

На правах рукописи



АЛЕКСЕЕВ Павел Игоревич

Позднемеловая флора местонахождения Антибес (Западная Сибирь)

03.02.01 – «Ботаника»

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Санкт-Петербург

2010

Работа выполнена в Учреждении Российской академии наук
Ботаническом институте им. В. Л. Комарова РАН

Научный руководитель доктор биологических наук
Головнева Лина Борисовна

Официальные оппоненты: доктор биологических наук
член-корреспондент РАН
Буданцев Лев Юстианович

кандидат геолого-минералогических наук
Кодрул Татьяна Михайловна

Ведущая организация Санкт-Петербургский государственный
университет

Защита состоится 21 апреля 2010 года в 14 часов на заседании диссертационного
совета Д002.211.01 при Учреждении Российской академии наук Ботаническом институте
им. В. Л. Комарова РАН по адресу: 197376, Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, 2.

Факс: (812)346-36-43

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Ботанического института им. В. Л.
Комарова РАН

Автореферат разослан « » марта 2010 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета
кандидат биологических наук



О. Ю. Сизоненко

Введение

Актуальность темы. В обрамлении юго-восточной части Западно-Сибирской низменности на большой территории развиты континентальные меловые отложения. В них известны многочисленные местонахождения ископаемых растений, которые привлекают внимание палеоботаников со второй половины XIX века.

Местонахождение Антибес находится на территории Мариинского района Кемеровской области. Несмотря на то, что антибесская флора известна уже давно, ее систематический состав до настоящего времени был неясен. Первые коллекции, собранные Л. М. Шороховым в 1927 году, В. К. Черепниным в 1930 году и А. Р. Ананьевым в 1947 году, утеряны, а имеющиеся фотографии часто не позволяют провести ревизию таксономической принадлежности находок. Возраст антибесской флоры также с самого начала являлся предметом дискуссий. Новые коллекции, собранные нами в 2005, 2007, 2008 и 2009 гг, позволяют заключить, что эта своеобразная и богатая (приблизительно около 40 видов) палеофлора характеризует самостоятельный этап развития растительности в позднем мелу на территории Западной Сибири. Антибесская флора, безусловно, имеет большое значение для изучения развития меловой флоры в этом регионе и эволюции цветковых растений на ранних этапах их развития.

Изучение ископаемых флор в Чулымо-Енисейском районе имеет большое значение и для выяснения возраста вмещающих отложений, поскольку в этом районе отсутствуют морские отложения с фауной, по которым обычно определяется возраст слоев.

Цель и задачи исследования. Целью исследования является изучение флоры местонахождения Антибес: таксономического состава, возраста, палеоэкологических особенностей, палеофитогеографического и стратиграфического значения. Кроме того необходимо было выявить ее роль в развитии поздне меловых флор Западной Сибири. Исходя из этого, нами поставлены следующие задачи:

1. Определение таксономического состава антибесской флоры;
2. Оценка ее возраста на основе сравнения с поздне меловыми флорами Западной Сибири и соседних регионов;
3. Выяснение положения антибесской флоры в ряду развития меловых флор Западной Сибири;
4. Определение значения антибесской флоры для палеофлористического районирования;
5. Изучение палеоэкологических особенностей антибесской флоры.

Научная новизна. Настоящая работа представляет собой наиболее подробное на сегодняшний день описание флоры местонахождения Антибес, выполненное с учетом современных представлений о систематике ископаемых растений. В ней приводится описание 32 видов антибесской флоры, относящихся к 23 родам. Ранее в составе этой

флоры было достоверно установлено только четыре вида. В диссертации описано 12 новых видов и один новый род растений, предложено четыре новых комбинации. На основе полученных данных определен возраст антибесского флористического комплекса и его положение в ряду этапов эволюции поздне меловой флоры Западной Сибири. Изучение антибесской флоры позволило получить новые данные по палеогеографическому районированию, в частности, установить значительное смещение к югу границы Сибирско-Канадской и Евро-Синийской палеофлористических областей в период с сеномана по ранний сенон.

Теоретическое и практическое значение работы. Полученные результаты расширяют знания о формировании и эволюции растительного покрова в меловом периоде. Описанные новые таксоны дополняют наши представления о биоразнообразии в позднем мелу и, возможно, помогут установить происхождение и эволюцию отдельных таксонов высших растений. Материалы работы будут полезны при чтении лекций, проведении практических занятий в различных учебных учреждениях, подготовке учебной и специальной литературы. Характерные таксоны антибесского флористического комплекса могут быть использованы для фитостратиграфии и определения возраста континентальных осадочных отложений. Данные о возрасте и стратиграфическом положении антибесской флоры могут быть использованы для детализации стратиграфических схем Западной Сибири. Данные по климатическим параметрам, в которых существовала антибесская флора, необходимы для уточнения существующих моделей поздне мелового климата.

Апробация работы. Материалы диссертации были представлены на VI чтениях памяти А. Н. Криштофовича (Санкт-Петербург, 30-31 октября 2007 г), VIII международной палеоботанической конференции (Бонн, 30 августа-6 сентября 2008 г), IV Всероссийском совещании «Меловая система России и ближнего зарубежья: проблемы стратиграфии и палеогеографии» (Новосибирск, 2008 г), XII Всероссийской Палинологической конференции «Палинология: стратиграфия и геоэкология» (Санкт-Петербург, 29 октября - 4 ноября 2008 г), XII съезде Русского Ботанического Общества (Петрозаводск, 22 – 27 сентября 2008 г).

Публикации. По материалам диссертации опубликовано 12 работ, в том числе 3 статьи в рецензируемых научных журналах, рекомендуемых ВАК.

Структура и объем работы. Диссертация состоит из введения, девяти глав, выводов, списка литературы (112 источников, из которых 32 на иностранных языках), 1 текстовой таблицы, 27 рисунков и приложения (41 фототаблица). Общий объем работы 146 страниц.

Глава 1.

История изучения позднемеловой флоры

Чулымо-Енисейского района

Изучение отложений Чулымо–Енисейской района началась в 1875 году при проектировании и строительстве Обь-Енисейского канала. Экспедиция А. К. Сиденснера собрала ценные географические данные, а также некоторые геологические сведения, открыв при этом классическое местонахождение ископаемой флоры у деревни Симоново (Рагозин, 1936). В первой половине XX века были открыты и другие местонахождения ископаемых флор в Западной Сибири. В 1940 году А. Р. Ананьев (Ананьев, 1948) собрал ископаемую флору с реки Кеми, левого притока Енисея. Позже ряд захоронений ископаемой флоры был найден в обнажениях по берегам реки Кии выше города Мариинска. Образцы из этих местонахождений впервые собрал и определил А. Р. Ананьев (1947). В 1947 году А. С. Кирилловым были собраны растительные остатки из местонахождения на левом берегу реки Кия близ деревни Кубаево. Эту коллекцию обработала Т. Н. Байковская, которая определила возраст данной флоры как сеноман–туронский (Байковская, 1957).

Впервые остатки ископаемых растений антибесского местонахождения были обнаружены геологом Л. М. Шороховым в 1927 году. Их изучил профессор Томского университета В. А. Хахлов, который определил возраст находок как эоценовый на основании их сходства с растительными остатками флоры реки Буреи (Хахлов, 1930а). В последующие годы возраст и систематический состав антибесской флоры стали предметом дискуссий. По результатам исследований коллекций были опубликованы работы палеоботаников В. К. Черепнина (1939), А. Р. Ананьева (1955) и Т. Н. Байковской (1957). Собранные в этот период коллекции к настоящему времени утрачены.

Ревизия систематического состава антибесской флоры была проведена Л. Б. Головневой (2005). Она подтвердила в ее составе только четыре вида. Наличие родов *Paraprotophyllum* Herman и *Trochodendroides* Berry позволило предположить коньякский возраст антибесской флоры.

На современном этапе исследований антибесскую флору можно считать единственной известной флорой раннего сенона Западной Сибири. Ее исследование представляет большой интерес для изучения эволюции флоры и растительности региона в меловом периоде.

Глава 2.

Стратиграфия Чулымо-Енисейского района Западной Сибири

В Чулымо-Енисейском районе Западной Сибири широко распространены континентальные осадочные отложения мелового возраста. Они разделяются на четыре свиты: илекскую, кийскую, симоновскую и сымскую (Решения..., 1991).

Илекская свита согласно перекрывает тяжинскую свиту позднеюрского возраста. Мощность свиты колеблется от нескольких десятков метров в предгорной части Западно-Сибирской низменности до 744 м в Чулымской опорной скважине. Возраст илекской свиты определен как неокомский (Геологическая..., 1964) или неоком-аптский (Булынникова и др., 1968б).

Обнажения кийской свиты приурочены к долинам рек Кия, Серта, Юра, Тяжин и их притоков. Мощность свиты колеблется от 15 до 150 м (Булынникова и др., 1968а). Возраст кийской свиты определяется альбом. В обнажениях этой свиты на реке Кие найдены растительные остатки, сертинской флоры (Головнева, 2005).

Симоновская свита залегает на кийской или на илекской (Рагозин, 1936) свитах. Ее мощность варьирует от первых десятков метров в обрамлении Западно-Сибирской низменности до 263 м в Чулымской опорной скважине (Булынникова др., 1968б). В отложениях симоновской свиты известен ряд местонахождений ископаемой флоры, составляющей чулымский и каский флористические комплексы (Головнева, 2005).

Сымская свита перекрывает симоновскую, ее возраст на основании палинологических данных определяется как коньяк-маастрихт (Григорьева, 1979). Из низов сымской свиты происходит антибесская флора, из верхов, датированных маастрихтом – сымская (Пыльца и споры..., 1961).

Глава 3.

Материал и местонахождения

Работа выполнена по материалам, собранным экспедициями БИН РАН в 2005, 2007, 2008 и 2009 годах. Остатки ископаемых растений из местонахождения Антибес хранятся в Ботаническом музее БИН РАН, коллекция № 1546. В составе данной коллекции насчитывается более 1200 образцов.

Местонахождение Антибес расположено в Чулымо-Енисейском районе Западной Сибири в бассейне реки Кия, левого притока реки Чулым. Находки растительных остатков происходят из заброшенных карьеров формовочного песка, расположенных вблизи железнодорожной станции Антибесский (бывший разъезд Антибесский) в 10 км от города Мариинска, Кемеровской области.

Глава 4.

Систематический состав антибесской флоры

Антибесская флора включает не менее 40 морфотипов, однако в данной работе описано 32 вида. Большинство неопределенных образцов представляют собой новые таксоны, описание которых невозможно вследствие фрагментарности или недостаточности материала.

Описанные виды отнесены к 23 родам, среди них установлено 3 вида печеночных мхов, 4 вида папоротников (из них 2 новых), 3 вида голосеменных и 22 вида двудольных покрытосеменных (из них 10 новых).

В составе антибесской флоры преобладают двудольные покрытосеменные, формирующие ее характерный облик (рис. 1). Они представлены семействами *Platanaceae*, *Cercidiphyllaceae*, а также родами неопределенного систематического положения. Присутствие голосеменных ограничено тремя видами из семейств *Ginkgoaceae*, *Taxodiaceae* и *Phyllocladaceae*. Папоротники и печеночные мхи представлены небольшим количеством видов, имеющих неопределенный систематический статус.

Большинство отпечатков листьев *Platanaceae* из антибесского местонахождения относятся к роду *Paraprotophyllum*. Находки отпечатков листьев *Platanus* довольно редки. Совместно с листьями платанового типа генеративных органов найдено не было.

Семейство *Cercidiphyllaceae* представлено в антибесской флоре одним видом из рода *Trochodendroides*, широко распространенного в позднемиоценовых отложениях. Из антибесского местонахождения описан вид *T. sibirica* (Tcherepnin) P. Alekseev. Кроме того, нами найдены плоды рода *Nyssidium*, которые обычно ассоциируются с родом *Trochodendroides*.

В составе антибесской флоры установлены следующие роды покрытосеменных неопределенного систематического положения: *Araliaephyllum*, *Archaeampelos*, *Aristolochites*, *Camptodromites*, *Celastrorphyllum*, *Chachlovina*, *Cissites*, *Dalembia*, *Disanthorphyllum*, *Liriodendrites*, *Magnoliaephyllum*, *Menispermites*. В коллекции они представлены отпечатками листьев без связи с генеративными органами.

В антибесском местонахождении остатки разных видов встречаются с различной частотой. В захоронениях доминируют многочисленные отпечатки листьев *Trochodendroides sibirica*, которые зачастую устилают плоскости наслоения, образуя листовые кровли в прослоях алевролитов. Вторым по встречаемости видом является *Paraprotophyllum antibessiense* (Tcherepnin) P. Alekseev. В сумме эти два вида составляют 80-90% остатков растений данного местонахождения. Достаточно часто встречаются отпечатки листьев *Celastrorphyllum microdentatum* P. Alekseev, *Camptodromites salicifolius* P. Alekseev, *Celastrorphyllum lanceolatum* P. Alekseev, *Liriodendrites occidentalis* P. Alekseev,

Chachlovia kiyensis P. Alekseev, *Magnoliaephyllum* sp. и *Heroleandra sibirica* P. Alekseev. Для антибесского ориктоценоза эти виды являются доминирующими компонентами, в то время как остальные виды встречаются редко или единично.

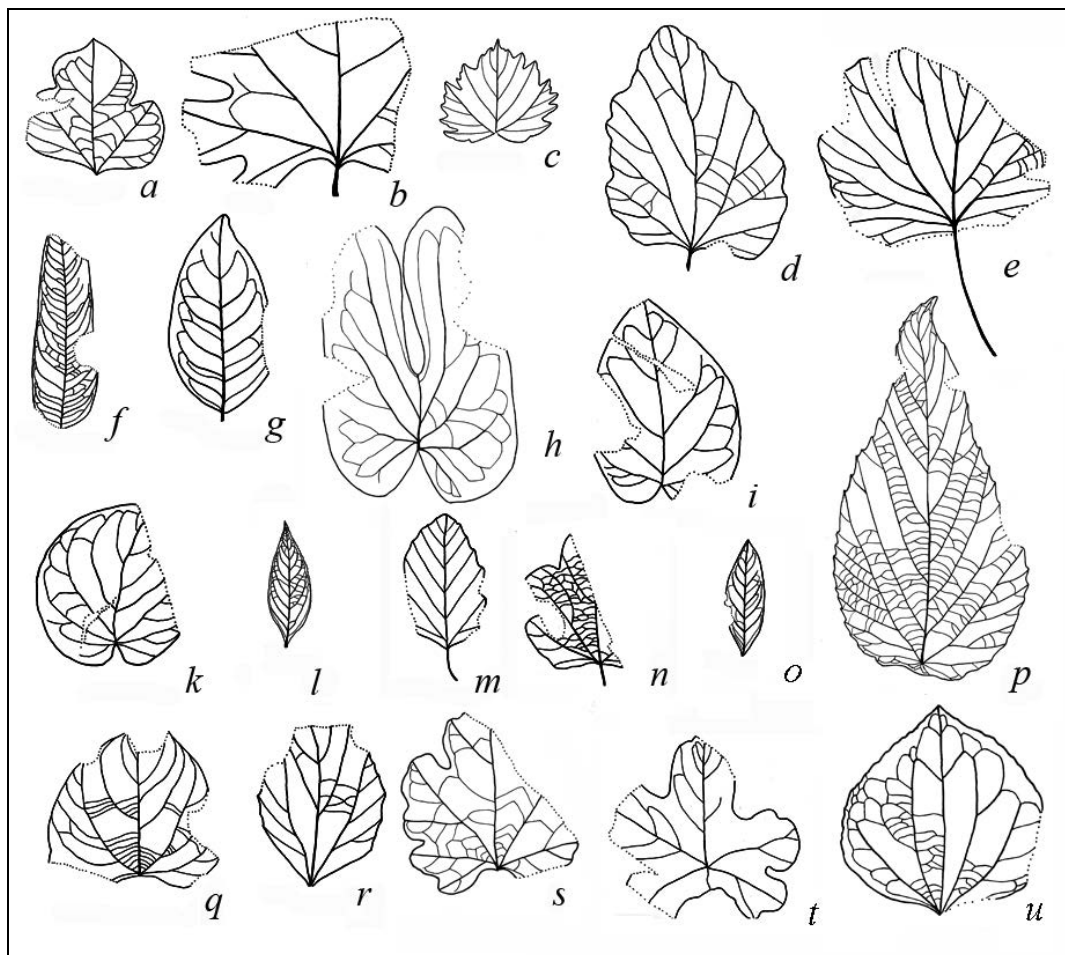


Рис. 1. Морфотипы листьев покрытосеменных антибесского флористического комплекса: **a** - *Araliaephyllum jarmoljukii* (E. Lebed.) P. Alekseev, **b** - *Araliaephyllum quinquelobum* Herman, **c** - *Archaeampelos* sp., **d** - *Chachlovia kiyensis* P. Alekseev, **e** - *Platanus simonovskiensis* I. Lebed., **f** - *Celastrrophyllum microdentatum* P. Alekseev, **g** - *Magnoliaephyllum* sp., **h** - *Liriodendrites occidentalis* P. Alekseev, **i** - *Aristilochites simplex* P. Alekseev, **k** - *Aristilochites circulifolius* P. Alekseev, **l** - *Celastrrophyllum lanceolatum* P. Alekseev, **m** - *Dalembia* sp., **n** - *Araliaephyllum* sp., **o** - *Camptodromites salicifolius* P. Alekseev, **p** - *Paraprrophyllum antibessiense* (Tcherepnin) P. Alekseev, **q** - *Disanthrophyllum* sp., **r** - *Platanus prisca* Herman, **s** - *Cissites basicordatum* P. Alekseev, **t** - *Menispermities sibirica* (Heer) Golovn., **u** - *Trochodendroides sibirica* (Tcherepnin) P. Alekseev.

Глава 5.

Возраст антибесской флоры

Песчаники, пески и глины местонахождения Антибес, в которых найдены остатки ископаемых растений, относятся к сымской свите (Объяснительная записка..., 1964). По палинологическим данным низы сымской свиты датируются коньяком – сантоном, а верхи – маастрихтом (Григорьева и др., 1979). Проведенные нами геологические наблюдения по р. Кии позволили предположить, что флороносные слои местонахождения Антибес следует относить к низам сымской свиты. Соответственно, временной интервал, в котором существовала антибесская флора, может быть оценен как коньяк - кампан. Уточнить его можно на основе анализа систематического состава антибесского флористического комплекса (Рис. 2).

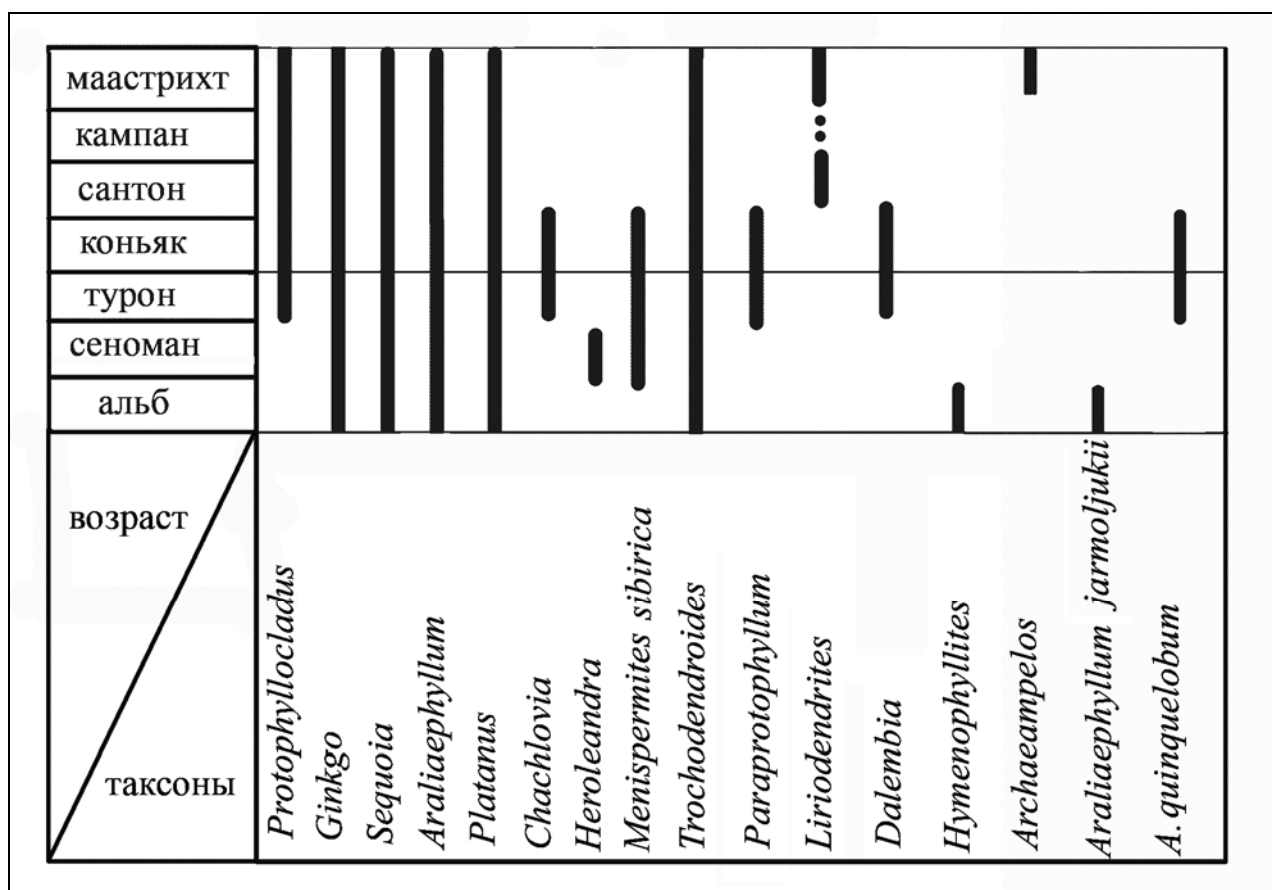


Рис. 2. Стратиграфическое распространение таксонов антибесской флоры.

Ранее (Лебедев, 1955; Байковская, 1957), возраст антибесской флоры определялся как маастрихт – датский, или даже эоценовый (Хахлов, 1930). Из-за обилия остатков листьев *Trochodendroides* эта флора считалась аналогом цагайской флоры Амурской области. Наши исследования показывают, что антибесская флора имеет значительно более древний возраст.

Основываясь на стратиграфическом положении вмещающих отложений и стратиграфическом распространении таксонов антибесской флоры, мы полагаем, что она существовала в коньяке или, что менее вероятно, сантоне. Некоторые элементы антибесской флоры до сих пор не были известны из отложений коньяк – сантонского возраста. Поэтому их присутствие в составе антибесской флоры предоставляет новые данные об их стратиграфическом распространении. По абсолютной геохронологической шкале коньяк соответствует интервалу 88,5-87,5, а сантон - 87,5-83 млн. лет назад (по Harland et al., 1982).

Глава 6.

Положение антибесской флоры в эволюционном ряду

флор Западной Сибири

Местонахождения ископаемых растений мелового возраста в Западной Сибири приурочены главным образом к ее юго-восточной части. Здесь растительные остатки встречаются в континентальных отложениях кийской, симоновской и сымской свит.

При изучении собранных нами коллекций в составе антибесской флоры выявлено 32 вида. Новые данные позволяют провести более полное сравнение с другими флорами Чулымо-Енисейского района и определить роль антибесской флоры в эволюции растительности Западной Сибири.

Сравнение антибесской флоры с другими флорами региона, показывает, что сходство на видовом уровне имеется только с чулымской и касской флорами. Антибесская флора резко отличается от самой ранней меловой флоры Западной Сибири - сертинской и наиболее поздней - сымской. Кроме того, она имеет ряд особенностей, отличающих ее от прочих флор Западной Сибири.

На родовом уровне в ней доминируют *Paraprotophyllum*, *Chachlovia*, *Liriodendrites* и *Aristolochites*, отсутствующие в других флорах региона. Особенностью антибесской флоры является обилие остатков листьев *Trochodendroides*, чего не наблюдается в других палеофлорах Западной Сибири. Широко распространенные роды *Araliaephyllum*, *Cissites*, *Celastrrophyllum* представлены новыми для Западной Сибири видами. При этом в антибесской флоре отсутствуют некоторые таксоны, характерные для Западно-Сибирских флор. Здесь не встречены остатки *Liriodendropsis*, *Sapindopsis*, *Cinnamomophyllum*, *Celtidophyllum* и *Nelumbites*, несмотря на значительный объем собранного материала.

В результате ревизии, проведенной Л. Б. Головневой (2005) антибесская флора была выделена в отдельный этап развития флоры Западной Сибири, предшествовавший сымскому. Наши исследования в целом подтверждают эту точку зрения. Антибесская флора заметно отличается от других палеофлор региона и, по-видимому, отражает

отдельный этап развития растительности в меловом периоде на территории Западной Сибири.

Таксоны, сформировавшие антибесскую флору, появились на территории Западной Сибири различными путями. Такие элементы как *Asplenium*, *Heroleandra*, *Sequoia*, *Trochodendroides*, *Araliaephyllum*, *Cissites*, *Magnoliaephyllum*, *Menispermities* и *Platanus* унаследованы от более древних флор, распространенных на этой территории. Эти флоры представлены чулымским и каским флористическими комплексами. Большая часть перечисленных родов в антибесской флоре представлена новыми видами. Общими видами с предшествующими флорами в ней являются только *Asplenium* ex. gr. *dicksonianum* Heer, *Ginkgo* ex gr. *adiantoides* Heer, *Menispermities sibirica* (Heer) Golovn. и *Platanus simonovskiensis* I. Lebed.

Некоторые таксоны антибесской флоры известны в более древних туронских флорах Восточной Сибири и Северо-Востока Азии. Их появление в составе антибесской флоры, скорее всего, свидетельствует о миграции. Здесь они представлены новыми, эндемичными для Западной Сибири видами. К элементам, имеющим миграционное происхождение, относятся роды *Paraprotophyllum*, *Celastrophyllum*, *Dalembia*, *Chachlovia*.

Несколько родов, вероятно, впервые появляются в антибесской флоре. Это *Archaeampelos*, *Liriodendrites* и *Disanthophyllum*, которые не встречаются в более древних флорах Северной Азии.

Таким образом, антибесский этап эволюции меловой флоры Западной Сибири характеризуется значительными изменениями ее состава на родовом уровне за счет иммиграции характерных таксонов бореальной области и возникновения новых элементов. Эти изменения затронули в основном покрытосеменные растения. Переселение растений из северных и восточных районов могло быть следствием общего похолодания и гумидизации климата в турон-коньякское время на территории Северной Азии (Герман, 2004). Видовой состав флоры обновляется почти полностью, что свидетельствует об интенсивном видообразовании в это время.

Глава 7.

Значение антибесской флоры для палеофлористического районирования Северной Азии

В настоящее время наиболее распространены две схемы палеофлористического районирования территории Северной Азии в позднем мелу. По схеме В. А. Вахрамеева (1988) на этой территории выделяются две палеофлористические области: Сибирско-Канадская и Евро-Синийская. По А. Л. Тахтаджяну (1970) на севере региона расположена

Бореальная область, границы которой приблизительно совпадают с границами Сибирско-Канадской области В. А. Вахрамеева.

Граница между Сибирско-Канадской и Евро-Синийской областями в позднем мелу проходила через южную часть Западной Сибири и Северный Казахстан. Однако из-за климатических и палеогеографических изменений, она могла смещаться как по широте, так и по долготе. Изучение антибесской флоры предоставляет данные о положении границы между Сибирско-Канадской и Евро-Синийской областями как в нижнем сеноне, так и в более ранних ярусах позднего мела.

Больше всего общих элементов антибесская флора имеет с умеренными флорами Сибирско-Канадской палеофлористической области. В Северной Азии они известны из нижнесенонских отложений Лено-Виллюйской впадины, Северо-Востока Азии, Сахалина и Северо-Западной Камчатки.

Виллюйская флора (турон-коньяк) близка к антибесской как по составу на родовом уровне, так и по доминированию *Paraprotophyllum* и *Trochodendroides*. Однако общие виды между этими флорами практически отсутствуют. В составе виллюйской флоры больше морфотипов с зубчатым краем листа, что, вероятно, отражает более прохладный климат, в котором формировалась данная флора.

Из поздне меловых и датских отложений острова Сахалин известно пять флористических горизонтов, различающихся по таксономическому составу и доминирующим видам (Красилов, 1979). Наиболее близкой к антибесской является сантонская гияляцкая флора из верхней части арковской свиты.

Из поздне меловых отложений Северо-Западной Камчатки описаны пенжинский, кайваямский, валижгенский и быстринский флористические комплексы (Герман, Лебедев, 1991). Из них наибольшее сходство с антибесской флорой имеет коньякский кайваямский флористический комплекс, описанный из восьми местонахождений в средней и верхней части валижгенской свиты.

Тыльпэгыргынайская флора, происходящая из коньякских отложений тыльпэгыргынайской и поперечненской свит восточного склона хребта Пекульней (Филлипова, Абрамова, 1993) по систематическому составу имеет больше отличий от антибесской, чем кайваямская. На видовом уровне эти флоры не имеют общих элементов, за исключением *Asplenium dicksonianum* и *Ginkgo ex gr. adiantoides*.

Таким образом, основное ядро антибесской флоры составляют элементы, характерные для Сибирско-Канадской области. На этом основании можно сделать вывод о принадлежности Чулымо-Енисейского района в раннем сеноне именно к этой палеофлористической области.

Поздне меловые флоры Чулымо-Енисейского района объединялись В. А.

Вахрамеевым (1988) с флорами Вилюйской впадины, бассейна Хатанги и Новосибирских островов в единую Восточно-Сибирскую палеофлористическую провинцию. Напротив, Л. Ю. Буданцев (1983, 1986) относит флоры Чулымо-Енисейского района и Лено-Вилюйского бассейна к отдельным Чулымо-Енисейской и Лено-Вилюйской провинциям.

При изучении антибесской флоры, выявились ее существенные отличия от одновозрастных флор Лено-Вилюйской впадины. Это подтверждает точку зрения Л. Ю. Буданцева о существовании в позднем мелу отдельной Чулымо-Енисейской провинции в составе Сибирско-Канадской палеофлористической области.

От других умеренных флор антибесская флора отличается низким разнообразием голосеменных, присутствием реликтовых таксонов из Евро-Синийской палеофлористической области, относительно высокой долей цельнокрайних морфотипов и высоким эндемизмом. Из тридцати двух видов входящих в антибесский флористический комплекс, двенадцать являются новыми.

Анализ систематического состава показал, что антибесская флора имеет больше сходства с флорами Берингийской провинции (названия провинций по Буданцеву, 1983), чем с географически более близкими флорами Лено-Вилюйской провинции. Это может быть объяснено влиянием климата, поскольку, флоры бассейна реки Вилюй имели внутриконтинентальное положение (Буданцев, 1968, 1986), а флоры Чулымо-Енисейской и Берингийской провинций формировались на приморских низменностях.

Антибесская флора практически не имеет общих элементов с сенонскими флорами Казахстана, за исключением редких находок *Asplenium dicksonianum* и *Sequoia*. В отличие от аридных флор Казахстана, антибесская флора, находящаяся в более высоких широтах, имеет более гумидный облик. Она более крупнолистная, в ее состав входит значительное количество морфотипов с зубчатым краем листа. С другой стороны, нижнесенонская флора местонахождения Антибес имеет определенное сходство с более ранними альб-туронскими флорами Центрального Казахстана и Северного Приаралья из отложений алтыкудукской и жиркендекской свит. Общими элементами для них являются роды *Hymenophyllites*, *Asplenium*, *Sequoia*, *Protophyllocladus*, *Ginkgo*, *Menispermites*, *Magnoliaephyllum*, *Cissites*, *Araliaephyllum* (= *Sassafras*), *Platanus*, *Trochodendroides*.

Наличие этих таксонов в антибесской флоре свидетельствует о том, что в альб-сенонское время Чулымо-Енисейский район входил в состав Евро-Синийской палеофлористической области. Таким образом, если в сеномане граница между Сибирско-Канадской и Евро-Синийской областями проходила севернее Чулымо-Енисейский района, то уже к раннему сенону она значительно смещается к югу, и Чулымо-Енисейский район присоединяется к Сибирско-Канадской палеофлористической области.

Глава 8.

Палеоэкологические особенности антибесской флоры

Согласно современным палеогеографическим реконструкциям в позднем мелу территорию почти всей Западной Сибири занимал обширный мелководный бассейн (Атлас..., 1976). В ее юго-восточной части, в том числе и в районе местонахождения Антибес, располагалась прибрежная равнина.

Литологический состав пород антибесского местонахождения свидетельствует об аллювиальном режиме осадконакопления. В пользу этого говорят преобладание песков и песчаников, однородность обломочного материала, косая слоистость, а также частое сохранение отпечатков растений в различных плоскостях. Быстрое и достаточно равномерное накопление песков, подстилающих и перекрывающих алевролитовые линзы с растениями, происходило в крупной дельте с большим количеством русел с разной скоростью течения (Рис. 3). Глинистый материал с растительными остатками накапливался в старицах и протоках с малой скоростью течения. Отсутствие прослоев угля в разрезах антибесского местонахождения свидетельствует о том, что в этом районе не было болот.

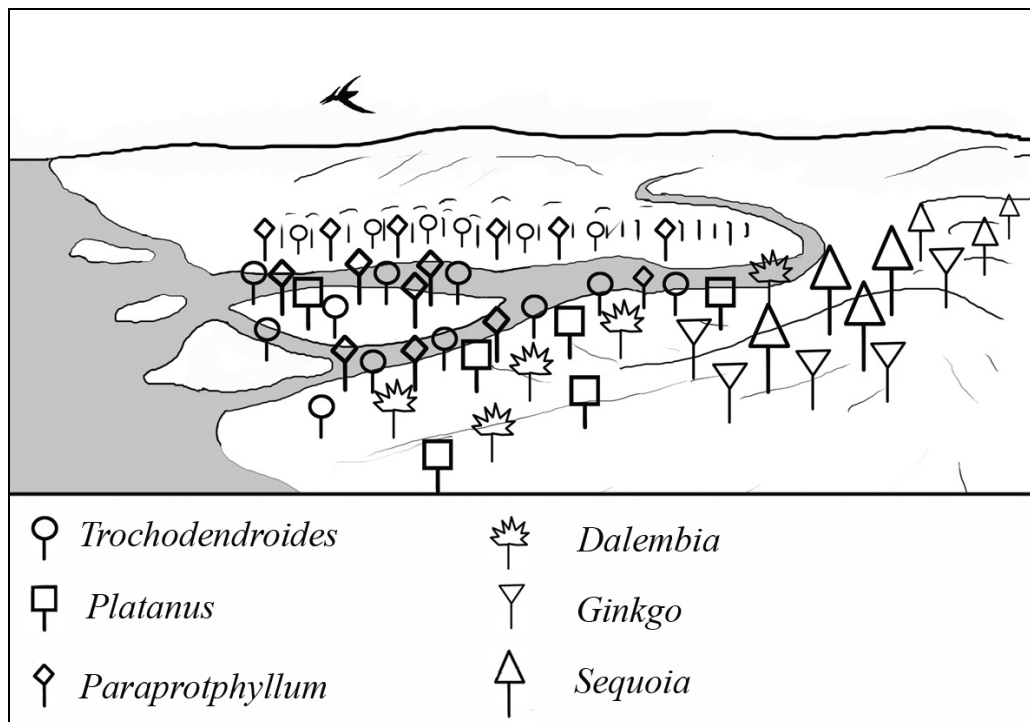


Рис. 3. Реконструкция ландшафта в районе местонахождения Антибес.

Антибесский фитоориктоценоз является преимущественно аллохтонным, однако значительная доля неповрежденных листьев покрытосеменных свидетельствует о том, что большая часть производящих их растений произрастала вблизи места захоронения.

Нами были реконструированы растительные сообщества, слагавшие растительность приморской низменности в районе антибесского местонахождения. При этом учитывалось количество растительных остатков и степень их повреждения при транспортировке. Выделены следующие сообщества: 1. Водные и околоводные печеночники и папоротники. 2. Широколиственный полидоминантный пойменный лес, многочисленные виды которого представлены покрытосеменными разных жизненных форм. 3. Рипарийные заросли, существовавшие непосредственно вдоль русел. Они были сформированы *Trochodendroides sibirica* и *Paraprotophyllum antibessense*, остатки которых доминируют в антибесском местонахождении. 4. Лес с доминированием *Sequoia* и *Ginkgo*. Это сообщество занимало более возвышенные или удаленные от места захоронения участки речной долины и, поэтому, очень скудно представлено в ориктоценозе антибесского местонахождения.

Совместно с отпечатками растений в антибесском местонахождении нами обнаружены отпечатки раковин двустворчатых моллюсков и крыльев насекомых. Нет сомнений, что приблизительно 85 млн. лет назад в этом месте существовал сложный и своеобразный биоценоз, лишь частично отраженный сохранившимися остатками растений и животных. Его реконструкция, проведенная в данной работе, проливает свет на облик ландшафта и характер растительности на территории Западной Сибири в это время.

Глава 9.

Описание ископаемых растений

В этой главе дано описание 32 видов ископаемых растений из коллекции, собранной в антибесском местонахождении.

Отдел НЕПАТОРНЫТА incertae sedis

Род НЕПАТИЦИТЕС Walton, 1925

1. *Hepaticites sp. 1*
2. *Hepaticites sp. 2*
3. *Hepaticites sp. 3*

Отдел ПОЛЫПОДИОРНЫТА

Класс ПОЛЫПОДИОПСИДА

Сем. АСПЛЕНИАЦЕАЕ

Род АСПЛЕНИУМ L., 1753

4. *Asplenium ex. gr. dicksonianum* Heer
5. *Asplenium sp.*

ПОЛЫПОДИОРНЫТА incertae sedis

Род НЫМЕНОРНЫЛЛИТЕС Goepfert, 1836

6. *Hymenophyllites mirabilis* P. Alekseev, sp. nov.

Пор. HEROLEANDRALES

Сем. HEROLEANDRACEAE

Род HEROLEANDRA Krassilov et Golovn., 2000

7. *Heroleandra sibirica* P. Alekseev, sp. nov.

Отдел PINOPHYTA

Класс GINKGOPSIDA

Сем. GINKGOACEAE

Род GINKGO L., 1771

8. *Ginkgo ex. gr. adiantoides* (Ung.) Heer

Класс PINOPSIDA

Сем. PODOCARPACEAE

Род PROTOPHYLLOCLADUS Berry, 1903

9. *Protophylocladus subintegrifolius* (Lesq.) Berry

Сем. TAXODIACEAE

Род SEQUOIA Endl., 1847

10. *Sequoia* sp.

Отдел MAGNOLIOPHYTA

Класс MAGNOLIOPSIDA

Роды, сближаемые с сем. CERCIDIPHYLLACEAE

Род TROCHODENDROIDES Berry, 1922

11. *Trochodendroides sibirica* (Tcherepnin) P. Alekseev, comb. nov.

Род NYSSIDIUM Heer, 1870

12. *Nyssidium* sp.

Сем. PLATANACEAE

Род PLATANUS L., 1753

13. *Platanus simonovskiensis* I. Lebed.

14. *Platanus prisca* Herman

Род PARAPROTOPHYLLUM Herman, 1984

15. *Paraprtyphyllum antibessiense* (Tcherepnin) P. Alekseev, comb. nov.

MAGNOLIOPSIDA incertae sedis

Род MAGNOLIAEPHYLLUM Seward, 1926

16. *Magnoliaephyllum alternans* (Heer) Seward

17. *Magnoliaephyllum* sp.

Род MENISPERMITES Lesq., 1874

18. *Menispermities sibirica* (Heer) Golovn.

Род LIRIODENDRITES Johnson, 1996

19. *Liriodendrites occidentalis* P. Alekseev

Род ARCHAEMPELOS McIver et Basinger, 1993

20. *Archaeampelos* sp.

Род CHACHLOVIA P. Alekseev, gen. nov.

21. *Chachlovia kiyensis* P. Alekseev, sp. nov.

Род ARALIAEPHYLLUM Font., 1889

22. *Araliaephyllum jarmoljukii* (E. Lebed.) P. Alekseev, comb. nov.

23. *Araliaephyllum quinquelobum* Herman

24. *Araliaephyllum* sp.

Род DALEMBIA E. Lebed. et Herman, 1989

25. *Dalembia* sp.

Род DISANTHOPHYLLUM Golovn., 1990

26. *Disanthophyllum* sp.

Род ARISTOLOCHITES Heer, 1867

27. *Aristolochites simplex* P. Alekseev, sp. nov.

28. *Aristolochites circulifolius* P. Alekseev, sp. nov.

Род CELASTROPHYLLUM Goepfert, 1855

29. *Celastrophyllum microdentatum* P. Alekseev, sp. nov.

30. *Celastrophyllum lanceolatum* P. Alekseev, sp. nov.

Род CAMPTODROMITES Boulter et Kvaček, 1989

31. *Camptodromites salicifolius* P. Alekseev, sp. nov.

Род CISSITES Heer, 1867

32. *Cissites basicordatus* P. Alekseev, sp. nov.

Выводы

1. В составе антибесской флоры нами описано 32 вида растений относящихся к 23 родам. Из них 3 вида относятся к печеночным мхам, 4 вида к папоротникам, 3 вида к голосеменным растениям и 22 вида к двудольным покрытосеменным. Описано 12 новых видов и один новый род, предложено четыре новых комбинации.

2. На основе стратиграфического положения и сравнительного анализа таксономического состава флор Северной Азии возраст антибесской флоры определен как коньяк - сантонский.

3. Антибесская флора отражает самостоятельный этап развития позднемеловой флоры Западной Сибири. Она значительно отличается от предшествующей касской флоры и последующей сымской флоры.

4. Антибесская флора относится к Чулымо-Енисейской провинция Сибирско-Канадской палеофлористической области. В раннем сеноне флора Чулымо-Енисейской провинции существенно отличалась от одновозрастных флор Лено-Вилуйской впадины. Характерными чертами антибесской флоры являются низкое разнообразие голосеменных и высокий эндемизм.

По таксономическому составу антибесская флора значительно отличается от одновозрастных флор Казахстана. Из этого следует, что в раннем сеноне граница между Евро-Синийской и Сибирско-Канадской палеофлористическими областями проходила южнее Чулымо-Енисейского района. Присутствие в антибесской флоре реликтовых элементов из Евро-Синийской палеофлористической области свидетельствует о том, что в альб-сеноманское время Чулымо-Енисейский район входил в состав этой палеофлористической области. Таким образом, в период с сеномана по ранний сенон граница между Сибирско-Канадской и Евро-Синийской областями значительно смещается к югу.

5. Антибесская флора существовала в условиях приморской низменности в дельте крупной реки. В результате палеоэкологического анализа были реконструированы следующие растительные сообщества: (1) околородные группировки с доминированием печеночников и папоротников, (2) рипарийные заросли с доминированием *Trochodendroides* и *Paraprotophyllum*, (3) широколиственные полидоминантные пойменные леса, (4) лес с доминированием *Sequoia* или *Ginkgo*, произраставший на возвышенных и удаленных от места захоронения участках.

Список публикаций по теме диссертации:

1. Алексеев П. И. Распространение и видовой состав рода *Liriodendrites* в меловых отложениях Северной Азии. // Тезисы VI чтений памяти А. Н. Криштофовича. СПб: БИН РАН, 2007. С. 7-8.
2. Алексеев П. И. Состав позднемеловой флоры местонахождения Антибес (Западная Сибирь) // Материалы Всероссийской конференции “Фундаментальные и прикладные проблемы ботаники в начале XXI века” (XII съезд Русского Ботанического общества). Петрозаводск: КНЦ РАН, 2008. С. 199 – 201.
3. Алексеев П. И. Позднемеловая флора Антибеса (Западная Сибирь) // Материалы 4-го Всероссийского совещания Меловая система России и ближнего зарубежья. Новосибирск, 2008. С. 18-20.
4. Головнева Л. Б., Алексеев П. И. Стратиграфическое и географическое распространение гетероспоровых папоротников порядка *Heroleandrales* // Сборник научных трудов XII Всероссийской Палинологической конференции “Палинология: стратиграфия и геоэкология”. СПб: ВНИГРИ, 2008. Т. III. С. 127-130.
5. Головнева Л. Б., Щепетов С. В., Алексеев П. И. Меловое захоронение растений и динозавров в Арктике // Вопросы палеофлористики и систематики ископаемых растений. Криштофовические чтения. Вып. 6. СПб: БИН РАН, 2008. С. 97-109.
6. Головнева Л. Б., Щепетов С. В., Алексеев П. И. Меловое захоронение растений и динозавров в Арктике (результаты полевых исследований 2007 г.) // Тезисы VI чтений памяти А. Н. Криштофовича. СПб: БИН РАН, 2007. С. 17-18.
7. Головнева Л. Б., Щепетов С. В., Алексеев П. И. Меловое захоронение растений и динозавров в Арктике // Криштофовические чтения. 2008. Вып. 6. С. 115-127.
8. Головнёва Л. Б., Щепетов С. В., Годфруа П., Алексеев П. И. Каканаутское местонахождение позднемеловых динозавров в Арктике: палеоклиматические и палеогеографические аспекты // Материалы Четвертого Всероссийского совещания “Меловая система России и ближнего зарубежья: проблемы стратиграфии и палеогеографии”. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2008. С. 62-64.
9. Щепетов С. В., Алексеев П. И., Головнева Л. Б. Особенности захоронения растительных остатков в местонахождении Антибес (верхний мел, Западная Сибирь). // Ботан. журн. 2009. Т. 94, №6. С. 857-866.
10. Alekseev P. I. Genus *Liriodendrites* in Cretaceous and Early Paleogene Floras of Northern Asia // Paleont. J. 2009. Vol. 43. № 10. P. 1181-1189.

11. Alekseev P. I. The late Cretaceous flora of Antibes (Western Siberia). // Terra Nostra. 2008. Vol. 2. P. 11.
12. Godefroit P., Golovneva L., Shchepetov S., Garcia G., Alekseev P. The last polar dinosaurs: high diversity of latest Cretaceous arctic dinosaurs in Russia // Naturwissenschaften. 2009. Vol. 96. P. 495-501.