, вероятно, как древесных, так и кустарничковых форм *Betulaceae* (*Betula fruticosa*, *Alnaster*), *Rosaceae*, *Ulmaceae* (в том числе и *Ulmoideipites tricostatus* And. – единично). Четко вырисовывается группа травянистых (*Chenopodiaceae*, *Leguminosae*, *Caryophyllaceae*, *Compositae*). В состав комплекса мухинской свиты уже не входят наиболее термофильные элементы, обычные для эоцена – *Corylopsis*, *Fothergilla*, *Palmae*, а также типичные для первой половины эоцена *Anacolosidites* и *Pistillipollenites*, но ядро флоры составляют тургайские элементы: березовые, с доминированием *Alnus*, ореховые, буковые и кленовые. В отдельных спектрах встречается единичная пыльца трехпорового и трехбороздного типов (*Triatriopollenites* sp., *Tricolpites* sp.) сближаемая с восковниковыми и буковыми. Среди споровых (1,5-9%) установлены: *Polypodiaceae*, *Sphagnum*, *Lycopodium*.

Описанный палинокомплекс хорошо сопоставляется с комплексом мухинской свиты Пиканской (скв. 01А-05А) и Урканской (скв. 24), впадин рас-

положенных в Предстановой зоне Южно-Тукурингрского разлома, детально изученных автором ранее по скважинам глубокого бурения (Кезина, Колесников, 1998; 2000). С олигоценовыми комплексами надеждинской свиты полуострова Речной (Приморье), содержащей макрофлору (Красилов, 1989); омолойской и солурской свит Сибири (Меркулова, 1971; Панова, 1971, где растительные остатки были определены П.И. Дорофеевым), возраст которых подтвержден данными по макрофлоре, их сближают многочисленность таксоидных и сосновых, участие родов *Sterculia*, *Engelhardtia*, *Carya*, *Pterocarya*, *Liquidambar*, *Rhus*, *Ilex*, *Nyssa*, при доминирующей роли разнообразных березовых (*Alnus*, *Corylus*, *Carpinus*) и увеличении доли кустарничковых (*Rosaceae*, *Ericaceae*, *Alnaster* и др.) и травянистых. Этот временной интервал отвечает этапу становления богатой хвойно-широколиственной растительности тургайского типа, существовавшей в олигоцене на обширной территории Сибири и Дальнего Востока.

Отложения бузулинской свиты, установленные в локальных погружениях Ерковецкого месторождения, содержат линзы и прослои бурых углей. В разрезах скважин прослеживается циклическое строение свиты, а её мощность увеличивается в северо-восточном направлении (до 70 м). На площади «Восточного» участка она с размывом перекрывает осадки райчихинской свиты и кивдинских слоев (верхнецагаянская подсвита), а за пределами месторождения – и среднецагаянской подсвиты. Верхняя граница свиты проводится по подошве светло-серых, разнотернистых каолинсодержащих кварцполевошпатовых песков сазанковской свиты. Пески бузулинской свиты серого цвета, плохо отсортированные, с включением лигнита, линзами глин и алевроитов буровато-коричневого цвета.

Палинокомплекс бузулинской свиты установлен Л.И. Лукашовой (Агафонов, 1987 г.), по скв. 49, 67, 148, 41 (в интервале глубин 60-12 м). Ею отмечено, что для палинокомплекса характерно доминирование покрытосеменных (до 58%), меньше голосеменных (до 30%) и споровых (до 18,9%). Среди пыльцы цветковых постоянны широколиственные *Fagus* (до 10%), *Quercus*,

Castanea, *Juglans* (до 6,4%), *Carya* (до 10%), *Ulmus* (до 10%), *Tilia*, реже *Ilex*, при значительном содержании березовых (*Betula costata* Trautv., *B. exilis* Su-kacz., *B. Ermanii*, *Alnus*, *Carpinus*, *Corylus*, *Ostrya*, в сумме до 30%). Хорошо выражена группа кустарничковых (Rosaceae, Ericaceae, *Alnaster*, *Betula fruti-cosa*) и травянистых: Chenopodiaceae, Caryophyllaceae (*Diervilla* sp.), Nympha-seae, Gentionaceae и др. Голосеменные представлены пыльцой сосновых: *Abies*, *Pinus* (до 15%), *Picea*. Много (до 8-12%) пыльцы *Tsuga*: *Tsuga diversifo-lia* (Max.) Mast., *T. canadensis* L.Carr., *T. torylosa* Zakl., *T. crispa* Zakl. Таксо-диевые малочисленны (5-8%).

Палеоботаническое обоснование свиты проведено на основе изучения макрофоссилий из темно-серых алевритов у санатория им. Мухина, недалеко от г. Благовещенска (Ахметьев, 1974; Варнавский, Мамонтова, 1975; Мамон-това, 1978), а установленный комплекс относится палеоботаниками к ранне-му – среднему миоцену.

В целом для палинокомплекса бузулинской свиты характерны даль-нейшее обеднение термофильными элементами (исчезли многие ореховые, гамамелидовые, *Sterculia*, реже встречается *Nyssa*), возрастание роли сосно-вых и появление элементов бореальной флоры с широким спектром травя-нистых и споровых (*Sphagnum*, разнообразные Polypodiaceae), что сближает его с ранне-, среднемиоценовым комплексом межвежинской свиты зал. Корфа на Камчатке (Фрадкина, 1983), холмской и невельской свит о. Саха-лин (Фотьянова, Серова, 1976), раннемиоценовый возраст которых подтвер-жден фауной морских моллюсков. Его сходство с перечисленными палино-комплексами бузулинской свиты Пиканской впадины (Кезина, Колесников, 1998) и разрезов Амуро-Зейского и Зейско-Буреинского бассейнов (Зива, 1969; Мамонтова, 1978), устанавливается по доминирующей роли *Alnus* sp., разнообразию видов *Betula*, постоянству *Tilia*, *Ilex*, *Fagus*, *Quercus*, много-численности травянистых и кустарничковых (*Lonicera*, *Diervilla*, Chenopodi-aceae, Superaceae, Caryophyllaceae, Compositae и др.), преобладанию сосно-

вых и разнообразию рода *Tsuga*. Соответственно, осадки бузулинской свиты на Ерковецком месторождении относятся нами к раннему-, среднему миоцену.

Отложения сазанковской свиты широко развиты на площади Ерковецкого месторождения. Они согласно залегают на отложениях бузулинской свиты, а чаще перекрывают угленосные осадки верхнецагайанской подсвиты или обнажаются в уступах речных долин. Осадки свиты хорошо выражены литологически (светло-серые или беловатые пески, зачастую малопродуктивные для проведения пыльцевого анализа, не содержат прослоев глин и бурых углей). В проанализированных автором пробах (по скв. 363, 2139; интервале глубин 25-5 м) установлены бедные спорово-пыльцевые спектры (до 100 зерен), показывающие, что сазанковское время характеризовалось преобладанием березовых и сосновых (*Pinus*, *Abies*, *Picea*, *Larix*), обилием травянистых. Редкими становятся тсуга и термофильные покрытосеменные родов: *Juglans*, *Pterocarya*, *Carpinus*, *Ilex*. Продолжается увеличение доли травянистых (до 30% и более).

Таким образом, в рыхлых отложениях Ерковецкого буроугольного месторождения (приуроченного к северному флангу Зейско-Буреинского осадочного бассейна) палинологически охарактеризованы осадки средне-, верхнецагайанской подсвит, с включением в последнюю кивдинских слоев, райчихинской, мухинской, бузулинской и сазанковской свит (рис. 28). Уточнены их мощности, районы распространения по площади месторождения и взаимоотношения в разрезе. Уточнена стратиграфическая схема месторождения (рис. 23).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Особенности геологического строения, вещественного состава и стратиграфии рыхлых отложений Зейско-Буреинского осадочного бассейна определены положением региона, на стыке юго-восточной части Сибирской платформы, северо-востока Китайской платформы и Монголо-Охотского подвижного пояса, а также развитием рифтогенных структур мезозоя.

На основе комплексного литолого-биостратиграфического анализа разрезов и ископаемых остатков в угленосных отложениях Верхнего Приамурья выделены типовые разрезы верхнего маастрихта, палеогена и неогена, определен возраст осадков; установлены и более полно проанализированы состав фитоценозов (мегафоссилии послужили для восстановления состава водно-долинного, а палинологические – склоновых фитоценозов); этапность развития флор.

Результаты изучения макро- и микрофоссилий позволили расширить спектр элементов флоры переходного интервала от мела к палеогену и проследить время их появления, расцвета и исчезновения. Флора переходного интервала была достаточно разнообразна и включала от 91 до 114 древесных форм, от 6 до 24 травянистых, были представлены кустарники, полудрево-видные (?) и травянистые папоротники, мхи и лишайники (Кезина, 2005).

Впервые биостратиграфически доказан позднемаастрихтский возраст двух нижних угольных пластов Архаро-Богучанского месторождения, что имеет важное практическое значение при дальнейших поисковых работах на отработываемых месторождениях. Впервые освещены палеоботанические и палинологические материалы по Архаро-Богучанскому месторождению, разрезам «Прогресс» и «Пионер» Райчихинского бурогоугольного месторождения (Кезина, 2002; Кезина, 2005).

Существенно уточнена стратификация продуктивных угольных пластов по разрезам, расположенным в периферических частях месторождений,

что позволяет скоррелировать их с типовыми разрезами центральных частей осадочных бассейнов (Кезина, 2005; Кезина, 2007).

Типовые палинокомплексы, установленные в Зейско-Буреинском, Амуро-Зейском и Ушумунском бассейнах, достаточно хорошо прослеживаются в верхнемастрихтских и кайнозойских отложениях малых впадин Верхнего Приамурья (Уруша-Ольдойская, Урканская, Пиканская – Кезина, 1994; 1997; 2000; Кезина Олькин, 2000; Кезина Литвиненко, 2007 и др.). Из этого следует, что на протяжении верхнего маастрихта – кайнозоя вся огромная территория Верхнего Приамурья представляла собой регион, где были одинаковые физико-географические и климатические условия. Во флористическом отношении этот обширный регион на рубеже мела и палеогена входил в Восточно-Сибирскую провинцию Сибирско-Канадской палеофлористической области (Вахрамеев, 1988).

Биостратиграфически изученные типовые разрезы могут быть использованы в качестве опорных для региональной и межрегиональной корреляции континентальных толщ.

Биостратиграфическое изучение формации Уюнь (Wuyun) Северо-Восточного Китая позволило выявить ее сходство с комплексами фоссилий Райчихинского бурогольного месторождения (Кезина, 2005; Kезина 2004). Это указывает на осадконакопление в едином осадочном бассейне и подтверждает гипотезу Э.Н. Лишневского (1963) о продолжении Райчихинского прогиба на территории Китая.

Анализ таксономического состава типовых палинокомплексов, оценка изменения процентного содержания в них термофильных элементов свидетельствуют о существенных изменениях температурного режима, количества осадков и, возможно, солнечной радиации в период континентальной седиментации верхнего мела – палеоцена. После перерыва в седиментации произошло накопление каолинизированной аллювиально-пролювиальной толщи (райчихинской свиты). Конец олигоцена и начало миоцена ознаменовались

трансгрессией. Максимальное потепление климата в неогене произошло на рубеже раннего и среднего миоцена (Кезина, 1992; 2000; 2001 и др.). В позднем миоцене произошли новое похолодание и регрессия (фиксирующаяся во всех речных системах), сопровождавшаяся активным эрозионным врезом и накоплением грубообломочных толщ.

Накопление растительного материала и образование пластов бурого угля месторождений Зейско-Буреинского осадочного бассейна происходили в автохтонных условиях, о чем свидетельствуют выдержанное строение пластов, наличие остатков корневой системы однодольных растений в почве.

Позднемаастрихтские – кайнозойские растения, давшие начало бурым углям Приамурья, произрастали на заболоченных почвах, увлажненных частях речных долин. Основой верхнемаастрихтских бурых углей были таксодиевые, троходендроидесные, платановые; палеогеновых – сосновые, таксодиевые, восковниковые, нимфейные (Ахметьев, Кезина и др. 2002; Кезина 2005). В неогене преобладали сосновые, при участии таксодиевых ильмовых, березовых, вересковых, активно участвовали водные и околоводные группировки покрытосеменных, а также папоротники и мхи. Растительный материал, наряду с геологическими факторами, оказывал влияние на физико-химические характеристики формировавшихся бурых углей.

Сочетание палеофлористических, палеоэкологических и палеоклиматических данных позволило восстановить палеоландшафты Зейско-Буреинского бассейна, рассмотреть некоторые вопросы их эволюции, экогенез угольных залежей (Кезина и др. 2005; Кезина, 2005).

ЛИТЕРАТУРА

Аблаев А.Г. Геология и история флор побережий Японского моря. – М.: Наука, 1978. – 172 с.

Агафонов Ю.А. Отчет о результатах геолого-разведочных работ на восточном участке Ерковецкого бурогоугольного месторождения Амурской области в 1963-1978 гг. Свободный: АмурГРЭ, 1978. – 120 с.

Агафонов Ю.А., Малыгин В.И. и др. Отчет о результатах ГРР, проведенных на Южном участке Ерковецкого бурогоугольного месторождения Амурской области. – Свободный: АмурГРЭ, 1985. – 427 с.

Аммосов И.И. Основные причины неодинакового состава и свойств ископаемых углей // Изв. АН СССР. Сер. геол. – 1952. – № 3. – С. 36–42.

Аммосов И.И. Рассеянные включения угля в осадочных породах. – М.: Наука, 1969. – 96 с.

Анерт Э.Э. Богатства недр Дальнего Востока. – Хабаровск; Владивосток: Кн. дело, 1928. – 932 с.

Архангелов А.А., Карташова Г.Г. и др. Палеоген и неоген северного побережья Чукотки // Континентальные третичные толщи Северо-Востока Азии. – Новосибирск: Наука, 1979. – С. 40-52.

Арчибалд Дж.Д., Клеменс У.Э. Эволюция млекопитающих у границы мелового и третичного периодов // Катастрофы и история Земли. – М.: Мир, 1986. – С. 342-377.

Афанасьев Б.Л. Палеотектоника и угленосность. – М.: Недра, 1968. – 155 с.

Афонский М.Н. Геологическое развитие Приамурских впадин Советского Дальнего Востока в кайнозой (на примере впадин: Зейско-Буреинской, Среднеамурской, Верхне-Буреинской и Верхнезейской). – М., 1968. – 110 с.

Ахметьев М.А., Морозова В.Ф. Палеоботаническая характеристика опорных разрезов и основные флористические комплексы палеогена и неогена Сихотэ-Алиня и Нижнего Приамурья // Отчет о тематических работах, проведенных в Нижнем Приамурье. – М: ГИН, 1969. – 238с.

Ахметьев М.А., Белецкая С.В., Морозова В.Ф., Салун С.А. Палеогеновые и неогеновые отложения межгорных впадин Нижнего Приамурья и Западного Приохотья // Сов. Геология. 1969. – № 7. – С. 9-23.

Ахметьев М.А. Палеоценовые и эоценовые флоры юга Дальнего Востока, их стратиграфическое значение и климатическая характеристика // Сов. геология. 1973. – № 7. – С. 14-29.

Ахметьев М.А. Олигоценые и миоценовые флоры юга Дальнего Востока СССР как показатели климатической обстановки // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1974. – №4. – С. 134-144.

Ахметьев М.А., Болотникова М.Д., Братцева Г.М., Красилов В.А. Стратиграфия и палеофлористика опорного разреза кайнозоя Южного Приморья // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1978. – № 4. – С. 61-75.

Ахметьев М.А., Волобуева В.И., Гладенков Ю.Б., Шелудченко С.Д. Позднепалеогеновое похолодание на востоке СССР по палеоботаническим данным // Бюл. МОИП. Отд. геол. 1986. Вып. 4. – С. 87-100.

Ахметьев М.А., Шевырева Н.А. Флора цагайского типа в Призайсанье (Восточный Казахстан) // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1989. – № 6. – С. 80–89.

Ахметьев М.А. Географическая дифференциация позднемеловых и кайнозойских флор Земного шара на фоне геологических событий // Итоги науки и техники. Сер. Стратиграфия. Палеотология.– М.: ВИНТИ, 1990. – 100 с.

Ахметьев М.А., Кезина Т.В., Кодрул Т.М., Манчестер С.Р. Стратиграфия и флора пограничных слоев мела и палеогена юго-восточной части Зейско-Буреинского осадочного бассейна: сб. памяти В.А. Вахрамеева. – М.: ГЕОС, 2002. – С. 275-315.

Ахметьев М.А., Кодрул Т.М., Кезина Т.В., Манчестер С.Р. Корреляция мел-палеогеновых континентальных отложений Зейско-Буреинского бассейна (Приамурья) на основе комплексов растительных микро- и макрофоссилий: методические аспекты палинологии. – М.: ИГИРГИ. 2002.– С. 10–12.

Байковская Т.Н. Верхнемеловая флора Северной Азии. Палеоботаника // Тр. БИН АН СССР. Сер. VIII. Вып.2. – М.: БИН АН СССР, 1956. – С. 47-185.

Байковская Т.Н. Верхнемиоценовая флора Южного Приморья. – Л.: Наука. – 1974. – 141 с.

Баранова Ю.П. Стратиграфия континентальных отложений палеогена и неогена Северо-Востока СССР // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1977. – № 8. – С. 38-53.

Баранова Ю.П., Бискэ С.Ф. Палеоклиматы палеогена и неогена Северо-Восточной Азии // Континентальные третичные толщи Северо-Востока Азии. – Новосибирск: Наука, 1979. – С. 186-204.

Баранова Ю.П., Карташова Г.Г., Конищев В.Н. Континентальный палеоген и неоген севера Средней Якутии // Континентальные третичные толщи Северо-Востока Азии. – Новосибирск: Наука, 1979. – С. 7-21.

Баскакова Л.А., Громова Н.С. Стратиграфическое расчленение палеогеновых отложений Юго-Западного Приморья // Сов. геология. 1982. – № 11. – С. 68-77.

Бельтнев Е.Б., Варнавский В.Г. Палеогеографические условия развития территории Хабаровского края и Амурской области в палеогеновое и неогеновое время // Вопросы литогенеза юга Дальнего Востока. – М.: Наука, 1977. – С. 17-35.

Бенсон Р.Г. Фанерозойский «кризис» с точки зрения миоценовых событий // Катастрофы и история Земли. – М.: Мир, 1986. – С. 435-444.

Бискэ С.Ф., Баранова Ю.П., Балуева Г.А., Кулькова И.А. О возрасте эрмановской свиты по палинологическим и карпологическим исследованиям стратотипического разреза у мыса Непропуск (Западная Камчатка) // Геол. и геофиз. 1971. – № 8. – С. 34-42.

Бискэ С.Ф. Палеоген и неоген крайнего Северо-Востока СССР. – Новосибирск: Наука, 1975. – 269 с.

Бискэ С.Ф., Волобуева В.И. Палеогеновые и неогеновые отложения нижнего течения р. Анадырь // Континентальные третичные толщи Северо-Востока Азии. – Новосибирск: Наука, 1979. – С. 62-73.

Битюцкая П.И. Значение палинологического метода для расчленения меловых отложений северо-западной части Тихоокеанской биогеографической области // Палинологический метод в стратиграфии: Тр. ВСЕГЕИ. – Л.: ВСЕГЕИ, 1973. – Т. 195. – С. 73-121.

Болотникова М.Д. Спорово-пыльцевые комплексы третичных отложений западного побережья Японского моря. – М.: Наука, 1979. – 196 с.

Болотникова М.Д. Пыльца Juglandaceae из палеоген-неогеновых отложений западного побережья Японского моря // Дальневосточная палеофлористика: Тр. БПИ ДВНЦ АН СССР. – Владивосток, 1979. – С. 161-186.

Болотникова Т.Н. Возраст и корреляция угленосных толщ Ретиховского и Чернышевского бурогоугольных месторождений Южного Приморья (по палинологическим данным) // Кайнозой Дальнего Востока. Владивосток. – Владивосток: Дальнаука, 1989. – С. 101-109.

Братцева Г.М. Пыльца и споры маастрихтских отложений Дальнего Востока // Тр. ГИН РАН, 1965. – Вып. 129. – С. 32.

Братцева Г.М. Палинологические исследования верхнего мела и палеогена Дальнего Востока // Тр. Геол. ин-та АН СССР, 1969. – Вып. 207. – С. 57.

Братцева Г.М. Палинологическая характеристика неогеновых отложений Камчатки // Палинология в СССР. – М.: Наука, 1980. – С. 91-92

Будрин В.С., Громова Н.С. О возрасте пограничных отложений мела и палеогена на Сахалине // Тр. ВСЕГЕИ. Нов. сер. 1973. – Т. 195. – С. 135-144.

Букреева Г.Ф. и др. Определение палеоклиматов по палинологическим данным. – Новосибирск: ИГИГ СО АН СССР, 1986. – 189 с.

Бутенко Б.П., Варнавский В.Г., Завадский В.А. О поисках нефти и газа на юге материковой части Дальнего Востока // Осадочные формации нефтегазоносных областей Дальнего Востока. – Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1975. – с. 160 с.

Варнавский В.Г., Гилев В.И. О возможности расчленения и корреляции палеогеновых отложений Амура-Зейской депрессии по минеральным ком-

плексам // Материалы по геологии, геохимии и металлогении Дальнего Востока. – Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1970. – С. 43-45.

Варнавский В.Г. Палеогеновые и неогеновые отложения Средне-Амурской впадины. – М.: Наука, 1971. – 160 с.

Варнавский В.Г., Гаврилов В.И. и др. К вопросу о бузулинской свите // Осадочные формации нефтегазоносных областей. – Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1975. – С. 97-107.

Варнавский В.Г., Мамонтова И.Б. К вопросу о границе палеогена и неогена в толще осадков Амуро-Зеской депрессии // Материалы по палеоботанике и стратиграфии континентальных отложений советского Дальнего Востока. – Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1975. – С.16-23.

Варнавский В.Г. Место юга Дальнего Востока в общем плане палеогенового и неогенового литогенеза Востока Евразийской глыбы // Вопросы литогенеза юга Дальнего Востока. – М.: Наука, 1977. – С. 8-16.

Варнавский В.Г., Бельтнев Е.Б. Палеогеографические условия развития территории Хабаровского края и Амурской области в палеогене и неогене // Вопросы литогенеза юга Дальнего Востока. – М.: Наука, 1977. – С. 17-27.

Варнавский В.Г., Сорокин А.И. Структурный контроль размещения угольных залежей в мезозойско-кайнозойских впадинах юга материковой части Дальнего Востока // Геология Верхнего Приамурья. – Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1977. – С. 79-83.

Варнавский В.Г. Расчленение и корреляция осадочных толщ. – М.: Наука, 1978. – 208 с.

Варнавский В.Г. Соотношение палеогеновых и неогеновых этапов вулканизма и углеобразования // IV Всесоюзный палеовулканический симпозиум : [тез. докл.]. – Хабаровск, 1979. – С.12-14.

Варнавский В.Г., Власов Г.М., Китаев И.В. и др. Закономерности размещения угольных бассейнов и месторождений Дальнего Востока // Энергетические ресурсы Тихоокеанского региона. – М.: Наука, 1982. – С. 65-69.

Варнавский В.Г. Восточно-Азиатский грабеновый пояс // Тихоокеан. Геология, 1986. – № 3. – С. 3-13.

Варнавский В.Г., Седых А.К., Рыбалко В.И. Палеоген и неоген Приамурья и Приморья. – Владивосток: ДВО АН СССР, 1989. – 184 с.

Варнавский В.Г., Коблов Э.Г., Буценко Р.А. и др. Литолого-петрофизические критерии нефтегазоносности. – М.: Наука, 1990. – 270 с.

Варнавский В.Г., Малышев Ю.Ф., Подолян В.И. и др. Особенности размещения угленосных бассейнов в геологической и глубинной структуре Восточной Азии // Проблемы угольной геологии Востока СССР. – Владивосток: ДВО АН СССР, 1990. – С. 77-93.

Варнавский В.Г. Материалы международной конференции «Нефтегазные бассейны Западно-Тихоокеанского региона и сопредельных платформ». – СПб.: ВНИГРИ, 1996. – С. 10-12.

Варнавский В.Г. Сравнительный событийный анализ Зейско-Буреинской и «Сунляо» впадин // Геология и полезные ископаемые Приамурья. Региональная геология. – Хабаровск-Магадан, 1999. – С. 15-20.

Васильев В.Н. Происхождение флоры и растительности Дальнего Востока и Восточной Сибири // Материалы по истории флоры и растительности СССР. М.; – Л.: АН СССР, 1958. – Вып. 3. – С. 361-457.

Васильев И.А., Капанин В.П., Ковтонюк Г.П. и др. Минерально-сырьевая база Амурской области на рубеже веков. – Благовещенск, 2000. – 211 с.

Васильев П.В. Палеогеографические условия формирования угленосных отложений нижнего карбона западного склона Урала. – М.: Углетехиздат, 1950. – 155 с.

Вахрамеев В.А., Ахметьев М.А. Высшие растения по данным изучения листьев // Развитие флор на границе мезозоя и кайнозоя. – М.: Наука, 1977. – С. 39–65.

Вахрамеев В.А. Юрские и меловые флоры и климаты земли. – М.: Наука, 1988. – 214 с.

Величко А.А. Структура термических изменений палеоклиматов мезокайнозоя по материалам изучения Восточной Европы. // Климаты Земли в геологическом прошлом. – М.:Наука, 1987. – С. 5-77.

Вербицкая З.И. Палинологическое обоснование стратиграфического расчленения меловых отложений Сучанского каменноугольного бассейна // Тр. Лаб. геологии угля АН СССР. – М.: АН СССР, 1962. – Вып. 15. – 165 с.

Власов Г.М., Варнавский В.Г. Палеоген и неоген // Геология СССР (Хабаровский край и Амурская область: геологическое описание). – М.: Недра, 1966. – Т. 19. – С. 300-341.

Войцеховская А.Г., Спиро Н.С. К вопросу об исходном органическом материале, благоприятном для нефтеобразования // Органическое вещество современных и ископаемых осадков и методы его изучения. – М.: Наука, 1974. – С. 235-241.

Волкова Ю.Р., Пипич А.В., Любарская Л.А. и др. Отчет Гармаканской партии о результатах групповой геологической съемки масштаба 1:50000, проведенных в 1988-19995 гг. на территории листов N-52-(74,75,76). – Благовещенск: Амургеология, 1995. – 573 с.

Воропаева Л.А. Геологический отчет по детальным поискам угля по флангам Архаро-Богучанского бурогоугольного месторождения с подсчетом запасов. – Райчихинск: Дальвостуглеразведка, 1986. – 202 с.

Ворошилов В.Н. Флора советского Дальнего Востока. – М.: Наука, 1966. – 350 с.

Геология СССР (Хабаровский край, Амурская область) / под ред. Л.И. Красного. – М.: Недра, 1966. – Т. 19. – 735 с.

Геологическая карта Приамурья и сопредельных территорий. М 1 : 2 500 000 / под ред. Л.И. Красного. – Л.: ВСЕГЕИ, 1996. – 135 с.

Геологические и биотические события позднего эоцена – раннего олигоцена на территории бывшего СССР. Ч. 1. Региональная геология верхнего эоцена и нижнего олигоцена // Тр. ГИН РАН, 1996. – Вып. 489. – 312 с.

Геологический словарь. – М.: Недра, 1978. – Т. 1. – 485 с.; – Т. 2. – 450 с.

Герман А.Б. Покрытосеменные позднего мела Камчатки и бухты Угольной и их стратиграфическое значение: Автореф. дис. канд. геол.-мин. наук. – М.: ГИН, 1985. – 25 с.

Герман А.Б. Фитостратиграфия и эволюция флор в Альбе – позднем мелу Северной Пацифики // Стратиграфия. Геологическая корреляция, 1999. – Т. 7, №2. – С.39-53.

Гладенков Ю.Б. Морской палеоген – неоген Северо-Востока Азии и корреляция с ними континентальных образований // Континентальные третичные толщи Северо-Востока Азии. – М.: Наука, 1979. – С. 153-162.

Гладенков Ю.Б., Братцева Г.М. и др. Стратиграфическая схема палеогена Камчатки // Кайнозой Дальнего Востока. – Владивосток, 1989. – С. 161-175.

Гладкова А.Н. Ископаемые Мугисеае Западной Сибири. // Палеофитологический сборник. Труды ВНИГРИ. – М.: Недра, 1964. – Вып. 239. – С. 142-184.

Головнева Л.Б. Маастрихт-датские флоры Корякского нагорья // Тр. БИН РАН, 1994. – Вып. 13. – 149 с.

Головнева Л.Б. Эволюция флоры мелового периода на Северо-Востоке России // Палеонтол. журн., 1998. – № 6. – С. 3-16.

Государственная геологическая карта Российской Федерации. М 1 : 1 000 000 (нов. сер.). Благовещенск: объяснит. записка. – СПб.: ВСЕГЕИ, 1996. – 216 с.

Гриненко О.В., Киселева И.А., Фрадкина А.Ф. Рабочая стратиграфическая схема палеогеновых отложений Северного Верхоянья // Кайнозой Северо-Востока СССР. – Магадан, 1975. – С. 61-63.

Гриненко О.В., Сергиенко А.И., Белолобский И.Н. Палеоген и неоген Северо-Востока России. // Региональная стратиграфическая схема палеогеновых и неогеновых отложений Северо-Востока России. Ч.1. – Якутск: ЯНЦ СО РАН, 1998. – 47 с.

Громова Н.С. Палинологическая характеристика палеогеновых отложений Сахалина // Тр. Лаб. геологии угля АН СССР, 1963. – Вып 15. – С. 65-72.

Громова Н.С. Спорово-пыльцевые комплексы отложений палеогена–неогена юга Приморья // Стратиграфия и палеонтология мезозойских и палеоген-неогеновых континентальных отложений азиатской части СССР. – Л.: Наука, 1967. – С. 258–262.

Давыдова Т.Н., Гольдштейн Ц.Л. Литологические исследования в Буреинском бассейне. – М.: Госгеолыздат, 1949. – 18 с.

Довгалев В.М. Геология угольных месторождений Амурской области и Хабаровского края, 1961. – 65 с.

Егоров А.И. Климат, растения, уголь // Очерки угленакопления. – Ростов-на-Дону: Ростов. ун-т, 1974. – С. 95-130.

Жарикова Л.П., Сметанникова Л.И. Мамонтова гора – результаты новейших исследований опорного разреза неогена северо-востока Евразии. // Палинология: теория и практика. Материалы XI Всероссийской палинологической конференции. – М.: ПИН РАН, 2005. – С.85-86.

Жарикова Л.П., Комзина Т.И. Роль палеогеографического фактора в палиностратиграфии олигоцена Восточной Якутии. // Палинология: теория и практика. Материалы XI Всероссийской палинологической конференции. – М.: ПИН РАН, 2005. – С.84-85.

Жемчужников Ю.А. Цикличность строения угленосных толщ, периодичность осадконакопления и методы их изучения // Тр. Ин-та геол. наук АН СССР. 1947. – Вып. 90. – С. 7-18.

Заклинская Е.Д. Пыльца покрытосеменных и ее значение для обоснования стратиграфии верхнего мела // Тр. ГИН АН СССР. 1963. – Вып. 74. – 250 с.

Заклинская Е.Д. Значение палинологии для палеофлористики и дифференциации палеофлор Земли // Проблемы палинологии. – М.: Наука, 1973. – С. 43-51.

Заклинская Е.Д., Братцева Г.М., Красилов В.А. О палинофлоре стратотипа цагайской свиты // Палеоботаника на Дальнем Востоке. – Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1977. – С. 28-31.

Заклинская Е.Д. Палинологическая корреляция // Стратиграфия. – М.: Наука, 1984. – С. 69-174.

Заклинская Е.Д. Палинология и климаты прошлых эпох. // Климаты Земли в геологическом прошлом. – М.:Наука, 1987. – С. 78- 83.

Зива М.В. Еще раз о возрасте сазанковской свиты // Биостратиграфия, фауна и флора кайнозоя северо-западной части Тихоокеанского подвижного пояса. – М.: Наука, 1969. – С. 122-124.

Зива М.В. Палинологическая характеристика палеогеновых отложений Амуро-Зейской впадины // Палинология кайнофита. – М.: Наука, 1973. – С. 73-93.

Зива М.В., Лукашова Л.И. Палинологическая характеристика палеогеновых и неогеновых отложений Средне-Амурской впадины // Стратиграфия кайнозойских отложений Дальнего Востока. – Владивосток, 1977. – С. 42-47.

Зоненшайн Л.П., Кузьмин М.И., Натапов Л.М. Тектоника литосферных плит территории СССР: в 2 кн. – М.: Недра, 1990. – Кн. 1. – 327 с.; – Кн. 2. – 334 с.

Кажура О.Н., Воропаева Л.Н. и др. Геологический отчет по детальной разведке Архаро-Богучанского бурогоугольного месторождения. – Райчихинск: Райчихинская ГРП, 1976. – 100 с.

Кажура О.Н., Воропаева Л.А., Пенкип А.П. и др. Геологический отчет по детальным поискам угля на участке «Прогресс» Райчихинского бурогоугольного месторождения. – Райчихинск: Райчихинская ГРП, 1977. – 123 с.

Камаева А.М. Стратиграфия и флора пограничных отложений мела и палеогена Зейско-Буреинской впадины. – Хабаровск: ДВНЦ АН СССР, 1990. – 67 с.

Кезина Т.В., Бояркин Л.В. К методике математической обработки палинологических данных // Тез. докл. V Всесоюз. палинол. конф. – М.: ГИН АН СССР, 1985. – С. 100-102.

Кезина Т.В., Колесников В.В. Новые данные по стратиграфии и палеогеографии Верхнего Приамурья // XV конф. молодых ученых и специалистов ДВНЦ АН СССР. – Южно-Сахалинск: Ин-т мор. геол. и геофиз., 1987. – С. 15-17

Кезина Т.В. Анализ кайнозойских флор Тукурингра-Джагдинского сводово-глыбового поднятия и его горного обрамления // Палинология и полезные ископаемые // VI Всесоюз. палинол. конф. – Минск, 1989. – С. 134-135.

Кезина Т.В. Палинокомплексы палеогена приразломных впадин Верхнего Приамурья // Палинология в стратиграфии: сб. тр. палинологов России к VIII Междунар. палинол. конф., 1992 г., Франция. – М.: Наука, 1994. – С. 96–100.

Кезина Т.В. Палиностратиграфия маастрихт-датских отложений Пиканской впадины (Приамурье) // Тихоокеан. Геология, 1997. – Том 16, – С.140-142.

Кезина Т.В. Палиностратиграфия кайнозоя Верхнего Приамурья. – Владивосток: Дальнаука, 2000. – 64 с.

Кезина Т.В., Олькин Г.Ф. Палинологическая характеристика кайнозойских отложений Снежногорского углепроявления (Верхнезейская впадина) // Стратиграфия. Геол. Корреляция, 2000. – Т. 8, – № 5. – С. 65-72.

Кезина Т.В., Палинокомплексы миоцена Приамурья, их связь с литофациями. // Докл. II Межд. Симп. Эвол. жизни на Земле. – Томск: ТГУ, 2001. – С. 349-351.

Кезина Т.В. Смена теплолюбивых представителей флоры в разрезе Богучан Амурской области // Методические аспекты палинологии. – М.: ИГиРГИ, 2002. – С. 102-104.

Кезина Т.В., Краснопеев С.М., Косенко Е.Ю., Краснопеева Т.А. Палеоклиматические индикаторы в кайнозое. Реконструкции с программой «Areal Editor» // Материалы Междунар. конф. «Interkart-10»: 12-19 июля 2004 г. – Владивосток (Россия); Чаньчунь (КНР), 2004 г. – С. 508-512.

Кезина Т.В. Палиностратиграфия угленосных отложений позднего мела и кайнозоя Верхнего Приамурья. – Владивосток: Дальнаука, 2005. – 206 с.

Кезина Т.В., Литвиненко Н.Д. Палиностратиграфия кайнозойских отложений Еркувецкого бурогоугольного месторождения // Стратиграфия. Геологическая корреляция. 2007. Т. 15. – № 4. – С.

Кемпбел Д.Х. Ботанические ландшафты земного шара. – М.: Иностран. лит., 1948. – 440 с.

Кириллова Г.Л., Маркевич В.С., Бугдаева Е.В. Корреляция геологических и биологических событий в меловых бассейнах юго-восточной России // Тихоокеан. Геология, 1996. – № 3. – С. 38-49.

Кириллова Г.Л. Корреляция меловых событий на востоке России с глобальными событиями // Тихоокеан. Геология, 1997. – Т. 16, – № 6. – С. 3-20.

Кириллова Г.Л. Сравнительная характеристика внутриконтинентальных бассейнов Восточной Азии: Сунляо и Амуро-Зейской // Тектоническая геология, 1994. – № 6. – С. 33-54.

Кириллова Г.Л., Лю Чжаоцзюнь, Ван Сымин, В.Г. Варнавский, В.В. Крапивенцева. Стратиграфическая корреляция верхнемезозойских–кайнозойских разрезов среднеамурского (Саньцзян) осадочного бассейна // Тихоокеан. Геология, 1996. – Т. 15, – № 6. – С. 81-102.

Кистерова И.Б., Нархинова В.Е., Терехова В.Е. К вопросу о выделении палеоценовых осадков на севере Чукотского полуострова // Континентальные третичные толщи Северо-Востока Азии. – Новосибирск: Наука, 1979. – С. 52-55.

Колесников В.В. Кайнозойские впадины шовной зоны Южно-Турурингского разлома (Верхнее Приамурье). – М.: Наука, 1992. – 141 с.

Константинов С.В. Несколько представителей флоры миоценовых отложений низовьев р. Буреи // Изв. Геол. ком., 1913. – Вып. 32, – № 2. – С. 405-422.

Континентальные третичные толщи Северо-Востока Азии / под ред. Н.А. Шилов, Ю.П. Баранова. – Новосибирск: Наука, 1979. – 232 с.

Копытова Э.А. и др. Стратиграфия юрских, меловых и третичных отложений южной части Иртышской синеклизы // Сб. ст. по геологии и гидрогеологии. – М.: Госгеолтехиздат, 1960. – Вып. 1. с. 14-18.

Крапивенцева В.В. Угленосные формации Буреинского бассейна. – М.: Наука, 1979. – 148 с.

Красилов В.А. Мезойская флора реки Буреи. – М.: Наука, 1972а. – 151 с.

Красилов В.А. Роль берингийских связей в формировании кайнозойской флоры Восточной Азии и Северной Америки // Берингия в кайнозое. – Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1976а. – С. 129-344.

Красилов В.А. Цагаянская флора Амурской области. – М.: Наука, 1976. – 92 с.

Красилов В.А. Кайнозой Дальнего Востока: геодинамическая схема, опорные разрезы, флорогенез // Кайнозой Дальнего Востока. – Владивосток: ДВО АН СССР, 1989. – С. 23-34.

Красный А.И. Геология региона Байкало-Амурской магистрали. – М.: Недра, 1980. – 160 с.

Крашенинников В.А. Учение о фациях. – М.: Высш. школа, 1971. – 365 с.

Крашенинников В.А., Ахметьев М.А. Геологические и биотические события позднего эоцена-раннего олигоцена на территории бывшего СССР. – М.: ГЕОС. – Ч. 1. Региональная геология верхнего эоцена и нижнего олигоцена. 1996. – 313 с.

Криштофович А.Н., Байковская Т.Н. Верхнемеловая флора цагаяна в Амурской области: избр. тр. – М.-Л.: АН СССР, 1966. – Т. 3. – С.184-320.

Криштофович А.Н. Избранные труды. Т. 1. Теоретические работы. – М.-Л.: АН СССР, 1959. – 510 с.

Кузьменко С.П. Государственная геологическая карта масштаба 1 : 200 000. – М.: МинГео СССР, 1983. – 82 с. (Серия Амуро-Зейская).

Кулькова И.А. Палинологические исследования эоценовых отложений Яно-Индибирской низменности. – Новосибирск: Наука, 1973. – 116 с.

Лихт Ф.Р. Геодинамика и осадконакопление в позднекайнозойских приконтинентальных бассейнах восточной и западной Пацифики // Тихоокеан. Геология, 1997. – Т. 16, – № 4. – С. 3-16.

Лишнеvский Э.Н. Глубинное геологическое строение и перспективы нефтегазоности Верхне-Зейской и Зейско-Буреинской депрессии : автореф. дис. ... канд. геол.-минерал. наук. – М., 1963. – 15 с.

Лишнеvский Э.Н. О строении поверхности фундамента Нижнезейской впадины // Геотектоника, 1968. – № 5. – С. 62–71.

Лишнеvский Э.Н. Глубинное строение Верхнезейского и Удского прогибов по геолого-геофизическим данным // Геол. и геофиз., 1972. – № 2. – С. 142–146.

Лукашова Л.И., Литвиненко Н.Д. Палинологическое обоснование стратиграфического расчленения угленосных палеогеновых и неогеновых отло-

жений Верхнезейской впадины. // Отчет по теме 282 (1982-1984 гг.). Хабаровск: Дальгеология. – 192 с.

Мальцева Р.С., Кезина Т.В. К вопросу о возрасте кивдинской флоры Приамурья // Геология, магматизм и оруденение Приамурья / АмурКНИИ ДВНЦ АН СССР. Владивосток, 1985. – С. 115-120.

Мамонтова И.Б. Спорово-пыльцевая характеристика и корреляция континентальных отложений Ушумунской впадины // Тр. СахКНИИ ДВНЦ АН СССР. 1975. – Вып. 36. – С. 32-40.

Мамонтова И.Б. Палинофлора переходных слоев верхнего мела и палеогена Амуро-Зейской депрессии // Палеоботаника на Дальнем Востоке. – Владивосток, 1977 а. – С. 32-37.

Мамонтова И.Б. Расчленение и корреляция кайнозойских отложений Амуро-Зейской депрессии по палинологическим критериям // Геология Верхнего Приамурья. – Владивосток, 1977 б. С. 19-22.

Мамонтова И.Б. Миоценовая флора Амуро-Зейской депрессии // Стратиграфия кайнозойских отложений Дальнего Востока. – Владивосток, 1978. – С. 35-41.

Маркевич В.С. Палинология раннего кайнофита // Стратиграфия Дальнего Востока. – Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1978. – С. 143-146.

Маркевич В.С. Меловая палинофлора Востока СССР: автореф. дис. д-ра геол.-минерал. наук. – Новосибирск, 1990. – 37 с.

Маркевич В.С. Меловая палинофлора севера Восточной Азии: проект 350 Международной программы геологической корреляции. – Владивосток: Дальнаука, 1995. – 190 с.

Маркова Л.Н., Бегунков М.Г., Сластенова Н.Е. Амуро-Зейский угленосный бассейн. – Хабаровск, 1956. – 169 с.

Меркулова В.А. О границе палеогена и неогена в Западной Сибири // Кайнозойские флоры Сибири по палинологическим данным. Новосибирск: ИГиГ СО АН СССР, 1971. – Вып.135. – С. 51-60.

Музылев С.А. Геологическое строение южной части Амуро-Зейской равнины. – Хабаровск, 1943. – 110 с.

Музылев С.А. Отчет о геологической съемке масштаба 1:1000 000 Амуро-Зейского междуречья // Труды Дальневосточн. науч.-исслед. Базы АН СССР. Сер. Геолог., 1948. – № 1. – 943 с.

Мурзаева В.Э. О направлении стока Пра-Амура и Пра-Зей // Изв. АН СССР. Сер. геогр., 1964. – № 5. – С. 9-11.

Опарин Ю.И., Быстров Ю.В., Кажура О.Н. и др. Отчет Райчихинской ГРП о результатах совмещенных предварительной и детальной разведок, проведенных в 1984-1991 гг. на площади участка «Пионерский» Райчихинского

буроугольного месторождения. – Райчихинск: Дальвостуглеразведка, 1991. – 236 с.

Опарин Ю.И., Меликсаргсян Т.Г. и др. Геологический отчет по доразведке участка «Прогресс» Рачихинского буроугольного месторождения. – Райчихинск: Дальвостуглеразведка, 1987. – 143 с.

Осипова Н.К. Государственная геологическая карта СССР. М 1 : 200 000 (серия Хингано-Буреинская) / под ред. Л.Б. Кривицкий. – М.: МинГео СССР, 1983. – 98 с.

Пан В.К. К истории мезозойско-кайнозойского угле- и осадконакопления в Зейско-Буреинской впадине // Геология и полезные ископаемые Амурской области. – Свободный, 1975. – С. 95-96.

Пан В.Н., Агафонов Ю.А., Ерманов Г.Г. и др. О результатах геолого-разведочных работ проведенных на Сергеевском буроугольном месторождении Амурской области в 1970-1976 гг. – Свободный: АмурГРЭ, 1972. – 96 с.

Пан В.Н., Агафонов Ю.А., и др. Отчет о результатах геолого-разведочных работ, проведенных на Сергеевском буроугольном месторождении Амурской области в 1970-1976 гг.с подсчетом запасов на 1.01.1976. – Свободный: АКГРЭ, 1976. – 141 с.

Пан В.П., Агафонов Ю.А. и др. Отчет о результатах геолого-разведочных работ, проведенных на Северном участке Тыгдинского буроугольного месторождения. – Свободный: АмурГРЭ, 1978. – 110 с.

Пан В.П., Агафонов Ю.А. и др. Отчет о результатах ГРР, проведенных на Центральном, Ольгинском и Южном участках Тыгдинского буроугольного месторождения. – Свободный: АмурГРЭ, 1979. – 238 с.

Пан В.Н., Агафонов Ю.А., и др. Отчет о предварительной разведке южной части Ерковецкого буроугольного месторождения Амурской области за 1980-81 гг. – Свободный: АКГРЭ. 1981. – 238 с.

Панова Л.А. Оligocen Западно-Сибирской низменности // Кайнозойские флоры Сибири по палинологическим данным. – М.: Наука, 1971. – С. 40-50.

Подолян В.И., Малыгин В.И., Кажура О.Н. и др. Амуро-Зейский буроугольный бассейн // Угольная база России. – М. : Геоинформмарк, 1997. – Т. 5, кн. 1. Угольные бассейны и месторождения Дальнего Востока. – С. 293-343.

Пыльцевой анализ / под ред. А.Н. Криштофовича. – М.: Госгеолтехиздат, 1950. – 571 с.

Радченко Г.П. Критерии и методы палеогеографических реконструкций прежних условий в области древней суши по палеонтологическим данным. // Методы палеогеографических исследований. – М.: Наука, 1964. – С. 167-183.

Решения IV Межведомственного регионального стратиграфического совещания по докембрию и фанерозою юга Дальнего Востока и Восточного Забайкалья. – Хабаровск, 1990 г. – Владивосток, 1994. – 160 с.

Саяпина Л.М., Сластенова Н.Е. Геолого-экономический обзор угольных месторождений и площадей Хабаровского края и Амурской области. – Хабаровск: ДВГГУ, 1968. – 280 с.

Саяпина Л.М., Ковалева Г.П., Сластенова Н.Е. Обобщение и анализ материалов по угленосности Хабаровского края и Амурской области с целью определения направления дальнейших поисково-разведочных работ. – Хабаровск: ДВТГУ, 1972. – 165 с.

Синицын В.М. Геологический метод реконструкции климатов прошлого // Вестн. ЛГУ. Сер. географ., 1969. – Вып. 1. – С. 55–69.

Славин В.И., Ясаманов Н.А. Методы палеогеографических исследований. – М.: Недра, 1982. – 255 с.

Сладков А.Н. Введение в спорово-пыльцевой анализ. – М.: Наука, 1967. – 269 с.

Сорокин А.П., Пан В.П. Геотектонический режим формирования меловых-палеогеновых углей отложения чехла Амуро-Зейской депрессии // Осадочные формации нефтегазоносных областей Дальнего Востока. – Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1975. – С. 129-137.

Сорокин А. П., Пан В.П. Определяющая роль тектонических движений в формировании и развитии гидросети на примере Зейско-Буреинской впадины // Осадочные формации нефтегазоносных областей Дальнего Востока. – Владивосток, 1975. – С. 108-15.

Сорокин А.П. О морфологии областей сноса в период формирования кайнозойского чехла Зейско-Буреинской впадины // Геология Верхнего Приамурья. – Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1977. – С. 7-8.

Сочава В.Б. Зональные черты растительного покрова на пространстве от хребта Тукурингра до Амура // Ботан. журн., 1957. – Т. 42, вып. 2. – С. 195-210.

Страхов Н.М. Типы литогенеза и их эволюция в истории Земли. – М.: Госгеолтехиздат, 1973. – 535с.

Тимофеев П.П. Угольные бассейны и условия их формирования. – М.: Наука, 1983. – 247 с.

Угольная база России. Т. 5. Угольные бассейны Дальнего Востока, Хабаровского края, Амурской области. Кн. 1. – М.: Геоинформмарк, 1997. – 371 с.

Унифицированная региональная стратиграфическая схема палеогеновых и неогеновых отложений Западно-Сибирской равнины. – Новосибирск: СНИИГГИМС, 2001. – 5 л.

Федотов В.В. Палеофлористические комплексы и стратиграфия Райчихинского бурогоугольного месторождения // Вопросы биостратиграфии советского Дальнего Востока. – Владивосток, 1974. – С. 64-68.

Финько В.И., Заклинская Е.Д. К вопросу о стратиграфии рыхлых отложений Зейско-Бурейской депрессии // Изв. АН СССР. Сер. геол., 1958. – № 2. – С. 25-43.

Флора и динозавры на границе мела и палеогена Зейско-Буреинского бассейна. – Владивосток: Дальнаука, 2001. – 162 с.

Фотьянова Л.И. «Пальмовый» (чемрыльский) горизонт Северной Пацифики // Кайнозой Дальнего Востока. – Владивосток: ДВО АН СССР, 1989. – С. 200-206.

Фотьянова Л.И., Серова М.Я. Положение кайнозойских флор в зональной шкале Японии и их корреляция с флорами Сахалина и Камчатки // Очерки геологии и палеонтологии Дальнего Востока. – Владивосток, 1976. – С. 104-117.

Фотьянова Л.И. Климаты океанов и материкового обрамления северо-тихоокеанского побережья в кайнозое // Климаты Земли в геологическом прошлом. – М.: Наука, 1987. – С. 95-118.

Фрадкина А.Ф. Корфовская континентальная серия // Континентальные третичные толщи Северо-Востока Азии. – Новосибирск: Наука, 1979. – С. 75-80.

Фрадкина А.Ф., Киселева А.В. и др. Палеогеновые комплексы спор и пыльцы Западной Якутии // Тр. Ин-та геол. и геофиз. Сиб. Отд. АН СССР. – Новосибирск, 1976. – Вып. 322. – С. 30-51

Фрадкина А.Ф. Палиностратиграфия палеогеновых и неогеновых отложений Северо-Востока России / РАН, Сиб. отд-ние, Объед. ин-т геологии, геофизики и минералогии. – Новосибирск, 1995. – 82 с.

Фрадкина А.Ф. Палинофлора неогена Северо-Востока Азии. – М.: Наука, 1983. – 224 с.

Хлонова А.Ф. Споры и пыльца верхней половины верхнего мела восточной части Западно-Сибирской низменности. // Тр. ИГиГ, вып. 7. – Новосибирск: АН СССР, 1961. – 138 с.

Худяков Г.И., Денисов Е.П., Короткий А.М. и др. Юг Дальнего Востока. – М.: Наука, 1972. – 423 с. – (История развития рельефа Сибири и Дальнего Востока).

Худяков Г.И. Кайнозой. Палеоген. Неоген // История развития рельефа Сибири и Дальнего Востока (юг Дальнего Востока). – М.: Наука, 1972. – С. 143-234.

Челебаева А.И. Миоценовые флоры Восточной Камчатки. – М.: Наука, 1978. – 155 с.

Чемеков Ю.Ф. Основные этапы развития рельефа Приамурья и Западного Приохотья. – М.: АН СССР, 1959. – 25 с.

Чемеков Ю.Ф. Геоморфология Приамурья и смежных территорий. – М.: Госгеолстройиздат, 1960. – 147 с.

Чемеков Ю.Ф. История развития речной сети в бассейне реки Амура // Изв. АН СССР. Сер. геогр., 1964. № 1. – С. 11-19.

Чемеков Ю.Ф., Сей И.И., Седова М.А., Бурилина Л.В. Стратиграфия рыхлых отложений Амуро-Зейской депрессии // Сов. Геология, 1960. – № 2. – С. 17-37.

Череповский В.Ф. Мезозойские угленосные формации Монголо-Охотского пояса и их особенности. – М.: Наука, 1983 а. – С. 229-233.

Череповский В.Ф. Особенности кайнозойского углеобразования на территории Дальнего Востока // Угольные бассейны и условия их формирования. М.: Наука, 1983 б. С. 127–130.

Чуди Р. Палинологические свидетельства смены континентальных флор на рубеже мелового и третичного периодов // Катастрофы и история Земли. – М.: Мир, 1986. – С. 320-342.

Чумаков Н.М. Причины глобальных климатических изменений по геологическим данным. // Стратиграфия. Геологическая корреляция, 2005. – Том.13. – №3. – С.3-25.

Шмигирилова Т.В. Информационная записка по истории открытия, изучения и разведки Тыгдинского бурогоугольного месторождения. – Хабаровск: Дальгеология, 1983. – 40 с.