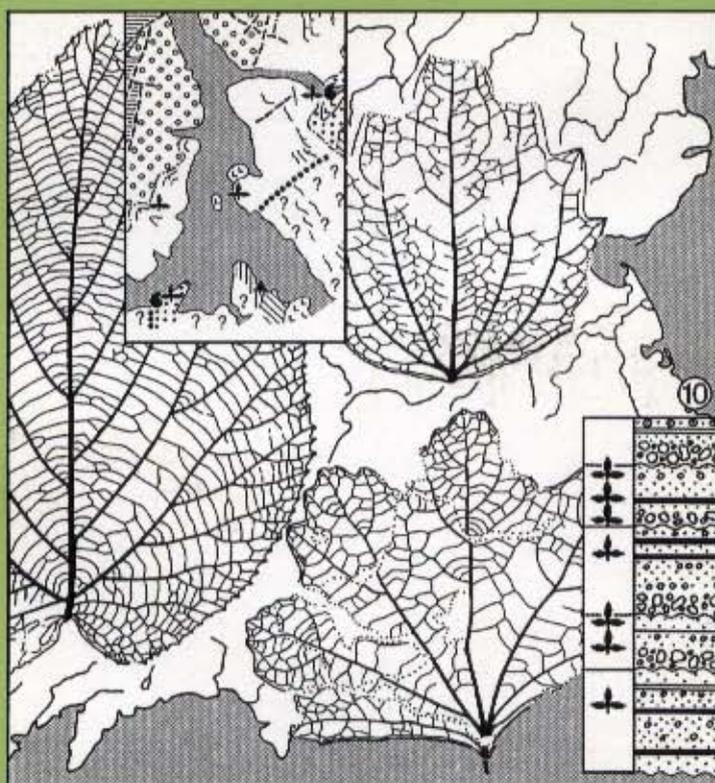


А.Б. Герман

Меловая флора Анадырско-Корякского субрегиона (Северо-Восток России)



РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
Геологический институт



РОССИЙСКИЙ ФОНД ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ



ОТКРЫТЫЙ УНИВЕРСИТЕТ, ВЕЛИКОБРИТАНИЯ



RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES
Geological Institute
THE RUSSIAN FOUNDATION FOR BASIC RESEARCH
THE OPEN UNIVERSITY GREAT BRITAIN



С 10 4
5144 1

A.B. Herman

**Cretaceous flora
of the Anadyr-Koryak subregion
(North-Eastern Russia):
systematic composition, age,
stratigraphic and florogenic significance**

Transactions, vol. 529
Founded in 1932

Responsible editor
M.A. Akhmetiev

**Moscow
GEOS
1999**

А.Б. Герман

**Меловая флора
Анадырско-Корякского субрегиона
(Северо-Восток России):
систематический состав, возраст,
стратиграфическое и флорогенетическое значение**

Труды, вып. 529
Основаны в 1932

Ответственный редактор
М.А. Ахметьев

**Москва
ГЕОС
1999**

УДК 55(091)+55(092)

ББК 26.3

П 88

Герман А.Б.

Меловая флора Анадырско-Корякского субрегиона (Северо-Восток России): систематический состав, возраст, стратиграфическое и флорогенетическое значение. – М.: ГЕОС, 1999. – 122 с. (Тр. ГИН РАН; Вып. 529)

ISBN 5-89118-114-1

Анализ систематического состава и стратиграфического положения ископаемых флор из 17 разрезов Анадырско-Корякского субрегиона позволяет выделить 7 этапов развития позднеальбской–позднемеловой флоры. На этой этапности базируется выделение для указанной территории фитостратиграфических горизонтов. Структурно-ландшафтная перестройка Северной Пацифики в середине альба привела к обособлению ряда флористико-палеогеографических субрегионов, отличавшихся друг от друга палеоландшафтными особенностями и составом населявших их флор. Во флорах, обитавших на приморских низменностях и равнинах, преобладали покрытосеменные растения, тогда как нагорья и внутриконтинентальные впадины были населены как флорами с доминированием покрытосеменных, так и флорами, в которых преобладали папоротники и голосеменные. Причиной этого была способность ранних покрытосеменных сравнительно быстро заселять нарушенные местообитания прибрежных низменностей. Постепенно сообщества, формируемые этими растениями, проникали в глубь Азиатского континента, населенного “мезофитной” хвойно-папоротниковой растительностью.

Табл. 23. Ил. 26. Библ. 220 назв.

Публикуется при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 99-05-78051).

Редакционная коллегия:

Ю.Г. Леонов, (главный редактор), *М.А. Ахметьев*,
Ю.О. Гаврилов, *Ю.В. Карякин*, *С.А. Куренков*, *М.А. Семихатов*

Рецензенты:

В.Ф. Белый, *В.А. Красилов*

Herman A.B.

Cretaceous flora of the Anadyr-Koryak subregion (North-Eastern Russia): systematic composition, age, stratigraphic and florogenic significance. – Moscow: GEOS, 1999. – 122 p. (Transactions of GIN RAS; Vol. 529).

Seven phases of the development of the Albian – late Cretaceous flora of the Anadyr-Koryak subregion were established on the basis of an analysis of stratigraphic setting and systematic composition of taphofloras from 17 plant-bearing sections. Phytostatigraphic horizons of a subregional range and correlation of non marine plant-bearing deposits are based on these phases of floral evolution. In the Middle Albian, structural and landscape modification of the North Pacific resulted in subdividing of this region into several floral-palaeogeographic subregions, which differs from each other by palaeolandscape peculiarities and floras. Latest Albian and Late Cretaceous floras of coastal plains were dominated by angiosperm-dominated floras existed together with floras dominated by ferns and gymnosperms. The observed phenomenon can be explained by the early angiosperm ability to colonise disturbed coastal plain environments. Angiosperm-rich plant communities gradually invaded the Asiatic continental interiors and replaced of preexisting “Mesophytic” fern-conifer vegetation.

Tables 23. Il. 26. References 220.

Published at financial support of Russian Foundation for Basic Research (grant 99-05-78051).

Editorial Board:

Yu.G. Leonov (Editor-in-Chief), *M.A. Akhmetiev*,
Yu. O. Gavrilov, *Yu. V. Kariakin*, *S.A. Kurenkov*, *M.A. Semikhatov*

Reviewers:

V.F. Belyi, *V.A. Krassilov*

ISBN 5-89118-114-1

© А.Б.Герман, 1999

© ГЕОС, 1999

*Светлой памяти
Вилены Исаевны Волобуевой,
Евгения Леонидовича Лебедева и
Владимира Петровича Похиалайна
посвящается*

Введение

Работа посвящена альбско-поздне меловой флоре Анадырско-Корякского субрегиона (в дальнейшем для его обозначения используется аббревиатура АКСР), ее анализу в палеофлористическом, фитостратиграфическом и флорогенетическом аспектах. Этот субрегион, охватывающий территорию современного Корякского нагорья, бассейна р. Анадырь и север Камчатского полуострова и по площади сопоставимый с Великобританией, в меловой период представлял собой бассейн смешанного континентально-морского осадконакопления, непосредственно примыкавший к древнему Тихому океану (Прото-Пацифике). Он характеризуется чередованием в меловом разрезе морских и континентальных фаций, причем последние, формировавшиеся преимущественно в условиях низких приморских равнин, содержат многочисленные и разнообразные растительные остатки. Эти особенности ставят АКСР в ряд ключевых для разработки региональной фитостратиграфической схемы альба–верхнего мела, корреляции фитостратонов с морской шкалой и для понимания флорогенетических процессов, проходивших в это время в Северной Пацифике. При выборе этого субрегиона как основного объекта исследования немаловажно было и то, что автору довелось изучать его ископаемую флору и стратиграфию в течение последних 17 лет как непосредственно в поле, так и по наиболее полным и представительным коллекциям, хранящимся в разных городах России.

Выбор возрастного интервала, которому посвящена работа, продиктован в первую очередь тем, что позднеальбские–поздне меловые ископаемые флоры исключительно хорошо представлены в геологической летописи АКСР. Помимо этого, на альб и поздний мел повсеместно на Земле приходятся важнейшие флорогенетические процессы, связанные с быстрой эволюцией и расселением покрытосеменных растений, становлением принципиально новых кайнофитных флор, в которых эти растения доминируют, и с вытеснением этими флорами в большинстве регионов Земли мезофитных растительных сообществ. На конец мелового периода, кроме того, приходится один из крупнейших в истории планеты экологических кризисов.

Указанные флорогенетические процессы прослеживаются автором на территории поздне меловой Северной Пацифики – региона, охватывающе-

го арктические районы (т.е. районы к северу от палеошироты 65° с.ш.) Северо-Востока Азии и Аляски, примыкавшие к северной части древнего Тихого океана и к Арктическому бассейну. В позднем мелу в этом регионе существовали разнообразные ландшафтно-палеогеографические условия: часть его территории в это время была занята морскими бассейнами, к ним примыкали прибрежные равнины и низменности, а далее вглубь суши располагались возвышенности и равнины, не заливавшиеся морем, на которых континентальные отложения накапливались в изолированных впадинах; вблизи восточного края Азиатского материка протягивалось нагорье Охотско-Чукотского вулканогенного пояса. В разнообразных палеогеографических условиях этого региона флорогенетические процессы протекали со своими особенностями, что определяет большой интерес к нему с точки зрения палеофлористики.

Нельзя не отметить и уникальность АКСР и Северной Пацифики в целом для разработки фитостратиграфической шкалы мелового периода, которая видится в следующем:

– в регионе известны достаточно богатые и хорошей сохранности ископаемые флоры, которыми может быть охарактеризован практически весь разрез мела (и более молодых отложений) без сколько-нибудь существенных перерывов;

– в ряде районов, и прежде всего в Анадырско-Корякском и Северо-Аляскинском субрегионах, альбские–верхнемеловые отложения морского и континентального генезисов чередуются друг с другом в разрезе и/или замещают друг друга по простиранию, что позволяет сопоставлять выделяемые фитостратиграфические подразделения (горизонты) с морской шкалой;

– на огромной территории региона развиты меловые флороносные отложения сугубо континентального происхождения; значение фитостратиграфии для геологического картирования таких отложений трудно переоценить.

В начале данной работы приводятся сведения об истории геологического изучения АКСР (глава 1) и использованном автором материале, применявшихся методах его исследования и терминологии (глава 2). В следующей, наиболее объемной главе рассматриваются стратиграфическое положение, систематический состав позднеальб-

ско-позднемиловых флор АКСР и этапность их развития (глава 3). Последняя глава посвящена фитостратиграфии и эволюции флор в альбе – поздне-мелу Северной Пацифики (глава 4). Работу завершают выводы (Заключение).

Автор чрезвычайно признателен М.А.Ахметьеву, В.Ф.Белому, Б.В.Белой, Л.Ю.Буданцеву, В.А.Вахрамееву, В.И.Волобуевой, Дж.А.Вулфу (J.A.Wolfe), Ю.Б.Гладенкову, Л.Б.Головневой, Д.Л.Дилчеру (D.L.Dilcher), С.Г.Жилину, З.Квачеку (Z.Kvaček), Э.М.Кеннеди (E.M.Kennedy), В.И.Копорулину, В.А.Красилову, Е.Л.Лебедеву, С.В.Мейену, В.Пенна (V.Penna), В.П.Похиалайнену, М.И.Райкевичу, В.А.Самылиной, Г.П.Тереховой, О.В.Умновой, Н.И.Филатовой, Г.Г.Филипповой, С.В.Щепетову и Н.М.Чумакову, в разные годы обсуждавшим с автором представленный здесь материал, а

также А.Т.Альбергу (A.T.Ahlberg), Ю.Е.Апт, Л.Б.Головневой, С.Г.Камзоловой, Е.И.Костиной, Б.А.Красову, Е.Л.Лебедеву, П.К.Линку (P.C.K.Link), Ч.Г.Малу (C.G.Mull), М.И.Райкевичу, П.М.Рису (P.M.Rees), В.Н.Савченко, Л.О.Фрейксу (L.A.Frakes), Н.М.Чумакову и С.В.Щепетову, принимавших вместе с автором участие в полевых исследованиях. А.И.Назаров оказал автору техническую помощь в фотографировании образцов. Особую благодарность мне хочется выразить Р.Э.Спайсеру (R.A.Spicer), постоянное и плодотворное сотрудничество с которым (как в полевых, так и в лабораторных исследованиях) приносит автору неизменное удовольствие. Работа поддержана фондом РФФИ-ИНТАС (проект 95-0949) и Лондонским Королевским обществом (проект P869 и Royal Society/NATO Postdoctoral Fellowship Award 1997–98).

Глава 1

Краткий очерк истории изучения стратиграфии верхнего мела и ископаемой флоры Анадырско-Корякского субрегиона

Хотя первые отрывочные сведения о континентальных угленосных отложениях мелового возраста на Северо-Востоке России и о содержащихся в них растительных остатках появились в печати в конце прошлого века, а начало стратиграфического изучения меловых отложений АКСР было положено в 1912–13 гг. полевыми исследованиями П.И.Полевого, более или менее систематическое изучение стратиграфии верхнемеловых отложений и ископаемой флоры субрегиона началось с 30-х годов нашего столетия в связи с возросшими темпами хозяйственного освоения Северо-Востока России и с задачей по созданию топливной базы для восточного сектора Арктики. Стратиграфические, геолого-съёмочные, палеонтологические и геолого-поисковые работы на уголь проводились здесь в 1933–36 гг. Б.В.Хватовым, Н.М.Маркиным, М.П.Кудрявцевым, В.А.Васильевым, Б.Н.Елисеевым, а в конце 30-х и начале 40-х годов – Н.А.Беляевским, М.И.Бушуевым, Б.Ф.Дьяковым, М.Ф.Двали, С.В.Воскресенским, Н.П.Георгиевским, Б.И.Дранниковым, И.В.Евстигнеевым, Н.Г.Загорской, Д.И.Староверовым и др. Собранные в эти годы образцы углей изучала С.Н.Наумова, остатки аммонитов и иноцерамов – В.И.Бодылевский, Е.В.Ливеровская, Н.С.Воронец, отпечатки растений – А.Н.Криштофович и Э.Н.Кара-Мурза. Этими исследователями в годы, предшествовавшие Второй Мировой войне, были получены первые свидетельства распространения в субрегионе континентальных и морских меловых отложений, заложена основа их стратиграфической схемы, и начато мелкомасштабное картирование и систематическое изучение ископаемых флоры и фауны субрегиона. Накопленные в это время сведения о меловой флоре АКСР и прилегающих районов Северной Азии были обобщены в монографии Т.Н.Байковской [1956].

Во время войны и в первые послевоенные годы темпы геологического изучения АКСР, естественно, несколько снизились, однако и тогда на северо-востоке Корякского нагорья Горно-геологическим управлением Главсевморпути и Арктическим институтом были развернуты широкие геолого-поисковые работы, направленные на создание угольной базы для восточной части Арктики. Стратиграфическая схема меловых и палеогеновых отложений районов бухты Угольной и лагуны Амаам, разработанная в эти годы, хотя и была в последующем значительно детализирована, но и до настоящего времени в ней не потребовалось сделать сколько-нибудь существенных исправлений. Ре-

зультаты этих исследований обобщены в монографии М.И.Бушуева [1954].

В течение первых послевоенных лет ископаемые растения определяли сотрудники Дальстроя А.Ф.Ефимова, В.А.Зимин и А.Д.Попова, однако их результаты в то время опубликованы не были. С начала-середины 50-х годов на Северо-Востоке России были начаты систематическое мелко- и среднемасштабное геологическое картирование и тематические стратиграфические исследования, проводимые большими коллективами геологов СВТГУ и НИИГА. Позже в эти исследования включились также специалисты Академии наук СССР. Для районов распространения меловых отложений создавались стратиграфические схемы, публиковались первые описания палеонтологических остатков из этих пород. С 70-х годов на территории АКСР были начаты специальные био-стратиграфические исследования опорных площадей распространения меловых отложений, монографические обработки содержащихся в них остатков моллюсков и растений. В этих исследованиях принимали участие геологи и палеонтологи Анадырской геологоразведочной и Центральной комплексной тематической экспедиций СВТГУ, объединения "Аэрогеология", ВСЕГЕИ, НИИГА и ряда институтов Академии наук СССР.

В 50-60 годы на побережье Пенжинской губы (Северо-Западная Камчатка и полуостров Елистратова) работали М.А.Пергамент, В.П.Похиалайнен, А.Д.Девятилова (Кочеткова), Л.А.Анкудинов, А.Ф.Михайлов, Ю.Б.Генкин, Л.И.Тихомиров, Г.П.Авдейко, Е.Л.Лебедев, Ю.П.Костин, М.С.Марков, В.И.Копорулин и др. Собранные ими остатки морской фауны изучали Г.П.Авдейко, В.Н.Верещагин, М.А.Пергамент, А.Д.Девятилова, Г.П.Терехова, В.П.Похиалайнен, Л.В.Василенко, отпечатки растений – А.Ф.Ефимова, М.О.Борсук, В.А.Вахрамеев. Наиболее детальное стратиграфическое описание верхнемеловых отложений Северо-Западной Камчатки было сделано М.А.Пергаментом [1961 и др.]; собранные им, Г.П.Авдейко и Е.Л.Лебедевым в 1957 г. и Е.Л.Лебедевым в 1964 г. коллекции ископаемых растений из валижгенской и быстринской свит этого района были определены и проанализированы В.А.Вахрамеевым [1966, 1976]; см. также заключение В.А.Вахрамеева [Пергамент, 1961], а позже монографически изучены А.Б.Германом [1984а, 1984б, 1985а, 1985б, 1987, 1989а, 1989б, 1991; Герман, Головнева, 1988; Lebedev, Herman, 1989]. Ископаемые папоротники из

верхнемеловых отложений Северо-Западной Камчатки были исследованы Е.Л.Лебедевым [1991]. Растительные остатки из этих же флороносных слоев в 1971 г. были собраны Н.В.Устиновым, коллекцию которого изучил Л.Ю.Буданцев [1983].

В 1989 г. В.Ф.Белый и С.В.Щепетов [1990] также изучили стратиграфию континентальных флороносных и морских меловых отложений на Северо-Западной Камчатке. Их полевые наблюдения и новые палеонтологические находки полностью подтвердили схему корреляции морских и континентальных отложений района, предложенную ранее М.А.Пергаментом, В.А.Вахрамеевым и А.Б.Германом. В.П.Похиалайнен, изучивший новую коллекцию ископаемых моллюсков из этих отложений, не согласился, однако, с выводами перечисленных исследователей, продолжая отстаивать предложенную им ранее [Иванов, Похиалайнен, 1973] схему (подробнее об этом противоречии см. главу 3). Собранные В.Ф.Белым и С.В.Щепетовым ископаемые растения изучили А.Б.Герман и С.В.Щепетов.

Меловые отложения п-ова Елистратова в 60–70 гг. исследовали Г.П.Авдейко, Н.Б.Заборовская, В.И.Копорулин, Е.Л.Лебедев, М.А.Пергамент, а собранные ими остатки растений – В.А.Вахрамеев и Е.Л.Лебедев. Позже эта коллекция была монографически изучена автором [Герман, 1991].

Ископаемую меловую флору на р. Гребенка (правобережье среднего течения р. Анадырь) открыл в 1934 г. Б.Н.Елисеев [1936]. Собранные им коллекция ископаемых растений была исследована А.Н.Криштофовичем [1958а] и обсуждалась также в работах Т.Н.Байковской [1956], В.А.Вахрамеева [1966] и др. Стратиграфию меловых отложений среднего течения р. Анадырь в 50–60 гг. изучали В.Ф.Белый, И.П.Васецкий, В.В.Гаврилов, О.П.Дундо, В.Н.Завражнов, Г.Г.Кайгородцев, Э.Б.Невретинов, А.П.Преловский, В.Г.Решетов, В.Г.Силкин, Г.П.Терехова, Б.Д.Трунов и др. Собранные ими растительные остатки из кривореченской свиты исследовали и обсуждали в своих публикациях Л.Ю.Буданцев, В.А.Вахрамеев, А.Ф.Ефимова, В.А.Красилов, В.А.Самылина.

Существенно новые сведения о строении и возрасте кривореченской свиты среднего течения р. Анадырь и о происходящей из нее ископаемой флоре были получены в 1975–1976 гг. А.Д.Девятиловой и Г.Г.Филипповой [Девятилова и др., 1980]. Собранные ими коллекцию ископаемых растений изучала Г.Г.Филиппова [1978а, 1978б, 1979, 1982, 1984, 1989а, 1998; Филиппова, Абрамова, 1993], морских моллюсков – Т.Д.Зонова и Г.П.Терехова, палинологических образцов – Б.В.Белая. В 1978 г. Е.Л.Лебедев повторил сборы остатков растений из тех же отложений [Лебедев, 1987]. Приводимые им определения гребенкинского флористического комплекса в целом сходны с теми, которые были получены Г.Г.Филипповой, однако Е.Л.Лебедевым было установлено присутствие в этой чрезвычайно богатой флоре ряда но-

вых таксонов растений (в основном покрытосеменных). В 1982–83 гг. Л.А.Анкудинов, А.Д.Девятилова и Е.Л.Лебедев получили дополнительные данные главным образом о морских отложениях среднего течения р. Анадырь, которые были проанализированы в работах Г.П.Тереховой [1988] и В.П.Похиалайнена [1994]. В начале 90-х годов геологическое строение левобережья среднего течения р. Анадырь изучили А.И.Дворянкин, В.Л.Самсоненко и Н.И.Филатова, а ископаемую флору с р. Чинейвеем (левый приток р. Анадырь) – Е.Л.Лебедев [Дворянкин и др., 1993].

Начиная с 1988 г. стратиграфия кривореченской свиты и собранные в ней остатки растений и морских моллюсков исследовали С.В.Щепетов, В.А.Самылина, А.И.Алабушев, В.П.Похиалайнен и автор [Щепетов, Герман, 1990; Самылина, Щепетов, 1991; Щепетов и др., 1992; Herman, Szczepetov, 1992; Ложкина, Щепетов, 1994; Герман, 1994; Spicer, Herman, 1996]. Летом 1997 г. А.Альберг, П.М.Рис, М.И.Райкевич, Р.Э.Спайсер и автор вновь посетили ряд обнажений кривореченской свиты в рассматриваемом районе. Основное внимание нами было уделено седиментологическому изучению разреза и реконструкции древних растительных сообществ, дополнительным сборам ископаемых листьев и остатков древесины, отбору образцов на палеомагнитный и изотопный ($^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$) анализы для уточнения возраста этого местонахождения.

На восточном склоне хребта Пекульней, в его северной части нижнесенонские континентальные отложения были открыты в 1956 г. Г.А.Кибановым. В 1958 г. он и В.Г.Кальянов расчленили меловые отложения района на пять свит: веснованную (веерскую), поперечненскую, отрогинскую, рарытгинскую (куйвивеевскую) и танорерскую [Филиппова, 1994]. Собранные ими растительные остатки из поперечненской свиты изучила А.Ф.Ефимова, датировавшая их сеноном. В 1981 г. Г.П.Терехова и Г.Г.Филиппова [1983] провели тематические стратиграфические исследования этих отложений. Ими были детально изучены флороносные отложения поперечненской свиты и подстилающие и перекрывающие их морские образования, а также собранные в них остатки моллюсков и ископаемые растения [Филиппова, 1991 б, 1994; Филиппова, Абрамова, 1993].

На западном склоне хребта Пекульней, в южной части гор Тыльпэгыргынай, флороносные отложения нижнего сенона впервые обнаружил в 1956 г. В.А.Китаев. В 1960–61 гг. эти отложения изучали В.А.Захаров, выделивший их в тыльпэгыргынайскую свиту, В.Г.Решетов, В.Д.Трунов и др. В 1982 г. Г.П.Терехова продолжила стратиграфические исследования в этом районе; собранные ею остатки растений изучила Г.Г.Филиппова [1991б, 1994; Терехова, Филиппова, 1984; Филиппова, Абрамова, 1993].

Более молодые континентальные отложения в южной и западной частях хребта Пекульней были изучены в середине 30-х годов Б.Н.Елисеевым, от-

носившим их к датскому ярусу. В 1955–58 гг. их исследовали Г.Г.Кайгородцев, В.А.Китаев, М.В.Филимонов и др. Собранные этими геологами ископаемые растения изучались А.Ф.Ефимовой, которая сделала вывод об их сенон–датском возрасте. Эти отложения Е.Н.Костылев в 1960 г. отнес к рарыттинской свите. На западном склоне хребта Пекульней рарыттинскую свиту в 60-е годы изучали геологи М.В.Филимонов, Г.Г.Кайгородцев, А.А.Мануйлов, Т.В.Звезда и др., считавшие ее по возрасту позднесенон–датской.

В конце 50-х и в 60-х годах в районе между бухтой Угольной и р. Алькатваам работали геологи Б.Д.Трунов, В.А.Захаров, Л.Н.Середа, Е.Л.Лебедев, Г.П.Терехова, М.А.Пергамент и др. Двумя последними исследователями в многочисленных публикациях дано было детальное описание верхнемеловых разрезов этого района и собранных в них остатков морских моллюсков [Ефимова, Терехова, 1966; Терехова, 1969, 1970; Пергамент, 1966, 1971, 1974, 1978; Волобуева, Терехова, 1974а; Терехова, Дундо, 1987]. Ископаемые растения из этих отложений изучали А.Ф.Ефимова [Ефимова, Терехова, 1966], В.А.Вахрамеев [1966] и Е.Л.Лебедев. Позже эти коллекции, а также собранный им в 1987 и 1990 гг. новый материал исследовал А.Б.Герман [1985а, 1988б, 1991, 1993а и др.]. В 1966–73 гг. меловые отложения бухты Угольной и сопредельных районов изучил О.П.Дундо, собравший важные материалы, существенно дополнившие сведения о зональном расчленении верхнего мела Корякского нагорья [Дундо, 1974а, 1974б; Дундо и др., 1974].

В 1971 г. Г.П.Терехова совместно с В.И.Волобуевой вернулась к изучению стратиграфии верхнего мела района бухты Угольной. Они собрали богатую коллекцию ископаемых растений из этих отложений (главным образом из верхней части барыковской свиты), переданную для изучения Н.Д.Василевской и Л.Н.Абрамовой, опубликовавшим списки определенных ими растений [Василевская, Абрамова, 1974] и описания некоторых таксонов [Абрамова, 1979; Филиппова, Абрамова, 1993]. Позже эта коллекция была передана в Ботанический институт РАН, а оттуда – в Геологический институт РАН, где она, вместе со сборами М.А.Пергамента, Е.Л.Лебедева и А.Б.Германа, в настоящее время изучается последним.

Новые интересные данные о тектонике, стратиграфии и ископаемой морской фауне верхнеальбских–туронских отложений восточной части Корякского нагорья были в последующие годы получены В.Н.Григорьевым, А.Д.Казимировым и В.П.Похиалайненом [1983]. К сожалению, собранная им небольшая коллекция ископаемых растений из верхней части гинтеровской свиты южной части Беринговского п-ова (к югу от бухты Угольной), определенная В.А.Вахрамеевым, не сохранилась. Следует отметить также работы Б.А.Сальникова, Н.Б.Сальниковой и Т.В.Туренко [1990], Л.А.Несова и Л.Б.Головневой [1990] и Л.Б.Головневой

[1994], касающиеся верхнемеловых отложений бухты Угольной и содержащихся в них остатков животных и растений.

Наиболее важные и детальные сведения о стратиграфии верхнемеловых и палеогеновых морских и континентальных отложений района лагуны Амаам и р. Ильнайваам были получены в 1971 г. В.И.Волобуевой и Г.П.Тереховой [1974 а; Волобуева, Красный, 1979; Волобуева и др., 1988]. Собранные ими остатки растений из корякской свиты изучали Н.Д.Василевская и Л.Н.Абрамова [1974] и анализировали в своих работах В.А.Вахрамеев и М.А.Ахметьев [1977] и Л.Ю.Буданцев [1983]. Последний, пересмотрев систематический состав ископаемой флоры из корякской свиты, предложил выделить эту флору, вместе с рядом близких по возрасту флор Северо-Востока Азии и Западной Канады, в самостоятельный этап развития флоры региона, дав ему название корякский.

Позже Л.Б.Головнева [1994] переизучила и описала собранную В.И.Волобуевой и Г.П.Тереховой коллекцию. Дополнительные данные об этих и более молодых отложениях приводятся в работе О.П.Дундо и др. [1974]. В 1987 и 1990 гг. автором (в 1987 г. – совместно с Л.Б.Головневой) был изучен разрез верхней части верхнего мела этого района и собрана значительная коллекция ископаемых растений, а также остатки морских моллюсков, позже изученные В.П.Похиалайненом. Новые данные позволили уточнить возраст флороносных пород корякской свиты и пересмотреть систематический состав содержащейся в ней ископаемой флоры [Головнева, Герман, 1992; Герман, 1993 б; Spicer et al., 1994; Герман, Spicer, 1995].

Сенонские отложения, распространенные к северу от озера Пекульнейское, в нижней части морские, а в верхней части содержащие остатки растений, были в 1956 г. выделены К.С.Агеевым в каанатскую свиту. Собранный им ископаемую флору из этой свиты изучила Н.Д.Василевская [1963], считавшая ее турон–сенонской. В 1961–62 гг. указанные отложения исследовала Г.П.Терехова, а собранную ею коллекцию остатков растений изучали А.Ф.Ефимова и Г.Г.Филиппова [Волобуева, Терехова, 1974 а; Волобуева, Красный, 1979]. В 1988 г. Л.А.Несов и Л.Б.Головнева собрали, а позже описали богатую коллекцию ископаемых растений и остатков динозавров из этого разреза [Несов, Головнева, 1990; Головнева, 1994; Несов, 1995, 1997], который они датировали серединой маастрихтского века.

В бассейне р. Хатырка маастрихтские отложения в разные годы изучали Ю.Б.Гладенков, И.М.Руссаков, Т.В.Звезда, В.И.Волобуева, Л.Л.Красный; остатки морских моллюсков из них определяли В.Н.Верещагин и Г.П.Терехова, ископаемые растения – Н.Д.Василевская и Г.Г.Филиппова, фораминиферы – М.Я.Серова [Волобуева, Красный, 1979].

В нижнем течении р. Анадырь, на северном окончании хребта Рарыттин меловые угленосные отложения с флорой были известны уже давно бла-

годаря работам П.И.Полевого в 1912–13 годах и Б.П.Елисеева в 1932–34 годах. А.Н.Криштофович [1958а, 1958б], изучивший собранные этими геологами ископаемые растения, первоначально отнес их к эоцену, однако позже, после определения коллекции Б.П.Елисеева, пришел к выводу о датском возрасте флороносных толщ. В последующие годы сборы растительных остатков мелового возраста в этом районе производились неоднократно, списки их определений и описания отдельных таксонов приводились в работах Э.Н.Кара-Мурзы, Т.Н.Байковской, Н.Д.Василевской, Л.Н.Абрамовой, А.Г.Аблаева, М.О.Борсук, Л.Ю.Буданцева, В.А.Вахрамеева и др. Ископаемые споры и пыльца из рарытгинской свиты хребта Рарытгин были изучены С.Л.Хайкиной и Б.В.Белой [1966].

Существенно новые данные о строении и возрасте континентальных отложений северной части хребта Рарытгин, отнесенных в 1959 г. Е.Н.Костылевым к рарытгинской свите, были получены в 1969–70 гг. В.И.Волобуевой и Г.П.Тереховой [1974б; Терехова, 1970; Терехова, Дундо, 1987], собранные ими и Л.Н.Абрамовой из рарытгинской свиты ископаемые растения изучали Н.Д.Василевская и Л.Н.Абрамова [1974]. В 1985–86 гг. Л.Б.Головневой в течение двух полевых сезонов была собрана большая коллекция отпечатков растений из этих же отложений, а также переизучено большинство предыдущих сборов, что послужило основой для монографического изучения важнейшей и чрезвычайно богатой флоры рарытгинской свиты северной части хребта Рарытгин [Головнева, 1994].

В юго-западной части хребта Рарытгин, в бассейне р. Великая и по ее левым притокам, флороносные отложения верхов верхнего мела были исследованы в 1958 г. О.П.Дундо [1961, 1965, 1974 а; Терехова, Дундо, 1987], выделившим их в рарытгинскую свиту со стратотипом в бассейне рек Унквили и Линлинейвеем. Ископаемую флору из этих отложений, собранную О.П.Дундо, изучила Н.Д.Василевская [1963], отнесшая ее к позднему сенону–данью и выделившая здесь два флористических комплекса – позднесенон–датский и датский. Позже Л.Б.Головнева [1994] по фототаблицам в отчете Э.Н.Кара-Мурзы 1962 г. переопределила часть растений (19 видов) из отложений рарытгинской свиты этого района, сопоставив их с рарытгинским флористическим комплексом северной части хребта Рарытгин.

Рассматривая историю стратиграфо-палеоботанического изучения меловых отложений АКСР, нельзя не отметить ряд публикаций более общего содержания, в которых позднемеловые флоры Северо-Восточной Азии анализируются в сравнении с флорами других регионов Северного полушария. Среди таких публикаций необходимо упомянуть работы Т.Н.Байковской [1956], Л.Ю.Буданцева [1970, 1983; Budantsev, 1992], В.А.Вахрамеева

[1966, 1976а, 1978, 1981, 1988], В.А.Вахрамеева и М.А.Ахметьева [1977], В.А.Вахрамеева и др. [1970], А.Б.Германа [Herman, 1994] Л.Б.Головневой [1994, 1998], А.И.Киричковой и В.А.Самылиной [1978], В.А.Красилова [1975, 1979, 1985; Красилов и др., 1981; Krassilov, 1981], А.Н.Криштофовича [1957 и др.], В.А.Самылиной [1974, 1976, 1988].

Заканчивая краткий обзор истории изучения стратиграфии и ископаемой флоры мела АКСР, необходимо подчеркнуть, что за более чем полувековой период был накоплен весьма значительный материал по биостратиграфии и палеонтологии этого субрегиона. В то же время к середине 80-х годов в палеофлористическом и особенно фитостратиграфическом изучении АКСР наметилось заметное отставание по сравнению с достижениями морской биостратиграфии мела, вынудившее Л.Ю.Буданцева [1983, с. 13] написать об "ощутимом пробеле в палеоботанических сведениях из этого региона". К этому времени была разработана и опробована на практике стратиграфических и геолого-съемочных работ зональная стратиграфическая схема по морским моллюскам, а многие группы последних (в первую очередь иноцерамы и аммониты) были изучены монографически [Пергамент, 1966, 1971, 1974, 1978; Дундо, 1974 а, 1974 б; Верещагин, 1977; Верещагин и др., 1965, 1983; Похиалайнен, 1981, 1988; Решения..., 1978; Решения..., 1982; Терехова, 1970; Терехова, Михайлова, 1977; Терехова, Дундо, 1987; и др.], тогда как в палеоботанической литературе имелись сведения лишь об отдельных небольших флористических комплексах, часто основанные на результатах предварительных определений остатков растений, и немногочисленные описания последних. Цельные же представления о характере исторического развития позднеальбско–позднемеловой флоры и о фитостратиграфии субрегиона отсутствовали.

В последние годы появился ряд монографических исследований, посвященных меловым флорам отдельных районов АКСР [Герман, 1991; Щепетов и др., 1992; Филиппова, Абрамова, 1993; Головнева, 1994], отчасти восполнивший пробел в знаниях о морфологии и систематике входящих в них ископаемых растений. Первая фитостратиграфическая схема, основанная на периодизации (выделении этапов) развития позднемеловой флоры АКСР, была предложена автором [Герман, 1985а, 1988а, 1989б; Головнева, Герман, 1998] и подробнее им рассмотрена в статье [Герман, 1993а]. Л.Б.Головнева [1990, 1994, 1998] детализировала эту схему для верхней части верхнего мела (маастрихта). В настоящей работе автор приводит наиболее подробное обоснование фитостратиграфии и палеофлористики верхней части альба и верхнего мела АКСР, а также корреляции выделяемых фитостратиграфических горизонтов с зональной шкалой по морским моллюскам.

Глава 2

Материал и методика; используемая терминология

2.1. Материал и методика

Материалом для настоящего исследования послужили многочисленные коллекции растительных остатков (несколько тысяч экземпляров), собранные в разные годы автором и его коллегами (А.Т.Альбергом, Ю.Е.Апт, В.Ф.Белым, В.И.Волобуевой, Л.Б.Головневой, Е.Л.Лебедевым, У.Люисом, М.Миллер, М.А.Пергаментом, Дж.Т.Перриш, М.И.Райкевичем, П.М.Рисом, В.А.Самылиной, Ч.Дж.Смайли, Р.Э.Спайсером, Г.П.Тереховой, Г.Г.Филипповой, Х.Шорном, С.В.Щепетовым и многими другими) в меловых и раннепалеогеновых отложениях Северо-Востока Азии и Аляски. Эти коллекции хранятся в Геологическом институте (ГИН) РАН, г. Москва; Ботаническом институте (БИН) РАН, г. Санкт-Петербург; СВПГО "Севвостокгеология", г. Магадан; Северо-Восточном комплексном НИИ (СВКНИИ) ДВО РАН, г. Магадан; Смитсоновском институте (Smithsonian Institution), г. Вашингтон, США и в Открытом университете (The Open University), г. Милтон Кинес, Великобритания.

Сведения об основных (на которых, собственно, базируется данное исследование) коллекциях меловой флоры АКСР приведены в таблице 2.1. Помимо этого материала, в сравнительных целях автором были просмотрены также коллекции меловых флор бассейна р. Хатанга, о-ва Сахалин (ЦНИГРМузей, Санкт-Петербург), о-ва Новая Сибирь, бассейна р. Вилюй (ГИН РАН и БИН РАН), Аркагалинского бассейна, Западной Камчатки, Омсукчанского прогиба, оз. Пекульнейское, хр. Рарыткин (БИН РАН), Ульинского прогиба, Северной Камчатки и Центральной Чукотки (ГИН РАН, СВКНИИ и СВПГО), бассейна р. Армань (БИН РАН и СВКНИИ), Ольского вулканического поля в Магаданской области (СВКНИИ), Северной Аляски, бассейна р. Юкон и п-ова Аляска (Открытый университет и Смитсоновский институт) и др. В сборе части указанных коллекций автор принимал участие в течение ряда полевых сезонов, проведенных в бассейне р. Аянка на Северной Камчатке (1985 г.), в Ульинском прогибе Охотского района (1985 г.), в низовьях р. Амур (1986 г.), в бухте Угольной и на р. Незаметной (1987 и 1990 гг.), в районе лагуны Амаам (1987 и 1990 гг.), в бассейнах рек Гребенка (1988 и 1997 гг.), Армань (1990 и 1997 гг.), Ильнайваам (1990 г.) и на р. Какповрак на северо-западе Аляски (1996).

В 1998 г. Р.Э.Спайсер и автор приступили к созданию реляционной базы данных по меловым растениям арктических районов Азии и Северной

Америки (коллекции ГИН РАН, Открытого университета и Смитсоновского института), опирающейся на последнюю версию программы Claris FileMaker Pro и программы Microsoft Excel и ClarisWorks и включающей как текстовую (стратиграфическое и географическое положение растительного остатка; систематическое положение и название растения; седиментологический контекст местонахождения; коллекционные данные), так и графическую (фотографическое и штриховое изображение растительного остатка; геологическая схема и стратиграфическая колонка местонахождения) информацию. Эта база данных, включающая сейчас более 6000 записей, пополняется информацией по другим коллекциям меловой флоры Северо-Восточной Азии и Аляски. База данных создается для обеих наиболее распространенных компьютерных платформ: PC и Macintosh.

Исследованные автором растительные остатки представлены главным образом отпечатками листьев, в коллекциях имеются также ископаемые семена и плоды, минерализованные древесины и стволы деревьев (некоторые из которых были найдены захороненными в прижизненном положении), остатки облиственных побегов. Сохранность материала часто очень хорошая, позволяющая наблюдать тонкие детали строения органов растений, но фитолеймы на отпечатках листьев как правило отсутствуют или изменены до такой степени, что получить приемлемые для изучения препараты кутикулы, за редким исключением [Самылина, Щепетов, 1991], не удалось. В последнее время Р.Э.Спайсером и автором начато также изучение под сканирующим электронным микроскопом JSM-820 Jeol ископаемых древесин и эпидермального строения листьев некоторых меловых растений Северо-Востока Азии и Северной Аляски с использованием слепков из силиконового материала Provil L фирмы Bayer Dental.

Настоящая работа основана на исследовании почти исключительно ископаемых листьев растений. Образцы фотографировались при косом освещении с использованием малоформатной фотокамеры Nikon F-801N или Contax 167 MT, специализированных макрообъективов Nikkor 2.8/60 или S-Planar T* 2.8/60 и высокоразрешающей черно-белой фотопленки Фото-32 или Ilford FP4, после чего печатались фотографии формата 20 x 25 см. Собираемый таким образом фотоархив составляет в настоящее время более 7000 отпечатков.

Таблица 2.1. Сведения об основных коллекциях, использованных автором в настоящей работе

№№ коллекций	Место хранения	Регион	Возраст	Год	Автор(ы) сборов
2823а	ГИН РАН	Сев.-Зап. Камчатка	Турон–кампан	1957	М.А.Пергамент, Г.П.Авдейко, Е.Л.Лебедев
3823б	ГИН РАН	Сев.-Зап. Камчатка	Турон–кампан	1964	Е.Л.Лебедев
3385	ГИН РАН	Бухта Угольная	Сеноман–кампан	1961	Е.Л.Лебедев
3390а	ГИН РАН	Полуостров Елистратова	Турон–коньяк	1964	Е.Л.Лебедев
3390б	ГИН РАН	Полуостров Елистратова	Турон–коньяк	1964	Г.П.Авдейко
4818а	ГИН РАН	Басс. р. Эмима	Маастрихт	1987	А.Б.Герман
4818б	ГИН РАН	Басс. р. Эмима	Маастрихт	1985	В.Е.Архипов, М.К.Иванов
4818в	ГИН РАН	Бухта Угольная	Кампан	1987, 1990	А.Б.Герман
4818г	ГИН РАН	Басс. р. Ильнайваам	Маастрихт	1990	А.Б.Герман
4818д	ГИН РАН	Басс. р. Незаметная	Сеноман	1990	А.Б.Герман
4818е	ГИН РАН	Бухта Угольная	Ранний кампан	1961, 1971	Г.П.Терехова, В.И.Волобуева
б/н	ГИН РАН	Правобережье р. Анадырь	Сеноман	1978	Е.Л.Лебедев
б/н	ГИН РАН	Бассейн р. Чинейвеем	Турон	1990	В.Л.Самсоненко
б/н	ГИН РАН	Правобережье р. Анадырь (р. Гребенка)	Поздний альб – ранний турон	1997	А.Б.Герман, Р.Э.Спейс, П.М.Рис
б/н	ГИН РАН	Правобережье р. Анадырь (р. Малая Гребенка)	Сенон	1988	С.В.Щепетов, Ю.Е.Апт
ПФ-1	СВКНИИ ДВО РАН, Магадан	Правобережье р. Анадырь (р. Гребенка)	Поздний альб – ранний турон	1988	А.Б.Герман, С.В.Щепетов
ПФ-2	СВКНИИ ДВО РАН, Магадан	Сев.-Зап. Камчатка руч Валунный	Коньяк	1989	В.Ф.Белый, С.В.Щепетов
б/н	ЦКТЭ СВПГО, г. Магадан	Среднее течение р. Анадырь	Верхний альб – нижний турон	1975-1983	А.Д.Девятилова, Г.Г.Филиппова
б/н	ЦКТЭ СВПГО, г. Магадан	Хребет Пикульней, восточный склон	Коньяк	1981	Г.П.Терехова, Г.Г.Филиппова
б/н	ЦКТЭ СВПГО, г. Магадан	Хребет Пикульней, западный склон	Коньяк	1982	Г.П.Терехова
1183	БИН РАН, Санкт-Петербург	Сев.-Зап. Камчатка	Верхний турон – коньяк	1971	Н.В.Устинов
1199	БИН РАН, Санкт-Петербург	Лагуна Амаам	Маастрихт	1971	В.И.Волобуева, Г.П.Терехова

Рисунки листьев изготавливались тушью непосредственно на фотографиях, после чего фотографическое изображение смывалось водным раствором иодистого калия и иода или водным раствором железосинеродистого калия [Dilcher, 1974]. За счет использования высококачественной специализированной фотооптики и значительного первоначального увеличения изображений листьев на фотографиях (обычно в 2–5 раз) удавалось достичь хорошей детальности рисунков, которые затем сканировались и при помощи компьютера уменьшались до натуральных (или, если нужно, меньших) размеров. Тонкие детали жилкования и строения края листьев отрисовывались либо по сильно увеличенным фотографиям, либо под бинокулярным микроскопом с использованием рисовального аппарата. Полученные таким образом рисунки ископаемых листьев использовались для дальнейшего морфологического и таксономического анализа. Для хранения и последующей обработки изображений рисунки были введены в компьютер при помощи сканера и записаны в CD ROM [Herman, Spicer, 1994].

2.2. Используемая терминология региональных подразделений

Под Северной Пацификой автор понимает регион, охватывающий арктические районы (т.е. районы к северу от палеошироты 65° с.ш.) Северо-Востока Азии и Северной Америки, примыкавшие к северной части древнего Тихого океана (Прото-Пацифики) и к Арктическому бассейну (рис. 2.1). Таким образом, Северная Пацифика – понятие палеогеографическое; с точки зрения тектоники, этот регион включает ряд разнородных образований [Красилов, 1985; Белый, 1996].

Следует отметить, что название "Северная Пацифика" используется в научной литературе неоднозначно: некоторые авторы включают в Северную Пацифику не только Северо-Восток России и Аляску, но также и весь Дальний Восток, Сахалин и Западную Канаду, другие же ограничивают ее лишь северной частью Северо-Восточной Азии и Центральной и Северной Аляской. В данной работе этот регион рассматривается в указанном выше объеме (рис. 2.1).

На территории Северной Пацифики к началу мелового периода сформировалась обширная суша, включавшая как внутриконтинентальные районы, так и районы, граничащие с морями Прото-Пацифики и Арктического бассейна. Однородность флоры, населявшей эти районы, не позволяет, как будет показано ниже, выделить на территории Северной Пацифики и прилегающих районов Сибирско-Канадской палеофлористической области в раннем–среднем альбе какие-либо флористико-палеогеографические подразделения.

В среднем–позднем альбе произошла существенная перестройка палеогеографии региона Се-

верной Пацифики, выразившаяся в коренном структурно-ландшафтном его преобразовании [Красилов, 1985; Белый, Самылина, 1987; Герман, 1993а; Белый, 1988, 1996, 1997а, 1997б]: в это время вдоль восточной окраины Азии начал формироваться окраинно-континентальный вулканический пояс, а на Аляске продолжалось поднятие хребта Брукс, что в конечном итоге привело к обособлению на территории Северной Пацифики ряда флористико-палеогеографических субрегионов (рис. 2.1), отличавшихся друг от друга как ландшафтными особенностями, так и составом населявших их флор. Для суши рассматриваемой территории в позднеальбское и поздне меловое время можно выделить следующие субрегионы [Герман, 1993а]:

Верхояно-Чукотский субрегион (ВЧСР) представлял собой внутриконтинентальную низменную или слабо всхолмленную равнину, не заливавшуюся морем, поздне меловое неморское терригенное и угленосное осадконакопление в котором происходило в изолированных впадинах; континентальное осадконакопление в субрегионе и развитие позднеальбско–поздне меловых флор было унаследовано от предыдущего, допозднеальбского, этапа;

Охотско-Чукотский субрегион (ОЧСР) включал недавно сформировавшееся вулканическое нагорье с расчлененным в различной степени рельефом, причем характер пород, слагающих вулканогенный пояс, позволяет предположить, что "образованные ими вулканы трещинного и центрального типов достигали в высоту 2000–3000 м и более" [Вахрамеев, 1989, с. 38]; вулканогенные и терригенные осадки, накапливавшиеся в ОЧСР, отражают обстановку межгорных впадин и вулканических плато; развитие позднеальбско–поздне меловых флор в этом субрегионе также было унаследовано от предыдущего этапа;

Анадырско-Корякский субрегион (АКСР) возник в конце альба при осушении примыкавшей к нагорью ОЧСР части Камчатско-Корякского морского бассейна и заселении вновь образовавшейся суши растениями; АКСР представлял собой прибрежные низменности с хорошо развитой речной сетью, старицами, озерами и болотами. В некоторые моменты меловой истории эти низменности покрывало мелководное море, изобиловавшее островами, и тогда континентальное терригенное и угленосное осадконакопление здесь сменялось мелководным морским. С юго-востока к АКСР примыкал обширный Камчатско-Корякский морской бассейн; суша, располагавшаяся к северу и северо-западу от указанного бассейна, была источником интенсивного сноса терригенного и вулканогенного материала; Северо-Аляскинский субрегион (САСР) в ландшафтном плане и по характеру отлагавшихся осадков был сходен с АКСР, однако здесь известны и более древние, чем конец альба, нижне – среднеальбские неморские меловые флороносные отложения. Иными словами, в САСР континентальное осадконакопление и развитие позднеальбско–позд-



Рис. 2.1. Палеогеографическая схема Северной Пацифики в позднем мелу (В.Ф.Белый [1994], с изменениями) и ботанико-палеогеографические субрегионы; положение континентов показано для середины позднего мела (А.С.Смит и др [1981]); цифры в кружках обозначают субрегионы:

1 – Верхоянско-Чукотский, 2 – Охотско-Чукотский, 3 – Анадырско-Корякский, 4 – Северо-Аляскинский, 5 – Юкон-Коюкукский, 6 – Чигниковский

немеловых флор было унаследовано от предыдущего этапа, когда ботанико-палеогеографические субрегионы еще не были дифференцированы. Арктический морской бассейн примыкал к САСР с севера, а с юга и юго-востока субрегион был ограничен молодыми поднятиями хребта Брукс, с которых происходил интенсивный снос терригенного материала; источником туфогенных осадков (преимущественно бентонитов), известных на территории САСР, был, вероятно, меловой вулканизм ОЧСР [Herman et al., 1996; Kelley et al., in press];

Юкон-Коюкукский субрегион (ЮКСР) также по ландшафту и характеру мелового осадконакопления походил на АКСР и САСР, однако неморская седиментация, сменившая морскую обстановку осадконакопления первой половины мелового пе-

риода, происходила там в течение сравнительно короткого отрезка меловой истории, предположительно в сеноманском (с позднего альба ?) и туронском веках и, в некоторых местах, в раннем сеноне.

Чигниковский субрегион (ЧСР), очень незначительный по площади и существовавший с кампана (предположительно позднего кампана) по конец палеоцена, представлял собой прибрежную низменность, периодически заливавшуюся морем. В кампанском веке здесь образовалась циклично построенная толща (формация Чигник), состоящая из прибрежно-морских и прибрежно-континентальных терригенных и угленосных пород. Флорогенез в этом субрегионе, как и на территории ЮКСР, не был унаследован от предыдущего, ранне-среднеальбского этапа.

2.3. Используемая палеофлористическая и флористическая терминология

Ранее автором было обосновано выделение флористических горизонтов для верхнего альба-маастрихта (даниа?) АКСР [Герман, 1993а], базирующихся на периодизации (выделении этапов) эволюции флоры субрегиона. По существу, такой же подход к разработке флористической терминологии нижнего мела Северо-Востока России ранее применила В.А.Самылина [1974], которая флору определенного этапа называла стратофлорой, понимая под этим термином "...общий систематический состав растений, происходящих из разновозрастных отложений, распространенных на ограниченной, но значительной по площади территории, объединяемой единой историей геологического развития и единой историей развития органического мира" [Самылина, 1974, с. 7]. Отложения, включающие флористические комплексы каждой стратофлоры, выделялись в качестве горизонтов [Решения..., 1978]. Позже А.И.Киричкова [1985] этот же подход, детализировав его в плане выделения палеофлористических и флористических подразделений меньшего объема (флористических комплексов и слоев с флорой соответственно), применила для расчленения и корреляции юрских и нижнемеловых отложений Ленского бассейна, отмечая при этом, что "границы региональных стратон, охарактеризованных стратофлорами, отражающими этапы в развитии палеофлоры, представляются изохронными и в некоторых случаях... могут быть сопоставлены с хроностратиграфическими границами Международной стратиграфической шкалы" [Киричкова, 1985, с. 6].

Я воздерживаюсь от употребления термина "стратофлора", который, как мне кажется, по сути полезен, но этимологически не вполне удачен: он подразумевает ископаемую флору, остатки которой происходят из определенного стратона (горизонта); на самом же деле именно стратон (флористический горизонт) определяется флорой (в него включаются отложения, содержащие тафофлоры, относящиеся к одному региональному или субрегиональному этапу эволюции флоры), а не наоборот. Но следует отметить, что термин "стратофлора" значит то же самое, что и употребляющийся в настоящей работе термин "флора [определенного] этапа".

Выявление этапности развития ископаемой флоры – по сути классификационная процедура, при которой объектом классификации выступают элементарные палеофлористические единицы – тафофлоры. Тафофлора (или, что то же самое, флористический комплекс) – это совокупность ископаемых растений из одного или нескольких территориально и стратиграфически близких местонахождений, отражающая растительность определенной местности в определенный отрезок времени; составляющие тафофлору растения, возможно, входя в разные несмешивавшиеся растительные

сообщества, тем не менее существовали совместно на ограниченной территории в течение небольшого интервала геологической истории. Существенно подчеркнуть необходимость комбинирования в одной тафофлоре представителей растительных сообществ, остатки которых происходят из различных осадочных фаций, что увеличивает вероятность того, что данная тафофлора отражает региональную растительность, а не локальное (и, возможно, специализированное) сообщество. Характеристика количественного соотношения таксонов тафофлоры придает ей, помимо сугубо флористической (как списка таксонов), также некоторую физиономическую и палеофитоценологическую нагрузку. Сходного с нашим пониманием термина "тафофлора" придерживается Л.Ю.Буданцев, отмечая, что "...конкретные тафофлоры отражают, в известной мере, характерные особенности флор более широкого, регионального масштаба, связанные с общим происхождением и сходными эколого-географическими условиями существования растений" [Буданцев, 1983, с. 16].

Тафофлоры одного типа, т.е. обладающие существенными сходными чертами, включаются в один этап развития флоры региона или субрегиона. Флора такого этапа характеризуется набором признаков (сочетанием таксонов, качественным и количественным соотношением групп растений), прослеживающихся у всех входящих в него тафофлор. Последним присущи, помимо общих с другими тафофлорами данного этапа признаков, также и свои особенности, отражающие географическую, экологическую и возрастную уникальность тафофлор. При выделении этапов, т.е. при классификации тафофлор, естественно, наибольшее внимание уделяется тем из них, для которых их возраст и/или соотношение с тафофлорами другого типа (другого этапа) удастся установить независимым (т.е. не палеофлористическим) методом, что позволяет упорядочить и датировать выделяемые этапы и проверить правильность предлагаемой классификации тафофлор и выбора классификационных признаков (поскольку, естественно, при верной классификации не должно быть существенной разновозрастности тафофлор, относимых к одному этапу).

На периодизации развития флор базируется флористическая терминология флористических толщ и выделение региональных или субрегиональных флористических горизонтов: отложения, содержащие тафофлоры, относящиеся к одному региональному или субрегиональному этапу эволюции флоры, включаются в один флористический горизонт. Под горизонтом понимается совокупность разновозрастных свит или их частей, причем основным критерием, определяющим горизонт, являются палеонтологические признаки [Вахрамеев, 1982; Стратиграфический кодекс..., 1977, 1992]. За нижнюю границу флористического горизонта принимается подошва свиты, толщи или пачки стратиграфически наиболее низкими находками

тафофлоры, относящейся к соответствующему региональному или субрегиональному этапу развития флоры, за верхнюю границу – подошва флороносных отложений со стратиграфически наиболее низкими находками тафофлоры следующего этапа.

Для обеспечения стабильности номенклатуры этапов развития флоры (и соответствующих им фитостратиграфических горизонтов) для каждого из них указывается типовая тафофлора, с которой постоянно связывается название данного этапа (как это делается в биологии, где выделение номенклатурных типов поддерживает стабильность названий таксонов). Другими словами, типовая тафофлора – это носитель названия (но отнюдь не обязательно – всех характерных признаков) этапа развития флоры. Естественно, сведения о составе и возрасте типовых тафофлор имеют первостепенное значение,

и в данной работе им уделяется особое внимание. Соответственно за стратотип фитостратиграфического горизонта принимается та часть разреза, где распространена типовая тафофлора [Герман, 1993а]. Второй принцип, призванный обеспечивать стабильность номенклатуры, – принцип приоритета – также применим в номенклатуре этапов развития флоры и фитостратиграфических горизонтов.

Термин "ископаемая флора" (или просто "флора") используется в настоящей работе как термин свободного пользования (может быть ископаемая флора какого-то слоя или захоронения или меловая флора Земного шара).

Английские стратиграфические термины "Group", "Formation", "Member", "Tongue" переводятся в настоящей работе как "серия", "свита", "пачка" и "язык" соответственно.

Глава 3

Альбские–позднемеловые флоры Анадырско-Корякского субрегиона, их стратиграфическое положение и состав

Анадырско-Корякский субрегион (АКСР) охватывает территорию Северной Камчатки, западную часть п-ова Тайгонос, Корякское нагорье и бассейн р. Анадырь (рис. 3.1 А). Выделение АКСР как геологического объекта обусловлено историей его геологического развития и характером осадконакопления в меловом периоде. Начиная с середины и до конца мела он представлял собой морской бассейн, на северном и северо-западном побережье которого с середины альбского века формировалось окраинно-континентальное вулканическое нагорье Охотско-Чукотского вулканогенного пояса [Белый, 1977, 1994, 1997а, б]. Периферическая часть морского бассейна, примыкавшая к нагорью, с конца альба периодически осушалась, и у подно-

жия нагорья возникали обширные прибрежные низменности. На этих низменностях формировались терригенные и угленосные аллювиальные, озерные и болотные отложения, в которых захоронялись остатки растений. Время от времени прибрежные низменности покрывало мелководное море, изобиловавшее островами, и тогда континентальное терригенное и угленосное осадконакопление здесь сменялось мелководным морским. Чередование морских и континентальных фаций в меловых отложениях АКСР позволяет судить о возрасте флороносных отложений. Суша, располагавшаяся к северу и северо-западу от указанного бассейна, была источником интенсивного сноса терригенного и вулканического материала.

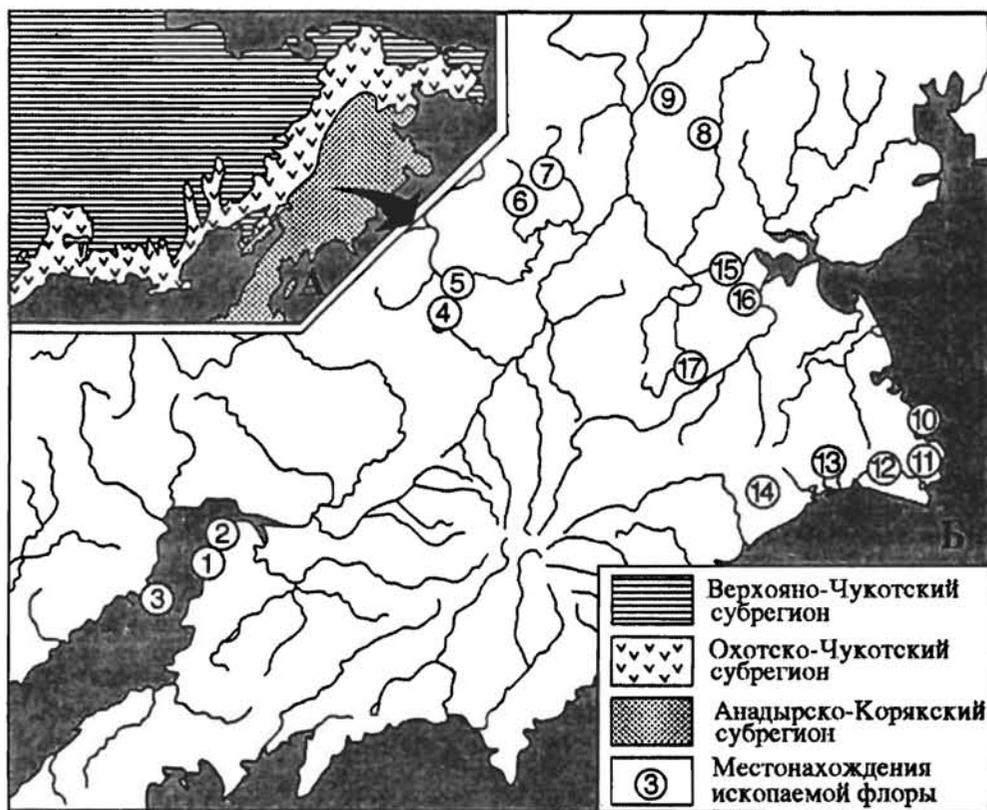


Рис. 3.1. Районирование территории Северо-Востока России (А) и местонахождения позднеальбской–позднемеловой флоры Анадырско-Корякского субрегиона (Б):

1 – мыс Конгломератовый; 2 – мыс Валижген; 3 – п-ов Елистратова; 4 – бассейн рек Гребенка и Орловка; 5 – бассейн рек Чукотская и Быстрая; 6 – бассейн рек Убиенка и Крестовая; 7 – бассейн р. Чинейвеем; 8 – хр. Пекульней, восточный склон; 9 – хр. Пекульней, западный склон; 10 – бухта Угольная; 11 – лагуна Амаам; 12 – юг Беринговского п-ова; 13 – озеро Пекульнейское; 14 – бассейн р. Хатырка; 15 – нижнее течение р. Анадырь; 16 – нижнее течение р. Великая; 17 – юго-западная часть хр. Рарыткин

В данной главе рассматриваются ископаемые флоры АКСП, остатки растений которых в изобилии встречаются в континентальных верхнеальбских–верхнемеловых отложениях субрегиона. Первая часть главы посвящена анализу стратиграфического положения и систематического состава тафофлор конца альба – позднего мела АКСП, вторая – рассмотрению этапности развития флоры субрегиона в указанный отрезок меловой истории.

3.1. Альбские–позднемеловые тафофлоры Анадырско-Корякского субрегиона

Накапливавшиеся в условиях прибрежных низменностей континентальные отложения АКСП содержат многочисленные остатки растений. Разрезы или площади распространения верхнеальбских–верхнемеловых флороносных пород АКСП показаны на рис. 3.1 Б. Местонахождения ископаемых растений приурочены к юго-западной (Северо-Западная Камчатка, п-ов Елистратова) и северо-восточной (бассейн среднего течения р. Анадырь) частям Пенжинского прогиба, северной части хребта Пекульней, хребту Рарыткин и северо-восточной части Корякского нагорья. В этом разделе работы для каждого района распространения флороносных отложений (рис. 3.1 Б) вначале приводятся ссылки на основные публикации, в которых рассматриваются вопросы стратиграфии и палеонтологии района, затем – сведения о литологии (кратко) и стратиграфии мелового разреза и возрасте слоев, содержащих ископаемые растения, и рассматривается систематический состав формируемых ими тафофлор.

3.1.1. Северо-Западная Камчатка и полуостров Елистратова

Верхнеальбские–верхнемеловые отложения Северо-Западной Камчатки наиболее подробно описаны М.А.Пергаментом [1961, 1966, 1971, 1974, 1978]; в его работах, а также в ряде других публикаций [Иванов, Похиалайнен, 1973; Паракецов и др., 1974; Верещагин, 1977; Белый, Щепетов, 1990; Похиалайнен, 1990] приводятся подробное описание разрезов стратиграфических подразделений верхнего мела этого района и перечисление послойно собранных ископаемых остатков из них. Меловой разрез п-ова Елистратова описывается в статьях М.А.Пергамент [1964], Г.П.Авдейко и др. [1966, 1976], Н.Б.Заборовской и Е.Л.Лебедева [1975] и В.И.Копорулина [1976]. Позднемеловая флора Северо-Западной Камчатки и п-ова Елистратова была изучена А.Б.Германом [1984а, 1984б, 1985а, 1985б, 1987, 1989а, 1989б, 1991; Герман, Головнева, 1988; Lebedev, Herman, 1989], а ископаемые папоротники описаны Е.Л.Лебедевым [1991]. Автор придерживается стратиграфической схемы альб-

ских–верхнемеловых отложений Северо-Западной Камчатки, разработанной М.А.Пергаментом [1961 и др.]; некоторые спорные вопросы этой схемы (корреляция морских и континентальных отложений района мыса Конгломератового) обсуждаются ниже.

Низы верхнемелового разреза Северо-Западной Камчатки слагают образования маметчинской свиты, залегающей с размывом на нижнемеловых отложениях. В песчаниках нижней ее части найдены остатки *Neogastropilites* (*N. aff. americanus* Reeside et Weymouth и др.), свидетельствующие о еще позднеальбском возрасте низов свиты [Верещагин, Тихомиров, 1974; Верещагин, 1977]. В ее вышележащих слоях содержатся остатки сеноманских моллюсков (табл. 3.1). В верхней части маметчинской свиты обнаружены *Inoceramus pennatulus* Perg., *I. scalprum* Boehm., *I. nipponicus* Magao et Mat. и др. Эти отложения соответствуют лоне *I. nipponicus* – *I. scalprum*, завершающей разрез сеномана Северо-Западной Камчатки [Пергамент, 1978]. Таким образом, возраст маметчинской свиты определяется как поздний альб–сеноман. По мнению В.П.Похиалайнена и Г.П.Тереховой [Решения..., 1982; Терехова, Филиппова, 1983; Похиалайнен, 1994], возраст зоны *I. nipponicus* отвечает не только позднему сеноману, но и раннему турону, и, следовательно, верхи маметчинской свиты (в том объеме, в котором ее выделяет М.А.Пергамент) могут принадлежать уже к нижнему турону. Мощность свиты около 1200 м. Выше маметчинской, возможно, с некоторым перерывом залегают морские отложения свиты пэль-эль (рис. 3.2 А). М.А.Пергамент [1978] указывает на имеющееся местами угловое несогласие между этими свитами. Нижняя часть свиты пэль-эль палеонтологически не охарактеризована и располагается между верхней сеноманской зоной *I. nipponicus* – *I. scalprum* и верхнетуронской зоной *I. lamarcki*. М.А.Пергамент [1978] считает, что эти слои соответствуют раннетуронской зоне *Inoceramus labiatus*, в вышележащих породах свиты пэль-эль встречены многочисленные остатки туронских и коньякских иноцерамов и аммонитов [Пергамент, 1961, 1971, 1978]. Возраст всей свиты, таким образом, определяется как турон (возможно, исключая низы турона) – коньяк (табл. 3.1). Следует отметить, что в стратиграфической схеме М.А.Пергамент (табл. 3.1) зона *Inoceramus multiformis* помещена в среднюю часть коньякского яруса; по более поздним данным [Похиалайнен, 1994] эта зона характеризует средний–верхний турон. Это, однако, не влияет на вывод о турон–коньякском возрасте свиты пэль-эль. Мощность свиты около 1100 м.

Валижгенская свита, которую М.А.Пергамент [1961] вместе со свитой пэль-эль объединил в пенжинский горизонт, сложена континентальными угленосными отложениями мощностью 500–600 м, несогласно перекрывающимися апт–альбские и более древние породы (рис. 3.2 А, Б). Она развита в районе мысов Конгломератового и Валижген на се-

Таблица 3.1. Схема стратиграфического подразделения верхнего мела Северо-Западной Камчатки и положение флороносных слоев (показаны крапом) (по М.А.Пергаменту [1978], с дополнениями).

Литостратиграфические подразделения			Биостратиграфические подразделения	
Свита	Подсвита	Мощность, м	Ярус	Локальная зона, слои
Веселовская	Верхняя	240	Маастрихт	?
	Средняя	70		Слой с <i>Inoceramus balticus (s.l.)</i>
	Нижняя	210-325	Кампан	?
Быстринская	Верхняя	260	Сантон	Слой с флорой
	Нижняя	430		Слой с <i>I. lingua</i> - <i>I. transpacificus</i> - <i>I. patootensis</i> <i>I. undulatoPLICATUS</i>
Валижгенская Пэль-эль		500 1100-1160	Коньяк	Слой с <i>I. cf. websteri</i>
				<i>I. multiformis</i>
				<i>I. verus</i>
				<i>I. lamarcki</i> <i>I. cuvieri cuvieri</i>
				Слой с <i>I. indefinitus</i>
Маметчинская	Верхняя	700	Сеноман	<i>I. nipponicus</i> - <i>I. scalprum</i>
				<i>I. pennatulus</i>
				<i>I. aff. crippei</i> - <i>Desmoceras kossmati</i>
	Нижняя	530	Верхний альб	<i>Neogastrolites spp.</i>

веро-восточном побережье Пенжинской губы и содержит исключительно богатые и разнообразные растительные остатки. По наблюдениям М.А.Пергаменту [1961], отложения этой свиты фациально замещают морские породы свиты пэль-эль к северу от широты 62° с.ш. (рис. 3.2 А).

Согласно другой точке зрения [Иванов, Похилайнен, 1973], базальные конгломераты маметчинской свиты (а не свиты пэль-эль) переходят в конгломераты основания валижгенской свиты (рис. 3.2 Б), и отложения последней, таким образом, "ответчают по времени своего формирования морским

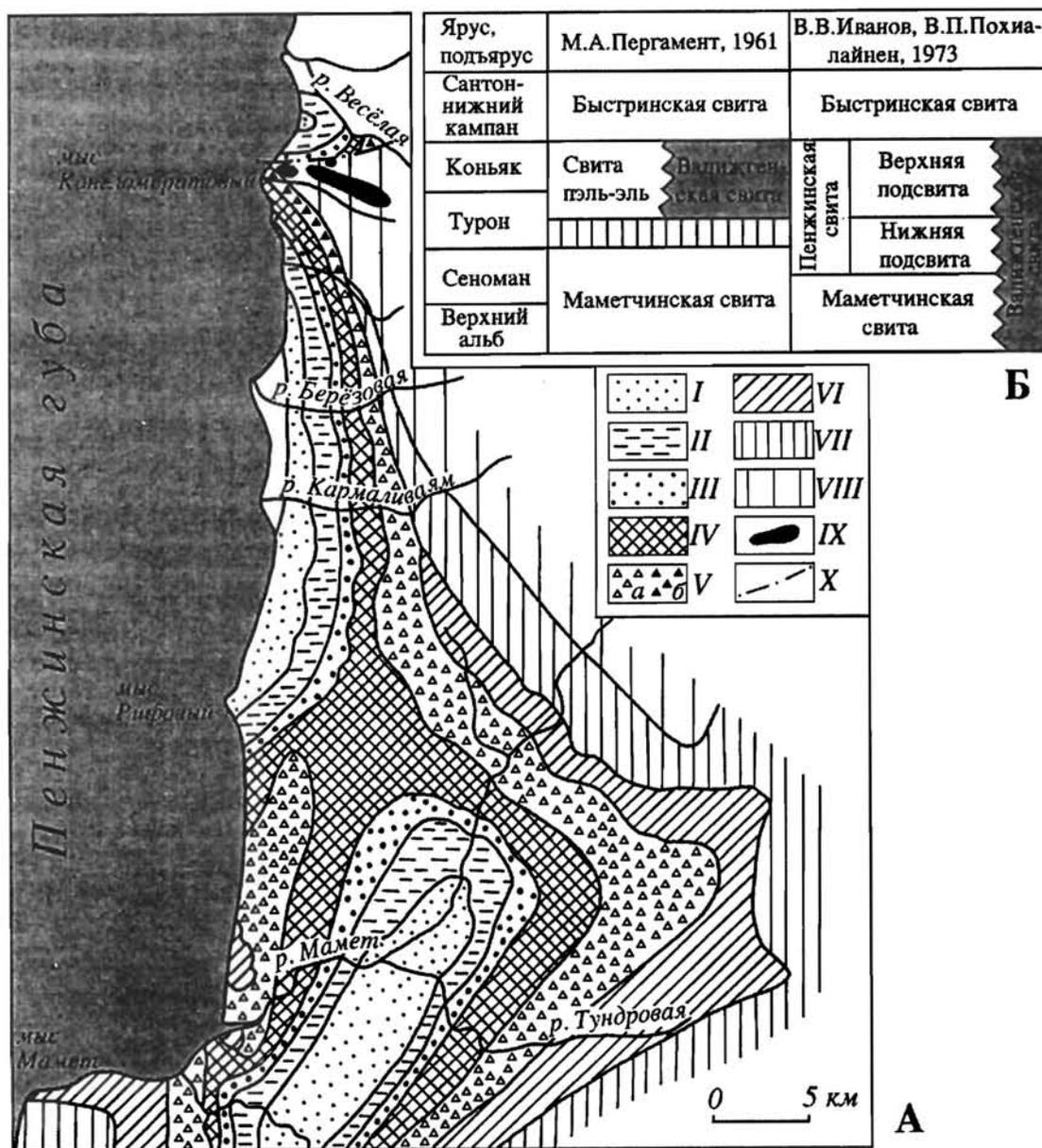


Рис. 3.2. Схематическая геологическая карта Северо-Западной Камчатки (по М.А.Пергаменту [1961], с упрощением) (А) и соотношение стратиграфических подразделений, выделяемых разными авторами в этом районе (флоронные отложения показаны крапом) (Б):

I – пиллалваямская свита; II – веселовская свита; III – верхняя подсвита быстринской свиты; IV – нижняя подсвита быстринской свиты; V – свиты пэль-эль (а) и валижгенская (б); VI – маметчинская свита; VII – айнынская свита; VIII – кармаливаямская свита; IX – габбро; X – тектонические нарушения

осадкам маметчинской и пенжинской свит (поздний альб–коньяк)" [Иванов, Похилайнен, 1973, с. 85]. К пенжинской свите цитированные авторы относят верхи маметчинской и свиту пэль-эль в понимании М.А.Пергамент (рис. 3.2 Б). Позже эту точку зрения поддержал В.Н.Верещагин [1977].

Основой для такого вывода послужила находка В.П.Похилайненом по р. Кармаливаям (рис. 3.2 А) выше конгломератов, которые М.А.Пергамент [1961] считал базальными свиты пэль-эль, сеноманского *Turrilites costatus* Lam. Таким образом, удалось по-

казать, что маметчинская свита не выклинивается несколько южнее среднего течения р. Кармаливаям, как полагал М.А.Пергамент, а прослеживается до этой реки, и, по мнению В.В.Иванова и В.П.Похилайнена [1973], ее базальные конгломераты тянутся еще дальше на север и переходят в базальные конгломераты валижгенской свиты, развитой в районе мыса Конгломератового.

Позже М.А.Пергамент, переизучив разрез по р. Кармаливаям, не согласился с выводами В.П.Похилайнена. Стратиграфически выше песчаников,

из которых происходит находка В.П.Похиалайна, во второй пачке конгломератов и в песчаниках над ней М.А.Пергамент и Н.К.Гордеев установили присутствие видов двустворчатых моллюсков, обычных для отложений свиты пэль-эль [Пергамент, 1971]. М.А.Пергамент, таким образом, пришел к выводу, что маметчинская свита от р. Мамета еще прослеживается на северо-запад до р. Кармаливая, где перекрывается отложениями свиты пэль-эль, но именно последние севернее переходят в континентальные образования валижгенской свиты.

Таким образом, существование двух рассмотренных точек зрения заставляет полагать, что непосредственное прослеживание слоев на местности не позволяет однозначно определить, базальные конгломераты какой из двух свит морского генезиса, маметчинской или пэль-эль (рис. 3.2 Б), переходят в конгломераты основания валижгенской свиты; по свидетельству В.Ф.Белого и С.В.Щепетова [1990, с. 5], "сильная залесенность... практически исключает возможность прослеживания по простиранию деталей изменения строения... геологических тел. Особенно это относится к континентальным образованиям валижгенской свиты". Чтобы разобраться в рассмотренном выше противоречии, были предприняты две попытки, давшие, впрочем, одинаковый результат.

Первая попытка принадлежит автору [Герман, 1984б, 1985а, 1989а, 1989б, 1991], изучившему ископаемую флору валижгенской свиты. Было показано, что тафофлора из нижней части этой свиты в районе мыса Конгломератового, названная пенжинским флористическим комплексом, по систематическому составу входящих в нее растений не может быть древнее турона. В пользу этого свидетельствует доминирование в данной тафофлоре крупнолистных платанообразных (шесть видов, принадлежащие к родам *Platanus*, *Arthollia* и *Paraprotophyllum*), многочисленность представителей рода *Trochodendroides*, остатки которого в до-туронских флорах АКСР чрезвычайно редки, и наличие ряда ископаемых растений, характерных для туронских и сенонских флор Северо-Востока Азии и не встречающихся в более древних отложениях (*Protophyllocladus*, *Paraprotophyllum*, *Viburniphyllum whympersi* (Heer) Herman, "*Zizyphus*" *smilacifolia* Budants.). Был сделан вывод, что палеоботанические данные позволяют, поддержав точку зрения М.А.Пергамент [1961], исключить маметчинскую свиту позднеальбского-сеноманского возраста из числа возможных морских аналогов валижгенской свиты, что в свою очередь позволяет более обоснованно считать возраст нижней части последней (и пенжинской тафофлоры) туроном, вероятно, исключая нижнюю часть турона.

Вторая попытка была предпринята В.Ф.Белым и С.В.Щепетовым [1990], в 1989 г. специально изучившим разрезы меловых отложений на территории, включающей верховье р. Березовая, руч. Валунный и мыс Конгломератовый (рис. 3.2 А), где,

по представлениям М.А.Пергамент [1961], морские слои свиты пэль-эль замещаются континентальными породами валижгенской свиты. Ими было установлено:

а) морские сероцветные песчаники основания верхнемелового разреза по руч. Валунному не древнее позднего турона, так как в нижней части этой же самой толщи в истоках р. Березовая В.Ф.Белым и С.В.Щепетовым была найдена ископаемая фауна середины турона (различные двустворчатые моллюски, в том числе *Inoceramus ex gr. multiformis* Perg.; заключение В.П.Похиалайна); авторы отмечают, что к выводу о поздне-туронском возрасте ископаемых моллюсков из этой толщи ранее пришла Г.П.Терехова (сборы Л.А.Анкудинова, 1965 г.);

б) вышележащие континентальные образования в разрезе по руч. Валунному уверенно сопоставляются по содержащимся в них ископаемым растениям (определения А.Б.Германа и С.В.Щепетова) с флороносными отложениями валижгенской свиты на мысе Конгломератовом;

в) основание последних не может быть древнее среднего (или позднего при двучленном его делении) турона, поскольку располагается на уровне или стратиграфически выше упомянутого ранее местонахождения морских моллюсков.

Указанные исследования позволяют сейчас, на наш взгляд, из двух конкурирующих точек зрения на корреляцию флороносных образований валижгенской свиты мыса Конгломератового с морскими отложениями (рис. 3.2 Б) поддержать таковую М.А.Пергамент [1961], согласно которой возраст флороносных слоев определяется как турон (исключая низы турона) – коньяк; впрочем, В.П.Похиалайна [1990, 1994] продолжает отстаивать свою позицию.

Свиты пэль-эль и валижгенскую согласно перекрывает быстринская свита (см. табл. 3.1 и рис. 3.2 А), связанная с подстилающими породами постепенным переходом. Ее нижняя подсвита мощностью около 430 м содержит в нижней части остатки *Inoceramus undulaticus* Roemer, *I. naumanni* Yok., выше – *I. lingua lingua* Goldf., *I. patootensis sokolovi* Perg., *I. transpacificus* Perg. и другие, свидетельствующие о сантонском и, возможно, раннекампанском возрасте вмещающих их отложений [Пергамент, 1978; Иванов, Похиалайна, 1973]. В верхней части нижебыстринской подсвиты обнаружены аммониты *Bostrychoceras cf. polyplacum* (Roemer), свидетельствующие, по мнению В.П.Похиалайна [1984], скорее о кампанском, а не о сантонском возрасте этой части разреза. Тот же вывод был получен Л.А.Василенко [1985] в результате изучения фораминифер быстринской свиты. Нижняя подсвита литологически постепенно сменяется флороносными образованиями верхнебыстринской подсвиты, мощность которой около 265 м. Фораминиферы, обнаруженные в кровле верхнебыстринской подсвиты, указывают на, вероятно, кампанский возраст этих слоев [Василенко, 1985].

Общая мощность быстринской свиты около 700 м.

Выше нее согласно залегает веселовская свита мощностью 520–630 м (см. табл. 3.1 и рис. 3.2 А). Ее нижняя и верхняя подсвиты палеонтологически охарактеризованы слабо. В средней подсвите (устричные слои), отвечающей слоям с *I. balticus*, содержатся остатки морских двустворок кампан-маастрихтского возраста [Пергамент, 1978]. Меловой разрез завершает согласно залегающая на веселовской пиллалваямская свита маастрихтского возраста (рис. 3.2 А).

Флороносные отложения верхнебыстринской подсвиты, таким образом, согласно залегают на слоях с *Inoceramus lingua* – *I. transpacificus* – *I. patootensis* (сантон? – начало кампана), перекрываются толщей палеонтологически слабо охарактеризованных пород и следующими за ней кампан-маастрихтскими слоями с *Inoceramus balticus*, и, следовательно, датируются кампанским (скорее всего, раннекампанским) возрастом (см. табл. 3.1).

В восточной части п-ова Елистратова (см. рис. 3.1, точка 3) широко развиты отложения нижнего и верхнего мела, среди которых устанавливаются те же стратиграфические подразделения, что и на Северо-Западной Камчатке: аналоги маметчинской свиты морского генезиса, флороносная валижгенская свита континентального происхождения и быстринская свита, состоящая из двух подсвит, нижняя из которых сложена морскими породами, а верхняя – прибрежно-морскими и континентальными [Заборовская, Лебедев, 1975; Авдейко и др., 1976; Копорулин, 1976].

Ископаемые позднемеловые растения Северо-Западной Камчатки и п-ова Елистратова происходят из валижгенской свиты и верхней подсвиты быстринской свиты в ряде местонахождений вблизи мысов Конгломератового и Валижген (см. рис. 3.1, точки 1 и 2), а также на северном побережье п-ова Елистратова (см. рис. 3.1, точка 3).

Мыс Конгломератовый

К северу от мыса Конгломератового (см. рис. 3.1, точка 1; рис. 3.3) разрез верхнемеловых отложений начинается валижгенской свитой, с резким угловым несогласием залегающей на породах тылакрьельской свиты готеривского возраста (рис. 3.3 Б). Валижгенская свита, имеющая здесь мощность около 500 м, обладает ясно выраженным циклическим строением [Пергамент, 1961]. Все четыре цикла, за исключением нижнего, начинаются конгломератами мощностью от 2 до 40 м, сменяющимися разнозернистыми песчаниками, а выше – песчано-глинистыми сланцами с пластами каменных углей мощностью 0,3–1,3 м. Выше залегают разнозернистые песчаники с линзами конгломератов и конгломераты следующего цикла. Каждый из циклов в свою очередь обладает элементами ритмичности [Белый, Щепетов, 1990]. Мощность пород, составляющих один цикл,

от 60 до 120 м, мощность всей циклично построенной толщи около 420 м. Многочисленные растительные остатки заключены главным образом в песчаниках, песчано-глинистых и углисто-глинистых сланцах. Верхи разреза валижгенской свиты составляют грубообломочные морские накопления мощностью около 80 м (рис. 3.3 Б) [Пергамент, 1961].

От мыса Конгломератового отложения валижгенской свиты протягиваются в юго-восточном направлении и прослеживаются до руч. Валунного. В среднем течении руч. Первого они представлены конгломератами и песчаниками с каменным углем. В этих песчаниках, соответствующих, по-видимому, верхнему циклу разреза валижгенской свиты мыса Конгломератового, найдены немногочисленные отпечатки растений (рис. 3.3 А). По руч. Валунному (рис. 3.3 А) конгломерато-песчаниковые образования, содержащие остатки растений, перекрывают морские песчаники, нижняя часть которых по находкам остатков моллюсков в истоках р. Березовая может датироваться серединой турона [Белый, Щепетов, 1990; заключение Г.П.Тереховой и В.П.Похиалайнена].

В районе мыса Конгломератового валижгенская свита согласно перекрывается морскими отложениями нижней подсвиты быстринской свиты (рис. 3.3). В песчаниках ее нижней половины М.А.Пергаментом [1961] были обнаружены остатки сантонских *Inoceramus cf. patootensis* Loriol., *I. ex gr. patootensis* Loriol., *Trigonia cf. amygiensis* Veresh. Породы нижней подсвиты постепенно переходят в угленосные отложения верхней подсвиты быстринской свиты (рис. 3.3). В изученной автором коллекции определимых остатков растений из этих слоев нет. М.А.Пергамент [1961] в верхней части быстринской свиты собрал отпечатки *Sequoia cf. obovata* Knowlton, *Cephalotaxopsis sp. indet.*, *Kingo sp. indet.*, большое количество неопределимых хвойных и неопределимые покрытосеменные (определения В.Н.Верещагина).

На юге рассматриваемого района, вблизи устьев рек Мамет и Эсгичнинваям (см. рис. 3.2), в морских отложениях свиты пэль-эль М.А.Пергаментом и Е.Л.Лебедевым были найдены немногочисленные остатки растений, среди которых В.А.Вахрамеев определил *Ginkgo ex gr. adiantoides* (Ung.) Heer, *Protophyllocladus polymorphus* Lesq. и *Araucarites aff. longifolia* (Lesq.) Dorf [Пергамент, 1961].

Растительные остатки из валижгенской свиты района мыса Конгломератового, руч. Первого и руч. Валунного составляют две тафофлоры – пенжинскую и кайваямскую [Герман, 1987, 1989а, 1991].

Пенжинская тафофлора (табл. 3.2) происходит из нижней части (нижнего цикла) валижгенской свиты на мысе Конгломератовом (рис. 3.3). Для этой тафофлоры характерно обилие и разнообразие платанообразных, представленных шестью видами, относящимися к родам *Platanus*, *Arthollia* и *Paraprotophyllum*. Особенно среди них выделяются *Arthollia pacifica* Herman, *Paraprotophyllum ignatianim*

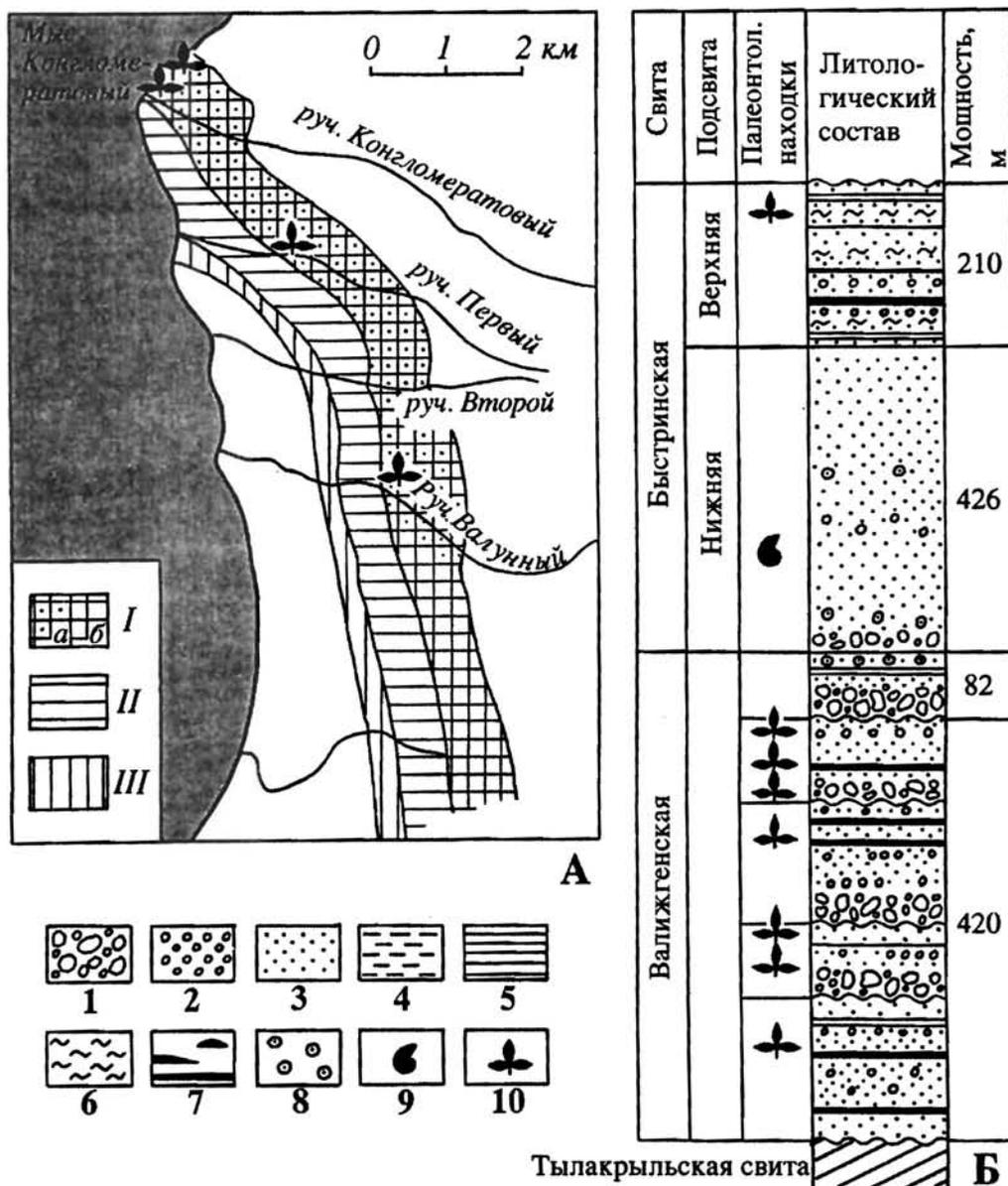


Рис. 3.3. Флороносные отложения валиженской и быстринской свит в районе мыса Конгломератового (по М.А. Пергаменту [1961], с дополнениями): А – схема распространения отложений; Б – стратиграфическая колонка; I – пенжинский горизонт (а – валиженская свита; б – свита пэль-эль); II – нижнебыстринская подсвита; III – верхнебыстринская подсвита;

1 – конгломераты; 2 – гравелиты; 3 – песчаники; 4 – глинистые алевриты; 5 – аргиллиты; 6 – туфы; 7 – угли; 8 – конкреции; 9 – находки ископаемой фауны; 10 – находки ископаемой флоры

(Krysht. et Baik.) *Herman* и *Platanus newbergiana* Heer, представленные большим количеством экземпляров. Встречены три вида *Celastrophyllum*, из которых наиболее многочислен *C. retinerve* Herman. Для комплекса характерно также значительное участие *Cephalotaxopsis*, *Sequoia tenuifolia* (Schmalh.) Sveshn. et Budants., *Menispermites*, *Trochodendroides*, *Myrtophyllum*, несколько реже встречаются *Gleichenia*, *Cladophlebis*, *Ginkgo*, *Protophyllocladus* aff. *sachalinensis* (Krysht. et Baik.) Krassil., "*Zizyphus*", *Viburniphyllum*, *Penzhinia*, *Dalembia* и др.

Кайваемская тауофлора (табл. 3.2) происходит

из средней и верхней частей (со второго по четвертый снизу циклы разреза) валиженской свиты на мысе Конгломератовом и из флороносных пачек в долинах ручьев Первый и Валунный (рис. 3.3). В этой тауофлоре многочисленны *Paraprotophyllum pseudopeltatum* Herman, *Arthollia insignis* Herman, "*Zizyphus*" *smilacifolia* Budants., *Viburniphyllum lebedevii* Vachr. et Herman, а также представители родов *Magnoliaephyllum* и *Araliaephyllum*. Часто, хотя и несколько реже, встречаются *Ruffordia*, *Birisia* (?) *oerstedtii* (Heer) E. Lebed., *Ginkgo* ex gr. *adiantoides* (Ung.) Heer, *Cephalotaxopsis heterophylla*

Таблица 3.2 (продолжение)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>Cladophlebis (?) sp. 3</i>										+	
<i>Cladophlebidium singulinerve E.Lebed.</i>	+										
<i>Ochotopteris kamtchaticus E.Lebed.</i>		+									
<i>Penzhinopteris pergamentii E.Lebed.</i>							+				
<i>Sphenopteris crispans E.Lebed.</i>	+										
<i>Sagenopteris (?) sp.</i>						+					
<i>Nilssonia aff. alaskana Hollick</i>						+	+				
<i>Nilssonia aff. yukonensis Hollick</i>							+				
<i>Cycadites aff. hyperborea (Krysh.) E.Lebed.</i>						+					
<i>Ginkgo ex gr. adiantoides (Unger) Heer</i>	+	+	+	+	+	+	+			+	
<i>Elatocladus smittiana (Heer) Seward</i>			+			+					
<i>Cephalotaxopsis heterophylla Hollick</i>	+	+	+	+		+	+		+	+	+
<i>Pityophyllum ex gr. nordenskioldii (Heer) Nath.</i>	+					+				+	
<i>Pityostrobus sp.</i>						+					
<i>Sequoia aff. reichenbachii (Gein.) Heer</i>						+					
<i>Sequoia cf. fastigiata (Sternb.) Heer</i>					+						
<i>Sequoia tenuifolia (Schmalh.) Sveshn. et Budants.</i>	+	+	+	+	+	+		+			
<i>Sequoia sp.</i>	+				+	+	+			+	
<i>Metasequoia cuneata (Newb.) Chaney</i>			+				+				+
<i>Protophyllocladus aff. sachalinensis (Krysh.et Baik.)Krassil.</i>	+										
<i>Cupressinocladus cretaceus (Heer) Seward</i>		+			+		+				+
<i>Magnoliaephyllum alternans (Heer) Seward</i>		+			+						
<i>Magnoliaephyllum magnificum (Dawson) Bell</i>			+			+			+		
<i>Aristolochites kamchaticus Herman</i>						+					
<i>Menispermities kryshstofovichii Vachr.</i>	+	+									
<i>Menispermities septentrionalis Hollick</i>	+										
<i>Platanus newberryana Heer</i>	+									+	+
<i>Platanus primaeva Lesquereux</i>	+									+	
<i>Platanus prisca Herman</i>			+					+			
<i>Platanus cf. prisca Herman</i>						+		+			
<i>Platanus sp.</i>					+			+			
<i>Arthollia inordinata (Holl.) Herman</i>	+										
<i>Arthollia insignis Herman</i>		+	+								+
<i>Arthollia pacifica Herman</i>	+	+			+					+	
<i>Arthollia (?) sp.</i>							+				
<i>Paraprotophyllum cordatum (Samyl.) Samyl.</i>	+										
<i>Paraprotophyllum ignatianim (Krysh. et Baik.) Herman</i>	+	+	+		+		+			+	+
<i>Paraprotophyllum pseudopeltatum Herman</i>		+	+					+			
<i>"Quercus" tchucotica Abram.</i>							+				
<i>Ternstroemites harwoodensis (Dawson) Bell</i>		+									
<i>Sapotacites cf. alaskensis Hollick</i>		+									
<i>Grewiopsis akhmetjevii Vachr. et Herman</i>						+					

Таблица 3.2 (окончание)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>Grewiopsis</i> sp.							+				
<i>Myrtophyllum penzhinense</i> Herman	+	+	+							+	+
<i>Araliaephyllum leonovii</i> Herman			+								
<i>Araliaephyllum quinquelobum</i> Herman		+									
<i>Celastrophyllum acutidens</i> Font.	+										
<i>Celastrophyllum retinerve</i> Herman	+									+	
<i>Celastrophyllum</i> aff. <i>kolymensis</i> Samylina	+										
<i>Celastrinites wardii</i> (Knowlton) Bell							+				
" <i>Zizyphus</i> " <i>kujiensis</i> Tanai							+				
" <i>Zizyphus</i> " <i>smilacifolia</i> Budants.	+	+	+	+					+		+
" <i>Zizyphus</i> " sp.					+						
<i>Rhamnites septentrionalis</i> (Krysh.) Herman							+				
<i>Rhamnites</i> cf. <i>eminens</i> (Dawson) Bell						+					
" <i>Vitis</i> " <i>penzhinica</i> Herman							+				
<i>Cissites beljaevii</i> Herman							+				
<i>Cissites inscissus</i> Herman	+	+									
<i>Cissites</i> (?) <i>asymmetricus</i> Herman			+								
<i>Cissites</i> sp.							+				
<i>Viburniphyllum alnoides</i> (Hollick) Herman							+				
<i>Viburniphyllum basicordatum</i> Herman						+	+		+		
<i>Viburniphyllum lebedevii</i> Vachr. et Herman			+				+				
<i>Viburniphyllum whymperei</i> (Heer) Herman	+	+	+								
<i>Viburniphyllum</i> cf. <i>newberrianum</i> (Ward) Herman									+		
<i>Viburniphyllum</i> sp.						+					
<i>Trochodendroides notabilis</i> Herman	+	+	+								+
<i>Trochodendroides richardsonii</i> (Heer) Krysh.							+				
<i>Trochodendroides sachalinensis</i> (Krysh.) Krysh.		+									
<i>Trochodendroides</i> sp.		+									
<i>Dalembia pergamentii</i> Herman et E.Lebed.	+	+	+								+
<i>Dalembia krassilovii</i> Herman et E.Lebed.				+							
<i>Dalembia</i> cf. <i>krassilovii</i> Herman et E.Lebed.						+					
<i>Penzhinia vachrameevii</i> Herman	+										
<i>Grebenkia</i> cf. <i>anadyrensis</i> (Krysh.) E.Lebed.	+										
<i>Quereuxia angulata</i> (Newberry) Krysh.		+					+				
<i>Hollickia quercifolia</i> (Hollick) Krassilov						+					
<i>Macclintockia crenata</i> Herman						+			+		
<i>Macclintockia ochotica</i> Vachr. et Herman							+				
<i>Dicotylophyllum dombeyopsoidum</i> Herman			+								
<i>Dicotylophyllum longifolium</i> (Krysh. et Baik.) Herman		+									
<i>Dicotylophyllum longipetiolatum</i> Herman			+								
<i>Dicotylophyllum</i> sp. 1	+										
<i>Dicotylophyllum</i> sp. 2		+									

Hollick, *Sequoia tenuifolia* (Schmalh.) Sveshn. et Budants., *Paraprotophyllum ignatianum* (Krysht. et Baik.) Herman, *Arthollia pacifica* Herman, *Dalembia pergamentii* Herman et E. Lebed.

Представители родов *Magnoliaephyllum* и *Araliaephyllum*, а также ряд видов других родов, в том числе единичные *Trochodendroides sachalinensis* (Krysht.) Krysht. и *Quereuxia angulata* (Newberry) Krysht., известны в кайваемском комплексе и не встречаются в пенжинском. Кроме того, кайваемская тафофлора отличается от пенжинской отсутствием родов *Gleichenia*, *Celastrophyllum*, *Grebenkia*, *Penzhinia* и видов *Menispermites septentrionalis* Hollick, *Platanus primaeva* Lesquereux, *Paraprotophyllum cordatum* (Samyl.) Samyl., *Arthollia inordinata* (Holl.) Herman, а также немногочисленностью *Arthollia pacifica* Herman, *Paraprotophyllum ignatianum* (Krysht. et Baik.) Herman и *Platanus newberryana* Heer, являющихся ярко выраженными доминантами в пенжинском комплексе. Следовательно, пенжинский и кайваемский комплексы различаются между собой как по родовому и видовому составу входящих в них растений, так и по основным доминирующим видам.

В составе кайваемской тафофлоры можно различить два подкомплекса.

Раннекайваемский подкомплекс распространен в средней части валижгенской свиты (второй и третий циклы разреза) на мысе Конгломератовом; видимо, этот же подкомплекс был встречен В.Ф.Белым и С.В.Щепетовым [1990] в среднем течении руч. Валунного (табл. 3.2 и рис. 3.3). Крупнолистные платанообразные присутствуют в значительном, хотя и в несколько меньшем количестве, чем в пенжинской тафофлоре, и представлены родами *Platanus* (один вид), *Arthollia* (два вида) и *Paraprotophyllum* (два вида). Часто встречаются также *Cephalotaxopsis heterophylla* Hollick, *Sequoia tenuifolia* (Schmalh.) Sveshn. et Budants., представители родов "*Zizyphus*", *Myrtophyllum*, *Viburniphyllum*, *Trochodendroides*, цельнокрайние *Magnoliaephyllum alternans* (Heer) Seward. Интересны находки *Ternstroemites harwoodensis* (Dawson) Bell., *Araliaephyllum quinquelobum* Herman и *Cissites* (?) *asymmetricus* Herman.

Позднекайваемский подкомплекс распространен в верхней части разреза (четвертый цикл) валижгенской свиты на мысе Конгломератовом и в угленосной пачке, обнажающейся по руч. Первому (табл. 3.2 и рис. 3.3). В большом количестве здесь присутствуют платанообразные *Paraprotophyllum* (два вида, из которых *P. pseudopeltatum* Herman особенно многочисленен) и *Arthollia insignis* Herman. Род *Magnoliaephyllum* представлен другим видом и меньшим количеством экземпляров, чем в раннекайваемском подкомплексе. Часто встречаются *Ginkgo*, *Cephalotaxopsis*, *Sequoia*, *Araliaephyllum*, "*Zizyphus*", *Viburniphyllum*, *Trochodendroides*,

Dalembia (два вида), *Dicotylophyllum dombeyopsisoidum* Herman. В этом подкомплексе, в отличие от раннекайваемского, присутствует ряд не свойственных последнему видов и в то же время не встречены *Menispermites*, *Ternstroemites*, *Platanus newberryana*, *Arthollia pacifica*. Различия между рассмотренными подкомплексами менее существенны, чем между пенжинской и кайваемской тафофлорами, и касаются главным образом распространения некоторых видов и родов покрытосеменных и несколько большей роли *Magnoliaephyllum* и меньшей – платанообразных в раннем подкомплексе. Существенно также, что пенжинская тафофлора обладает большим числом общих элементов с раннекайваемским подкомплексом, чем с позднекайваемским, что указывает на определенно направленные флористические изменения во время существования пенжинской и кайваемской тафофлор.

Как было показано выше, возраст пенжинской и кайваемской тафофлор вполне надежно устанавливается из соотношения флороносных толщ с морскими, содержащими фауну иноцератов. Отложения, вмещающие пенжинский флористический комплекс, латерально замещаются слоями свиты пэль-эль и располагаются на уровне или стратиграфически несколько выше той ее части, в которой были найдены иноцераты середины турона [Пергамент, 1961; Белый, Щепетов, 1990], что позволяет считать возраст этой тафофлоры туронским, исключая, видимо, начало турона. Кайваемская тафофлора сменяет в непрерывном разрезе пенжинскую. Слои валижгенской свиты, содержащие кайваемский флористический комплекс, латерально сменяются морскими отложениями свиты пэль-эль и согласно перекрываются сантонскими отложениями быстринской свиты, также содержащими остатки моллюсков [Пергамент, 1961]. Таким образом, возраст кайваемской тафофлоры вполне однозначно определяется как коньяк (следует, однако, подчеркнуть, что автор не исключает соответствия этой тафофлоры по возрасту также самому концу турона и/или самому началу сантона). Эти выводы о возрасте пенжинского и кайваемского флористических комплексов подтверждаются также их сравнением с датированными флорами Северо-Восточной Азии [Герман, 1991].

Таким образом, флороносный разрез мыса Конгломератового интересен тем, что здесь 1) выделяются два – пенжинский и кайваемский – флористических комплекса (последний – с двумя подкомплексами), включающие многочисленные и разнообразные ископаемые растения, 2) удается проследить смену указанных флористических комплексов в одном непрерывном и прекрасно обнаженном разрезе, и 3) удается достаточно надежно скоррелировать флороносные отложения обоих комплексов с морскими отложениями, установив таким образом их возраст.

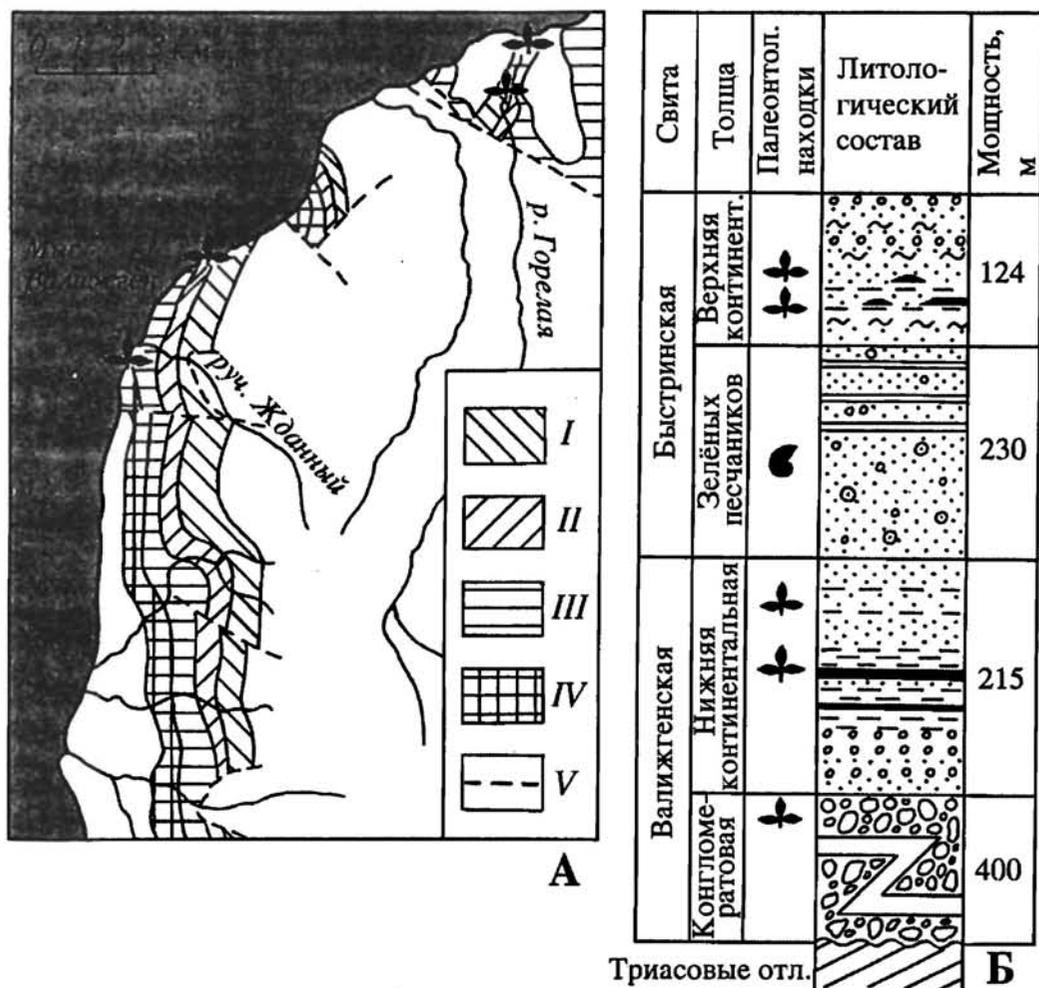


Рис. 3.4. Флороносные отложения валижгенской и быстринской свит в районе мыса Валижген (по М.А. Пергаменту [1961], с дополнениями):

А – схема расположения отложений; Б – стратиграфическая колонка; I, II – валижгенская свита (I – конгломератовая толща, II – нижняя континентальная толща); III, IV – быстринская свита (III – толща зеленых песчаников; IV – верхняя континентальная толща); V – разрывные нарушения; остальные обозначения – см. рис. 3.3

Мыс Валижген

В районе мыса Валижген и прилегающих к нему участках (см. рис. 3.1, точка 2; рис. 3.4) разрез таловской серии, в которую М.А.Пергамент объединяет свиты пэль-эль, валижгенскую и быстринскую, имеет несколько иное строение, чем на мысе Конгломератовом (рис. 3.4 Б). Именно в районе мыса Валижген впервые была выделена валижгенская свита [Маркин, 1957], и здесь находится ее стратотип.

Рассматриваемый разрез начинается толщей конгломератов мощностью до 400 м, перекрывающих апт-альбские и более древние породы. Из этой толщи в устье р. Горелая (Кончитаево) Б.В.Хватовым был собран небольшой комплекс флоры, описанный А.Н.Криштофовичем [1937]. Выше по разрезу конгломераты сменяются нижней континентальной толщей мощностью 185–220 м,

содержащей прослой угля до 7 м мощностью, остатки *Trigonia* sp. indet. и *Callista pseudoplana* Yabe et Nagaо, а также многочисленные отпечатки растений. Еще выше лежит толща зеленых туфогенных песчаников с редкими известковистыми конкрециями. В этих песчаниках, мощность которых 230–250 м, на р. Гусиной были найдены ядра мелких *Ipoceras* sp. (определение В.Н.Верещагина: [Верещагин, 1977; Пергамент, 1961]). Над толщей зеленых песчаников залегает верхняя континентальная толща мощностью около 125 м, представленная туфами, песчаниками, туфоалевролитами и глинистыми алевролитами с прослоями углесто-глинистых сланцев и углей, содержащими многочисленные растительные остатки.

Валижгенская свита была выделена в рассматриваемом районе Н.М.Маркиным [1957], включившим в нее конгломератовую толщу, континентальную угленосную толщу и толщу зеленых пес-

чаников. Позже М.А.Пергамент [1961] к валижгенской свите относил конгломератовую и нижнюю континентальную толщи и часть толщи зеленых песчаников, сопоставляя их с преимущественно континентальными отложениями района мыса Конгломератовый, рассмотренными выше, которые он также отнес к валижгенской свите. Верхняя часть толщи зеленых песчаников и верхняя континентальная толща (или, быть может, только последняя) соответствуют, по мнению М.А.Пергамента, быстринской свите более южных районов. Надо отметить, что едва ли оправдано проведение границы валижгенской и быстринской свит внутри однообразной по составу толщи зеленых туфогенных песчаников и объединение нижней части этой толщи, в которой найдены остатки иноцерамов, в одну свиту с существенно континентальными отложениями. В рассматриваемом разрезе конгломератовую и нижнюю континентальную толщи, видимо, следует относить к валижгенской свите, толща зеленых туфогенных песчаников с остатками иноцерамов соответствует, очевидно, морским отложениям нижней подсвиты быстринской свиты, а верхняя континентальная толща – угленосной верхнебыстринской подсвите мыса Конгломератового [Копорулин, Вознесенский, 1969; Герман, 1991].

На этих отложениях в районе мыса Валижген согласно залегают морские образования, уверенно сопоставляющиеся с веселовской и пиллалваямской свитами более южных районов [Пергамент, 1961; Верещагин, 1977].

В рассматриваемом районе остатки растений были собраны из нескольких флороносных уровней в непрерывном разрезе валижгенской и быстринской свит (рис. 3.4). Здесь выделяются кайвамямская, валижгенская и верхнебыстринская тафофлоры [Герман, 1988а, 1991].

К кайвамямскому флористическому комплексу автором была отнесена небольшая флора, остатки которой обнаружил Б.В.Хватов в районе устья р. Горелая (Кончитаево) (рис. 3.4). Эта коллекция происходит из глинисто-песчаникового прослоя в конгломератах основания верхнемелового разреза, мощность которых 90 м (обнажение № 14 Б.В.Хватова). Выше конгломератов с флорой здесь, как и на мысе Валижген, лежит угленосная толща, в кровле которой также были обнаружены редкие ископаемые растения (обнажения №№ 15, 21 Б.В.Хватова: [Криштофович, 1937]) и далее толща зелено-серых песчаников с прослоями конгломератов. Растительные остатки обнажения № 14 Б.В.Хватова, следовательно, были собраны из конгломератовой толщи или, возможно, из самых низов нижней континентальной толщи. А.Н.Криштофович [1937] определил среди них *Sphenopteris* (*Onychiopsis*) cf. *psilotoides* (Stokes et Webb), *Tumion suspectum* Hollick, *Platanus newberryana* Heer, *Credneria inordinata* Hollick, *C. spatiosa* Hollick.

Обращает на себя внимание, что все остатки покрытосеменных из этого местонахождения при-

надлежат крупным и очень крупным листьям платанообразных. Просмотр рисунков этих растений в работе А.Н.Криштофовича позволяет, по мнению автора, отнести побеги, описанные как *Tumion suspectum*, к *Sequoia tenuifolia* (Schmalh.) Sveshnikova et Budantsev. Фрагмент листа, определенный как *Sphenopteris* (*Onychiopsis*) cf. *psilotoides* (Stokes et Webb), возможно, принадлежит *Onychiopsis grandipinnula* E.Lebed. Отпечатки, описанные как *Credneria spatiosa* Hollick, с большой степенью вероятности могут быть отнесены к *Paraprotophyllum pseudopeltatum* Herman, доминирующему в позднекайвамямском подкомплексе мыса Конгломератового. Остаток, определенный как *Platanus newberryana* Heer, может принадлежать этому виду, однако по характеру края листа он больше похож на *P. prisca* Herman, также характерный для позднекайвамямского подкомплекса. О систематической принадлежности фрагмента листа, описанного как *Credneria inordinata* Hollick, судить трудно из-за его плохой сохранности. Исходя из этих определений, можно сделать заключение, что флора из подугленосных слоев р. Горелая (табл. 3.2), изученная А.Н.Криштофовичем [1937], в которой доминируют крупнолистные платанообразные, в том числе *Paraprotophyllum pseudopeltatum* Herman и *Platanus prisca* Herman, вероятнее всего, соответствует позднекайвамямскому подкомплексу мыса Конгломератовый [Герман, 1991].

Валижгенская тафофлора (табл. 3.2) происходит из нижней континентальной толщи (верхняя часть валижгенской свиты) мыса Валижген и устья р. Горелая (рис. 3.4). Доминируют в валижгенской тафофлоре *Macclintockia srenata* Herman, многочисленные *Nilssonia* aff. *alaskana* Hollick, *Ginkgo* ex gr. *adiantoides* (Ung.) Heer, *Sequoia* aff. *reichenbachii* (Gein.) Heer, встречены роды *Aristolochites*, *Grewiopsis*, *Hollickia* и *Rhamnites*. Папоротники редки, среди них встречены представители рода *Hausmannia*. Следует отметить полное отсутствие в валижгенской тафофлоре крупнолистных платанообразных – группы, определяющей облик рассмотренных выше пенжинского и кайвамямского комплексов: платанообразные представлены в валижгенской тафофлоре небольшим количеством экземпляров единственного вида *Platanus* cf. *prisca* Herman, обладающего листовой пластинкой мелкого и среднего размера.

К валижгенской тафофлоре следует относить также несколько отпечатков растений, собранных Б.В.Хватовым в устье р. Горелая (Кончитаево) из кровли угленосной толщи, перекрывающей толщу конгломератов [Криштофович, 1937]: *Sequoia* sp. (шишка), *Coniferae* – *Pinus* sp.? (шишка) (обнажения № 15 Б.В.Хватова), *Sphenopteris* (*Onychiopsis*) *psilotoides* Stokes et Webb, *Sequoia* sp. cf. *reichenbachii* (Gein.) Heer (обнажения № 21 Б.В.Хватова).

Валижгенскую тафофлору сближает с кайвамямской наличие ряда общих видов (*Magnoliaephyllum magnificum* (Dawson) Bell, *Platanus* cf. *prisca* Her-

man, "Zizyphus" *smilacifolia* Budants. и др), однако в целом по составу, доминированию *Macclintockia*, единичности и мелколистности платанообразных, наличию цикадофитов, появлению родов *Grewiopsis*, *Hollickia* и *Rhamnites* валижгенская тафофлора резко отличается от пенжинской и кайваемской, более приближаясь к следующей, верхнебыстринской.

Верхнебыстринская тафофлора (табл. 3.2) происходит из верхней континентальной толщи (верхняя подсвита быстринской свиты) на мысе Валижген и близ устья руч. Жданный (рис. 3.4). Доминантами здесь являются "*Quercus*" *tchucotica* Abram. и *Macclintockia ochotica* Vachr. et Herman. Крупнолистные платанообразные редки и представлены единичными экземплярами *Paraprotophyllum ignatianum* (Krysht. et Baik.) Herman и *Arthollia* (?) sp. В значительном количестве встречаются остатки разнообразных *Viburniphyllum* (три вида), многочисленны "*Zizyphus*" *kuijensis* Tanai. Характерны также *Celastrinites wardii* (Knowlton) Bell, *Rhamnites septentrionalis* (Krysht.) Herman, *Trochodendroides richardsonii* (Heer) Krysht., *Quereuxia angulata* (Newberry) Krysht., представители родов *Nilssonia*, *Cephalotaxopsis*, *Grewiopsis*, "*Vitis*", *Cis-sites*. Папоротники редки.

Верхнебыстринская тафофлора сходна с валижгенской доминированием *Macclintockia* и незначительным участием платанообразных. Однако *Macclintockia* представлена здесь другим видом, а вторая доминанта верхнебыстринского комплекса – "*Quercus*" *tchucotica* Abram. – в валижгенском комплексе не встречен. Сближаются эти тафофлоры также по наличию общих родов *Nilssonia*, *Grewiopsis*, "*Zizyphus*", *Rhamnites*, *Viburniphyllum*, но по видовому составу имеются различия.

Возраст тафофлор мыса Валижген более дискусионен, чем таковых мыса Конгломератового, где он надежно определяется по соотношению флороносных пород с морскими. Небольшая флора из подугленосных слоев р. Горелая, изученная А.Н.Криштофовичем [1937], наиболее близка кайваемскому комплексу (а точнее – позднекайваемскому подкомплексу) мыса Конгломератовый, и на основе такой корреляции может датироваться коньякским веком. Флороносные слои верхнебыстринского комплекса вполне определенно относятся к верхней подсвите быстринской свиты, возраст которой устанавливается, как было показано выше, исходя из возраста подстилающих и перекрывающих ее морских образований как ранний (возможно, ранний–средний) кампан.

Более дискусионен возраст валижгенского флористического комплекса. Его сходство с верхнебыстринской тафофлорой наряду с существенным отличием его от кайваемской тафофлоры не позволяет считать валижгенский и кайваемский комплексы одновозрастными, несмотря на то, что оба они происходят из верхней части валижгенской свиты. Учитывая такое сравнение и находку, хотя и небольшой, но определенно кайваемского типа

флоры в устье р. Горелая в породах, заведомо занимающих стратиграфически более низкое положение, чем вмещающие слои валижгенской тафофлоры, последнюю я считаю моложе кайваемской, но, естественно, более древней, чем верхнебыстринская, которая происходит из более высоких слоев таловской серии мыса Валижген. С определенной долей условности возраст валижгенской тафофлоры можно считать сантонским, предположительно раннесантонским. Из этого следует, что слои, заключающие валижгенскую тафофлору, коррелируются либо с самой верхней морской частью валижгенской свиты на мысе Конгломератовом, не содержащей остатков растений, либо уже с нижними слоями быстринской свиты. Если верно последнее, объем валижгенской свиты на мысе Валижген несколько больше, чем на мысе Конгломератовом; иными словами, континентальные условия сменились на морские на мысе Валижген несколько позже, чем в более южных районах Северо-Западной Камчатки.

С выводом о раннесантонском возрасте валижгенской тафофлоры не согласен В.П.Похиалайнен. Он считает, что "...флористические комплексы из валижгенской свиты мыса Валижген (происходящие из нижней континентальной толщи, обнаруженные ниже пачки зеленых песчаников с cf. *Inoceramus hobetsensis* Nag. et Mat.), вопреки мнению А.Б.Германа... не могут быть моложе раннего турона" [Похиалайнен, 1990, с. 31], поскольку указанный иноцерам обычен в средне–позднетуронской зоне *I. multiformis*. В связи с этим высказыванием следует пояснить, о каком иноцераме идет речь. О его находке сообщает М.А.Пергамент [1961, с. 60]: "В... песчаниках по р. Гусиной (пачка зеленых песчаников, примерно в 20 км с северо-востоку от мыса Валижген – А.Г.) найдены ядра мелких *Inoceramus*, сходных, по заключению В.Н.Верещагина, с *In. hobetsensis* Nag. et Mat. И. Характерно однако то, что сам В.Н.Верещагин [1977] не нашел возможным определить эту находку до вида, и приводит для нее название *Inoceramus* sp. Едва ли можно считать правомерным безусловное отождествление (даже и в открытой номенклатуре) этой находки с *I. hobetsensis* Nag. et Mat. и придание ей определяющего значения при установлении возраста пород, как это делает В.П.Похиалайнен, тем более что фитостратиграфические данные, основанные на изучении палеофлористического комплекса, а не единичных и удаленных на 20 км от обсуждаемого разреза находок неважной сохранности, этому противоречат. И как в таком случае относиться к высказыванию самого В.П.Похиалайнена, который, обсуждая палеонтологические остатки из дуговской свиты левобережья р. Анадырь, изученные Г.П.Тереховой [1988], утверждает, что "к высоким слоям коньяка (но почему-то не к середине турона! – А.Г.) можно отнести и слои с "*I. hobetsensis*" [Похиалайнен, 1994, с. 26]?"

В связи с этой дискуссией важно также замеча-

ramus cf. pennatulus Perg., I. aff. pennatulus Perg., Inoceramus sp. (aff. nipponicus Nag. et Mat.), Inoceramus sp., Pecten sp., Ostrea sp. и др. (определения М.А.Пергамента), а также аммониты Eogaudriceras sp. и Melchiorites (?) sp. (определения Н.П.Луппова и В.Л.Егояна).

Выше залегают отложения валижгенской свиты, представленные конгломератами и песчаниками с прослоями углей и растительными остатками. На северном побережье полуострова эти отложения граничат по тектоническому нарушению с породами аптского возраста (рис. 3.5 А). Восточнее тектонического контакта вскрывается разрез валижгенской свиты, в котором Е.Л.Лебедевым были собраны ископаемые растения [Герман, 1991]. Они происходят из двух флороносных слоев, расположенных в нижней и верхней частях песчано-углистой флороносной пачки соответственно (рис. 3.5 Б). Видимая мощность валижгенской свиты на севере полуострова около 400 м.

Эти отложения согласно перекрываются породами быстринской свиты (рис. 3.5). В ее составе, как и на Камчатке, выделяются две подсвиты. Нижняя, имеющая мощность до 410 м, представлена морскими песчаниками с конгломератами в основании. В этих песчаниках в бухте Горных Кузнецов были найдены остатки двустворчатых моллюсков *Pholadomya cf. russeli* Anderson, *P. altumbonata* Anderson и др. (определения М.А.Пергамента) и аммониты *Coiloroceras* sp., *Tetragonites* sp. (определения В.В.Друщица). Последние, по мнению В.В.Друщица, свидетельствуют о турон-коньякском возрасте вмещающих пород. Верхнебыстринская подсвита представлена терригенными прибрежно-морскими и континентальными отложениями с прослоями углей (на рис. 3.5 эти отложения не показаны). Мощность подсвиты 305–350 м. Меловые отложения полуострова с резким угловым несогласием перекрыты олигоценовыми (?) вулканитами.

Тафофлоры из валижгенской свиты п-ова Елистратова представляют собой обедненные варианты пенжинской и кайваемской (точнее – раннекайваемского подкомплекса) тафофлор Северо-Западной Камчатки [Герман, 1991; Лебедев, 1991].

Пенжинская тафофлора п-ова Елистратова из нижнего флороносного слоя (табл. 3.2) легко отождествляется с одноименной тафофлорой Камчатки благодаря доминированию в ней *Paraprotophyllum ignatianum* (Krysht. et Baik.) Herman и присутствию *Platanus newberryana* Heer, *Pl. primaeva* Lesq., *Arthollia pacifica* Herman и *Celastrophyllum retinerve* Herman: все эти виды в значительном количестве встречаются в пенжинском комплексе Северо-Западной Камчатки, а *C. retinerve* пока известен только из этого комплекса.

В кайваемском комплексе п-ова Елистратова, происходящем из верхнего флороносного слоя (табл. 3.2), доминируют *Arthollia insignis* Herman, известная из кайваемской тафофлоры Камчатки, и

"*Zizyphus*" *smilacifolia* Budants., часто встречающийся в этой же тафофлоре. Сказанное, а также отсутствие в рассматриваемом флористическом комплексе ряда ископаемых растений, характерных для пенжинской тафофлоры и позднекайваемского подкомплекса Камчатки, позволяет отождествить тафофлору из верхнего флороносного слоя полуострова Елистратова с раннекайваемским подкомплексом мыса Конгломератового (см. выше).

Для тафофлор полуострова Елистратова предполагается тот же возраст, что и для аналогичных комплексов Северо-Западной Камчатки, чему не противоречат перечисленные выше находки морских моллюсков в слоях, подстилающих и перекрывающих флороносные. В.П.Похиалайнен [1990], однако, полагает, что остатки аммонитов из песчаников нижнебыстринской подсвиты (см. выше) заставляют датировать флористические комплексы дотуронско-коньякским возрастом. С этим, однако, нельзя согласиться: находка определяемых лишь до рода аммонитов *Coiloroceras* sp. и *Tetragonites* sp., которые могли существовать в туроне или коньяке (по заключению В.В.Друщица), свидетельствует только о том, что подстилающие слои (и содержащиеся в них ископаемые растения) не могут быть моложе коньякского века, что никак не противоречит палеофлористическим выводам.

Интересным между тем представляется то, что если верна наша датировка раннекайваемского подкомплекса как начало коньяка, а морские отложения с остатками аммонитов и двустворок появляются на п-ове Елистратова несколько позже в пределах коньякского века (что, кстати, согласуется с отсутствием здесь континентальных отложений, содержащих аналоги, по-видимому, позднеконьякского позднекайваемского подкомплекса Камчатки), то возрастной объем валижгенской свиты континентального генезиса на п-ове Елистратова примерно на полвека меньше, чем на мысе Конгломератовом. На последнем же, как было показано выше, он несколько меньше, чем на мысе Валижген. Иными словами, перечисленные свидетельства диахронности верхней возрастной границы валижгенской свиты (в вероятном пределе от верхнего коньяка до нижнего сантона) свидетельствуют о том, что на юго-западном фланге района ее распространения (п-ов Елистратова) континентальные условия осадконакопления сменились на морские раньше, чем на северо-восточном (мыс Валижген). Той же по существу тенденции "континентализации" турон-коньякских отложений в направлении с юга на север отвечают рассмотренные выше замещение морских пород свиты пэль-эль континентальными образованиями валижгенской свиты севернее широты 62° [Пергамент, 1961; см. рис. 3.2 А] и наблюдавшееся В.Ф.Белым и С.В.Щепетовым [1990, с. 16] "...четко выраженное увеличение крупности обломочного материала (в пачке, завершающей разрез валижгенской свиты – А.Г.) в направлении с юго-востока на северо-запад по простиранию пачки:

если на руч. Валунном преобладают среднегалечные разности, то у мыса Конгломератового – валунные".

Таким образом, рассмотренный разрез п-ова Елистратова интересен тем, что, как и на Северо-Западной Камчатке, он содержит два – пенжинский и кайваемский – флористических комплекса, сменяющихся в едином непрерывном разрезе, причем соотношение флороносных пород с морскими на п-ове Елистратова не противоречит тем датировкам указанных тафофлор, которые следуют из установленной на Северо-Западной Камчатке корреляции вмещающих их отложений с образованиями морского генезиса.

3.1.2. Среднее течение реки Анадырь

Меловые флороносные отложения, выделяемые в кривореченскую свиту, широко распространены в среднем течении р. Анадырь, где они выходят полосой северо-восточного простирания (рис. 3.6). Ископаемая флора из этой свиты хорошо известна в палеоботанической и стратиграфической литературе под названием гребёнкинская: оно происходит от р. Гребёнка, на берегу которой расположено богатейшее местонахождение остатков растений, открытое в 1934 г. Б.Н.Елисеевым [Елисеев, 1936]. Гребёнкинская флора, которая справедливо считается "важнейшим поздне меловым палеофлористическим репером" [Терехова, 1988, с. 100], чрезвычайно важна для региональной фито-стратиграфии мела Северо-Востока России: за последние 40 лет едва ли вышла хотя бы одна работа, посвященная этому вопросу, в которой бы данной флоре не уделялось пристальное внимание. Кроме того, это одна из наиболее богатых средне меловых флор Евразии и, возможно, всего мира. Между тем представления различных авторов о возрасте гребёнкинской флоры весьма противоречивы и варьируют в пределах от позднего альба до коньяка включительно; нет единства также и в суждениях о составе этой флоры и о соотношении ее с другими меловыми флорами региона.

Коллекция ископаемых растений, собранная Б.Н.Елисеевым, была изучена А.Н.Криштофовичем [1958а] и обсуждалась позже в публикациях Т.Н.Байковской [1956], В.А.Вахрамеева [1966] и др. В 50–80 гг. годы растительные остатки гребёнкинской флоры, собранные в течение нескольких десятилетий большим количеством геологов, изучали и анализировали в своих публикациях Л.Ю.Буданцев, В.А.Вахрамеев, А.Ф.Ефимова, В.А.Красилов, Е.Л.Лебедев, В.А.Самылина. Однако существенно новые сведения о кривореченской свите, перекрывающих ее морских отложениях и о содержащейся в ней ископаемой флоре были получены в 1975–1976 гг. А.Д.Девятиловой и Г.Г.Филипповой [Девятилова и др., 1980; Филиппова, 1978а, 1978 б, 1979, 1982, 1984, 1989а; Филиппова, Абрамова, 1993]. Начиная с 1988 г. стратиграфию

кривореченской свиты и собранные в ней остатки растений изучали С.В.Щепетов и автор [Щепетов, Герман, 1990; Самылина, Щепетов, 1991; Щепетов и др., 1992, 1994; Herman, Shczepetov, 1992; Герман, 1994; Spicer, Herman, 1996]. Данные о морских отложениях среднего течения р. Анадырь анализируются в работах Г.П.Тереховой [1988] и В.П.Похилайнена [1994].

Кривореченская свита распространена в двух районах в среднем течении р. Анадырь (рис. 3.6): на его правом берегу и на левобережье Анадыря. Разрез свиты, состав перекрывающих отложений и содержащиеся в них палеонтологические остатки несколько различны в этих двух районах и рассматриваются ниже отдельно.

Реки Гребенка, Орловка, Чукотская, Быстрая (правобережье р. Анадырь)

На правобережье р. Анадырь в его среднем течении кривореченская свита развита в верховьях р. Орловка и в бассейне р. Гребенка (см. рис. 3.1, точка 4, и рис. 3.7), а также в бассейнах рек Чукотская и Быстрая (см. рис. 3.1, точка 5, рис. 3.6 и рис. 3.7). По данным А.Д.Девятиловой, кривореченская свита залегает с угловым и стратиграфическим несогласием на вулканогенно-осадочных породах валанжинского и готеривского возраста и разделяется на две подсвиты [Девятилова и др., 1980]. Нижняя подсвита мощностью 400–600 м сложена преимущественно конгломератами с подчиненными прослоями крупно-грубозернистых песчаников и, за исключением растительного детрита, не содержит палеонтологических остатков.

Верхняя подсвита, согласно, с постепенным переходом залегающая на нижней, представлена конгломератами, гравелитами, песчаниками различной зернистости, туфопесчаниками, алевролитами и туфоалевролитами, среди которых есть как отложения континентального генезиса, содержащие многочисленные и разнообразные остатки растений, так и морские слои, в которых были собраны ископаемые моллюски. По сравнению с нижней подсвитой количество конгломератов здесь резко сокращается. А.Д.Девятилова полагает, что на правобережье р. Анадырь верхнюю подсвиту можно разделить на две толщи: нижнюю песчано-конгломератовую, мощностью 400–600 м, сложенную исключительно континентальными образованиями, и верхнюю песчано-алевролитовую, мощностью 300–350 м, отличающуюся от предыдущей присутствием слоев с морской фауной [Девятилова и др., 1980]. В более поздних публикациях эти две толщи "верхнекривореченской подсвиты" А.Д.Девятиловой рассматриваются как средняя и верхняя подсвиты кривореченской свиты при трехчленном делении последней [Терехова, 1988; Щепетов, 1995а и рис. 3.7].

Верхняя часть верхней толщи (мощностью 100–110 м) сложена грубозернистыми песчаника-

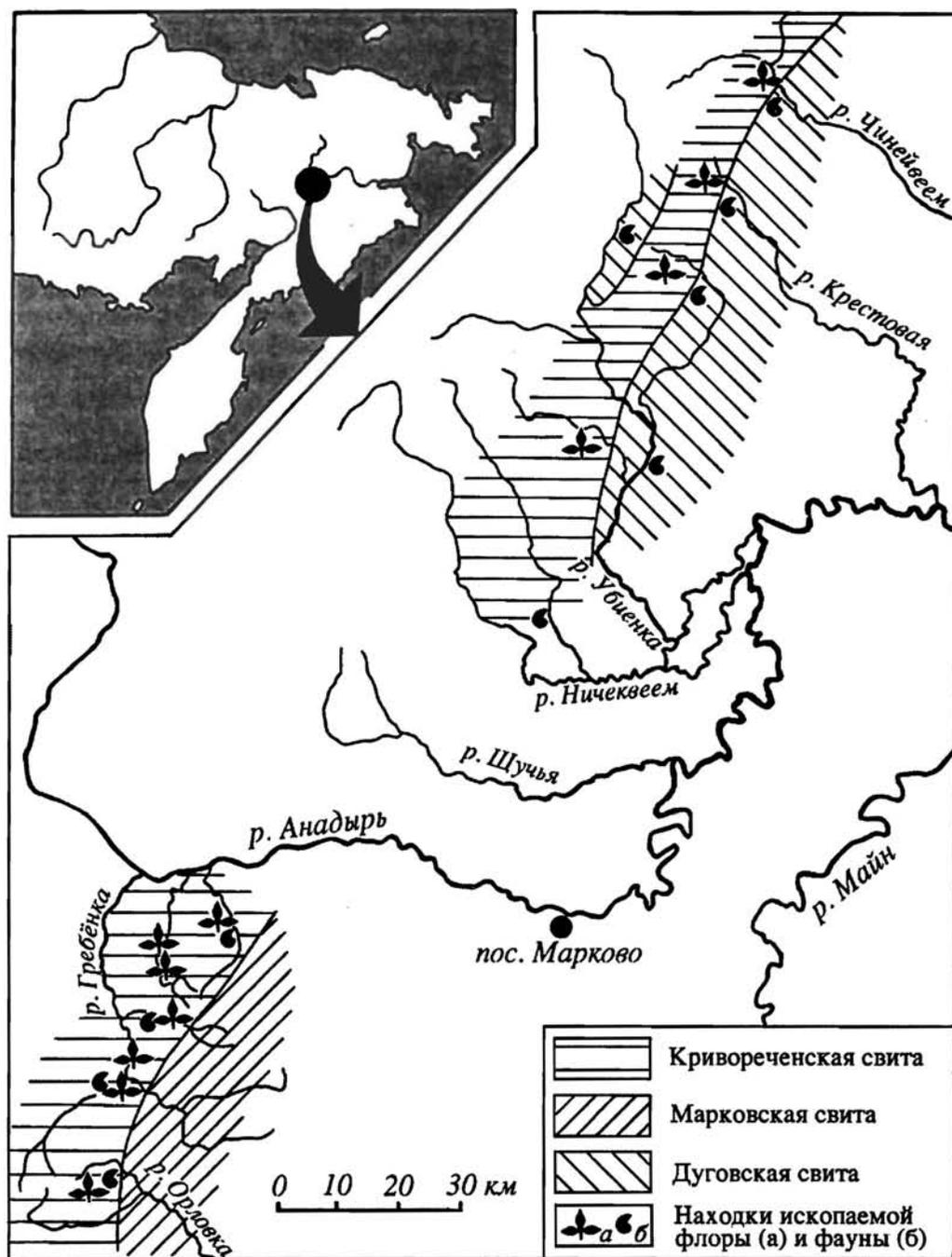


Рис. 3.6. Распространение флороносных отложений кривореченской свиты и перекрывающих образований дуговской и марковской свит в среднем течении р. Анадырь и местонахождения ископаемых растений и моллюсков в них

ми, гравелитами и конгломератами, для которых характерны "...резкие взаимопереходы пород как по вертикали, так и по латерали, грубая косая слоистость, ...присутствие растительных остатков..." [Деятелилова и др., 1980, с. 64].

По данным А.Д.Деятелиловой, мощность всей верхней подсвиты (или, по схеме других авторов, средней и верхней подсвит – см. выше) достигает 700–900 м. Кривореченская свита на правобережье

р. Анадырь несогласно перекрывается отложениями маастрихт–эоценового возраста.

Для уточнения систематического состава и возраста ископаемой флоры из кривореченской свиты в бассейне р. Гребенка (гребенкинской флоры), и в первую очередь таофлоры богатейшего и хорошо известного местонахождения, по имени его первооткрывателя Б.Н.Елисеева получившего название "Елисеевское", С.В.Щепетовым и автором в 1988 г.

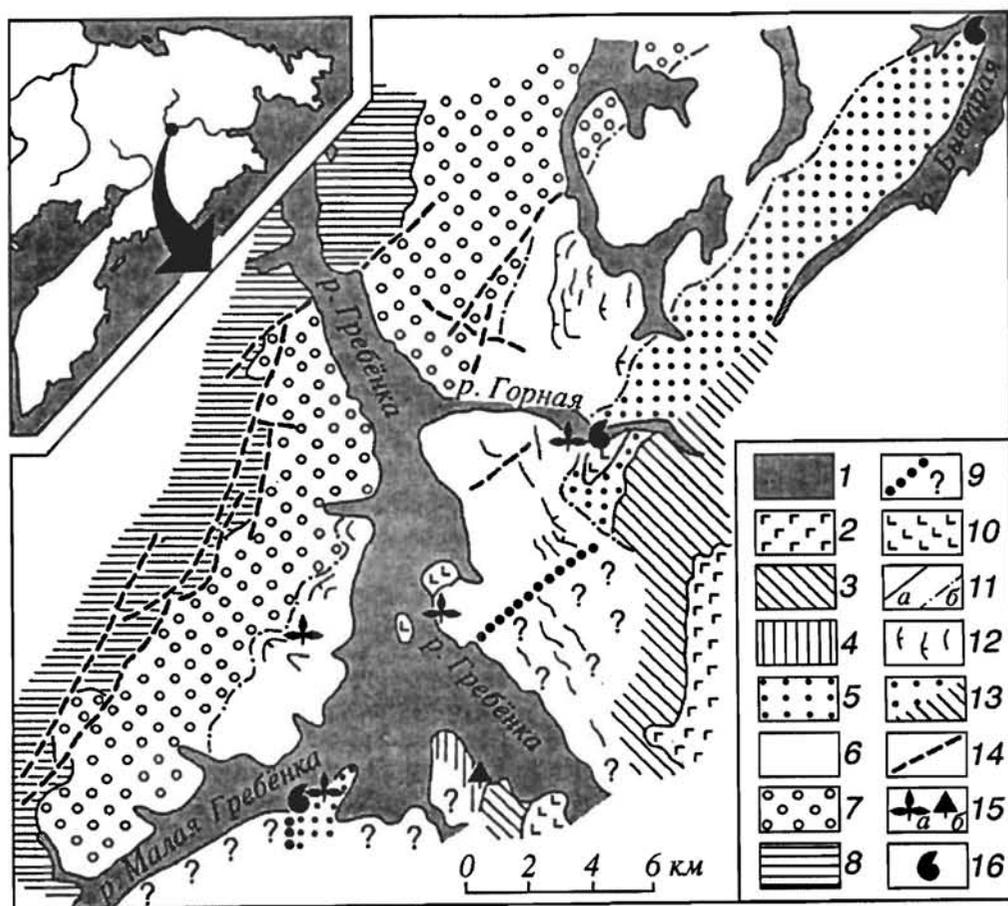


Рис. 3.7. Схематическая геологическая карта среднего течения р. Гребенка (составлена В.Ф.Белым по результатам полевых наблюдений 1959 г. и материалам А.Д.Деятелиловой, Г.Г.Филипповой, Л.А.Анкудинова, С.В.Щепетова и А.Б.Германа):

1 – четвертичные преимущественно аллювиальные отложения; 2 – олигоценые и неогеновые вулканогенные образования (русскогорская свита); 3 – верхнемеловые–палеогеновые образования (марковская свита); 4 – верхнемеловые образования; 5–7 – верхнеальбские–сеноманские (-нижнетуронские?) образования (кривореченская свита); 5 – преимущественно песчаники (верхняя подсвита), 6 – конгломераты и песчаники (средняя подсвита), 7 – преимущественно конгломераты (нижняя подсвита); 8 – нижнемеловые (берриасские, валанжинские и готеривские) отложения, а также интрузии мелового и раннекайнозойского возраста; 9 – площади распространения нерасчлененных меловых и палеогеновых (?) образований и их условные границы; 10 – олигоценые–неогеновые субвулканические интрузии основного и среднего состава; 11 – геологические границы стратиграфических подразделений и выходов интрузивных пород (а) и литостратиграфические границы отложений кривореченской свиты (б); 12 – границы слоев и пачек пород среднекривореченской подсвиты, установленные по аэрофотоснимкам (бергштрихи указывают направление наклона); 13 – предполагаемое местоположение геологических границ разновозрастных стратифицированных образований; 14 – разрывные нарушения; 15 – местонахождения остатков гребенкинской (а) и анадырской (б) ископаемых флор; 16 – местонахождения остатков морских моллюсков

были собраны и изучены растительные остатки как из континентальных отложений, так и из морских слоев, в которых отпечатки растений были найдены вместе с морскими моллюсками [Щепетов, Герман, 1990; Щепетов и др., 1992; Herman, Shczepetov, 1992]. Последние были изучены В.П.Похиалайным и А.И.Алабушевым. Отобранные нами образцы для палинологического анализа исследовала Б.В.Белая [Щепетов и др., 1992], а для палеомагнитного анализа – Н.В.Ложкина [Ложкина, Щепетов, 1994].

Летом 1997 г. А.Альберг, П.М.Рис, М.И.Райкевич, Р.Э.Спайсер и автор вновь посетили классическое Елисеевское местонахождение гребенкинской флоры и ряд других обнажений кривореченской свиты в рассматриваемом районе. Основное вни-

мание нами было уделено седиментологическому изучению разреза и реконструкции древних растительных сообществ, дополнительным сборам ископаемых листьев и остатков древесин, отбору образцов на палеомагнитный и изотопный ($^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$) анализы для уточнения возраста этого местонахождения. Собранный нами материал в настоящее время изучается, и обсуждать его пока преждевременно; в данной работе рассматриваются результаты наших предыдущих исследований.

В бассейне р. Гребенка (рис. 3.7) отложения кривореченской свиты представлены в нескольких изолированных и, как правило, непротяженных обнажениях по берегам рек. В большинстве из них вскрытая мощность отложений не превышает нескольких или первых десятков метров. Пространст-

во между обнажениями закрыто чехлом четвертичных отложений и недоступно для прослеживания стратиграфических границ. В достаточно протяженных обнажениях можно видеть, что слои образуют пологие складки, иногда залегание их нарушено разломами. В мелких обнажениях слои чаще всего залегают субгоризонтально или полого погружаясь в юго-восточном направлении. Присутствие в одном непрерывном разрезе отложений хотя бы двух подцвет не наблюдалось.

Елисеевское обнажение, расположенное на правом берегу р. Гребенка в 2,5 км ниже по течению устья р. Малая Гребенка (рис. 3.7), слагают прекрасно обнаженные исключительно континентальные теригенные и теригенно-туфогенные образования: конгломераты, гравелиты, песчаники разной зернистости, туфопесчаники, алевролиты и туфоалевролиты. Оно содержит почти все таксоны гребенкинской флоры (табл. 3.3) и отличается исключительной насыщенностью, разнообразием и хорошей сохранностью растительных остатков.

По количеству видов в елисеевской тафофлоре преобладают покрытосеменные (более 50%), на втором месте стоят хвойные (около 20%), далее следуют папоротники и другие группы растений. Среди папоротников наиболее распространены роды *Coniopteris* и *Birisia*, характерны также *Gleichenia*, *Hausmannia*, *Arctopteris* и *Cladophlebis*. Многочисленны цикадофиты, наиболее разнообразны среди них род *Nilssonia*. В захоронениях иногда наблюдаются скопления листьев *Nilssonia alaskana* Hollick и *Cycadites hyperborea* (Kryshch.) E. Lebed. Из Елисеевского местонахождения происходит недавно описанная находка *Nilssoniocladus chukotensis* Spicer et Herman [Spicer, Herman, 1996]. Остатки *Taeniopteris* малочисленны. Часто встречаются гинкговые – роды *Ginkgo* и *Sphenobaiera*. Чекановские представлены двумя отпечатками *Phoenicopsis* ex gr. *angustifolia* Heer; до наших сборов этот род в гребенкинской флоре не указывался. Кейтоновые представлены листочками *Sagenopteris*.

Среди хвойных наиболее распространены роды *Cephalotaxopsis* (особенно *C. intermedia* Hollick), *Araucarites* и *Elatocladus*. *Araucarites anadyrensis* Kryshch. и *Elatocladus smittiana* (Heer) Seward – одни из наиболее характерных представителей елисеевской тафофлоры, причем первые нередко образуют монодоминантные захоронения, в которых побеги ассоциируют с удлиненными шишками и стволами более 40 см диаметром. Встречены также *Tollia* (?), *Athrotaxopsis* cf. *expansa* Font. и *Pagiophyllum triangulare* Prunada. Род *Sequoia*, хотя и достаточно разнообразный в елисеевской тафофлоре, представлен небольшим количеством побегов и шишек, и лишь в одном прослое в основании вскрывающегося здесь разреза побеги *Sequoia* ex gr. *reichenbachii* (Geinitz) Heer многочисленны.

Из покрытосеменных наиболее распространены *Menispermites*, *Platanus*, *Araliaephyllum*, *Scheffleraephyllum* и *Grebentkia*. Платанообразные, помимо

рода *Platanus*, представлены единичными *Pseudoprotophyllum*. Вместе с листьями *Platanus louravetlanica* Herman [Герман, 1994] были найдены мелкие головчатые соплодия, сходные с таковыми современных платанов. Представители рода *Trochodendroides* очень редки. Среди покрытосеменных елисеевской тафофлоры удивительно велика роль цельнокрайних (*Magnoliaephyllum*, *Myrtophyllum*, *Scheffleraephyllum* и др.), лопастных (*Platanus*, *Cissites*, *Menispermites*, *Araliaephyllum*) и сложных (*Scheffleraephyllum*, *Dalembia*, *Sorbites* и др.) листьев.

В приводимом списке (табл. 3.3) несколько ископаемых листьев двудольных отнесено к роду *Dicotylophyllum* – вероятно, при монографической обработке коллекции удастся уточнить их систематическую принадлежность. Необходимо также отметить, что приводимые здесь список гребенкинской флоры и характеристика комплекса из Елисеевского местонахождения следует рассматривать лишь как предварительные: эта флора требует тщательной монографической обработки, которая бы позволила существенно уточнить ее систематический состав. Так, реальное разнообразие покрытосеменных гребенкинской флоры, по нашим данным, составляет не менее 84 морфотипов листьев [Herman, Spicer, 1997a; Spicer et al., 1996a, 1996b; Спайсер, Герман, 1998].

В Елисеевском местонахождении многочисленны остатки ископаемой древесины хорошей сохранности (которые сейчас изучаются Р.Э.Спайсером, П.М.Рисом и автором); в трех местах нами были найдены ископаемые стволы, захороненные в прижизненном положении.

В породах Елисеевского местонахождения Б.В.Белой были выявлены спорово-пыльцевые комплексы альбского и альб-сеноманского возраста [Щепетов и др., 1992]. Палеомагнитные исследования пород Елисеевского местонахождения позволяют датировать их, по мнению Н.В.Ложкиной [Ложкина, Щепетов, 1994], альбским веком. Предварительные данные $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ анализа туфового прослоя в этом местонахождении дали его абсолютный возраст около 97 млн. лет, что соответствует границе альба и сеномана или самому началу сеномана [S.Kelley, устное сообщение, 1998 г.].

Местонахождение на р. Гребенка содержит наиболее разнообразную в Северном полушарии средне-меловую флору. Данное местонахождение формировалось в быстро заполнявшемся осадками бассейне, располагавшемся приблизительно в 50 км от области активного вулканизма. Быстрое заполнение бассейна вулканокластическими осадками привело к захоронению растений, формировавших разнообразные растительные сообщества. Средне-меловая растительность этого района может быть реконструирована следующим образом. В стабильных местообитаниях это был холодно-умеренный смешанный лес с доминированием хвойных, в котором покрытосеменные формировали богатый видами подлесок. В нарушенных местообитаниях до-

Таблица 3.3. Состав таофлор кривореченской свиты правобережья среднего течения р. Анадырь (по А.В.Нерман, S.V.Shczepetov [1992], с дополнениями).

	р. Гребёнка (Елисейское местонахождение)	р. Горная	р. Малая Гребёнка	гора Орловка
	1	2	3	4
<i>Thallites sp. 1</i>		+		
<i>Thallites sp. 2</i>	+			
<i>Thallites sp. cf. Marchantites jimboi (Krysht.) Krysht.</i>	+			
<i>Equisetites sp.</i>	+			+
<i>Gleichenia pseudocrenata E.Lebed.</i>	+			
<i>Gleichenites zippei (Corda) Sew.</i>	+	+		
<i>Gleichenites asiatica Philipp.</i>	+	+		
<i>Birisia jelisejevii (Krysht.) Philipp.</i>	+			
<i>Birisia ochotica Samylina</i>	+			+
<i>Birisia (?) oerstedtii (Heer) E.Lebed.</i>	+			
<i>Birisia sp.</i>			+	
<i>Coniopteris anadyrensis Philipp.</i>	+			
<i>Coniopteris (Birisia ?) grebencaensis Philipp.</i>	+			
<i>Coniopteris sp.</i>	+			
<i>Adiantopteris (?) sp.</i>	+			
<i>Arctopteris penzhinensis E.Lebed.</i>	+			+
<i>Asplenium dicksonianum Heer</i>	+	+		
<i>Asplenium rigidum Vassilevskaya</i>				+
<i>Hausmannia bipartita Samyl. et Shczep.</i>	+			+
<i>Schizea sp.</i>		+		
<i>Cladophlebis cf. frigida (Heer) Sew.</i>			+	+
<i>Cladophlebis aff. septentrionalis Hollick</i>	+			
<i>Cladophlebis sp. 1</i>	+	+		
<i>Cladophlebis sp. 2</i>	+	+		
<i>Cladophlebis sp. 3</i>	+			
<i>Cladophlebis sp. 4</i>		+	+	
<i>Sphenopteris sp. 1</i>	+			
<i>Sphenopteris sp. 2</i>	+			
<i>Sagenopteris variabilis (Velenovsky) Velenovsky</i>	+	+	+	
<i>Sagenopteris (?) sp.</i>		+		
<i>Taeniopteris ex gr. lundgreni Nathorst</i>		+		
<i>Taeniopteris sp. 1</i>			+	
<i>Taeniopteris sp. 2</i>	+			
<i>Cycadites hyperborea (Krysht.) E.Lebed.</i>	+			
<i>Nilssonina alaskana Hollick</i>	+	+		+
<i>Nilssonina serotina Heer</i>	+		+	+
<i>Nilssonina yukonensis Hollick</i>	+			
<i>Nilssonina cf. yukonensis Hollick</i>				+
<i>Nilssonina sp.</i>	+	+	+	
<i>Nilssoniocladus chukotensis Spicer et Herman</i>	+			

Таблица 3.3 (продолжение)

	1	2	3	4
<i>Ginkgo ex gr. adiantoides</i> (Unger) Heer	+	+		
<i>Ginkgo ex gr. lepida</i> Heer	+			+
<i>Ginkgo</i> sp.			+	
<i>Sphenobaiera vera</i> Samyl. et Shczepetov	+		+	
<i>Pseudotorellia</i> (?) sp.	+			
<i>Phoenicopsis ex gr. angustifolia</i> Heer	+			
<i>Cephalotaxopsis ex gr. heterophylla</i> Hollick	+			
<i>Cephalotaxopsis intermedia</i> Hollick	+	+		
<i>Taxites</i> (Florinia ?) sp.		+		
<i>Florinia</i> (?) sp.	+			
<i>Cephalotaxus</i> (?) sp.		+		
<i>Araucarites anadyrensis</i> Krysht.	+			
" <i>Araucarites</i> " (шунка)	+			
<i>Pagiophyllum triangulare</i> Prynada.	+	+	+	+
<i>Pseudolarix</i> (?) sp.	+			
<i>Picea</i> (?) sp.		+		
<i>Pityophyllum ex gr. nordenskioldii</i> (Heer) Nath.	+		+	+
<i>Pityophyllum ex gr. staratschunii</i> (Heer) Nath.	+			+
<i>Pityospermum aff. piniformis</i> Samylina	+			
<i>Pityospermum semiovale</i> Samylina	+			
<i>Pityostrobus</i> sp. 1	+	+		
<i>Pityostrobus</i> sp. 2	+			
<i>Pityolepis</i> sp.		+		
<i>Athrotaxopsis cf. expansa</i> Font.			+	
<i>Sequoia cf. minuta</i> Sveshnokova	+			+
<i>Sequoia ex gr. reichenbachii</i> (Geinitz) Heer	+			+
<i>Sequoia</i> sp. (шунка)	+			
<i>Sequoia</i> sp. (чешуя)	+			
<i>Tollia</i> sp.	+	+		
<i>Parataxodium aff. wigginsii</i> Arnold et Lowther		+		
<i>Cupressinocladus cretaceus</i> (Heer) Seward		+		
<i>Elatocladus gracillimus</i> (Holl.) Sveshn.			+	
<i>Elatocladus smittiana</i> (Heer) Seward	+			+
<i>Elatocladus</i> sp.				+
<i>Magnoliaephyllum alternans</i> (Heer) Seward	+			
" <i>Cocculus</i> " cf. <i>extinctus</i> Velenovsky				+
<i>Cocculophyllum cf. furcinerve</i> Krassilov		+		
<i>Menispermities grebenkaensis</i> E. Lebed.	+			
<i>Menispermities ex gr. kryshthofovichii</i> Vachr.		+		
<i>Menispermities marcovoensis</i> Philipp.	+			
<i>Menispermities minutus</i> (Krysht.) Herman	+			
<i>Menispermities aff. reniformis</i> Dawson	+			
<i>Menispermities ex gr. septentrionalis</i> Hollick	+			
<i>Menispermities</i> sp.		+		
<i>Platanus louravetlanica</i> Herman	+			
<i>Platanus</i> sp. 1 (<i>Platanus ex gr. embicola</i> Vachr.)	+			
<i>Platanus</i> sp. 2 (соплодия)	+			

Таблица 3.3 (окончание)

	1	2	3	4
<i>Pseudoprotophyllum cf. boreale</i> (Dawson) Hollick	+			
<i>Platanofolia</i> gen. indet.	+			
" <i>Diospyros</i> " aff. <i>steenstrupi</i> Heer	+			
<i>Sorbites asiatica</i> Philippova	+			
<i>Myrtophyllum acuminata</i> (Philipp.) Herman	+			
<i>Celastrrophyllum</i> sp. 1	+			
<i>Celastrrophyllum</i> sp. 2			+	+
" <i>Araliaephyllum</i> " <i>dentatum</i> Philippova	+			
<i>Araliaephyllum medium</i> (Philippova) Herman	+			
<i>Araliaephyllum</i> (?) sp.				+
<i>Scheffleraephyllum venustum</i> (Philipp.) Philipp.	+			
<i>Scheffleraephyllum</i> sp.	+			
<i>Trochodendroides arctica</i> (Heer) Berry	+			
<i>Trochodendroides</i> sp.	+			
" <i>Zizyphus</i> " sp.	+			
<i>Crataegites</i> (<i>Cissites</i> ?) sp.			+	
<i>Dalbergites</i> sp.	+			
<i>Cissites orbiculatus</i> Philippova		+		
<i>Cissites</i> sp. 1	+			
<i>Cissites</i> sp. 2	+		+	
<i>Cissites</i> sp. 3	+			
<i>Dalembia vachrameevii</i> E.Lebed. et Herman	+			
<i>Grebenkia anadyrensis</i> (Krysht.) E.Lebed.	+			
cf. <i>Palaeonuphar nordenckioldii</i> (Heer) Bell	+	+		+
<i>Dicotylophyllum</i> (<i>Lindera</i> ?) sp.				+
<i>Dicotylophyllum</i> (<i>Cissites</i> ?) sp.		+		
<i>Dicotylophyllum</i> (<i>Menispermities</i> ?) sp.				+
<i>Dicotylophyllum</i> sp. 1	+		+	+
<i>Dicotylophyllum</i> sp. 2	+			
<i>Dicotylophyllum</i> sp. 3		+		
<i>Dicotylophyllum</i> sp. 4		+		
<i>Dicotylophyllum</i> sp. 5			+	
<i>Dicotylophyllum</i> sp. 6			+	
<i>Dicotylophyllum</i> sp. 7				+
<i>Carpolithes</i> sp. 1	+	+		
<i>Carpolithes</i> sp. 2		+		
<i>Carpolithes</i> sp. 3		+		

минировали покрытосеменные растения, однако среди пионерных растений были разнообразные папоротники и *Equisetites*.

Помимо Елисеевского местонахождения, С.В.Щепетовым и автором были исследованы три других, в которых выходят слои морского генезиса. По данным А.Д.Девятиловой, все они принадлежат нижней части верхней (песчано-алевролитовой) толщи верхнекривореченской подсвиты. Собранные в них остатки моллюсков позволили определить их возраст (в терминах зональной шкалы по

морским моллюскам: табл. 3.4), а остатки растений из тех же слоев (табл. 3.3) – сравнить ископаемые флоры их с таофлорой Елисеевского местонахождения.

Одно из таких местонахождений расположено в среднем течении р. Горная на левом ее борту (рис. 3.7). Отпечатки растений здесь достаточно редки и, за исключением некоторых, существенно худшей сохранности, чем в Елисеевском местонахождении, но целенаправленные и продолжительные поиски позволили нам собрать коллекцию, включающую

Таблица 3.4. Стратиграфическое положение местонахождений гребенкинской флоры правобережья р. Анадырь (по: С.В.Щепетову и др. [1992], с использованием данных В.П.Похиалайна [1994] и А.И. Алабушева).

Ярус	Международный зональный стандарт (Похиалайна, 1994)	Аммонитовые зоны Северо-Востока России (Похиалайна, 1994)		Иноцерамовые зоны Северо-Востока России (Похиалайна, 1994)		Стратиграфическое положение флороносных слоёв (Щепетов, Герман, 1990, с изм.)					
						Согласно находкам ископаемых аммонитов и иноцерамов	Согласно палинологическим и палеомагнитным данным				
Турон	<i>Mammites nodosoides</i>	<i>Marshalites tumefactus</i>		<i>Inoceramus labiatus</i>		Местонахождение горы Орловка					
	<i>Watinoceras coloradoensis</i>										
Сеноман	<i>Neocardioceras juddi</i>			<i>Turrilites costatus</i>				<i>Pergamentia reduncus</i>		Местонахождение реки Горная	Местонахождение реки Гребёнка (Елисееское)
	<i>Metoicoceras geslinianum</i>										
	<i>Cacyoceras querangeri</i>										
	<i>Alternacanthoceras jukesbrownei</i>										
	<i>Acanthoceras rhomomagense</i>										
Альб	<i>Mantelliceras dixonii</i>			<i>Neogastrolites americanus</i>	<i>Hypoturrilites gravesianus</i>			<i>Gnesioceramus comancheanus</i>	<i>Inoceramus dunveganensis ajensis</i>	Местонахождение р. Милая Гребёнка	Местонахождение реки Гребёнка (Елисееское)
	<i>Mantelliceras mantelli</i>				<i>Pseudhelicoceras mordax</i>				<i>Inoceramus concentricus sulcatus</i>		
Альб	<i>Stoliczka dispar</i>			<i>Neogastrolites americanus</i>				<i>Gnesioceramus comancheanus</i>		Местонахождение р. Милая Гребёнка	Местонахождение реки Гребёнка (Елисееское)
	<i>Mortoniceras inflatum</i>										

остатки 36 видов (табл. 3.3). Вместе с ископаемыми растениями, в тех же слоях найдены остатки моллюсков *Mariella* (*Mariella*) *cenomanensis* (Schluter), *Hypoturrilites gravesianus* (d'Orb.), *Desmoceras* (*Pseudouligella*) sp., *Marshallites* sp., *Anagaudryceras* sp., *Inoceramus dunveganensis aiensis* Zonova [Щепетов, Герман, 1990], позволяющие, по мнению В.П.Похиалайна, считать вмещающие отложения эквивалентами аммонитовой зоны *Hypoturrilites gravesianus*, иноцерамовой зоны *Inoceramus dunveganensis aiensis* Северо-Востока России, мантилицеровых зон раннего сеномана Международной стратиграфической шкалы или нижнесеноманских слоев с *Inoceramus dunveganensis* Северной Аляски (табл. 3.4).

Примечательно, что из этой же точки на р. Горная ископаемые моллюски собирались и в предыдущие годы, и в зависимости от полноты сборов изменялись представления палеонтологов о возрасте вмещающих слоев. Так, в небольшой коллекции, собранной А.Д.Девятиловой и Г.Г.Филипповой в 1975 г., Г.П.Терехова и Т.Д.Зонова определили иноцерамов из группы *nipponicus* (определения все даны в открытой номенклатуре), что заставило их отнести вмещающие слои к зоне *Inoceramus nipponicus* позднесеноманского и, возможно, раннетуронского возраста. А.Д.Девятилова в 1982 г. существенно пополнила коллекцию ископаемых моллюсков из этой точки, и изучившая их Г.П.Терехова выделила здесь слои с *Turrilites costatus* сеноманского (среднесеноманского) возраста. Наши сборы 1988 г., по мнению В.П.Похиалайна и А.И.Алабушева, существенно превзошли предыдущие и позволили им датировать вмещающие породы, как было показано выше, ранним сеноманом.

Уточнение датировки выходов кривореченской свиты на р. Горная важно потому, что это, пожалуй, единственное обнажение слоев с морскими моллюсками, стратиграфическое соотношение которого с Елисеевским местонахождением более или менее ясно: слабая обнаженность меловых отложений в этом районе не позволяет в большинстве случаев обоснованно судить о корреляции редких и удаленных друг от друга обнажений, расположенных обычно по берегам рек. По карте, составленной В.Ф.Белым с использованием полевых наблюдений и аэрофотоматериалов (рис. 3.7), видно, что Елисеевское местонахождение относится к средней части толщи, вблизи кровли которой расположены слои, обнажающиеся на р. Горной. Следовательно, Елисеевское местонахождение не может быть моложе раннего сеномана и, видимо, существенно древнее него; вероятнее всего, возраст Елисеевского местонахождения можно считать позднеальбским—раннесеноманским.

Другое местонахождение ископаемых моллюсков и растений расположено на р. Малая Гребенка примерно в 5 км от ее устья (рис. 3.7). А.Д.Девятилова и Г.Г.Филиппова в 1975–76 гг. собрали здесь остатки *Inoceramus* sp. типа *I. nipponicus* Nagao et Mat. (определения Т.Д.Зоновой и Г.П.Тереховой) и

отпечатки *Birisia jelisejevii* (Kryshch.) Philipp., *Cladophlebis frigida* (Heer) Sew., *Nilssonina alaskana* Hollick, *Ginkgo* ex gr. *adiantoides* (Unger) Heer, *Sagenopteris variabilis* (Vel.) Vel., *Cephalotaxopsis heterophylla* Hollick, *Sequoia fastigiata* (Sternb.) Heer, *Menispermities septentrionalis* Hollick [Девятилова и др., 1980].

Позже, в 1983 г. Е.Л.Лебедев обнаружил здесь остатки моллюсков *Lopatinia kamtschatica* (Liw.), *Mytilus* sp. indet. (*M. lanceolatus* Schmidt), *Apiotrigonia minor* (Yabe et Nagao), *A. subjimboi* Mir., *A. amitgiensis* Ver., *Thetironia* ? sp. indet., *Scalidae* gen. (вероятно, *Claviscala* или *Proscala*), свидетельствующие, по мнению изучившей их Г.П.Тереховой [1988], о принадлежности вмещающих отложений слоям с *Neogastropiles* spp., *Marshallites columbianus* позднеальбского—раннесеноманского возраста (слои, эквивалентные аммонитовой зоне *Neogastropiles americanus* в схеме В.П.Похиалайна, 1994: см. табл. 3.4). Собранные нами в 1988 г. в этом местонахождении ископаемые растения приведены в табл. 3.3.

По мнению А.Д.Девятиловой [Девятилова и др., 1980], на р. Малая Гребенка вскрываются отложения основания верхней толщи верхнекривореченской подсвиты, т.е. породы более молодые, чем в Елисеевском местонахождении. Нам, однако, представляется [Щепетов, Герман, 1990], что из-за недостаточной обнаженности территории (рис. 3.7) судить об их соотношении невозможно, и вполне допустимо (хотя никак не доказано), что отложения на р. Малая Гребенка имеют то же или даже более низкое, как это считает Г.Г.Филиппова [Филиппова, 1998; Филиппова, Абрамова, 1993], стратиграфическое положение, что и породы Елисеевского местонахождения.

Вблизи горы Орловка расположено еще одно местонахождение, где отпечатки растений были собраны в тех же слоях, что и остатки морских моллюсков (см. рис. 3.6). Последние представлены иноцерамовыми *Pergamentia parallelus* Poch., *P. ex gr. reduncus* (Perg.), *Pergamentia* sp. indet. [Щепетов, Герман, 1990], которые, по мнению изучившего их В.П.Похиалайна, позволяют датировать вмещающие породы второй половиной сеномана и, возможно, началом турона (табл. 3.4): *Pergamentia reduncus* является видом-индексом одноименной зоны позднего сеномана Северо-Востока России, а *P. parallelus* распространен как в этой зоне, так и в вышележащей раннетуронской зоне *Inoceramus labiatus* [Похиалайн, 1994]. В этом же или близком местонахождении А.Д.Девятиловой в 1982 г. был обнаружен *Inoceramus* aff. *tenuis* Mant. сеноманского без уточнения возраста [Терехова, 1988]. Собранные нами в местонахождении вблизи горы Орловка ископаемые растения приведены в табл. 3.3.

Помимо трех перечисленных местонахождений, на р. Быстрая (правый приток р. Анадырь, см. рис. 3.6 и 3.7) в алевролитах верхнекривореченской подсвиты, с перерывом в обнажении перекрывающих флороносные породы, А.Д.Девятиловой и Г.Г.Филипповой были найдены остатки *Inoceramus*

ex gr. *pirponicus* Nagao et Mat. и *Inoceramus* sp. indet. сеноманского (без уточнения) возраста [Терехова, 1988].

Флористические остатки из кривореченской свиты рек Березовая (к югу от рассматриваемого р-на), Чукотская и Быстрая (см. рис. 3.6) подробно анализируются в публикациях Г.Г.Филипповой [1978б, 1979, 1982, 1989а, 1998; Филиппова, Абрамова, 1993]. Приводимые ею списки гребенкинской флоры этих районов в целом близки нашему (табл. 3.3). Отмечая особенности тафофлор разных районов, заключающиеся в некоторых различиях "...в количественном соотношении видов, в появлении и исчезновении видов и даже родов, в присутствии древних элементов", Г.Г.Филиппова считает, что "...эти незначительные изменения в составе растительности... не меняют представления о единстве гребенкинского комплекса", поскольку "систематический состав основных групп растений по разрезу флороносного горизонта и по его простираю не претерпевает существенных изменений" [Филиппова, Абрамова, 1993, с. 19].

В более поздней публикации Г.Г.Филиппова [1998] пришла к выводу, что гребенкинскую флору можно все-таки разделить на два – нижний и верхний – подкомплексы, причем к нижнему она отнесла ископаемые растения из трех местонахождений (р. Березовая, р. Средняя Орловка и р. Малая Гребенка), а к верхнему – все остальные из отложений кривореченской свиты как право-, так и левобережья р. Анадырь. Однако сравнение систематического состава ископаемых растений нижнего и верхнего, в понимании Г.Г.Филипповой [1998], подкомплексов убеждает, что их отличия весьма незначительны и, скорее всего, носят тафономический характер; по существу, комплексы растительных остатков из местонахождений на реках Березовая, Средняя Орловка и Малая Гребенка представляют собой несколько обедненные (в первую очередь, за счет меньшего количества покрытосеменных) варианты более богатых тафофлор гребенкинской флоры других районов. Кроме того, предполагаемое Г.Г.Филипповой стратиграфически более низкое положение флороносных слоев на р. Малая Гребенка по сравнению с таковым Елисеевского местонахождения ничем не доказывается; наоборот, при картировании рассматриваемого участка отложения на р. Малая Гребенка помещались А.Д.Девятиловой выше отложений Елисеевского обнажения, а их возраст по содержащимся в них остаткам моллюсков (поздний альб – ранний сеноман; см выше) – такой же, как и возраст пород Елисеевского обнажения.

Таким образом, находки морских моллюсков в нижней части верхней толщи верхнекривореченской подсвиты (по стратиграфической схеме А.Д.Девятиловой) все дают близкий возраст вмещающих их пород в пределах сеноманского века, включая, возможно, самый конец альба и начало турона (табл. 3.4). Некоторые вариации датировок

в пределах этого интервала, видимо, связаны с тем, что остатки моллюсков происходят из разных горизонтов подсвиты. На настоящем этапе изученности этих отложений, по-видимому, нельзя считать доказанным, что все слои с остатками морской фауны располагаются стратиграфически выше континентальных образований классического Елисеевского местонахождения. Другими словами, нельзя исключить, что смена континентальных условий на морские в этом районе не была единовременной, и эпизоды морского осадконакопления не имели место до накопления континентальных флороносных слоев Елисеевского местонахождения.

Все три тафофлоры из морских слоев верхнекривореченской подсвиты – на реках Горная и Малая Гребенка и на горе Орловка (табл. 3.3) – представляют собой, по существу, значительно обедненные варианты тафофлоры Елисеевского местонахождения. Несмотря на отмечавшиеся нами [Щепетов, Герман, 1990; Щепетов и др., 1992] особенности каждого из этих захоронений, связанные, по-видимому, с транспортировкой и избирательным захоронением растительных остатков в прибрежно-морских условиях, близкое сходство тафофлор из них между собой и с тафофлорой Елисеевского местонахождения не позволяет считать все эти флоры существенно разновозрастными. Исходя из сказанного, возраст всей гребенкинской флоры правобережья р. Анадырь может считаться сеноманским, включая самый конец альба и, возможно, начало турона.

В более узких пределах как поздний альб – ранний сеноман устанавливается возраст флороносных слоев классического Елисеевского местонахождения (табл. 3.4). Это возможно сделать исходя из следующих наблюдений: 1) породы данного местонахождения располагаются стратиграфически ниже таковых обнажения на р. Горная (рис. 3.7), для которых по заключенным в них остаткам морских моллюсков установлен раннесеноманский возраст (см. выше); 2) спорово-пыльцевые комплексы Елисеевского местонахождения, по мнению Б.В.Белой, имеют альбский и альб-сеноманский возраста [Щепетов и др., 1992]; 3) палеомагнитные исследования позволяют датировать отложения этого местонахождения альбским веком [Ложкина, Щепетов, 1994] 4) предварительные данные по $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ анализу вулканогенных пород местонахождения дают абсолютный возраст около 97 млн. лет, что соответствует границе альба и сеномана или самому началу сеномана.

В кровле косослоистой пачки, представленной переслаиванием алевролитов, песчаников, гравелитов и конгломератов и относимой А.Д.Девятиловой к верхней части верхней толщи верхнекривореченской подсвиты, в слое слабосцементированных песчаников и алевролитов на левом берегу р. Гребенка (рис. 3.7) Л.А.Анкудинов в 1984 г. собрал остатки *Sagenopteris* sp., *Sequoia reichenbachii* (Gein.) Heer, *Sequoia fastigiata* (Sternb.) Heer, *Protophyllo-*

cladus cf. sachalinensis (Krysh. et Baik.) Krassil., Cupressinocladus cretaceus (Heer) Seward, Menispermities sp., Platanus sp., Debeya cf. tikhonovichii (Krysh.) Krassilov. В 1985 г. А.С.Бочкарев в этом же слое собрал остатки Protophyllocladus и Sequoia, а ниже по разрезу в той же пачке пород – Asplenium dicksonianum Heer, Cladophlebis cf. frigida (Heer) Sew., Ginkgo ex gr. adiantoides (Unger) Heer, Cephalotaxopsis heterophylla Hollick и листочки Hollickia.

По мнению изучившей этот флористический комплекс Г.Г.Филипповой [1989б; Филиппова, Абрамова, 1993], присутствие в нем Protophyllocladus и Debeya наряду с другими поздне меловыми видами позволяет датировать эту таофлору (названную Г.Г.Филипповой анадырской) ранним сеноном (сантоном). В этой же работе [Филиппова, 1989б] содержится ссылка на мнение В.А.Красилова о том, что данная флора по возрасту значительно отличается от гребенкинской и наиболее близка сантон-кампанским флорам Сахалина. Спорово-пыльцевые комплексы шести проб, отобранные С.В.Щепетовым из флороносного слоя, Б.В.Белая датирует туроном [Щепетов и др., 1994], а палинокомплекс из нижней части этой же пачки В.С.Маркевич [1989а, 1995] считает сеноман-раннетуронским.

Анадырский флористический комплекс довольно своеобразен по составу входящих в него растений; не исключено, что он отражает какое-то специализированное растительное сообщество. Можно констатировать, что он очевидно моложе гребенкинской флоры этого же района и не должен в нее включаться, но возраст его дискусионен и соотношение с другими таофлорами Северо-Востока России не вполне ясно. Заметим, что род Protophyllocladus встречается во флорах Северо-Востока России начиная с позднего турона (P. aff. sachalinensis (Krysh. et Baik.) Krassil. известен в пенжинской таофлоре мыса Конгломератовый), а позднеальбско-сеноманский род Sheffleraephyllum из гребенкинской флоры весьма близок (если не идентичен) роду Debeya.

В вышележащей пачке конгломератов и песчаников, относимых обычно к основанию марковской свиты, Б.В.Белой установлены палинокомплексы поздне сеноманского (кампан-маастрихтского) возраста; встреченные здесь же остатки моллюсков и ракообразных датируются широким интервалом геологического времени [Щепетов и др., 1994]. Видимо, из этой же пачки происходят маастрихтские спорово-пыльцевые комплексы, изученные Г.М.Братцевой [Вахрамеев и др., 1986].

Таким образом, разрез кривореченской свиты правобережья р. Анадырь интересен тем, что в нем содержится богатейшая ископаемая флора, возраст которой благодаря комплексным исследованиям (сопоставление с датированными таофлорами, корреляция флороносных отложений с морскими слоями, палинологический, палеомагнитный и изотопный $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ анализы) может в настоящее время считаться хорошо доказанным.

Реки Убиенка, Крестовая, Чинейвеем (левобережье р. Анадырь)

На левом берегу р. Анадырь кривореченская свита распространена в бассейнах рек Ничеквеем, Убиенка, Крестовая (см. рис. 3.1, точка 6, и рис. 3.6) и на р. Чинейвеем (см. рис. 3.1, точка 7, и рис. 3.6). На р. Кривой (правый приток р. Убиенка) расположен стратотип кривореченской свиты, выделенной в 1963 г. Г.Г.Кайгородцевым. Район представляет собой зону сочленения АКСР (точнее – северо-западного борта Пенжинского прогиба) с Охотско-Чукотским вулканогенным поясом.

Кривореченская свита в этом районе, как и на правобережье р. Анадырь, состоит из двух подсвит: нижней существенно конгломератовой и верхней, сложенной конгломератами, гравелитами, полимиктовыми и вулканомиктовыми песчаниками и глинистыми алевролитами [Девятилова и др., 1980]. В верхней подсвите многочисленны остатки растений, однако они менее разнообразны и худшей сохранности, чем на правобережье р. Анадырь [Филиппова, Абрамова, 1993]. Наиболее представительные сборы остатков растений из верхнекривореченской подсвиты в бассейнах рек Ничеквеем, Убиенка, Кривая, Дуговая были сделаны А.Д.Девятиловой, Эд.Б.Невретдиновым и Л.А.Анкудиновым, а изучила эти коллекции Г.Г.Филиппова [1979, 1982, 1984 и др.; Девятилова и др., 1980; Филиппова, Абрамова, 1993]. В бассейне р. Ничеквеем (рис. 3.6) в верхнекривореченской подсвите Л.А.Анкудиновым были найдены остатки *Inoceramus* cf. *pirropicus* Nagao et Mat., *I. korjakensis* Ter., *I. ex gr. korjakensis* Ter., *I. cf. gradilis* Perg., свидетельствующие, по мнению Г.П.Тереховой [1988], о принадлежности вмещающих отложений зоне *Inoceramus pirropicus* средне-позднесеноманского и, возможно, раннетуронского возраста. Мощность кривореченской свиты в этом районе около 1600 м.

Среди ископаемых растений, собранных в породах кривореченской свиты на реках Кривая, Ветвистая и Дуговая (басс. р. Убиенка), Г.Г.Филиппова [Филиппова, Абрамова, 1993] определила (в квадратных скобках приведены более правильные, на мой взгляд, определения): *Thalites* sp., *Osmunda* sp., *Gleichenites zippei* (Corda) Sew., *Gleichenites microphylla* Philipp., *Gleichenites asiatica* Philipp., *Coniopteris grebencaensis* Philipp., *Asplenium dicksonianum* Heer, *Birisia jelisejevii* (Krysh.) Philipp., *Cladophlebis frigida* (Heer) Sew., *Cladophlebis ex gr. haiburnensis* (L. et H.) Brong., *Cladophlebis ubiencaensis* Philipp., *Arctopteris* sp. [*Arctopteris penzhinensis* E. Lebed.], *Pseudocycas hyperborea* Krysh. [*Cycadites hyperborea* (Krysh.) E. Lebed.], *Nilssonina serotina* Heer, *Nilssonina alaskana* Hollick, *Nilssonina yukonensis* Hollick, *Ginkgo ex gr. adiantoides* (Unger) Heer, *Sphenobaiera aff. biloba* Pryn. [*Sphenobaiera vera* Samyl. et Shczep.], *Cephalotaxopsis heterophylla* Hollick, *Cephalotaxopsis intermedia* Hollick, *Elatocladus gracillimus* (Holl.) Sveshn., *Araucarites anadyrensis*

Kryshht., *Sequoia reichenbachii* (Gein.) Heer, *Sequoia fastigiata* (Sternb.) Heer, *Sequoia obovata* Knowlton [скорее всего, *Elatocladus smittiana* (Heer) Seward], *Sequoia ambigua* Heer [*Pagiophyllum triangulare* Prynada], *Cryptomeria subulata* (Heer) Sveshn., *Florinia borealis* Sveshn. et Budantsev, *Podozamites lanceolatus* (Lindl. et Hutton) Braun, *Pityophyllum nordenskioldii* (Heer) Nath. [*Pityophyllum* ex gr. *nordenskioldii* (Heer) Nath.], *Pityostrobus* sp., *Pityocladus* sp., *Magnolia alternans* Heer [*Magnoliaephyllum alternans* (Heer) Seward], *Menispermites septentrionalis* Hollick, *Menispermites marcovoensis* Philipp., *Platanus embicola* Vachr. [*Platanus louravetlanica* Herman], *Credneria inordinata* Hollick [*Arthollia inordinata* (Holl.) Herman или, скорее всего, *Platanus louravetlanica* Herman], *Leguminosites acuminata* Philipp. [*Myrtophyllum acuminata* (Philipp.) Herman], *Scheffleraphyllum venustum* (Philipp.) Philipp., *Grebekia kryshhtofovichii* E. Lebed. [*Grebekia anadyrensis* (Kryshht.) E. Lebed.], *Araliaephyllum devjatilovae* Philipp., *Celastrophyllum latifolium* Font.

Анализируя состав ископаемых растений из кривореченской свиты как право-, так и левобережья р. Анадырь, Г.Г. Филиппова [Филиппова, Абрамова, 1993, с. 19] отмечает, что "все они составляют флористический комплекс, единство которого обусловлено общностью доминирующих родов и видов в составе папоротников (*Gleichenites*, *Coniopteris*, *Birisia*), хвойных (*Cephalotaxopsis*, *Sequoia*) и покрытосеменных (*Menispermites*, *Platanus*, *Dalembia*), присутствием древних мезофитных форм...".

Кривореченская свита согласно перекрывается морскими отложениями дуговской свиты, представленной песчаниками, алевролитами, аргиллитами и туффитами различного состава мощностью около 600 м [Верещагин, Терехова, 1960; Паракецов и др., 1974; Решения..., 1982; Терехова, Дундо, 1987; Терехова, 1988]. Эти породы содержат остатки морских моллюсков (местонахождения показаны на рис 3.6), которые были изучены Г.П. Тереховой [1988]: *Inoceramus concentricus costatus* Nagao et Mat., *I. iburiensis* Nagao et Mat., *I. gibberosus* Bodul., *I. hobetsensis* Nagao et Mat., *Scaphites* (*Otoscapites*) *puerulus teshioensis* (Yabe), *S.* (*O.*) aff. *puerulus* Jimbo, *S.* (*O.*) ex gr. *puerulus* Jimbo, *S. planus* (Yabe), *Scalarites* sp. indet.

По мнению Г.П. Тереховой [1988, с. 110], "комплекс фаунистических остатков из дуговской свиты соответствует зоне *Inoceramus iburiensis* и одновозрастной ей зоне *Jimboiceras planulatiforme* Анадырско-Корякского региона", для которых принят позднеуронский возраст [Решения..., 1982]; "...самое низкое стратиграфическое положение в дуговской свите занимают слои с *Inoceramus concentricus costatus* Nagao et Mat., которые выше... сменяются отложениями с *Inoceramus iburiensis* Nagao et Mat., *I. gibberosus* Bodul., а еще выше...— породами с... *Inoceramus hobetsensis* Nagao et Mat. и скафитами". Исходя из этого Г.П. Терехова [1988, с. 111] "...считает возраст фаунистического комплекса дуговской

свиты позднеуронским, не исключая возможности отнесения самых нижних горизонтов свиты с *Inoceramus concentricus costatus* к нижнему турону". При этом автор замечает, что "...в бассейне р. Убиенка... континентальные отложения кривореченской свиты с остатками флоры непосредственно перекрываются морскими слоями с *Inoceramus concentricus costatus*. Севернее, в бассейнах рр. Крестовой и Чинейвеем..., выше континентальных слоев залегают морские отложения с *Inoceramus hobetsensis*".

Последнее наблюдение, а также определенные Г.П. Тереховой [1988] из верхнекривореченской подсвиты моллюски позднеальбского—раннесеноманского возраста на р. Малая Гребенка и средне-сеноманского— (?) раннеуронского возраста на р. Лев. Ничкевеем (см. выше), заставили ее сделать вывод, что возраст содержащих растительные остатки отложений кривореченской свиты "...варьирует в зависимости от возраста перекрывающих морских осадков. Верхняя возрастная граница изменяется от позднего альба до позднего турона" [Терехова, 1988, с. 113]. С этим выводом о диахронности верхней границы кривореченской свиты и омоложении ее в направлении с юга на север согласен и В.П. Похиалайнен [1994], причем степень ее диахронности он считает еще более существенной, вплоть до конца коньякского века. Доказательство последнего, впрочем, не представляется убедительным: не вполне ясно, почему слои с *Inoceramus hobetsensis* (в правильности идентификации многочисленных остатков которого Г.П. Терехова не сомневается) дуговской свиты относятся к "высоким слоям коньяка" [Похиалайнен, 1994, с. 26], а тот же вид из валиггенской свиты считается позднеуронским [Похиалайнен, 1994, с. 27].

Выводу об омоложении верхней границы флороносных пород кривореченской свиты с юга на север на всем ее протяжении противоречит наша находка [Щепетов, Герман, 1990] на южном фланге распространения свиты, на горе Орловка (см рис. 3.6) поздне-сеноманских и, возможно, раннеуронских иноцерамов (см. выше); нельзя, кроме того, считать доказанным, что слои с позднеальбской—раннесеноманской фауной р. Малая Гребенка располагаются стратиграфически выше флороносных отложений. Вместе с тем идея о скольжении по возрасту границы кривореченской и дуговской свит на левобережье р. Анадырь от сеномана — раннего турона в бассейне р. Убиенка до позднего турона и, возможно, коньяка в бассейне р. Чинейвеем мне представляется убедительной, хотя и не "однозначно доказанной".

Дуговскую свиту согласно перекрывают песчаники и алевролиты крестовской свиты, которые по остаткам содержащихся в них морских моллюсков датируются ранним сеноном [Терехова, 1988] или сантоном [Похиалайнен, 1994].

Принципиально иного воззрения на соотношение кривореченской и дуговской свит придержи-

ваются А.И.Дворянкин, Е.Л.Лебедев и Н.И.Филатова [Дворянкин и др., 1993], полагающие границу этих свит (как их понимает Г.П.Терехова) на всем или почти всем ее протяжении тектонической. Авторы считают, что "... полоса отложений, ранее целиком относившихся к кривореченской свите... включает тектонические блоки пород с сенонской флорой" [Дворянкин и др., 1993, с. 475]. Эта флора, названная ими чинейвеемским флористическим комплексом, была обнаружена на правом берегу р. Чинейвеем (см. рис. 3.1, точка 7, и рис. 3.6) между ручьями Болотный и Обильный в верхней части грубообломочной терригенной толщи, относимой Г.П.Тереховой [1988] к кривореченской свите. По данным А.И.Дворянкина с соавторами, флороносные породы образуют "...тектонический блок шириной около 4 км, ограниченный дугообразной формы разломами..." [Дворянкин и др., 1993, с. 473]. В составе чинейвеемской тафофлоры Е.Л.Лебедев определил: *Thallites* sp., *Ginkgo* ex gr. *adiantoides* (Unger) Heer, *Cephalotaxopsis heterophylla* Hollick, *Cephalotaxopsis intermedia* Hollick, *Sequoia rigida* Heer, *Metasequoia cuneata* (Newb.) Chaney, *Metasequoia* sp., *Pityostrobus* sp., *Trochodendroides* ex gr. *arctica* (Heer) Berry, *Menispermities grebenkensis* E.Lebed., *Menispermities kryshstofovichii* Vachr., *Menispermities aff. reniformis* Dawson, *Magnoliaephyllum* ex gr. *alternans* (Heer) Seward, *Platanus* ex gr. *affinis* Lesq., *Platanus* ex gr. *embicola* Vachr., *Platanus newberryana* Heer, *Platanus* sp. 1, *Platanus* sp. 2, *Pseudoprotophyllum* ex gr. *dentata* Holl., *Pseudoprotophyllum* sp., *Credneria* sp., *Arthollia insignis* Herman, *Platanaceae* sp. 1, *Platanaceae* sp. 2, *Cissites* cf. *in-scissus* Herman, *Zizyphus* sp., *Fagophyllum* sp. (gen. nov.?), *Dicotylophyllum* sp. 1, *Dicotylophyllum* sp. 2.

Терригенная толща, содержащая чинейвеемскую тафофлору, с юго-востока по разлому (по данным А.И.Дворянкина и соавторов) контактирует с отложениями, относимыми Г.П.Тереховой [1988] к дуговской свите, в которых Б.Д.Труновым в 1988 г. были собраны *Inoceramus* cf. *hobetsensis* Nagao et Mat., *Inoceramus* sp. indet. (возможно, типа *I. iburiensis* Nagao et Mat.), *Pholadomya* sp. indet., *Parallelodon* cf. *sachalinensis* Schmidt., характерные для позднего турона, однако "...тектонический характер контакта между флороносными отложениями и толщей с туронскими иноцерамами не позволяет корректировать возраст толщи, вмещающей чинейвеемский комплекс флоры, по упомянутым палеонтологическим данным" [Дворянкин и др., 1993, с. 474]. Следует отметить, что Г.П.Терехова не работала непосредственно на территории, где А.И.Дворянкиным и соавторами была собрана чинейвеемская тафофлора; полоса кривореченской свиты на этой площади показана ей по данным других геологов и дешифрирования аэрофотоснимков.

Возраст чинейвеемской тафофлоры Е.Л.Лебедев определяет исходя из ее систематического состава. Отмечая ее более молодой облик по сравнению с гребенкинской флорой (присутствие многочислен-

ных *Metasequoia*, *Trochodendroides* и *Arthollia*) и сходство с пенжинской тафофлорой Камчатки, Е.Л.Лебедев на основании находки в чинейвеемском комплексе "...остатков листьев семейства *Fagaceae*, относящихся или к *Quercus*, или к новому роду" считает, что эта флора "...несомненно моложе флор пенжинского... типа (поздний турон-коньяк)" [Дворянкин и др., 1993, с. 474-475] и датирует ее сеноном. Стратиграфическим аналогом толщи, содержащей чинейвеемскую тафофлору, цитированные авторы считают сенонскую крестовскую свиту.

Анализ приводимого Е.Л.Лебедевым [Дворянкин и др., 1993, с. 474] списка чинейвеемской тафофлоры и просмотр коллекции не позволяет мне согласиться с выводом о сенонском возрасте тафофлоры. Она безусловно более молодая, чем гребенкинская флора правобережья р. Анадырь, и наиболее близка пенжинской тафофлоре Северо-Западной Камчатки и п-ова Елистратова, возраст которой надежно установлен как турон, исключая, вероятно, начало турона (см. выше). Об одновозрастности пенжинской и чинейвеемской тафофлор свидетельствуют их сходство на видовом (*Ginkgo* ex gr. *adiantoides*, *Cephalotaxopsis heterophylla*, *Menispermities kryshstofovichii*, *Platanus newberryana*, *Cissites in-scissus*) и родовом (*Sequoia*, *Pityostrobus*, *Trochodendroides*, *Platanus*, *Credneria*, *Arthollia*, "*Zizyphus*") уровнях; многочисленность в чинейвеемской тафофлоре *Metasequoia*, *Trochodendroides*, *Menispermities*; большое разнообразие и количественное доминирование платановидных (по данным Е.Л.Лебедева, 11 видов, относящихся по меньшей мере к пяти родам), максимум которого приходится на Северо-Востока России как раз на пенжинский этап [Герман, 1994]; в целом, крупнолистный характер покрытосеменных, входящих в чинейвеемскую тафофлору. Отнесение найденных в этой тафофлоре листьев к современному сем. *Fagaceae*, на чем, собственно, и основывается вывод Е.Л.Лебедева о ее сенонском возрасте, мне представляется сомнительным, тем более что оно не подтверждено ни детальным сравнением морфологии листьев, ни кутикулярно-эпидермальными исследованиями, ни находками характерных плодов этого семейства. Кроме того, автору не известны свидетельства о несомненных представителях сем. *Fagaceae* в мелу Северо-Восточной Азии.

Автор, естественно, не может обоснованно подержать или опровергнуть одну из двух конкурирующих точек зрения на соотношение кривореченской и дуговской свит – является ли их контакт постепенным, согласным и без следов перерыва [Терехова, 1988; устное сообщение, 1983 г.] или же тектоническим [Дворянкин и др., 1993], так как для этого нужны целенаправленные полевые исследования. Следует отметить, однако, что вывод автора о туронском (вероятно, позднетуронском) возрасте чинейвеемской тафофлоры вполне отвечает мнению о позднетуронском или коньякском возрасте морских моллюсков из перекрывающих слоев ду-



Рис. 3.8. Соотношение континентальных флороносных отложений кривореченской свиты с морскими образованиями в среднем течении р. Анадырь; звездочками показана предполагаемая верхняя граница распространения гребенкинской флоры

говской свиты на р. Чинейвеем [Терехова, 1988; Похиалайнен, 1994] и их согласном стратиграфическом контакте с флороносными отложениями. Впрочем, этот вывод не опровергает и точку зрения А.И.Дворянкина с соавторами, хотя лишает ее, видимо, одного из наиболее серьезных – палеофлористического – доказательств.

В.Ф.Белый [устное сообщение, 1998 г.], кроме того, обратил внимание автора на то, что на левобережье р. Чинейвеем, непосредственно севернее того места, где А.И.Дворянкин и соавторы обнаружили чинейвеемскую таофлору, в дуговской свите, содержащей обильные фаунистические остатки, появляются континентальные фацции с отпечатками ископаемых растений. Нельзя в принципе исключить, что и само местонахождение чинейвеемской таофлоры принадлежит дуговской, а не кривореченской (как полагают А.И.Дворянкин и др. и Г.П.Терехова) свите.

Таким образом, рассмотренные выше данные о соотношении флороносных пород кривореченской свиты левобережья р. Анадырь с перекрывающими морскими образованиями и о составе флористических комплексов позволяют, на наш взгляд, считать таофлоры с рек Убиенка, Кривая и Дуговая аналогом гребенкинской флоры правобережья р. Анадырь и датировать их сеноманом и, возможно, ран-

ним туроном, а чинейвеемскую таофлору самых верхов кривореченской свиты, выделяя ее из состава гребенкинской флоры, считать туронской (вероятно – позднетуронской). Иными словами, последовательность таофлор из кривореченской свиты в междуречье Убиенка-Чинейвеем позволяет ограничить верхний возрастной предел распространения гребенкинской флоры началом туронского века. Следовательно, рассматриваемый разрез левобережья р. Анадырь интересен прежде всего тем, что здесь удастся проследить смену таофлор гребенкинского типа таковыми пенжинского типа.

Учитывая то, что в бассейне р. Гребенка таофлоры из кривореченской свиты датируются не только сеноманом, но и поздним альбом, нижнюю возрастную границу существования гребенкинской флоры следует проводить в конце альбского века.

Представления автора о соотношении морских и континентальных меловых отложений среднего течения р. Анадырь, содержащих гребенкинскую и чинейвеемскую флоры, показано на рис. 3.8.

3.1.3. Хребет Пекульней

В северной части хребта Пекульней континентальные флороносные образования были открыты в

1956 г. В.А.Китаевым и Г.А.Кибановым. Позже эти отложения изучали В.Г.Кальянов, В.А.Захаров, В.Г.Решетов, В.Д.Трунов, а собранные в них остатки растений – А.Ф.Ефимова. В 1981–82 гг. Г.П.Терехова и Г.Г.Филиппова [1983, 1984] провели тематические стратиграфические и палеофлористические исследования на восточном и западном склонах хребта, что позволило им детально изучить континентальные флороносные отложения этих районов, а также подстилающие и перекрывающие их морские образования. Собранный обширную коллекцию ископаемых растений из поперечной и тыльпэгыргынайской свит указанного района изучила Г.Г.Филиппова [1991б, 1994; Филиппова, Абрамова, 1993].

Верхнемеловые флороносные отложения, выделяемые в поперечненскую и тыльпэгыргынайскую свиты, известны в северной части хребта Пекульней, на его восточном и западном склонах (рис. 3.9 А). Поперечненская свита восточного склона хребта надежно датируется ранним коньяком благодаря находкам морских моллюсков в подстилающих и перекрывающих отложениях, тогда как возраст тыльпэгыргынайской свиты более дискусионен (рис. 3.9 Б). Бедный флористический комплекс был обнаружен также в отложениях рарытчинской свиты на западном склоне южного окончания хребта Пекульней.

Восточный склон хребта Пекульней

На восточном склоне хребта Пекульней, в междуречье Поперечная-Куйвиеем (см. рис. 3.1, точка 8; рис. 3.10), разрез верхнего мела начинается веснованной свитой, разделенной на две подсвиты [Терехова, Филиппова, 1983]. Нижняя подсвита мощностью около 700 м сложена почти исключительно конгломератами. В редких прослоях песчаников и алевролитов содержатся остатки *Inoceramus* sp. indet., *Gokoayamaoceras* sp. indet., неопределимые остатки аммонитов и морских ежей. Верхняя подсвита мощностью 700 м состоит преимущественно из алевролитов с прослоями песчаников и, реже, конгломератов и туфов кислого и среднего состава. В них обнаружены остатки *Inoceramus* ex gr. *korjakensis* Ter., *I. gradilis* Perg., *I. aff. tenuis* Mant., *I. aff. tychljawajamensis* Ver., *I. multiformis* Perg., *I. cf. cuvieri* Sow., *I. cf. hobetsensis* Nagao et Mat., *I. cf. mametensis* Perg., *I. aff. concentricus* var. *costatus* Nagao et Mat., *Scaphites* sp. (*S. pseudoaequalis* Yabe vel *S. yonekurai* Yabe). По мнению Г.П.Тереховой [Терехова, Филиппова, 1983], эта фауна из веснованной свиты однозначно свидетельствует о сеноман-туронском возрасте вмещающих отложений (рис. 3.9 Б) и о принадлежности последних к зонам *Inoceramus pirronicus* (сеноман и, по мнению Г.П.Тереховой, нижний турон) и *Inoceramus iburiensis* (верхний турон) [Решения..., 1982]. Мощность свиты 1400 м.

На веснованной свите согласно залегает поперечненская свита, состоящая из трех подсвит [Филиппова, 1994]. Нижняя подсвита мощностью 500–600 м сложена песчаниками с прослоями и линзами гравелитов и конгломератов и редкими прослоями алевролитов и туффитов, которые выше сменяются разногалечными конгломератами, переслаивающимися с гравелитами и грубозернистыми песчаниками с косой слоистостью; редко встречаются прослой более тонкозернистых пород – мелкозернистых песчаников, алевролитов, туффитов. Средняя подсвита мощностью 380–530 м состоит из более мелкозернистых разностей. переслаивающихся песчаников, алевролитов, аргиллитов, углистых алевролитов с маломощными линзочками углей, туффитами и туфами. В этих породах многочисленны растительные остатки, иногда образующие листовые кровли. Верхняя подсвита мощностью до 240 м сложена переслаивающимися конгломератами, гравелитами, песчаниками различной зернистости, редкими алевролитами. Общая мощность свиты 1100–1500 м. Во всех трех подсвитах встречаются остатки растений, но особенно они многочисленны в средней подсвите.

Отрогинская свита мощностью 500–700 м согласно перекрывает поперечненскую и представлена преимущественно алевролитами с прослоями песчаников, туффитов и туфов дацитового состава, в этих породах обнаружены остатки *Inoceramus yokoayamai* Nagao et Mat., *I. cf. naumanni* Yok., *I. sp. indet.* (*I. cf. amakusensis* Nagao et Mat.), *Gaudryceras* cf. *denseplicatum* (Jimbo), *Neopuzosia ishikawai* (Jimbo), *Yokoayamaoceras* cf. *kotoi* (Jimbo), которые, по мнению Г.П.Тереховой [Терехова, Филиппова, 1983], свидетельствуют о принадлежности вмещающих отложений зоне *Inoceramus yokoayamai* (верхний коньяк – нижний сантон) [Решения..., 1982].

Отрогинская свита несогласно перекрывается рарытчинской свитой кампан-датского возраста [Филиппова, 1994; данные Г.П.Тереховой]. Таким образом, флороносные слои поперечненской свиты, заключенные между морскими отложениями среднего-верхнего турона (зона *Inoceramus iburiensis* или *I. multiformis*) и верхнего коньяка – нижнего сантона (зона *Inoceramus yokoayamai*), по возрасту оказываются раннеконьякскими (рис. 3.9 Б) и отвечают в морском разрезе зоне *Inoceramus uwajimensis* [Решения..., 1982]; не исключено, что поперечненская свита может захватывать верхи верхнего турона и/или низы верхнего коньяка [Терехова, Филиппова, 1983].

Систематический состав ископаемых растений из поперечненской свиты, изученных Г.Г.Филипповой [1991б, 1994; Терехова, Филиппова, 1983; Филиппова, Абрамова, 1993], существенно не меняется разрезу свиты (табл. 3.5) и рассматривается как единая тафофлора, которую предложено называть поперечненской. В ней преобладают покрытосеменные растения, среди которых по частоте встречаемости выделяются две группы: платанообразные

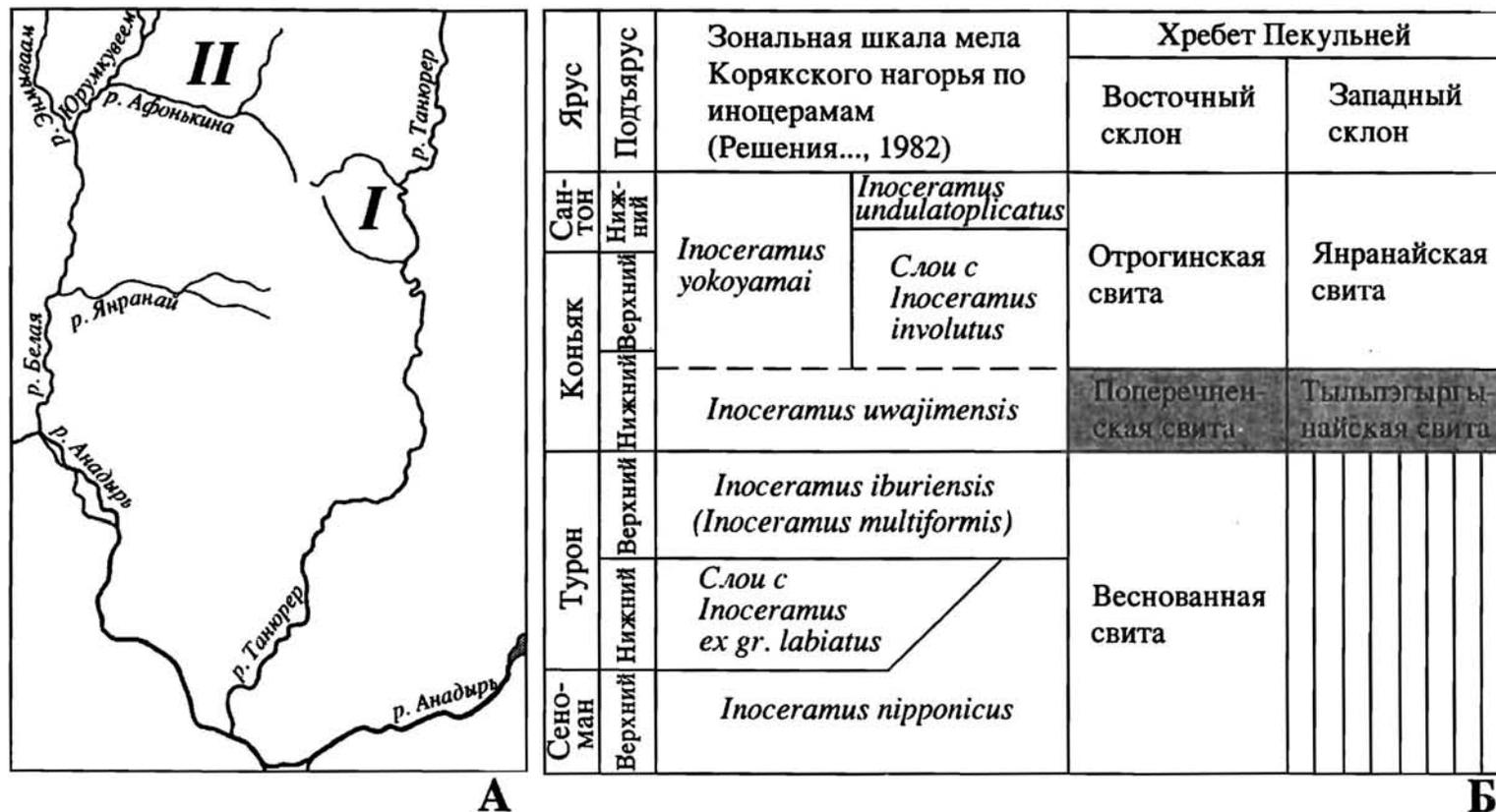


Рис. 3.9. Районы распространения флороносных отложений на восточном (I, попереченская свита) и западном (II, тыльпэгыргынайская свита) склонах хребта Пекульней (А) и схема корреляции сеноман-сантонских отложений этих районов между собой и с зональной шкалой (Г.П.Терехова и Г.Г.Филиппова [1983, 1984]); флороносные отложения показаны кранием (Б)

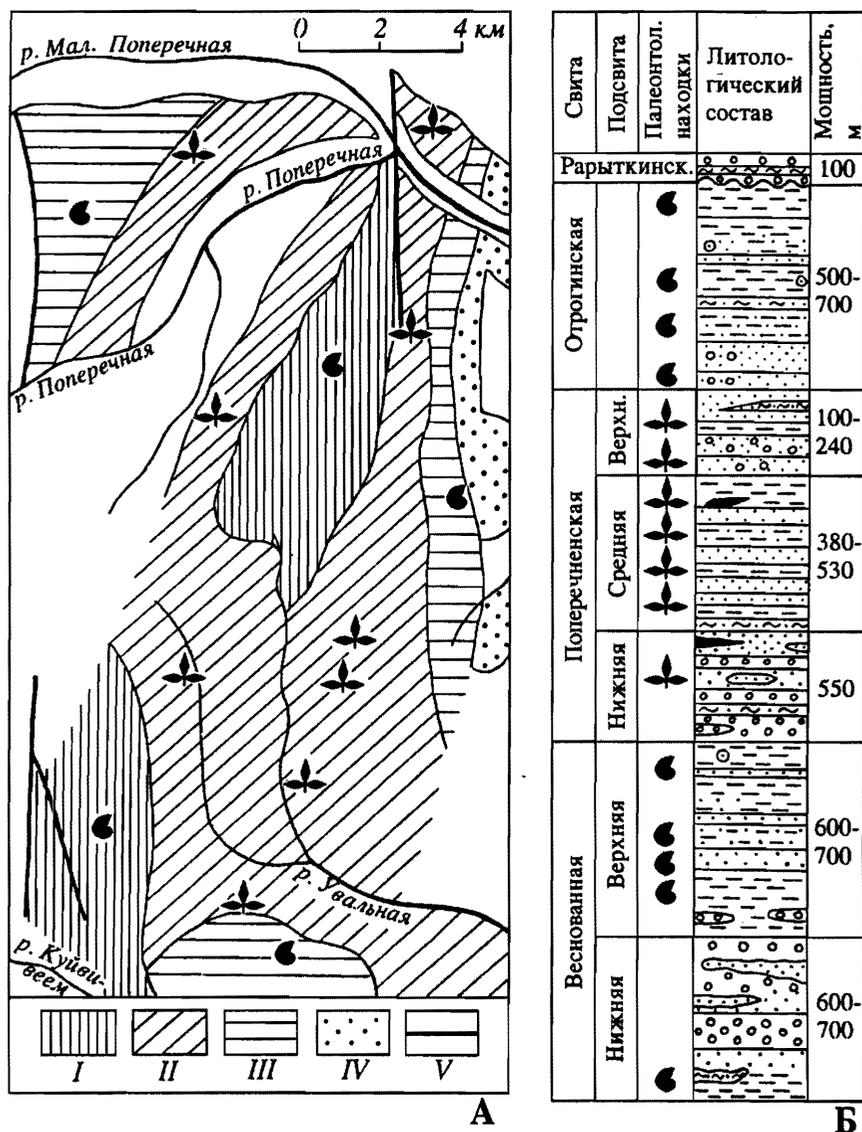


Рис. 3.10. Схематическая геологическая карта междуречья Попереchnая-Куйвиеем (восточный склон хребта Пекульней) (по данным Г.П. Тереховой):

А – схема распространения отложений; Б – стратиграфическая колонка; I – веснованная свита; II – попереchnенская свита, III – отрогинская свита; IV – рарыткинская и танюерская свиты; V – разрывные нарушения; остальные обозначения – см. рис. 3.3

(роды *Artholia*, *Paraprotophyllum*, *Pseudoprotophyllum*), которые весьма многочисленны по всему разрезу свиты, образуют иногда листовые кровли, листья достигают крупных (более 20 см в длину) размеров, и группа листьев мелкого размера с акродромным жилкованием (*Trochodendroides*, "*Zizyphus*"). Характерны также представители родов *Menispermites*, *Araliaephyllum*, "*Viburnum*" (*Viburniphyllum*), *Celastrophyllum*, *Leguminosites*, *Terechovia* и др. Среди хвойных количественно преобладают *Serphalotaxopsis* и *Sequoia*, с которыми устойчиво (во всех захоронениях свиты) сочетаются *Metasequoia* и *Thuja* (*Cupressinocladus*). Папоротники встречаются редко, цикадофиты (*Nilssonia*, *Stenis*) единичны, из гинкговых присутствует лишь *Ginkgo ex gr. adiantoides*.

В северной части хр. Пекульней, в бассейнах рек Широкая, Куйвиеем и Попереchnая, немногочисленные остатки растений известны также из отложений рарыткинской (куйвиеемской) свиты: *Birisia jelisejevii* (Krysht.) Philipp., *Ginkgo ex gr. adiantoides* (Ung.) Heer, *Metasequoia ex gr. disticha* (Heer) Miki, *Trochodendroides arctica* (Heer) Berry, *Viburnum cf. beringianum* Krysht. [Дундо, 1974а]. Рарыткинская свита здесь несогласно залегает на верхнеконьякских-нижнесантонских отложениях отрогинской свиты и перекрывается эффузивными образованиями танюерской свиты палеогенового возраста.

Таким образом, разрез восточного склона хребта Пекульней интересен прежде всего тем, что из него происходит разнообразная и надежно датированная раннеконьякская флора.

Таблица 3.5. Состав ископаемых растений из поперечненской (поперечненская тафлофа) тыльпэгыргынайской (тыльпэгыргынайская тафлофа) свит северной части хребта Пекульней (Г.Г.Филиппова [1994])

	Поперечненская свита			Тыльпэгыргынайская свита		
	Нижняя подсвита	Средняя подсвита	Верхняя подсвита	Нижняя подсвита	Средняя подсвита	Верхняя подсвита
	1	2	3	4	5	6
<i>Thallites tchucotica</i> Philipp.		+				
<i>Selaginella</i> sp.					+	
<i>Equisetites</i> sp.		+	+	+	+	+
<i>Osmunda</i> sp.		+			+	+
<i>Gleichenites onkilonica</i> (Krysh.) Philipp.	+		+		+	+
<i>Birisia jelisejevii</i> (Krysh.) Philipp.	+	+				+
<i>Coniopteris</i> aff. <i>bicrenata</i> Samylna	+	+	+	+	+	+
<i>Coniopteris</i> cf. <i>anadyrensis</i> Philipp.		+				
<i>Arctopteris</i> aff. <i>rarytkinensis</i> Vassilevsk.	+			+	+	
<i>Asplenium</i> aff. <i>dicksonianum</i> Heer	+	+			+	+
<i>Hausmannia bipartita</i> Samyl. et Shczep.					+	
<i>Cladophlebis frigida</i> (Heer) Sew.		+			+	
<i>Cladophlebis</i> aff. <i>grandis</i> Samylna		+				+
<i>Ochtopteris</i> sp.						+
<i>Nilssonia yukonensis</i> Hollick				+	+	+
<i>Ctenis</i> sp.		+				
<i>Ginkgo</i> ex gr. <i>adiantoides</i> (Unger) Heer	+		+	+	+	+
<i>Krannera marginata</i> (Heer) Seward		+		+	+	+
<i>Desmiophyllum</i> (<i>Phoenicopsis</i> ?) sp.	+	+			+	+
<i>Cephalotaxopsis heterophylla</i> Hollick	+	+	+	+	+	+
<i>Cephalotaxopsis intermedia</i> Hollick	+		+	+	+	+
<i>Cephalotaxopsis</i> sp.		+				
<i>Sequoia reichenbachii</i> (Gein.) Heer		+		+	+	
<i>Sequoia fastigiata</i> (Sternb.) Heer			+	+	+	+
<i>Sequoia obovata</i> Knowlton				+	+	
<i>Sequoia</i> sp.	+	+		+	+	
<i>Elatocladus smittiana</i> (Heer) Seward		+		+	+	
<i>Thuja cretacea</i> (Heer) Newb.	+	+	+	+	+	
<i>Metasequoia</i> ex gr. <i>disticha</i> (Heer) Miki		+	+	+	+	+
<i>Metasequoia cuneata</i> (Newb.) Chaney		+				
<i>Glyptostrobus groenlandicus</i> Heer		+			+	
<i>Cedrus</i> sp.	+	+			+	
<i>Pityocladus</i> sp.	+	+			+	
<i>Sciadopitys</i> sp.					+	
<i>Pityophyllum nordenskioldii</i> (Heer) Nath.	+					+
<i>Menispermities efimovae</i> Philipp.		+		+		+
<i>Trochodendroides pekulnejensis</i> Philipp.		+				
<i>T. sachalinensis</i> (Krysh.) Krysh.	+					+
<i>T. speciosa</i> (Ward) Berry		+		+		
<i>T. vassilenkoi</i> Iljinsk. et Romanova		+				
<i>T. ex gr. richardsonii</i> (Heer) Krysh.	+	+	+	+	+	
<i>Trochodendrocarpus arcticus</i> (Heer) Krysh.	+	+			+	+
<i>Arthollia pacifica</i> Herman		+			+	
<i>Arthollia insignis</i> Herman		+			+	
<i>Paraprotophyllum ignatianim</i> (Krysh. et Baik.) Herman		+		+		
<i>Pseudoprotophyllum boreale</i> (Dawson) Hollick	+	+	+	+	+	+
<i>Pseudoprotophyllum</i> sp.	+					
<i>Araliaephyllum speciosum</i> Philipp.	+					
<i>Araliaephyllum pekulneense</i> Philipp.		+				
<i>Araliaephyllum arenaria</i> (Philipp.) Philipp.		+			+	+
<i>Leguminosites</i> sp.		+			+	
<i>Dalbergites simplex</i> (Newb.) Seward		+			+	

Таблица 3.5 (окончание)

	1	2	3	4	5	6
<i>Celastrorhynchium</i> sp.			+			
<i>Celastrinites zakharovii</i> Philipp.			+		+	
<i>Zizyphus smilacifolia</i> Budants.			+			
<i>Zizyphus electilis</i> Hollick			+		+	
<i>Zizyphus anadyrensis</i> Philipp.			+		+	
<i>Paliurus</i> aff. <i>visibilis</i> Hollick			+			
<i>Viburnum</i> aff. <i>whymperi</i> Heer			+			+
<i>Viburnum</i> aff. <i>asperum</i> Newberry			+	+		
<i>Grewiopsis nemorosus</i> Philipp.			+		+	
<i>Smilax</i> aff. <i>grandifolia</i> Lesquereux			+			
<i>Terechovia anadyrensis</i> Philipp.	+	+	+		+	
<i>Terechovia intermedia</i> Philipp.			+			
<i>Hollickia quercifolia</i> (Hollick) Krassilov			+			+
<i>Dicotylophyllum trilobatum</i> Philipp.					+	
<i>Dicotylophyllum microphyllum</i> Philipp.			+			
<i>Carpolithes grandis</i> Philipp.			+			

Западный склон хребта Пекульней

На западном склоне хребта Пекульней, в южной части гор Тыльпэгыргынай и в бассейне р. Афонькина (см. рис. 3.1, точка 9; рис. 3.11), основание верхнемелового разреза, по данным Г.П.Тереховой, слагают континентальные флороносные отложения тыльпэгыргынайской свиты, которые с размывом и угловым несогласием перекрывают эффузивные и эффузивно-осадочные образования пекульнейвеемской свиты волжского-валанжинского возраста (рис. 3.11). Тыльпэгыргынайская свита общей мощностью 1000–1100 м состоит из трех подсвит [Терехова, Филиппова, 1984]. Нижняя подсвита мощностью 300–400 м по составу существенно песчаниковая, с подчиненными прослоями алевролитов, аргиллитов, туффитов и туфов кислого состава. Средняя подсвита мощностью 400–600 м сложена алевролитами, переслаивающимися с подчиненными им песчаниками, в верхней части присутствуют характерные светлые туфы кислого состава. Верхняя подсвита мощностью 100–300 м представлена чередованием риолитов, витрориолитов, их лавобрекчий и туфов; в незначительном количестве присутствуют туффиты и тефроидные песчаники, алевролиты, аргиллиты.

Во всех трех подсвитах тыльпэгыргынайской свиты встречены остатки растений; в нижней подсвите они менее многочисленны из-за ее худшей обнаженности. По мнению Г.Г.Филипповой [1991б, 1994], изучившей их, систематический состав ископаемых растений по разрезу свиты существенно не меняется; все они составляют единый флористический комплекс, которому было дано название тыльпэгыргынайского (табл. 3.5). В этой тафофлоре папоротники немногочисленны. Среди них интересны находки *Osmunda* sp. и крупнолистных *Hausmannia*. Отпечатки *Nilssonia* редки, остатки *Stenis* обнаружены не были. Линейные листья *Desmiophyllum* принадлежат, возможно, роду *Phoenicopsis*. Из хвойных наиболее разнообразны *Cephalotaxopsis* и *Sequoia*, реже встречаются *Thuja creta-*

sea (Heer) Newb., *Elatocladus*, *Pityophyllum*, *Metasequoia*. Среди покрытосеменных преобладают крупнолистные платанообразные *Arthollia*, *Pseudoprotophyllum*, *Paraprotophyllum* и более мелкие *Trochodendroides* и "Zizyphus". Встречены *Menispermites*, *Araliaephyllum*, *Leguminosites*, *Dalbergites*, *Celastrinites*, "Viburnum" (*Viburniphyllum*), *Grewiopsis*, *Terechovia* и др.

Г.П.Терехова и Г.Г.Филиппова [1984, с. 1444] отмечают, что "тыльпэгыргынайская свита содержит несколько обедненный по сравнению с попереченской... комплекс растений (что отчасти связано с плохой обнаженностью). При этом почти все виды, составляющие его, известны и в попереченской свите. Очевидно, что рассматриваемая флора из обеих свит – единый флористический комплекс".

На тыльпэгыргынайской свите согласно залегает яранайская свита общей мощностью 700–800 м, состоящая из двух подсвит [Терехова, Филиппова, 1984]. Нижняя состоит из тефроидных песчаников с прослоями алевролитов и аргиллитов и линз туфов кислого состава; ее мощность 250–300 м. Верхняя подсвита мощностью 400–500 м сложена чередующимися тефроидными песчаниками, алевролитами, туфогенно-теригенными породами и кислыми туфами. В них обнаружены *Inoceramus naumanni* Yok., *Parallelodon sachalinensis* Schmidt, *Variamusium* sp., *Limatula* sp., *Terebratulina* sp., *Neopuzosia* ? cf. *ishikawai* (Jimbo), остатки морских ежей, криноидей, крабов. Г.П.Терехова считает, что данная фауна свидетельствует о позднеконьякском–раннесантонском возрасте вмещающих отложений (рис. 3.9 Б) и их принадлежности зоне *Inoceramus uokoymai* [Решения..., 1982]. Вместе с остатками моллюсков обнаружены немногочисленные ископаемые растения: *Ginkgo* ex gr. *adiantoides* (Unger) Heer, *Nilssonia* sp., *Cephalotaxopsis intermedia* Hollick, *Sequoia reichenbachii* (Gein.) Heer, *Sequoia* cf. *fastigiata* (Sternb.) Heer, *Thuja cretacea* (Heer) Newb., *Elatocladus* sp., *Quereuxia angulata* (Newberry) Krysht., *Dicotylophyllum* sp. (определения Г.Г.Филипповой).

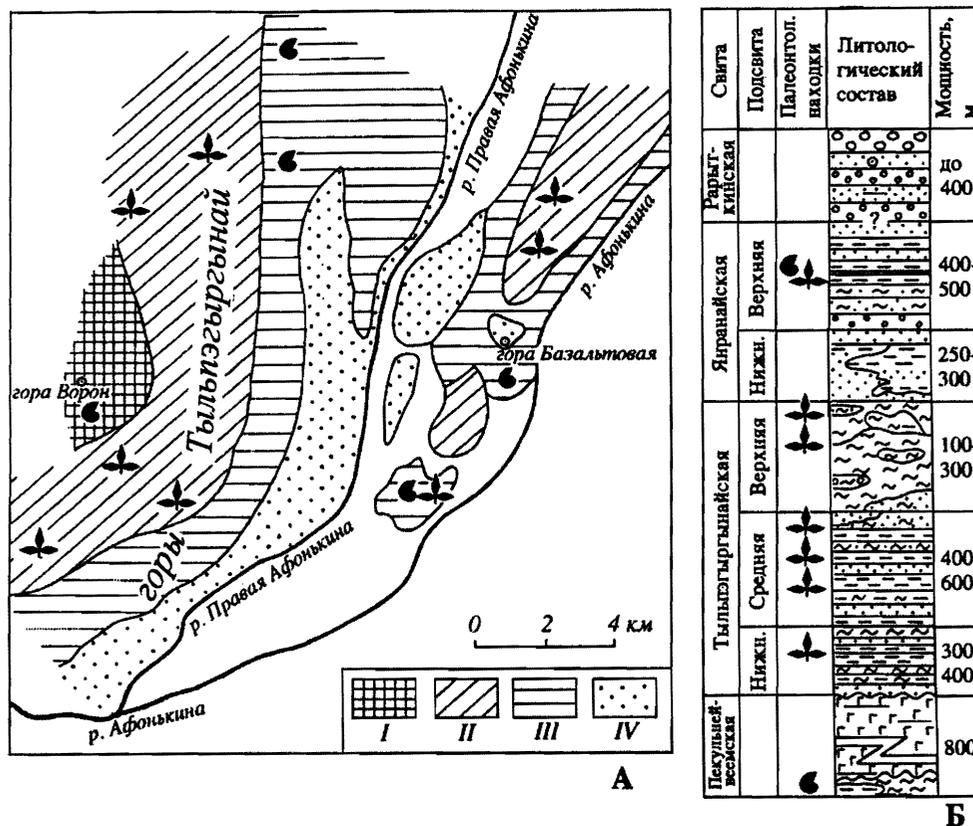


Рис. 3.11. Схематическая геологическая карта южной части гор Тьльпëгыргынай (западный склон хребта Пекульней) (по данным В.А. Захарова и Г.П. Тереховой):

А – схема распространения отложений; Б – стратиграфическая колонка; I – пекульнейвеемская свита; II – тьльпëгыргынайская свита; III – яранайская свита; IV – рарыт-кинская и танюрерская свиты; остальные обозначения – см. рис. 3.3

Таким образом, верхняя возрастная граница тьльпëгыргынайской свиты (и одноименной тафофлоры) определяется перекрывающими ее верхнеконьякскими–нижнесантонскими отложениями зоны Псоегатус уокоуатаи (рис. 3.9 Б).

Нижний возрастной предел флороносных отложений менее определен. Г.П.Терехова и Г.Г.Филиппова [1984], основываясь на идентичности ископаемой флоры из тьльпëгыргынайской свиты с таковой из попереченской свиты восточного склона хребта Пекульней (см. выше), считают эти свиты одновозрастными и, соответственно, датируют тьльпëгыргынайскую свиту ранним коньяком (рис. 3.9 Б. В.П.Похиалайнен [1994, с. 28] полагает, что "скорее можно допустить фациальное замещение нижней части тьльпëгыргынайской свиты морскими осадками веснованной, согласно подстилающей... осадки попереченской свиты. Но тогда к коньяку может быть отнесена только верхняя флора Тьльпëгыргыная, тогда как возраст нижне-тьльпëгыргынайской флоры столь же убежденно придется декларировать как альб–туронский". Уверенность В.П.Похиалайнена, впрочем, в отличие от точки зрения Г.П.Тереховой и Г.Г.Филипповой, не подкрепляется геологическими аргументами и ос-

новывается на предположении, что морское осадконакопление в одном районе должно было начаться одновременно с континентальным осадконакоплением в соседнем. Кроме того, следует подчеркнуть, что флора тьльпëгыргынайской свиты, как было показано Г.Г.Филипповой (1994), по систематическому составу ископаемых растений однородна и ее не удастся разделить, вопреки мнению В.П.Похиалайнена, на два (или более) самостоятельных и разновозрастных флористических комплекса.

Если справедливы рассуждения В.П.Похиалайнена, наиболее древний, предположительно альбско–сеноманский возраст должна иметь флора нижней подсвиты тьльпëгыргынайской свиты (см. табл. 3.5). Этому заключению противоречат находки в ней *Metasequoia*, *Paraprotophyllum ignatianim* (Krysht. et Baik.) Herman, *Menispermmites efirmovae* Philipp., многочисленность *Trochodendroides* и крупнолистных платанообразных *Paraprotophyllum* и *Pseudoprotophyllum* [Филиппова, 1994]; по набору таксонов ископаемых растений флора из нижне-тьльпëгыргынайской подсвиты представляет собой несколько обедненный вариант флоры двух других подсвит тьльпëгыргынайской свиты и едва ли может оказаться существенно древнее нее.

Таким образом, вывод Г.П.Тереховой и Г.Г.Филипповой [1984] о раннеконьякском (возможно, включая самый конец турона и/или самое начало позднего коньяка) возрасте тыльпэгыргынайской свиты и заключенных в ней ископаемых растений мне представляется лучше аргументированным и потому более предпочтительным. В пользу его свидетельствует следующее (рис. 3.9 Б):

1) и на восточном, и на западном склонах хребта Пекульней общая геологическая ситуация существенно сходна: в обоих районах флороносные отложения континентального происхождения мощностью около 1100 м перекрываются морскими образованиями, содержащими фауну зоны *Inoceramus uokoatani*;

2) ископаемые флоры из континентальных отложений восточного (попереченская свита) и западного (тыльпэгыргынайская свита) склонов хребта Пекульней весьма сходны между собой;

3) систематический состав ископаемых растений по разрезу тыльпэгыргынайской свиты (табл. 3.5) существенно не меняется (т.е. невозможно вычленить предположительно более древний флористический комплекс из нижних горизонтов свиты);

4) флора нижней подсвиты тыльпэгыргынайской свиты (табл. 3.5) по составу входящих в нее растений сходна с позднегурон-коньякскими флорами Северо-Востока России и заметно отличается от более древних флористических комплексов.

Разрез верхнего мела рассматриваемого района завершают преимущественно грубообломочные породы рарыттинской свиты различной мощности (в среднем около 1000 м), согласно либо несогласно перекрывающей более древние отложения [Волобуева, Терехова, 1974б; Терехова, Дундо, 1987]. В нижней части свиты в бассейнах рек Янранай и Бычья Я.А.Драновским были обнаружены ископаемые моллюски кампан-маастрихтского возраста (заключение А.Ф.Ефимовой): *Tridonta* sp., *Cyprina discus* Math., *Mastra* sp., *Inoceramus* cf. *patoensis* Loriol., I. aff. *kusiroensis* Nagao et Mat., *Parallelodon sachalinensis* Schmidt [Головнева, 1994]. В.И.Волобуева и Г.П.Терехова [1974б] отмечают, что на западном склоне хребта Пекульней в составе рарыттинской свиты очень много конгломератов; ее отложения выполняют, видимо, узкие наложенные межгорные впадины.

Л.Б.Головнева [1994], посетившая обнажения рарыттинской свиты в бассейне р. Веснованная на южном окончании хребта Пекульней, отмечает крайнюю редкость в них и плохую сохранность растительных остатков, среди которых ею были определены *Ginkgo* ex gr. *adiantoides* (Unger) Heer, *Metasequoia occidentalis* (Newb.) Chaney, *Glyptostrobus nordenskioldii* (Heer) R.W.Brown, *Microconium beringianum* Golovn., *Platanus raynoldsii* Newberry, *Corylites beringianus* (Krysht.) Golovn. и *Trochodendroides arctica* (Heer) Berry. Эту тафофлору Л.Б.Головнева считает аналогом рарыттинского флористического комплекса северной части хребта Ра-

рыттин (см. ниже) и датирует поздним маастрихтом-данием. Перечисленные семь видов, видимо, можно соотносить не только с рарыттинским, но и с более древним (предположительно раннемаастрихтским) горнореченским комплексом хребта Рарыттин, поскольку шесть из них (за исключением *Platanus raynoldsii*) встречены также и в горнореченском комплексе [Головнева, 1994].

Таким образом, в разрезе западного склона хребта пекульней устанавливаются две тафофлоры: богатая раннеконьякская, аналогичная одновозрастному флористическому комплексу восточного склона хребта Пекульней, и более бедная предположительно маастрихтская, считающаяся аналогом рарыттинского флористического комплекса северной части хребта Рарыттин (см. ниже).

3.1.4. Бухта Угольная

На морском побережье к северу от бухты Угольной (см. рис. 3.1, точка 10, и рис. 3.12) разрез конца альба и верхнего мела включает прекрасно обнаженные гинтеровскую, барыковскую, корякскую свиты и низы чукотской свиты, изучавшиеся многие годы большим числом геологов [Бушуев, 1954; Ефимова, Терехова, 1966; Терехова, 1969, 1970; Пергамент, 1966, 1971, 1974, 1978; Василенко и др., 1974; Дундо и др., 1974; Волобуева, Терехова, 1974а; Верещагин, 1977; Волобуева, Красный, 1979; Волобуева и др., 1988; Терехова, Дундо, 1987; Несов, Головнева, 1990; Сальников и др., 1990]. Наиболее детальное описание верхнемеловых разрезов этого района и собранных в них остатков морских моллюсков приводится в цитированных выше публикациях Г.П.Тереховой и М.А.Пергамент. В гинтеровской и барыковской свитах М.И.Бушуевым, Г.П.Тереховой, М.А.Пергаментом, Е.Л.Лебедевым и А.Б.Германом были собраны ископаемые растения, изученные А.Н.Криштофовичем [Бушуев, 1954], А.Ф.Ефимовой [Ефимова, Терехова, 1966], В.А.Вахрамеевым [1966], Е.Л.Лебедевым (устное сообщение), Н.Д.Василевской и Л.Н.Абрамовой [1974; Абрамова, 1979] и А.Б.Германом [1985а, 1988а, 1988б, 1991 и неопубликованные данные].

Гинтеровская свита, с резким угловым несогласием залегающая на вулканогенно-теригенных отложениях пекульнейвеемской свиты берриас-валанжинского возраста, охарактеризованной остатками бухий, подразделяется на четыре литологические толщи [Пергамент, 1966, 1978]: конгломерато-песчаниковую, песчаниковую, углистую и глинисто-алевролитовую (рис. 3.12, толщи 1–4 соответственно). Общая мощность свиты около 650 м. В нижних слоях свиты (конгломерато-песчаниковая толщина и большая часть песчаниковой толщи) определяемые остатки моллюсков найдены не были [Пергамент, 1966, 1978]. Предполагается, что эта часть разреза соответствует низам сеномана, а ба-

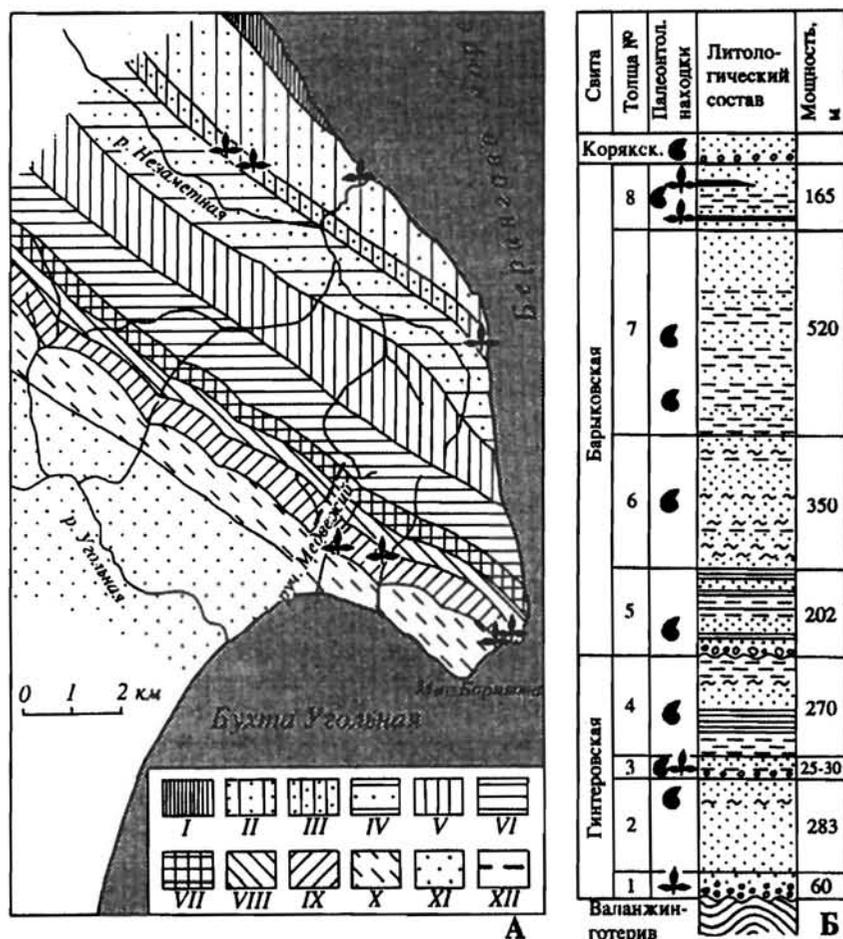


Рис. 3.12. Схематическая геологическая карта северного побережья бухты Угольной (по М.А. Пергаменту [1971, 1974, 1978], с дополнениями):

А – схема распространения отложений; Б – стратиграфическая колонка; I – пекулейевская свита; II–IV – гинтеровская свита: II – конгломерато-песчаниковая и песчаниковая толщи; III – углистая толща; IV – глинисто-алевролитовая толща; V–IX – барыковская свита: V – песчано-глинистая толща; VI – песчано-туфовая толща; VII – алевролитовая толща; VIII – алевролито-песчаниковая толща; IX – углистая толща; X – корякская свита; XI – чукотская свита; XII – разрывные нарушения; остальные обозначения – см. рис. 3.3

зальная конгломерато-песчаниковая толща, вероятно, еще позднеальбская [Пергамент, 1966; Ефимова, Терехова, 1966]. Данный интервал разреза гинтеровской свиты сложен, по-видимому, континентальными отложениями, однако их фациальные типы до сих пор не изучены [Григорьев и др., 1983].

Верхняя часть песчаниковой толща, углистая толща и нижняя часть глинисто-алевролитовой толща отнесены М.А.Пергаментом [1978] к региональной зоне *Inoceramus pennatulus* (табл. 3.6). В этой части разреза были собраны остатки *Turrilites costatus* Lam., *Inoceramus pennatulus* Perg., *I. pennatulus interjectus* Perg., *I. beringensis* Perg., *I. ginterensis* Perg., *I. aff. ginterensis* Perg., *Metatrigonia* (*Apio-trigonia*) sp. и др. [Пергамент, 1978]. Верхняя (большая) часть глинисто-алевролитовой толща содержит многочисленные остатки *Inoceramus nipponicus* (Nag. et Mat.), *I. reduncus* Perg., *I. gradilis* Perg., *I. scalprum* Boehm., *I. tenuis* Mant., *I. beringensis* Perg., *I. dunveganensis* McLearn и др. и относится М.А.Пер-

гаментом [1978] к верхней зоне сеноманского яруса – региональной зоне *I. nipponicus* – *I. scalprum* (табл. 3.6). Г.П.Терехова и В.П.Похиалайнен [уст-ные сообщения; Похиалайнен, 1994; см. также Решения..., 1982] считают, что зона *I. nipponicus* может включать не только верхний сеноман, но и низы турона.

Ископаемые растения известны из двух уровней гинтеровской свиты (рис. 3.12, толщи 1 и 3; табл. 3.6): из песчаных прослоев базальной конгломерато-песчаниковой толща, для которой предполагается позднеальбский возраст, и из углистых алевролитов и туфоалевролитов углистой толща, относящейся к средней из трех выделяемых в сеномане Северо-Востока России иноцерамовых зон [Пергамент, 1978] или к среднесеноманской аммонитовой зоне *Turrilites costatus* [Похиалайнен, 1994].

На гинтеровской свите со стратиграфическим и видимо небольшим угловым несогласием залегает барыковская свита. М.А.Пергамент [1978] полагает, что из разреза здесь полностью выпадают обра-

Таблица 3.6. Схема стратиграфических подразделений верхнего альба – кампана района бухты Угольной (по М.А.Пергаменту [1978], с изменениями) и положение флороносных слоев (показаны крапом)

Литостратиграфические подразделения		Биостратиграфические подразделения	
Свита	Мощн., м	Ярус	Локальная зона, слой
Корякская	более 500	Кампан	<i>Inoceramus schmidti</i>
			? ? ?
Барыковская	1240	?	Слой с <i>I. patootensis</i>
		Сантон	<i>I. transpacificus</i>
			<i>I. undulatoPLICATUS</i>
		Коньяк	Слой с <i>I. involutus</i>
Слой с <i>I. stantoni</i>			
		Турон	? ? ?
Гинтеровская	635	?	<i>I. nipponicus</i> - <i>I. scalprum</i>
		Сеноман	<i>I. pennatulus</i>
			<i>I. aff. crippei</i> - <i>Desmoceras kossmati</i>
		Альб	? ?

зования турона, однако Г.П.Терехова [1970] считает туронской кровлю гинтеровской свиты (см. выше), а разрез свит – почти непрерывным. Барыковская свита подразделяется на четыре литологические толщи [Пергамент, 1971, 1974, 1978].

Нижняя песчано-глинистая толща (толща 5 на рис. 3.12) содержит остатки *Inoceramus stantoni* Sok., *I. verus* Perg., *I. involutus* Perg., *Gaudryceras aff. striatum* Jimbo. Мощность толщи около 200 м. По ископаемым моллюскам определяется ее коньякский возраст (слой с *Inoceramus stantoni* и слой с *I. involutus*: табл. 3.6). В вышележащей песчано-туфовой толще (толща 6 на рис. 3.12), имеющей мощность около 350 м, собраны *Inoceramus cf. undulatoPLICATUS* Roemer, *I. transpacificus aff. transpacificus* Perg., *I. naumanni* Yok., *I. yokoYamai*, *Pachydiscus* sp., указывающие на раннесантонский возраст вмещающих пород (зона *I. undulatoPLICATUS*: табл. 3.6). Алеволито-песчаниковая толща (толща 7 на рис. 3.12), лежащая выше, содержит остатки *Inoceramus transpacificus transpacificus* Perg., *I. transpacificus ramosus* Perg., *I. transpacificus obuncus* Perg., *I. orientalis nagaoui* Mats. et Ueda, *I. ex gr. patootensis* Loriol., *I. patootensis aff. angustus* (Beyenburg), *I. orientalis vagus* Perg. и др. Ископаемые

моллюски позволяют относить эту толщу, мощность которой около 520 м, к сантону и, возможно, нижней части кампана (зона *I. transpacificus* и слой с *I. patootensis*: табл. 3.6).

Завершает разрез барыковской свиты углистая толща (толща 8 на рис. 3.12), состоящая из трех пачек: нижней угленосной, средней безугольной и верхней угленосной. В обеих угленосных пачках, в песчаниках и углисто-глинистых алеволитах содержится большое количество отпечатков растений, а в песчаниках безугольной пачки – единичные *Inoceramus ordinatus ordinatus* Perg., *I. anadyrensis hastatus* Perg., *I. aff. schmidti schmidti* (Michael). Мощность углистой толщи около 170 м.

Барыковская свита согласно или с размывом перекрывается корякской (рис. 3.12). Она сложена песчаниками с прослоями гравелитов, туфогенными песчаниками и туфами с подчиненными прослоями конгломератов и туфоалеволитов. В нижней части последней найдены *Inoceramus ex gr. schmidti* (Michael), *I. schmidti erraticus* Perg., *I. schmidti insolitus* Perg., *I. ordinatus ordinatus* Perg., *I. ordinatus primus* Perg., *I. sachalinensis sachalinensis* (Sok.), *I. sachalinensis invisitatus* (Glasunov), *I. sachalinensis alius* Perg., *I. dissimilis* Perg., *I. anadyren-*

sis hastatus Perg., *I. elegans elegans* Sok., *I. lenis* Perg. и др. Возраст этой части свиты определяется как кампан (зона *Inoceramus schmidti*: табл. 3.6), а всей корякской свиты, мощность которой свыше 500 м – как кампан–маастрихт [Пергамент, 1974, 1978]. В 300 м к востоку от устья руч. Медвежий в прослое серых песчаников верхней части свиты в 22 м ниже ее кровли Л.А.Несовым были найдены остатки осетровых рыб, акул *Odontaspidae* (*Odontaspis* sp., *Eostriatolamia* sp., cf. *Pseudoisurus* sp.), костных рыб *Acipenseridae*, *Teleostei* indet. и плезиозавров *Elastomosauridae* среднего маастрихта (по палинологическим данным В.С.Маркевич) [Несов, Головнева, 1990; Несов, 1997]. Разрез корякской свиты завершает угольный пласт "Подсопочный", в котором содержатся скудные отпечатки растений *Sphenopteris* sp. (*S. ex gr. onkilonica* Krysht.), *Thuja* sp., *Taxites* cf. *olrikii* Heer, *Phyllites* sp. (определения А.Ф.Ефимовой: [Волобуева, Терехова, 1974а]).

Корякская свита согласно или с небольшим стратиграфическим перерывом перекрывается чукотской свитой датско-палеоценового возраста (их контакт в естественных обнажениях не наблюдался). Судя по элементам залегания пород этих свит, углового несогласия между ними нет, но стратиграфический перерыв вполне вероятен, о чем свидетельствуют наблюдавшиеся М.И.Бушуевым и Г.П.Тереховой линзы конгломератов на границе корякской и чукотской свит [Волобуева, Терехова, 1974а; Волобуева, Красный, 1979]. Самая нижняя часть чукотской свиты, вероятно, относится еще к маастрихту: в базальных частях чукотской свиты в бассейне р. Алыкатваам (западнее рассматриваемого района) О.П.Дундо были найдены *Parallalodon* sp. и обломки призматического слоя иноцерамов [Дундо и др., 1974]. Изучение фораминифер и спорово-пыльцевых комплексов из нижней части чукотской свиты бухты Угольной [Волобуева, Терехова, 1974а; Дундо и др., 1974; Короткевич, 1974; Вахрамеев и др., 1970; Хайкина, Белая, 1966; Маркевич, 1995] позволяет датировать ее маастрихтом – ранним палеогеном.

Таким образом, флороносные отложения верхней части барыковской свиты по возрасту соответствуют нижнему и, возможно, части верхнего кампана, поскольку они залегают стратиграфически выше слоев с иноцерамами позднего сантона и, вероятно, раннего кампана и перекрываются кампанскими отложениями (табл. 3.6). Вопрос о том, захватывает ли по возрасту флороносная толща середину кампана, видимо, не может быть решен однозначно. С одной стороны, некоторые биостратиграфы склонны датировать флороносные отложения верхней части барыковской свиты ранним – началом верхнего кампана, исключая даже начало раннего кампана [Сальников и др., 1990]. С другой стороны, зона *Inoceramus schmidti*, отложения которой перекрывают флороносные слои, – это не самые верхи кампана [Похиалайнен, 1994]; кроме того, небольшая мощность этих слоев (165 м) по

сравнению с мощностью нижележащих морских отложений барыковской свиты (1070 м), отвечающих коньяку, сантону и, возможно, началу кампана, скорее свидетельствует в пользу только раннекампанского возраста флороносных отложений верхней части барыковской свиты [Белый, устное сообщение, 1998 г.].

Рассмотренные отложения бухты Угольной содержат три тафофлоры [Герман, 1985а, 1988а, 1988б, 1991]: раннегинтеровскую, среднегинтеровскую и барыковскую; редкие остатки растений угольного пласта "Подсопочный" слишком бедны и невыразительны для того, чтобы рассматривать их как самостоятельную тафофлору.

Раннегинтеровская тафофлора (табл. 3.7), которая происходит из нижней конгломерато-песчанниковой толщи гинтеровской свиты вблизи устья р. Незаметная [Ефимова, Терехова, 1966; неопубликованные данные А.Б.Германа] содержит исключительно споровые и голосеменные растения. Этот бедный по составу флористический комплекс, по мнению А.Ф.Ефимовой и Г.П.Тереховой [1966], свидетельствует о вероятно еще альбском возрасте нижней части гинтеровской свиты. С этим выводом вполне можно согласиться, однако необходимо подчеркнуть, что отсутствие остатков покрытосеменных в данной тафофлоре может быть и результатом тафономических особенностей этих захоронений, отражающих прибрежно-морскую обстановку осадконакопления. В.П.Похиалайнен [1994; Григорьев и др., 1983] приводит свидетельства фациального замещения континентальных флороносных пород основания гинтеровской свиты в ее стратотипе морскими позднеальбскими–раннесеноманскими отложениями с неогастроплитами и гипотуррилитами в более южных районах Берингового п-ова.

Среднегинтеровская тафофлора (табл. 3.7) происходит из углистой толщи в средней части гинтеровской свиты [Ефимова, Терехова, 1966; Вахрамеев, 1966; Герман, 1988б; неопубликованные данные автора]. Ископаемые растения этого комплекса представлены, как правило, небольшим количеством отпечатков, среди которых чаще других встречаются остатки *Onychiopsis elongata* (Geyl.) Yok., *Birisia jelisejevii* (Krysht.) Philipp., *Desmiophyllum* (*Sphenobaiera* ?) sp. и *Grebenkia anadyrensis* (Krysht.) E.Lebed. Примечательны находки здесь *Dalembia vachrameevii* E.Lebed. et Herman и *Podozamites* cf. *lanceolatus* (Lindl. et Hutton) Braun. Многочисленные остатки ископаемой древесины. Возраст этой тафофлоры, как было показано выше, вполне определенно устанавливается как средняя часть сеномана (зона *Inoceramus pennatulus* по иноцерамам и зона *Turrilites costatus* по аммонитам).

Барыковская тафофлора (табл. 3.7) происходит из углистой толщи в верхней части барыковской свиты [Вахрамеев, 1966; Герман, 1985а, 1988а, 1991; неопубликованные данные автора]. Основными доминантами этой тафофлоры являются "*Quercus*" tchu-

Таблица 3.7. Состав раннегинтеровской, среднегинтеровской и барыковской тафофлор района бухты Угольной и басс. р. Незаметная (с использованием данных А.Ф.Ефимовой и Г.П.Тереховой [1966], В.А.Вахрамеева [1966] и неопубликованных материалов автора).

	Раннегинтеровская тафофлора	Среднегинтеровская тафофлора	Барыковская тафофлора
	1	2	3
<i>Equisetites</i> sp.			+
<i>Birisia</i> aff. <i>jelisejevii</i> (Krysh.) Philipp.		+	
<i>Arctopteris</i> sp.			+
<i>Asplenium</i> sp.			+
<i>Onychiopsis elongata</i> (Geyl.) Yok.		+	
<i>Hausmannia</i> ex gr. <i>bilobata</i> Pryn.	+		
<i>Hausmannia</i> sp.	+		
<i>Hausmannia</i> (?) sp.		+	
<i>Cladophlebis</i> aff. <i>williamsonii</i> (Brongn.) Brongn.	+		
<i>Cladophlebis</i> sp.	+		
<i>Sphenopteris</i> sp.	+		
<i>Sagenopteris</i> sp. indet.	+		
<i>Nilssonia</i> cf. <i>yukonensis</i> Hollick		+	
<i>Nilssonia serotina</i> Heer		+	
<i>Nilssonia</i> aff. <i>serotina</i> Heer			+
<i>Nilssonia</i> (?) sp.	+		
<i>Neozamites</i> (?) sp.	+		
<i>Pterophyllum validum</i> Hollick			+
<i>Encephalartopsis vassilevskajae</i> Krass., Golovn. et Nesson			+
<i>Baiera</i> cf. <i>gracilis</i> (Bean) Bunb.		+	
<i>Desmiophyllum</i> (<i>Sphenobaiera</i> ?) sp.		+	
<i>Desmiophyllum</i> sp.	+		
<i>Ginkgo</i> ex gr. <i>adiantoides</i> (Unger) Heer		+	+
<i>Podozamites</i> cf. <i>lanceolatus</i> (Lindl. et Hutton) Braun		+	
<i>Podozamites</i> sp. indet.	+		
<i>Elatocladus smittiana</i> (Heer) Seward			+
<i>Athrotaxopsis</i> cf. <i>expansa</i> Font.		+	
<i>Cephalotaxopsis heterophylla</i> Hollick			+
<i>Cephalotaxopsis</i> ex gr. <i>heterophylla</i> Hollick		+	
<i>Cephalotaxopsis</i> ex gr. <i>intermedia</i> Hollick		+	
<i>Pityostrobus</i> sp.		+	
<i>Pityocladus</i> sp.		+	
<i>Pityophyllum</i> sp.	+		+
<i>Sequoia fastigiata</i> (Sternb.) Heer			+
<i>Sequoia</i> aff. <i>reichenbachii</i> (Gein.) Heer		+	
<i>Sequoia</i> sp.		+	
<i>Sequoia</i> sp. (шунка)			+
<i>Metasequoia cuneata</i> (Newb.) Chaney			+
<i>Cupressinocladus cretaceus</i> (Heer) Seward			+
<i>Phyllites</i> sp.	+		
<i>Magnoliaephyllum magnificum</i> (Dawson) Bell			+
<i>Nymphaeites</i> sp.			+
<i>Menispermities</i> cf. <i>marcovoensis</i> Philipp.		+	
<i>Menispermities</i> <i>ginterensis</i> Herman		+	
<i>Menispermities</i> sp.			+
<i>Platanus</i> cf. <i>marginata</i> (Lesq.) Heer			+
<i>Arthollia</i> (?) sp.			+

Таблица 3.7 (окончание)

	1	2	3
<i>Paraprotophyllum ignatianim</i> (Krysh. et Baik.) Herman			+
<i>Platanofolia</i> gen. indet.		+	
" <i>Quercus</i> " <i>tchucotica</i> Abram.			+
" <i>Quercus</i> " <i>viburnifolia</i> Lesq.			+
<i>Grewiopsis akhmetjevii</i> Vachr. et Herman			+
<i>Araliaephyllum medium</i> (Philipp.) Herman		+	
<i>Araliaephyllum polevoii</i> (Krysh.) Krassil.		+	+
<i>Rhamnites septentrionalis</i> (Krysh.) Herman			+
<i>Dalbergites elegans</i> Efimova		+	
" <i>Vitis</i> " <i>stantoni</i> (Knowlton) Brown			+
" <i>Vitis</i> " <i>eg gr. populouides</i> Hollick			+
" <i>Vitis</i> " sp.			+
<i>Cissites beljaevii</i> Herman			+
<i>Cissites</i> sp.		+	
<i>Trochodendroides arctica</i> (Heer) Berry Herman			+
<i>Trochodendroides richardsonii</i> (Heer) Krysh.			+
<i>Grebenkia anadyrensis</i> (Krysh.) E.Lebed.		+	
<i>Dalembia vachrameevii</i> E.Lebed. et Herman		+	
<i>Macclintockia ochotica</i> Vachr. et Herman			+
<i>Macclintockia beringiana</i> Herman			+
<i>Macclintockia</i> sp.			+
<i>Dicotylophyllum</i> sp. 1		+	
<i>Dicotylophyllum</i> sp. 2			+
<i>Dicotylophyllum</i> sp. 3			+

cotica Abram., *Macclintockia ochotica* Vachr. et Herman, *Macclintockia beringiana* Herman и, в некоторых захоронениях, цикадофиты. Из платанообразных (три вида) наиболее многочисленен *Paraprotophyllum ignatianim* (Krysh. et Baik.) Herman. Часто встречаются *Sephalotaxopsis*, *Arthollia* (?) sp., *Cissites beljaevii* Herman, реже "*Quercus*" *viburnifolia* Lesq. и представители родов "*Vitis*" и *Trochodendroides*.

Ископаемые растения этой же тафофлоры (сборы В.И.Волбуевой и Г.П.Тереховой, 1971 г.) многократно изучались Н.Д.Василевской и Л.Н.Абрамовой [1974; Абрамова, 1979; Филиппова, Абрамова, 1993]. Приводимый ими список растений сходен с нашим, однако содержит ряд не обнаруженных автором растений: *Gleichenia crenata* Krysh., *Osmunda* sp., *Cladophlebis arctica* (Heer) Krysh., *C. aff. longipennis* (Heer) Sew., *C. ex gr. haiburnensis* (L. et H.) Brong., *Onoclea* sp., *Nilssonia yukonensis* Hollick, *Trochodendrocarpus arcticus* (Heer) Krysh., *Zizyphus smilacifolia* Budants., *Z. rarytkinensis* Krysh., *Viburnum* sp., *Quereuxia angulata* (Newb.) Krysh. К сожалению, изображена и описана лишь небольшая часть этих растений, поэтому у меня нет полной уверенности в правильности всех приводимых определений.

Возраст барыковской тафофлоры по соотношению с морскими слоями определяется как ранний и, возможно, часть позднего кампана (см. выше).

Таким образом, разрез бухты Угольной интересен тем, что 1) в нем содержатся три – раннегинтеровская, среднегинтеровская и барыковская – тафофлоры, 2) эти тафофлоры сменяют друг друга в

едином непрерывном и прекрасно обнаженном разрезе, и 3) их возраст (особенно двух последних тафофлор) надежно определен по соотношению вмещающих пород с морскими отложениями.

3.1.5. Лагуна Амаам (междуречье Ильнайваам и Эмима)

К западу от лагуны Амаам, в бассейнах рек Эмима, Ильнайваам и в верховьях р. Кайтейвеам (см. рис. 3.1, точка 11) распространены отложения барыковской, коряжской и амаамской свит. Наиболее подробно они были исследованы В.И.Волбуевой и Г.П.Тереховой [1974а; Волбуева, Красный, 1979; Волбуева и др., 1988]. Собранные ими остатки растений из коряжской свиты изучали Н.Д.Василевская и Л.Н.Абрамова [1974], а позже – Л.Б.Головнева [1994]. Стратиграфические данные об этих отложениях приводят также О.П.Дундо и др. [1974]. В 1987 и 1990 гг. автором [Головнева, Герман, 1992; Герман, 1993б; Spicer et al., 1994; Герман, Spicer, 1995, 1997б] был изучен разрез верхней части верхнего мела рассматриваемого района и собрана коллекция ископаемых растений и моллюсков (изученных В.П.Похиалайненом), позволяющая уточнить возраст коряжской свиты и пересмотреть состав ископаемой флоры из нее.

Барыковская свита в этом районе, в отличие от бухты Угольной, представлена исключительно морскими терригенными и терригенно-туфогенными образованиями и не содержит ископаемых расте-

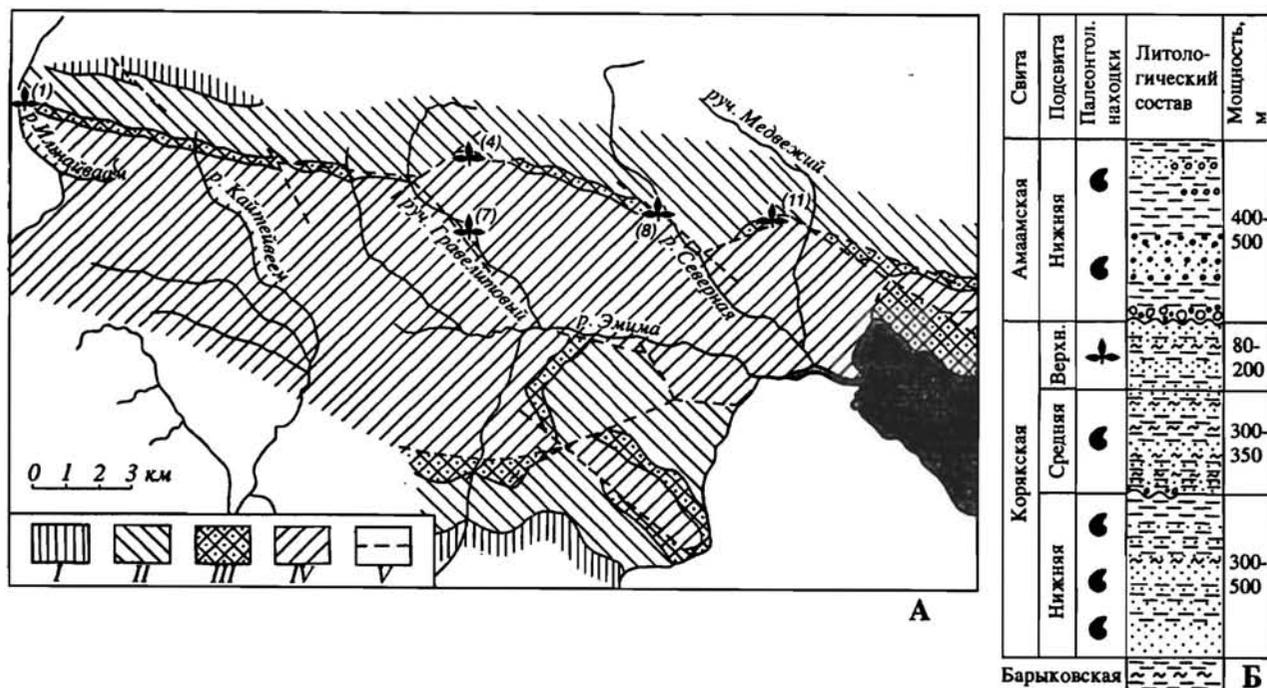


Рис. 3.13. Схематическая геологическая карта междуречья Эмима-Ильнайваам (район лагуны Амаам) (по данным Г.П. Тереховой и В.И. Волобуевой, с дополнениями):

А – схема распространения отложений; Б – стратиграфическая колонка; I – барыковская свита; II – нижняя и средняя подсвиты корякской свиты; III – верхняя подсвита корякской свиты; IV – чукотская свита; V – разрывные нарушения; остальные обозначения – см. рис. 3.3

ний. По остаткам моллюсков устанавливается сантон (коньяк ?) – раннекампанский возраст этой свиты (данные Г.П.Тереховой, 1972 г.).

Согласно на барыковской залегают корякская свита, отложения которой протягиваются вдоль северного борта Амаамской депрессии полосой субширотного простирания, а также развиты на морском побережье южнее и севернее лагуны Амаам и на правобережье впадающей в нее р. Эмима (рис. 3.13). Корякская свита, мощность которой достигает 700–1000 м, подразделяется на три части [Волобуева, Терехова, 1974а]. Нижняя подсвита мощностью 300–500 м сложена преимущественно вулканическими и полимиктовыми песчаниками с подчиненным количеством алевритов, туфопесчаников и туфов кислого состава. В этих породах содержатся многочисленные остатки аммонитов и иноцерамов, указывающих на соответствие подсвиты нижней половине верхнего кампана, исключая его самые низы [Волобуева, Терехова, 1974а]. В отложениях средней подсвиты, мощность которой 300–350 м, существенно возрастает роль туфогенного материала: в основном она представлена кислыми туфами, туффитами, туфопесчаниками и туфоалевритами; выходы подсвиты, благодаря крепости слагающих ее пород, хорошо выражены в рельефе. В этих породах содержатся редкие остатки *Inoceramus ex gr. balticus* Boehm., *Acila* sp. indet., *Parallelodon sachalinensis* Schmidt, *Thracia* sp., *Goniomya* sp. indet., *Nurphyloceras* sp. indet., *Gaudryceras* sp., *Canadoceras newberryanum* (Meck), *C. kos-*

smati Mat., *C. aff. multicostatum* Mat., определяющие возраст подсвиты как верхняя половина верхнего кампана и, возможно, самые низы маастрихта [Волобуева, Терехова, 1974а; Волобуева, Красный, 1979; данные Г.П.Тереховой]. Кроме того, в туфопесчаниках средней подсвиты корякской свиты примерно в 80–90 м по мощности ниже ее кровли на левобережье р. Эмима в верховьях правого крупного притока руч. Безымянный автором [Герман, 1993б] были собраны остатки моллюсков *Patagiosites alaskensis* Jones, *Inoceramus pilvoensis* Sok., *Inoceramus* sp. раннемаастрихтского возраста (заключение В.П.Похиалайна, 1990 г.).

Верхняя подсвита, согласно залегающая на средней, представлена континентальными образованиями: песчаниками, туфопесчаниками, туффитами, алевритами, прослоями конгломератов, углистых алевритов и углей. В этих отложениях содержатся многочисленные растительные остатки. Мощность подсвиты 80–200 м.

Отложения амаамской свиты выполняют центральную часть Амаамской депрессии (рис. 3.13). На породах корякской свиты они залегают со стратиграфическим несогласием. Амаамская свита мощностью около 1500 м сложена конгломератами, гравелитами, песчаниками и алевритами, в основании ее залегает пласт конгломератов 10–30 м мощностью (обычно хорошо выраженный в рельефе в виде уступа или стенки). Свита разделяется на три подсвиты [Волобуева, Терехова, 1974а]. В нижней подсвите, в песчаниках и алевритах, за-

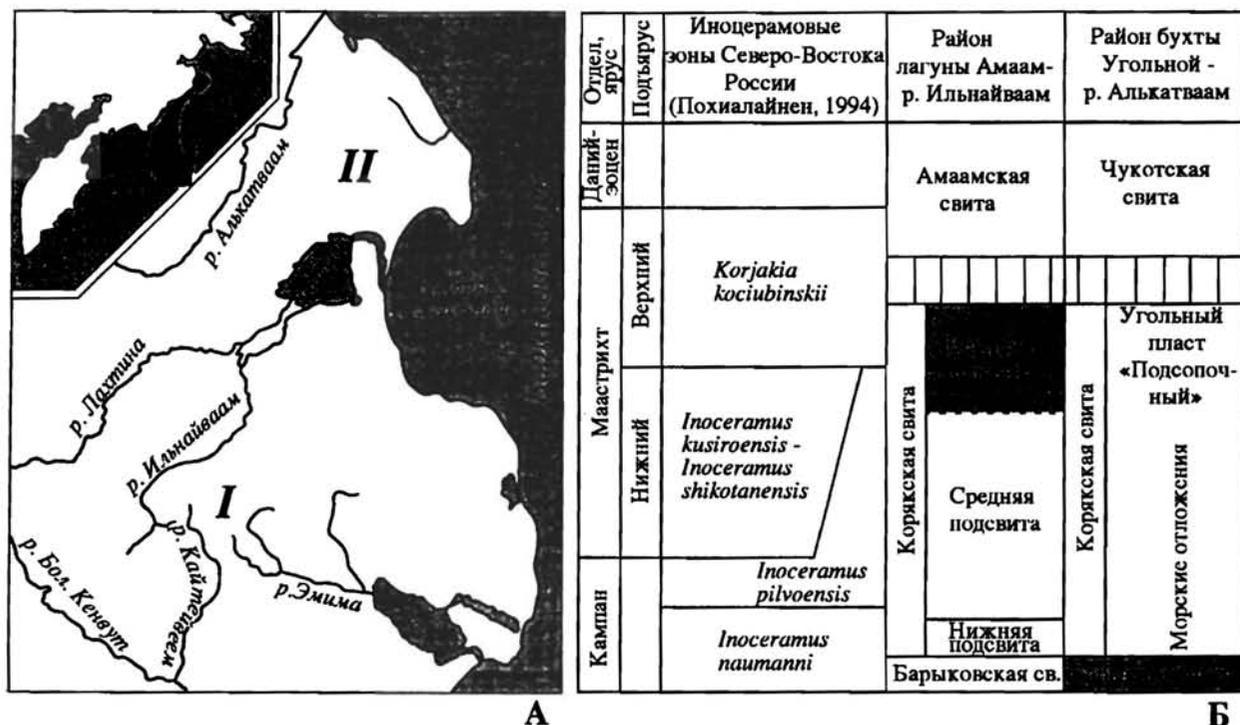


Рис. 3.14. Основные районы распространения корякской, амаамской и чукотской свит (А) и схема корреляции этих свит (Б): I – лагуна Амаам – р. Ильнайваам; II – бухта Угольная – р. Алькатваам; флороносные отложения показаны крапом

легающих над базальными конгломератами, В.И. Волобуевой и Г.П. Тереховой были обнаружены эндемичные моллюски *Glycymeris (Glycymeris) amaamensis* Volobueva и очень редкие остатки *Crasatella cf. uniooides* (Stanton) и *Turritella aff. pachecensis* Stanton [Волобуева, Терехова, 1974а]. Указанные исследователи считают возраст нижнеамаамской подсвиты датско-палеоценовым [Волобуева, Терехова, 1974а; Волобуева, Красный, 1979; Волобуева и др., 1988]. В алевролитах и гравелитах нижнеамаамской подсвиты на руч. Птичьем был выделен комплекс фораминифер *Bathysiphon kushiroensis* (Yosh.), *B. vitta* Nauss, *Nauplophragmoides kushiroensis* Yosh., *H. cf. incognatus* Martin, *Cyclammina akkeshiensis* (Yosh.), *Silicosigmoilina elegans* Ser., *Cibicides cf. kiritappuensis* Yosh., *Gavelinella cf. welleri* (Plumm.), *Alabamina cf. hokkaidoensis* (Yosh.), *Eponides cf. tokachiensis* Yosh., *Lenticulina cf. modesta* Bandy, *L. cf. davisii* (Bandy), свидетельствующие, по мнению изучившей его М.Я. Серовой, о маастрихт-палеоценовом возрасте вмещающих отложений [Волобуева, Красный, 1979]. Возраст всей амаамской свиты В.И. Волобуева и Г.П. Терехова определяют как даний – поздний эоцен и, возможно, самое начало раннего олигоцена.

Относительно возраста корякского флористического комплекса высказывались разные точки зрения. Н.Д. Василевская и Л.Н. Абрамова считали, что его возраст "...маастрихтский, скорее всего раннемаастрихтский (возможно захватывает и самые верхи кампана)..." [Василевская, Абрамова, 1974, с.

36]. В.И. Волобуева и Г.П. Терехова полагают, что "...континентальные отложения верхнекорякской подсвиты не могут быть древнее маастрихта и, видимо, даже не захватывают самых низов маастрихта..." [Волобуева, Терехова, 1974а, с. 54] и по возрасту соответствуют морским слоям с остатками *Inoceramus pilvoensis* Sok., *I. kusiroensis* Nag. et Mat. и *Pachydiscus*. Л.Ю. Буданцев [1983] считает корякскую тафофлору маастрихтской и отмечает близость ее систематического состава с таковым великореченской маастрихт-датской тафофлоры из отложений рарыттинской свиты. Л.А. Несов и Л.Б. Головнева [1990; Головнева, 1994] высказали мнение о позднемаастрихтском (при трехчленном делении маастрихтского яруса) возрасте корякской флоры, которое поддержал также и автор [Герман, 1993б]. По мнению же В.В. Вахрамеева и М.А. Ахметьева [1977], корякский флористический комплекс, судя по систематическому составу входящих в него растений, имеет датский возраст.

С тем, что корякская тафофлора по составу скорее раннепалеогеновая, чем маастрихтская, вполне можно согласиться [Головнева, Герман, 1992; Spicer et al., 1994; Herman, Spicer, 1995, 1997б], однако геологические данные заставляют датировать ее поздним маастрихтом. Возраст флороносных отложений верхнекорякской подсвиты определяют находки морских моллюсков из подстилающих отложений и моллюсков и фораминифер – из перекрывающих пород (рис. 3.14).

Наиболее молодой по возрасту находкой иско-

паемых моллюсков в среднекорякской подсвите, подстилающей флороносные слои, являются найденные автором (причем не в самых верхах подсвиты) *Inoceramus pilvoensis* Sok., *Inoceramus* sp. и *Patagiosites alaskensis* Jones раннемаастрихтского (по мнению В.П.Похиалайна) возраста, что свидетельствует о том, что корякская тафофлора не может быть древнее раннего маастрихта (рис. 3.14).

Корякская свита перекрывается с небольшим стратиграфическим несогласием или без него амаамской свитой в районе лагуны Амаам и чукотской свитой в бухте Угольной (рис. 3.14), причем некоторые исследователи [Дундо и др., 1974] не выделяют амаамскую свиту в качестве самостоятельного стратона, считая, что в районе лагуны Амаам также распространена чукотская свита. В нижних частях этих двух свит содержатся остатки фораминифер, моллюсков, криноидей, спор и пыльцы. В.И.Волбуева, объединившая нижние подсвиты амаамской и чукотской свит в ильнайский горизонт и проанализировавшая палеонтологические остатки из него, пришла к выводу о датско-палеоценовом возрасте этого горизонта "...несмотря ... на некоторые расхождения во взглядах палеонтологов в основном на его нижнюю возрастную границу" [Волбуева, Красный, 1979, с. 24].

Вместе с тем М.Я.Серова, изучившая фораминиферы из нижеамаамской подсвиты района лагуны Амаам (см. выше), считает их маастрихт-палеоценовыми. Комплекс фораминифер из нижнечукотской подсвиты свидетельствует, по мнению Л.В.Василенко, о поздне меловом-датском возрасте вмещающих пород [Дундо и др., 1974]. Спорово-пыльцевой комплекс из нижнечукотской подсвиты бассейна р. Алькатваам позволяет, как считает В.Д.Короткевич [1974], датировать эту подсвиту маастрихтским веком. О.П.Дундо [Дундо и др., 1974] обнаружил в базальных частях чукотской свиты на р. Алькатваам (рис. 3.14 А) *Parallelodon* sp. и обломки призматического слоя иноцерамов, указывающие на еще поздне меловой возраст этих отложений. Им же в песчаниках базального горизонта свиты были найдены стебли криноидей поздне мелового рода *Wielsenicrinus* (заключение К.Г.Никольской: [Дундо и др., 1974]). Следовательно, если верно сопоставление низов амаамской и чукотской свит (рис. 3.14 Б) и остатки моллюсков и криноидей в нижней части последней не переотложены (а для сомнений в том и другом пока нет оснований), корякская тафофлора района лагуны Амаам – р. Ильнайваам не может быть моложе терминального маастрихта. Этому не противоречат и находки вблизи кровли корякской свиты в бухте Угольной, вероятно, позднемаастрихтского комплекса морских позвоночных [Несов, Головнева, 1990].

В связи с дискуссией относительно возраста корякского флористического комплекса и корреляции флороносной верхнекорякской подсвиты с морской шкалой важно отметить следующее. Долгое время считалось, что в морских разрезах маастрихта Се-

веро-Востока России терминальное положение занимает зона *Inoceramus kusiroensis*, однако В.П.Похиалайненом и С.Г.Бялобжеским [1984] было показано, что ее нельзя считать самыми верхами мела на северо-востоке Корякского нагорья. По их данным, в междуречье Хатырки-Опуки кулькайская свита, содержащая в верхней части остатки моллюсков зоны *Inoceramus ex gr. balticus-Inoceramus kusiroensis*, перекрывается отложениями быстрореченской свиты, в нижней части разреза которой были собраны ископаемые моллюски, в том числе *Pachydiscus* aff. *gollevillensis* Orb. и *Korjakia kociubinskii* Poch., причем "...первые свидетельствуют о маастрихтском возрасте вмещающих пород, вторые – о том ... что группу *kusiroensis* нельзя считать последними меловыми иноцерамидами Дальнего Востока" [Похиалайнен, Бялобжеский, 1984, с. 67]. Рассматривая аналоги быстрореченской свиты в других районах Корякского нагорья, авторы приходят к выводу, что "...осадки с *Korjakia* – *Pachydiscus* часто трансгрессивно перекрывают слои с *kusiroensis* и представляют собой результат широкого распространения в районе исследований самых молодых фаций морского маастрихта" [Похиалайнен, Бялобжеский, 1984, с. 73]. Исходя из сказанного, зона *Korjakia kociubinskii* была выделена В.П.Похиалайненом [1988, 1994; Похиалайнен, Бялобжеский, 1984] в качестве верхнего биостратиграфического подразделения морского мела в восточной части Корякского нагорья.

Учитывая обоснованное В.П.Похиалайненом [1994] двучленное зональное деление маастрихта Северо-Востока России (рис. 3.14 Б), можно полагать, что корякская тафофлора по возрасту соответствует нижнему (исключая его низы)–верхнему маастрихту или же только верхнему маастрихту и, следовательно, морским слоям с *Inoceramus kusiroensis*–*I. shikotanensis* (без нижней части этих слоев) и отложениям с *Korjakia kociubinskii* (исключая их верхнюю часть). Нижние горизонты амаамской и чукотской свит, по-видимому, отвечают какой-то части зоны *Korjakia kociubinskii* терминального маастрихта [Герман, 1993б; Похиалайнен, 1994; Похиалайнен, устное сообщение, 1994].

Корякская тафофлора была собрана автором из пяти местонахождений в отложениях верхнекорякской подсвиты, обнажающихся вдоль северного борта Амаамской депрессии (рис. 3.13). Наиболее полный разрез этой подсвиты был описан [Герман, 1993б] по р. Ильнайваам в районе устья руч. Водосборный (рис. 3.13, мест. 1). В этом месте, в местонахождении 1 на зеленовато- и желтовато-серых туфопесчаниках и песчаниках средней подсвиты корякской свиты залегают (снизу вверх):

Пачка 1. Переслаивание мелкозернистых песчаников, туфопесчаников, алевролитов (преобладают) и аргиллитов. Породы от светло- до темно-серого цвета, щебенчатые, со скорлуповатой отдельностью. В верхней трети (по мощности) пачки наблюдается прослой углистых алевролитов. Мощность

Таблица 3.8. Состав корякской тафофлоры района лагуны Амаам – р. Ильнайваам (определения Л.Б.Головневой и А.Б.Германа).

	Местонахождение №				
	1	4	7	8	11
<i>Equisetum arcticum</i> Heer				+	
<i>Asplenium dicksonianum</i> Heer			+		+
<i>Onoclea hesperia</i> R.W.Brown	+		+	+	
<i>Cladophlebis</i> sp.	+				
<i>Ginkgo ex gr. adiantoides</i> (Unger) Heer					+
<i>Pseudolarix arctica</i> Kryshfovich				+	
<i>Pityophyllum</i> sp.			+	+	+
<i>Pityospermum</i> sp.				+	
<i>Elatocladus talensis</i> Golovn.			+	+	
<i>Araucarites conophyllus</i> Golovn.		+			
<i>Sequoia amaamensis</i> Abramova et Golovn.		+			+
<i>Metasequoia occidentalis</i> (Newb.) Chaney	+	+	+	+	+
<i>Metasequoia</i> sp.	+		+		
<i>Glyptostrobus nordenskioldii</i> (Heer) R.W.Brown	+	+		+	
<i>Microconium beringianum</i> Golovn.	+	+	+	+	
<i>Haemanthophyllum cordatum</i> Golovn.	+				
<i>Trochodendroides arctica</i> (Heer) Berry	+	+			+
<i>Trochodendroides bidentata</i> Vassilevsk. et Golovn.	+	+	+		+
<i>Trochodendroides lamutensis</i> Golovn.					+
<i>Trochodendroides emimensis</i> Golovn.					+
<i>Trochodendrocarpus arcticus</i> (Heer) Kryshht.	+		+		+
<i>Platanus raynoldsii</i> Newberry	+	+	+	+	+
<i>Corylites beringianus</i> (Kryshht.) Golovn.	+	+	+	+	+
<i>Cissites volobuevae</i> Herman		+	+		+
" <i>Zizyphus</i> " (?) sp.		+			
" <i>Pterospermites</i> " <i>platanoides</i> Golovn.		+			+
<i>Liriophyllum aeternum</i> Golovn.			+		+
<i>Celastrinites septentrionalis</i> (Kryshht.) Golovn.	+		+		+
<i>Cissus</i> sp.					+
<i>Sorbus</i> (?) sp.	+				
<i>Nyssa tschucotica</i> Golovn.		+			
<i>Rarytkinia aff. terechovae</i> Vassilevsk. et Golovn.	+		+		+
<i>Dicotylophyllum</i> sp.					+
<i>Carpolithes biloculatus</i> Golovn.					+

отдельных прослоев от первых сантиметров до первых десятков сантиметров. Мощность 18–20 м.

Граница этой пачки с подстилающими породами среднекорякской подсвиты проводится в достаточной степени условно по первому появлению углистых алевролитов; в целом же контактирующие породы очень сходны литологически, и никаких следов перерыва не наблюдалось.

Пачка 2. Песчаники мелко- и среднезернистые, алевролиты с примесью туфогенного материала, серые, зеленовато- и желтовато-серые, прочные,

отчетливо слоистые. В нижней части пачки (примерно 40–50 см по мощности) собраны многочисленные остатки растений хорошей сохранности (табл. 3.8, мест. 1). Преобладают остатки *Metasequoia occidentalis* (Newb.) Chaney, *Microconium beringianum* Golovn., *Platanus raynoldsii* Newberry, *Corylites beringianus* (Kryshht.) Golovn. *Trochodendroides bidentata* Vassilevsk. et Golovn., реже встречаются *Onoclea hesperia* R.W.Brown, *Trochodendroides arctica* (Heer) Berry, *Trochodendrocarpus arcticus* (Heer) Kryshht., *Haemanthophyllum cordatum* Golovn. От-

печатки остальных растений немногочисленны. Из флороносных отложений Г.М.Братцевой изучен спорово-пыльцевой комплекс, оказавшийся чрезвычайно бедным: ею встречено небольшое количество спор папоротников сем. *Polypodiaceae* и пыльцы хвойных сем. *Taxodiaceae* (возможно, *Metasequoia*), а также фрагменты пыльцевых зерен сем. *Pinaceae*. В верхней половине пачки наблюдаются прослой углистых алевролитов. Мощность 18–21 м.

Пачка 3. Песчаники и туфопесчаники от мелко- до крупнозернистых, серо-зеленые, тонкослоистые, в нижней части с крупными (диаметром до 20 см) известковистыми конкрециями. Мощность 4–4,5 м.

Пачка 4. Переохлаждение песчаников и туфопесчаников средне-крупнозернистых (до грубозернистых) зелено-серого, светло-серого и бурого цветов, содержащих растительный детрит, остатки листьев плохой сохранности (не определимых) и конкреции до 10 см диаметром с мелкооскольчатыми алевролитами и аргиллитами, иногда углистыми, иногда ожелезненными. На расстоянии около 3/4 по мощности от подошвы пачки наблюдается слой мощностью 0,6 м, пронизанный ходами илоедов. Мощность 65–70 м.

Пачка 5. Песчаники средне-грубозернистые серые, желтовато-серые, ожелезненные, плитчатые, судя по высыпкам с прослоями алевролитов и углистых алевролитов. Местами (особенно в верхней части пачки) в песчаниках содержится галька. Мощность около 10 м.

Общая мощность верхнекоряжской подсвиты здесь 115–125 м.

Выше залегают плотные разногалечные конгломераты с прослоями гравелитов и крупно-грубозернистых песчаников, представляющие собой основание амаамской свиты. Перерыв между коряжской и амаамской свитами, если и имеется, то весьма незначительный: песчаники пачки 5 крупно-грубозернистые, местами содержат большое количество гальки (почти конгломераты), а конгломераты основания амаамской свиты ложатся на выровненную параллельно слоям поверхность пачки 5; литологически контактирующие породы довольно сходны, следов существенного размыва не наблюдалось.

Кроме местонахождения на р. Ильнайваам, растительные остатки были собраны еще из четырех местонахождений (рис. 3.13) в верхнекоряжской подсвите.

Местонахождение 4 – левый приток руч. Гравелитовый в 1,7 км выше устья этого притока. Верхнекоряжская подсвита залегает здесь на туфогенно-осадочных образованиях среднекоряжской подсвиты и представлена переохлаждением песчаников и туфопесчаников с алевролитами и углистыми алевролитами. В нижней части подсвиты в 5–8 м по мощности от ее подошвы были собраны растительные остатки (табл. 3.8, мест. 4), среди которых преобладают *Microconium beringianum* Golovn., *Trochodendroides bidentata* Vassilevsk. et Golovn. и *Corylites beringianus* (Krysht.) Golovn.

Местонахождение 7 – устье руч. Скалистый, левого нижнего притока руч. Гравелитовый. В обнажающихся в береговом склоне песчаниках серых, средне-крупнозернистых, плотных, с прослоями углистых алевролитов содержатся остатки растений хорошей сохранности (табл. 3.8, мест. 7). По данным В.И.Волобуевой и Г.П.Тереховой, эти флороносные слои принадлежат верхней пачке верхнекоряжской подсвиты. Наиболее часто здесь встречаются *Metasequoia occidentalis* (Newb.) Chaney, *Trochodendroides bidentata* Vassilevsk. et Golovn., *Corylites beringianus* (Krysht.) Golovn., многочисленны также отпечатки *Trochodendrocarpus arcticus* (Heer) Krysht., *Cissites volobuevae* Herman и *Rarytkinia* aff. *terechovae* Vassilevsk. et Golovn.

Помимо наших сборов, М.А.Ахметьевым и автором была изучена небольшая коллекция из этого местонахождения, собранная в 1985 г. В.Е.Архиповым и М.К.Ивановым (Московский гос. университет), в которой определены *Cephalotaxopsis* cf. *magnifolia* Font., *Metasequoia occidentalis* (Newb.) Chaney, *Corylus* cf. *jeliseevii* Krysht., *Grewiopsis* sp., *Cissites* sp.

Местонахождение 8 – промоина на правом борту р. Северная в 8 км от ее устья. Растительные остатки (табл. 3.8, мест. 8) собраны в пачке алевролитов и мелкозернистых песчаников, серых, твердых, образующих плитки с острыми сколами. Преобладают отпечатки *Glyptostrobus nordenskioldii* (Heer) R.W.Brown, *Platanus raynoldsii* Newberry, *Corylites beringianus* (Krysht.) Golovn.

Местонахождение 11 – юго-восточный склон горы Медвежья, левый крупный приток руч. Медвежий. В правом борту ручья обнажаются песчаники серые средне- и мелкозернистые с многочисленными остатками растений хорошей сохранности (табл. 3.8, мест. 11), среди которых наиболее часто встречаются *Metasequoia occidentalis* (Newb.) Chaney, *Trochodendroides bidentata* Vassilevsk. et Golovn., *Platanus raynoldsii* Newberry, *Celastrinites septentrionalis* (Krysht.) Golovn.

Изученные местонахождения ископаемых растений приурочены как к нижней (местонахождения 1, 4), так и к верхней (местонахождение 7) частям верхнекоряжской подсвиты, причем расстояние между крайними флороносными точками составляет по прямой около 25 км (рис. 3.13). Между тем большое сходство систематического состава ископаемых растений из перечисленных местонахождений (табл. 3.8) позволяют относить все эти растения к одной тафофлоре.

В составе коряжской тафофлоры определены хвощовые (1 вид), папоротники (3 вида), гинкговые (1 вид), хвойные (10 видов) и покрытосеменные (19 видов). Хвощовые представлены единственным видом *Equisetum arcticum* Heer. Папоротники немногочисленны. *Onoclea hesperia* R.W.Brown является характерным компонентом флоры, но не бывает обильной в местонахождениях. Находки других папоротников единичны и фрагментарны. Остатки

Ginkgo ex gr. adiantoides (Unger) Heer также весьма редки.

Хвойные, хотя и довольно разнообразные в систематическом отношении, редко бывают доминантами в местонахождениях. Наиболее обильны остатки *Metasequoia occidentalis* (Newb.) Chaney и *Micropodium beringianum* Golovn. Большинство покрытосеменных, за исключением *Naemanthophyllum cordatum* Golovn., составляют двудольные растения. Из них наиболее многочисленны и доминируют в большинстве местонахождений *Corylites beringianus* (Krysht.) Golovn. и несколько видов *Trochodendroides*, причем среди последних преобладают *T. bidentata* Vassilevsk. et Golovn. Часто встречаются также *Platanus raynoldsii* Newberry, *Cissites volobuevae* Herman, "Pterospermites" *platanoides* Golovn., *Celastrinites septentrionalis* (Krysht.) Golovn. и *Rarytkinia aff. terechovae* Vassilevsk. et Golovn. Находки других покрытосеменных немногочисленны.

Большинство покрытосеменных обладает высоким полиморфизмом листьев: нередко он достигает такой степени, что крайние варианты морфологических рядов могут быть легко приняты за различные виды и даже роды. Следует отметить также и в целом крупнолистный облик многих покрытосеменных коряжской тафофлоры.

Остатки растений из верхнекоряжской подсвиты (по сборам В.И.Волобуевой и Г.П.Тереховой) были изучены Н.Д.Василевской и Л.Н.Абрамовой [1974]. Список, приведенный этими авторами, включает 30 видов и в целом сходен с рассмотренным выше (табл. 3.8). Л.Б.Головнева [1994] позже переизучила эту коллекцию; помимо видов, встреченных нами, ею в составе коряжской тафофлоры определены также *Taxites ex gr. olrikii* Heer и *Platimelis platanoides* Golovn.

Таким образом, рассмотренный разрез верхнего мела района лагуны Амаам интересен тем, что содержит богатую флору второй половины маастрихта, возраст которой достаточно надежно датирован посредством корреляции флороносных континентальных отложений с морскими, содержащими стратиграфически важные остатки фауны.

3.1.6. Юг Беринговского полуострова (район рек Вороньей и Дымной)

К востоку от Пекульнейского озера (см. рис. 3.1, точка 12) были описаны В.Н.Григорьевым, А.Д.Казимировым и В.П.Похиалайненом [1983; Похиалайнен, 1994] континентальные флороносные отложения в самых верхах разреза гинтеровской свиты. В этом районе меловой разрез начинается туфами, туфопесчаниками и туфоалевролитами кенвутской свиты с остатками ауцеллин и аммонитов, сменяющимися ниже-среднеальбской нейкинвемской свитой с *Inoceramus anglicus* Woods и аммонитами *Cleoniceras* ? (определения В.П.Похиалайнена). Выше них без следов несогласия и перерыва

залегают "плитчато-полосчатая толща", состоящая из переслаивания темных коричнево-серых аргиллитов двух типов: скорлуповатых и более плотных плитчатых, содержащая остатки радиолярий и аммонитов плохой сохранности. Эту толщу В.Н.Григорьев и др. [1983] считают одновозрастной с отложениями нижней части гинтеровской свиты, вскрывающимися западнее рассматриваемого района, в бассейнах рек Ергичгуйгвеем и Мечеутвеем, и содержащими многочисленные остатки морских моллюсков позднеальбского-сеноманского (раннетуронского ?) возраста.

Верхняя часть гинтеровской свиты в бассейнах рек Дымной и Вороньей вскрыта в тектоническом блоке на г. Коршун и представлена терригенной толщей, содержащей остатки листьев растений. Эту часть разреза В.Н.Григорьев и др. [1983] параллелизуют с морскими отложениями верхней подсвиты гинтеровской свиты, развитыми в центральной части Беринговского п-ова, в бассейнах рек Велькильвеем, Аькатваам, Пекульвейвеем, Игривая, и содержащими остатки позднеурон-раннеконьякских моллюсков (в том числе гигантских ламаркоидных иноцерамов) *Inoceramus aff. cuvieri* Woods, I. ex gr. *labiatus* (Schloth.), I. cf. *multiformis* Perg., I. aff. *tenuistriatus* Nag. et Mat., I. ex gr. *iburiensis* Nag. et Mat. и др. (определения В.П.Похиалайнена). На р. Вороньей флороносные отложения верхней части гинтеровской свиты по тектоническому разлому контактируют с песчаниками барыковской свиты, содержащими остатки коньяк-сантонских иноцерамов.

Таким образом, по данным В.Н.Григорьева с соавторами [Григорьев и др., 1983; Похиалайнен, 1994], флороносные слои верхов гинтеровской свиты юга Беринговского п-ова согласно залегают на морских образованиях средней части гинтеровской свиты, содержащих остатки сеноман-раннетуронских иноцерамов, и фациально замещаются породами морского генезиса с иноцерамами позднего турона в центральной части Беринговского п-ова и, следовательно, имеют туронский (позднеуронский) возраст. Следует, однако, отметить, что возраст флороносных слоев гинтеровской свиты в бассейнах рек Дымной и Вороньей устанавливается не вполне однозначно и основан на сопоставлении с достаточно удаленными разрезами, в которых были встречены остатки морской фауны.

В.А.Вахрамеевым из флороносных слоев гинтеровской свиты рек Вороньей и Дымной были определены *Ginkgo ex gr. adiantoides* (Unger) Heer, *Pterophyllum* sp., *Cephalotaxopsis* sp., *Elatocladus* sp., *Sequoia* sp., *Platanus* sp. и большое количество неопределимых обрывков листьев двудольных. По его заключению [Григорьев и др., 1983; Вахрамеев, устное сообщение, 1985], указанный флористический комплекс, хотя и представленный небольшим количеством растений не очень хорошей сохранности, наиболее близок к ископаемой флоре из валижгенской свиты мыса Конгломератового (Се-

ро-Западная Камчатка). В своем заключении В.А.Вахрамеев отмечал: "По наличию ряда форм, встречаемых также в валижгенской свите Пенжинской губы, вмещающие отложения можно отнести к позднему туруну-коньяку". В то время, когда В.А.Вахрамеев определял остатки растений юга Беринговского п-ова, флора мыса Конгломератового еще не была разделена на пенжинский и кайва-ямской комплексы; позднее В.А.Вахрамеев не исключал аналогичности тафофлоры юга Беринговского п-ова с пенжинским флористическим комплексом Камчатки (см. выше).

Таким образом, в рассматриваемом разрезе со-держится датированная по соотношению флоро-носных отложений с морскими тафофлора, кото-рую, по-видимому, можно считать сильно обед-ненным вариантом тафофлоры пенжинского типа.

3.1.7. Озеро Пекульнейское

К северу от Пекульнейского озера, в нижнем те-чении впадающей в него р. Каканат и на южном окончании хребта Дикого (см. рис. 3.1, точка 13), распространены сенонские осадочные и вулканогенно-осадочные отложения (рис. 3.15), в нижней части морские, а в верхней части содержащие ос-татки растений и динозавров. Эти отложения были выделены К.С.Агеевым в 1956 г. в каканатскую свиту. Сведения о строении маастрихт-палеогено-вого разреза этого района содержатся в работах В.И.Волобуевой и Г.П.Тереховой [1974а], О.П.Дун-до и др. [1974], В.И.Волобуевой и Л.Л.Красного [1979], описание ископаемой флоры – в публика-ция Н.Д.Василевской [1963], В.И.Волобуевой и Г.П.Тереховой [1974а], Л.А.Несова и Л.Б.Голов-невой [1990], В.А.Красилова и др. [1990] и Л.Б.Голов-невой [1994], данные об остатках динозавров – в статье Л.А.Несова и Л.Б.Головневой [1990] и моно-графиях Л.Б.Несова [1995, 1997].

По данным Г.П.Тереховой [Волобуева, Терехо-ва, 1974 а; Волобуева, Красный, 1979], маастрихт-ские отложения, параллелизуемые ею с верхнеко-ряжской подсвитой лагуны Амаам, согласно зале-гают на породах кампанского возраста и имеют следующее строение:

1. Туфоалевролиты темно-серые с *Nurphylloceras marshalli* (Shimizu), *Diplomoceras* sp., *Pachydiscus subcompressus obsoletus* Mat., *Inoceramus pilvoensis* Sok., *I. ex gr. shikotanensis* Nagao et Mat., *I. kusiroensis* Nagao et Mat. Мощность 1000 м.

2. Чередующиеся тонкослоистые туфоалевролиты и туфопесчаники, в средней и верхней частях разреза присутствуют прослои туфов и туффитов. По всему разрезу встречаются многочисленные ископаемые растения. Мощность 500 м.

3. Туфы псаммитовые и псефитовые с прослоями туффитов, туфопесчаников и туфоалевролитов. Мощность 160 м.

4. Базальты, андезитобазальты, туфы, туффиты,

туфопесчаники, туфолавы. Мощность 360 м.

Общая мощность маастрихтских отложений в этом районе, по данным Г.П.Тереховой, не менее 2000 м. О.П.Дундо [Дундо и др., 1974] выделяет эти отложения в гангутскую свиту и считает их взаимоотношение с подстилающими кампанскими слоями несогласными. Л.А.Несов и Л.Б.Головнева [1990] используют для континентальной толщи приведенного выше разреза (пачки 2–4) предложенное ранее К.С.Агеевым название каканатская свита, по необъясненным ими причинам исключая из нее нижнюю, морскую, толщу. В слое черной тефры андезитобазальтового состава выше флороносной пачки (слой 2) ими были найдены зубы и кости растительноядных гадрозавров сем. *Hadrosauridae* (ламбеозаврины?) и мелких хищных динозавров сем. *Troodontidae* – *Troodon* sp. cf. *T. formosus* Cope, следы повреждения костей гадрозаврид зубами предположительно крупных теропод из третьего семейства динозавров и остатки птиц *Aves* indet.? [Несов, 1995, 1997], а в самой флороносной пачке собраны многочисленные ископаемые расте-ния, выделенные в каканатский флористический комплекс [Несов, Головнева, 1990; Красилов и др., 1990; Головнева, 1994].

Выше этих отложений, по данным Г.П.Терехо-вой, согласно залегают датско-палеоценовые пес-чаники, алевролиты и аргиллиты мощностью около 320 м, условно относимые В.И.Волобуевой и Л.Л.Красным [1979] к ильняйскому горизонту. В этих отложениях были найдены остатки *Glycymeris* sp., *Teredo* sp. indet., *Turritella* (*Haustator*) sp., *Nucula* sp. indet., *Nucula* sp., *Acila* sp. indet., *Anomia* sp. indet., *Ostrea* sp. indet., *Lima* sp. indet., *Pleurotomaria* (?) sp., другие гастроподы, брахиоподы сем. *Terebratulidae* и *Rhynchonellidae*, одиночные кораллы, остатки раков и крабов, денталиумы, криноидеи, обрывки листьев двудольных [Волобуева, Терехо-ва, 1974а].

Таким образом, возраст флороносных отложе-ний каканатской тафофлоры определяется в пре-делах раннего-позднего маастрихта (исключая, ве-роятно, самое начало маастрихта) благодаря наход-кам раннемаастрихтских иноцерамов (зона *Inoceramus kusiroensis*–*I. shikotanensis*: Похилайнен, 1994] в подстилающих отложениях и остатков ди-нозавров – в перекрывающих.

В состав каканатской тафофлоры, по данным Л.Б.Головневой [1994], входят *Thalites* sp., *Equisetum arcticum* Heer, *Filicites* sp. 1, *Filicites* sp. 2, *Nilssonia serotina* Heer, *Encephalartopsis vassilevskajae* Krassil., *Golovn. et Nesson*, *Ginkgo ex gr. adiantoides* (Unger) Heer, *Sequoia minuta* Sveshn., *Parataxodium* sp., *Cryptomerites ancistrophyllus* Golovn., *Microconium beringianum* Golovn., *Elatocladus smittiana* (Heer) Sew., *Platanus rarinervis* Golovn., *Trochodendroides arctica* (Heer) Berry, *T. grossidentata* Golovn., *T. bifida* Golovn., *T. longifolia* Golovn., *Platimelis* sp., *Corylus ageevii* Golovn., *Quereuxia angulata* (Newb.) Krysht., *Celastrinites septentrionalis* (Krysht.) Golovn.,

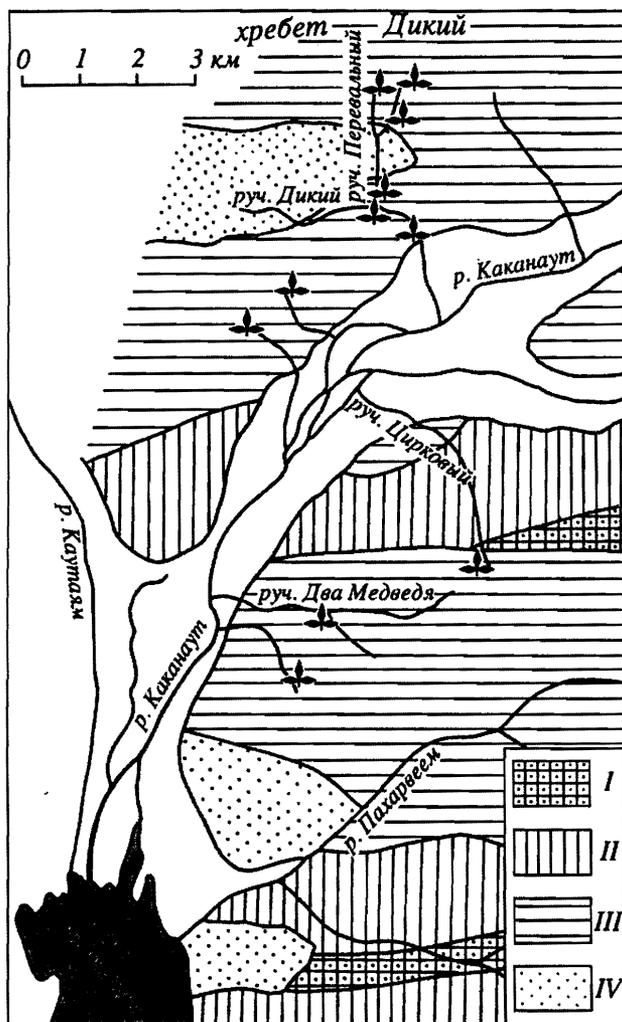


Рис. 3.15. Схематическая геологическая карта бассейна нижнего течения р. Каканаут (район озера Пекульнейское) (по данным Л.Б.Головневой [1994] и Г.П.Тереховой)
 I – отложения валанжинского возраста; II – отложения готеривтуронского возраста; III – отложения сенонского возраста (морские и континентальные); IV – вулканогенно-осадочные отложения палеоценового возраста

Cissites kautajamensis Golovn., *Peculnea pinnatiloba* Golovn., *P. lancea* Golovn., *Arctoterum rubifolium* Golovn., *Kakanautia repanda* Golovn., *Liriophyllum aeternum* Golovn., *Carpolithes ceratops* (Knowlt.) Bell, *Phragmites* ex gr. *alaskana* Heer.

В этом флористическом комплексе папоротники и хвощи очень редки. Цикадофиты входят в число доминантов; их остатки, как и отпечатки *Ginkgo*, часто образуют монодоминантные захоронения. Н.Д.Василевская [1963] отмечает, что в изученной ею коллекции цикадофиты составляют 20% общего числа растений. Л.Б.Головнева [1994] указывает на "более древний облик" хвойных каканаутской тафофлоры по сравнению с таковыми горнореченской из рарытгинской свиты северной части хребта Рарытгин (см. ниже). Среди покрытосеменных как

наиболее характерные ею выделяются *Peculnea lancea* и *Celastrinites septentrionalis* (доминируют), *Corylus ageevii*, *Platanus rarinervis*, *Trochodendroides arctica*. Л.Б.Головнева полагает, что листья *Corylus ageevii* – вероятно, одни из самых древних остатков сем. *Betulaceae*. По ее мнению, каканаутский флористический комплекс, происходящий из вулканогенно-осадочных (а не угленосных) пород, по-видимому отражает растительность возвышенных местообитаний; примечательно также большое количество в нем эндемичных видов, ограниченных в своем распространении маастрихтом Корякского нагорья. Н.Д.Василевская [1963, с. 90–91] подчеркивает, что "... сохранность растительного материала из отложений каканаутской свиты, где наряду с обрывками листьев встречаются почти целые листья и большие участки их, свидетельствует о том, что растения перед отложением не претерпевали длительного переноса и захоронение их произошло вблизи места их произрастания".

Таким образом, данный разрез интересен тем, что в нем содержится богатая ископаемая флора маастрихтского возраста, хорошо датированная благодаря находкам морских моллюсков в подстилающих отложениях и остатков динозавров – в перекрывающих.

3.1.8. Бассейн р. Хатырка (междуречье Хатырка–Светлая)

В составе маастрихтские отложения этого района (см. рис. 3.1, точка 14), содержащих остатки растений, выделяются высокореченская свита, кокуйская и холминская толщи. Наиболее полные сведения о этом разрезе опубликованы в монографии В.И.Волобуевой и Л.Л.Красного [1979].

Высокореченская свита сложена разнообразными песчаниками, алевролитами, туфопесчаниками, туфоалевролитами, туфами, базальтами, андезитами, дацитами. В нижней части свиты в бассейне верхнего течения р. Эткувиеем были найдены брахиоподы, двустворки, обломок развернутого аммонита сем *Diplomoceratidae*, в верховьях р. Ыл-каквыкаргынвеем – *Pachydiscus subcompressus* Mat., *Hypophylloceras ramosum* (Meek), в среднем течении р. Эткувиеем – мелкие иноцерамы, скорее всего юные формы *Inoceramus pilvoensis* Sok. (везде – определения Г.П.Тереховой: [Волобуева, Красный, 1979]). На р. Южной, тоже в нижней части свиты, Ю.Б.Гладенковым были найдены *Inoceramus* sp., *Gaugyceras* cf. *varagurense* Kossmat, И.М.Русаковым – *Pachydiscus* cf. *neevesi* Meek, *P.* cf. *japonicus* Mat., *Gaugyceras* sp. indet., а в верховьях р. Ыл-каквыкаргынвеем – *Gaugyceras* cf. *varagurense* Kossmat (везде – определения В.Н.Верещагина: [Волобуева, Красный, 1979]).

В средней части разреза свиты на левобережье р. Эткувиеем И.М.Русаков и др. собрали остатки растений, среди которых Н.Д.Василевская опреде-

лила *Ginkgo* sp., *Thuja cretacea* (Heer) Newb., *Menispermities* sp., *Ulmus* sp., *Viburnum* cf. *beringianum* Krysht. В верховьях р. Эткувивеем тоже в средней части разреза свиты Т.В.Звизда обнаружил остатки *Sequoia reichenbachii* (Gein.) Heer, *Taxodium dubium* (Sternb.) Heer, *Macclintockia* cf. *dentata* Heer (определения Г.Г.Филипповой).

В верхней части свиты в верховьях р. Эткувивеем И.М.Русаков и др. обнаружили обломок развернутого аммонита сем. *Diplomoceratidae* (определения В.Н.Верещагина: [Волобуева, Красный, 1979]).

Высокореченская свита залегает согласно на коньяк-маастрихтских или несогласно – на более древних образованиях. Мощность ее, по оценкам разных авторов, от 480–620 м до 1400 м. В.Н.Верещагин и Г.П.Терехова, основываясь на находках морских моллюсков, полагают, что возраст свиты маастрихтский. В.И.Волобуева и Л.Л.Красный [1979] считают высококореченскую свиту нижней половиной маастрихта, учитывая, что выше нее залегают кокуйская и холминская толщи тоже маастрихтского возраста. По мнению Л.Б.Головневой [1994], комплекс перечисленных выше ископаемых растений из высококореченской свиты по составу аналогичен и одновозрастен каканаутской и горно-реченской тафофлорам озера Пекульнейское и хр. Рарыткин соответственно.

Кокуйская толща мощностью 700–800 м согласно залегает на высококореченской свите и представлена алевритистыми туфоалевролитами с прослоями алевритистых туффесчаников [Волобуева, Красный, 1979]. В отложениях толщи были встречены остатки брахиопод, гастропод, двустворчатых моллюсков (исключая иноцерамов), по всему разрезу установлено присутствие фораминифер, среди которых преобладают агглютинирующие формы. По мнению изучившей их М.Я.Серовой [Волобуева, Красный, 1979], аналогичные комплексы фораминифер в других районах Анадырско-Корякской области характерны для верхнемаастрихт-нижнепалеоценового возраста. Стратиграфическое положение толщи (между двумя стратонами маастрихтского возраста) свидетельствует о соответствии кокуйской толще, скорее всего, верхней половине маастрихта [Волобуева, Красный, 1979].

Холминская толща, завершающая разрез маастрихта в этом районе, согласно перекрывает кокуйскую. Она сложена чередующимися пачками туффесчаников, туффитов и алевролитов общей мощностью 700–800 м [Волобуева, Красный, 1979]. В верховьях р. Кокуй в пачке алевролитов, которые подстилаются алевролитами, песчаниками и туффесчаниками с остатками фораминифер, В.И.Волобуевой и Л.Л.Красным были обнаружены остатки растений *Sphenopteris* sp., *Ginkgo* ex gr. *adiantoides* (Unger) Heer, *Taxodium* sp., *Viburnum beringianum* Krysht., *Cissites* sp., *Carpolithes* sp., сопоставимые, по мнению определявшей их Г.Г.Филипповой, с флорой из рарыткинской свиты [Волобуева, Красный, 1979]. Л.Б.Головнева [1994, с. 48 и табл. 21]

ставит их примерно на один возрастной уровень с корякской тафофлорой лагуны Амаам и раннерарыткинским подкомплексом хребта Рарыткин. Мне, однако, кажется, что корреляция подобной детальности едва ли возможна по столь бедному и непредставительному флористическому комплексу.

Выше флороносной пачки в разрезе на р. Кокуй были найдены остатки брахиопод, *Mytilus* sp., *Lima* sp., *Callista* sp., *Clementia* sp., *Pleuromya* sp., фрагмент отпечатка развернутого аммонита и обломок оборота аммонита (определения Г.П.Тереховой) [Волобуева, Красный, 1979]. Две последние находки свидетельствуют о меловом (додатском) возрасте толщи. Г.П.Терехова по общему комплексу остатков двустворок и аммонитов из кокуйской толщи считает ее маастрихтской, В.И.Волобуева и Л.Л.Красный [1979] – маастрихтско-датской, учитывая присутствие отложений толщи и выше слоев с аммонитами. Кокуйская толща перекрывается в бассейне р. Хатырка палеоцен-эоценовыми отложениями [Волобуева и др., 1988].

Таким образом, рассмотренный выше разрез интересен находками в нем хотя и немногочисленных, но достаточно хорошо датированных остатков растений маастрихтского возраста.

3.1.9. Хребет Рарыткин

На хребте Рарыткин верхнемеловые континентальные флороносные отложения, выделяемые в рарыткинскую свиту, распространены в двух районах – в юго-западной и в северной его частях. Из северной части хребта Рарыткин, из бассейнов рек Анадырь и Великая, происходит наиболее богатая и хорошо изученная ископаемая флора предположительно маастрихт-датского возраста.

Северная часть хребта Рарыткин

Флороносные отложения рарыткинской свиты распространены в этом районе в бассейне нижнего течения р. Анадырь, между реками Лесная и Ключ (см. рис. 3.1, точка 15, и рис. 3.16), и в нижнем течении р. Великая, между реками Горная и Тальян (см. рис. 3.1, точка 16, и рис. 3.16), где они слагают обширное поле в верховьях р. Горной, протягиваются полосой вдоль восточного склона хребта и в виде узких полос заходят в верховья рек Первой и Второй Тополевых. Наиболее подробные сведения о стратиграфии этих отложений содержатся в работах В.И.Волобуевой и Г.П.Тереховой [1974б; Терехова, 1970; Терехова, Дундо, 1987], а о содержащихся в них остатках растений – в публикациях Н.Д.Василевской и Л.Н.Абрамовой [1974], Л.Б.Головневой [1987, 1988, 1991а, 1991б, 1994; Головнева, Абрамова, 1990].

Рарыткинская свита, состоящая исключительно из терригенных пород неморского генезиса, под-

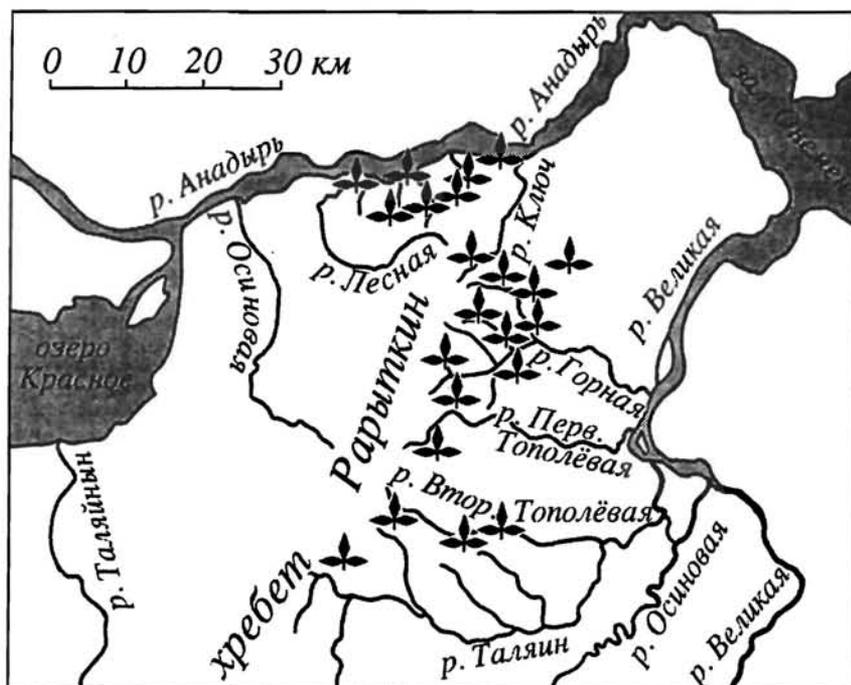


Рис. 3.16. Основные местонахождения ископаемой флоры из рарыткинской свиты в северной части хр. Рарыткин (данные Г.П. Тереховой, В.И. Волобуевой, Л.Б. Головневой; Л.Б. Головнева [1994])

разделяется на три подсвиты. Наиболее типичный разрез свиты представлен в бассейне р. Горной, где он был описан В.И. Волобуевой и Г.П. Тереховой [19746].

Нижняя подсвита представлена хорошо выдержанным ритмичным переслаиванием полимиктовых, изредка вулканомиктовых песчаников и алевролитов и единичных прослоев углистых алевролитов и аргиллитов. Мощность отдельных ритмов 10–12 м. Флористические находки редки. В основании подсвиты в бассейне р. Горной Я.Г. Москвиным в 1967 г. и В.И. Волобуевой и Г.П. Тереховой в 1969–70 гг. наблюдались линзы конгломератов максимальной мощностью 25 м, в них в переотложенных конкрециях были обнаружены остатки сеноман–раннетуронских иноцерамов *Inoceramus* cf. *gradilis* Perg. и *I.* cf. *nipponicus* (Nagao et Mat.). Мощность подсвиты 200–230 м.

Средняя подсвита сложена ритмично чередующимися песчаниками, алевролитами, аргиллитами, углистыми алевролитами, углистыми аргиллитами и углями; мощность ритмов 2–10 м. Растительные остатки более многочисленны, чем в нижней подсвите, особенно их много в верхней части подсвиты. В нижней половине средней подсвиты совместно с растительными остатками обнаружены раковины пресноводных двустворок: *Elliptio* sp., *Conradens* ex gr. *aralensis* Martins., *Margaritifera anadyrensa* Martins. (определения Г.Г. Мартинсона). Мощность подсвиты 1200–1250 м.

Верхняя подсвита литологически очень сходна со средней, и выделение ее в определенной степени

условно. Ритмичность строения сохраняется, но наблюдается существенное нарушение правильности ритмов, в которых в целом преобладают алевролиты и углистые породы. Ископаемые растения многочисленны и разнообразны. Вместе с ними в верхней подсвите были найдены остатки пресноводных двустворок *Cuneopsis* cf. *hongilis* Martins. (определения Г.Г. Мартинсона). Видимая мощность верхней подсвиты 500 м.

Общая мощность рарыткинской свиты 1800–1900 м. В.И. Волобуева и Г.П. Терехова [19746, с. 45] подчеркивают, что "в бассейне р. Горной... в составе свиты преобладают тонкообломочные, часто углистые образования, отложившиеся на обширных низменных аллювиальных равнинах, которые... время от времени заливались водами опресненных лагун".

Рарыткинская свита в бассейне р. Горная согласно или с небольшими локальными размывами перекрывает морские породы амочинской свиты с поздне-туронскими *Inoceramus arcticus* Ver., *I.* ex gr. *cuivieri* Sow., *I.* ex gr. *iburiensis* Nagao et Mat., а в верховьях рек Первой и Второй Тополевой согласно залегает на морских песчаниках (по внешнему виду и составу очень похожих на песчаники нижнерарыткинской подсвиты на р. Горной), содержащих многочисленные остатки *Inoceramus uwajimensis* Yeh. коньякского возраста [Волобуева, Терехова, 19746; Терехова, Дундо, 1987]. Кроме того, по данным Г.П. Тереховой, в бассейне р. Талыйн в низах рарыткинской свиты обнаружены линзы морских песчаников с остатками *Inoceramus uwajimen-*

Таблица 3.9. Соотношение между стратиграфическими подразделениями и флористическими комплексами рарытчинской свиты северной части хребта Рарыткин (Л.Б.Головнева [1994]).

Стратиграфические подразделения		Флористические комплексы	
Рарытчинская свита	Верхняя подсвита		Позднерарытчинский
	Средняя подсвита	Верхняя часть подсвиты	Раннерарытчинский
		Нижняя часть подсвиты	Позднегорнореченский
	Нижняя подсвита		Раннегорнореченский

sis Yeh. [Белый, устное сообщение, 1997 г.]. Исходя из этого В.И.Волобуева и Г.П.Терехова [1974б, с. 45] приходят к выводу, что "в бассейне р. Горной... нижний возрастной предел (рарытчинской – А.Г.) свиты – коньяк... К юго-западу от бассейна р. Горной коньякские слои имеют уже морское происхождение...". В.П.Похиалайнен [1994, с. 29], кроме того, указывает на присутствие в этом районе морских фаций раннего сантона: им были определены остатки платицерамов, происходящих из слоев зоны *I. undulatopectatus*, что, по его мнению, свидетельствует "...о неустойчивости уровня основания континентальных фаций сенона в районе хр. Рарыткин: возраст нижней границы рарытчинской свиты варьирует от основания коньяка до середины сантона". Косвенным подтверждением этого вывода могут служить также находки Я.А.Драновского в прибрежно-морских фациях нижней части рарытчинской свиты на хр. Пекульней (пр. Янранай и Бычья) остатков позднесантонских–раннекампанских *Inoceramus cf. patotensis* Loriol. и раннемаастрихтских *I. aff. kusiroensis* Nagao et Mat. [Головнева, 1994].

Рарытчинская свита перекрывается с размывом и угловым несогласием эоцен-олигоценными вулканогенно-осадочными породами умкинской свиты, также содержащими растительные остатки [Ахметьев и др., 1989].

Фауна пресноводных моллюсков из рарытчинской свиты указывает, по заключению Г.Г.Мартинсона, на сенонский возраст вмещающих отложений [Волобуева, Терехова, 1974б].

Из рарытчинской свиты рассматриваемого района происходят два флористических комплекса – горнореченский и рарытчинский, причем каждый из них подразделяется на ранний и поздний подкомплексы [Головнева, 1994]. Стратиграфическая принадлежность флороносных слоев, вмещающих эти тафофлоры, показана на табл. 3.9, а их систематический состав – на табл. 3.10. С.В.Щепетов [1995а, с. 43] приводит сведения (со ссылкой на устное сообщение Л.Б.Головневой) о том, что "граница распространения комплексов на руч. Овражном, где они установлены в едином непрерывном разрезе

(обнажении) однообразных песчаников и алевролитов, соответствует интервалу примерно 200 м мощности, лишенному растительных остатков...".

Горнореченский комплекс характеризуется доминированием *Equisetum arcticum* Heer, *Trochodendroides bifida* Golovn., *Peculnea pinnatiloba* Golovn., часто встречаются *Ginkgo ex gr. adiantoides* (Unger) Heer, *Sequoia minuta* Sveshn., *Glyptostrobus nordenskioldii* (Heer) R.W.Brown, *Celastrinites septentrionalis* (Krysht.) Golovn. и др., встречены *Nilssonia serotina* Heer. В раннегорнореченском подкомплексе часто встречаются *Equisetum arcticum* Heer, *Trochodendroides bifida* Golovn., *Peculnea pinnatiloba* Golovn., *Carpolithes ceratops* Golovn., несколько реже – *Ginkgo ex gr. adiantoides* (Unger) Heer, *Sequoia minuta* Sveshn., *Trochodendroides longifolia* Golovn., *Quereuxia flabellata* Golovn., *Palaeotrappa triangulata* Golovn., *Celastrinites septentrionalis* (Krysht.) Golovn. Цикадофиты *Nilssonia serotina* Heer немногочисленны. В позднегорнореченском комплексе доминируют *Trochodendroides bifida* Golovn., *Platanus rarineris* Golovn., *Dyrana orientalis* Golovn., менее многочисленны *Equisetum arcticum* Heer, *Ginkgo ex gr. adiantoides* (Unger) Heer, *Sequoia minuta* Sveshn., *Glyptostrobus nordenskioldii* (Heer) R.W.Brown, *Peculnea pinnatiloba* Golovn., *Platimelis umcuensis* Golovn., *Renea actinidifolia* Golovn., *Corylus beringiana* (Krysht.) Golovn., *Celastrinites septentrionalis* (Krysht.) Golovn., встречены редкие *Nilssonia*.

Рарытчинский флористический комплекс отличается доминированием *Metasequoia occidentalis* (Newb.) Chaney, *Glyptostrobus nordenskioldii* (Heer) R.W.Brown, *Microconium beringianum* Golovn., *Trochodendroides arctica* (Heer) Berry, *Corylus beringiana* (Krysht.) Golovn. и частая встречаемость *Quereuxia angulata* (Newb.) Krysht., *Haemanthophyllum cordatum* Golovn., *Platanus raynoldsii* Newb., *Quercus groenlandica* Heer. Цикадофиты в этой тафофлоре отсутствуют. В раннерарытчинском подкомплексе, помимо общих для всей тафофлоры доминантов, многочисленны также *Taxites ex gr. olrikii* Heer, *Quereuxia angulata* (Newb.) Krysht., *Celastrinites septentrionalis* (Krysht.) Golovn., *Arthollia rarytkensis*

Таблица 3.10. Состав горнореченского и рарыттинского флористических комплексов из рарыттинской свиты хребта Рарыткин (Л.Б.Головнева [1994]).

	Северная часть хребта Рарыткин				Юго-западная часть хребта Рарыткин, рарыттинский флористический комплекс
	Горнореченский комплекс		Рарыттинский комплекс		
	Рарыттинский подкомплекс	Поздний подкомплекс	Рарыттинский подкомплекс	Поздний подкомплекс	
1	2	3	4	5	
<i>Equisetum arcticum</i> Heer	+	+	+	+	+
<i>Coniopteris tschuktschorum</i> (Kryshht.) Samyl.			+	+	
<i>Birisia jelisejevii</i> (Kryshht.) Philipp.			?		
<i>Onoclea hesperia</i> R.W.Brown				+	+
<i>Asplenium dicksonianum</i> Heer					+
<i>Arctopteris rarytkinensis</i> Vassilevskaya			?		
<i>Osmunda</i> sp.	+				
<i>Nilssonia serotina</i> Heer	+	+			
<i>Ginkgo</i> ex gr. <i>adiantoides</i> (Unger) Heer	+	+	+	+	
<i>Torellia anadyrensis</i> Budants.			+		
<i>Araucarites conophyllus</i> Golovn.			+		
<i>Pseudolarix arctica</i> Kryshht.				+	
<i>Pityophyllum pseudolaricis</i> Kryshht.				+	
<i>Pityospermum</i> sp.				+	+
<i>Metasequoia occidentalis</i> (Newb.) Chaney	+	+	+	+	+
<i>Sequoia minuta</i> Sveshn.	+	+			
<i>Sequoia</i> sp. 1		+	+	+	+
<i>Taxodium</i> sp.				+	
<i>Glyptostrobus nordenskioldii</i> (Heer) R.W.Brown	+	+	+	+	+
<i>Parataxodium</i> sp.	+	+			
<i>Microconium beringianum</i> Golovn.	+	+	+	+	+
<i>Cryptomerites ancistrophyllus</i> Golovn.	+				
<i>Taxites</i> ex gr. <i>olrikii</i> Heer		+	+	+	+
<i>Taxites cephalotaxifolius</i> Golovn.				+	
<i>Elatocladus talensis</i> Golovn.			+		
<i>Nuphar</i> sp.	+				
<i>Platanus rarineris</i> Golovn.		+			
<i>Platanus raynoldsii</i> Newb.			+	+	
<i>Arthollia inundata</i> Golovn.	+				
<i>Arthollia rarytkensis</i> Golovn.			+		+
<i>Trochodendroides arctica</i> (Heer) Berry	+	+	+	+	+
<i>Trochodendroides lamutensis</i> Golovn.				+	

Таблица 3.10 (продолжение)

	1	2	3	4	5
<i>Trochodendroides bidentata</i> Vassilevsk. et Golovn.			+	+	+
<i>Trochodendroides longifolia</i> Golovn.	+				
<i>Trochodendroides bifida</i> Golovn.	+	+			
<i>Nyssidium arcticum</i> (Heer) Iljinskaya	+	+	+	+	+
<i>Platimelis platanoides</i> Golovn.			+	+	
<i>Platimelis umcuvensis</i> Golovn.	+	+			
<i>Disanthophyllum longipetiolatum</i> Vass. et Golovn.			+	+	
<i>Rarytkinia terechovae</i> Vassilevsk. et Golovn.			+	+	
<i>Renea actinidifolia</i> Golovn.		+			
<i>Quercus groenlandica</i> Heer			+	+	
<i>Corylus beringiana</i> (Krysht.) Golovn.	+	+	+	+	+
<i>Quereuxia angulata</i> (Newb.) Krysht.	+	+	+	+	+
<i>Quereuxia flabellata</i> Golovn.	+				
<i>Quereuxia rotundifolia</i> Golovn.	+				
<i>Palaeotrappa aculeata</i> Golovn.			+	+	
<i>Palaeotrappa bicornata</i> Golovn.	+	+			
<i>Palaeotrappa triangulata</i> Golovn.	+				
<i>Nyssa tshucotica</i> Golovn.			+		
<i>Araliaephyllum pentalobatum</i> Golovn.				+	
<i>Celastrinites septentrionalis</i> (Krysht.) Golovn.	+	+	+	+	
<i>Ilex vernicosa</i> Golovn.				+	
<i>Vitis olrikii</i> Heer			+	+	
<i>Vitis</i> sp.				+	
<i>Cissus pseudomarginata</i> Golovn.	+				
<i>Cissus</i> sp.				+	
<i>Cissites volobuevae</i> Herman					+
<i>Viburnum oblongum</i> Golovn.	+	+			
<i>Viburnum pseudoantiquum</i> Golovn.			+	+	
<i>Viburnum rarytkense</i> Golovn.			+		
<i>Viburnum stenophyllum</i> Vassilevsk. et Golovn.	+				
<i>Viburnum acutifolium</i> Golovn.		+	+	+	
<i>Liriophyllum aeternum</i> Golovn.			+		
<i>Dyrana orientalis</i> Golovn.		+			
<i>Peculnea pinnatiloba</i> Golovn.	+	+			
<i>Arctoterum rubifolium</i> Golovn.		+			
<i>Dicotylophyllum dentatum</i> Golovn.		+			
<i>Dicotylophyllum acutidentatum</i> Golovn.			+		
<i>Dicotylophyllum incertum</i> Golovn.			+		
<i>Dicotylophyllum myricifolium</i> Golovn.				+	
<i>Dicotylophyllum cercidifolium</i> Golovn.				+	
<i>Dicotylophyllum acerifolium</i> Golovn.				+	
<i>Dicotylophyllum integerrimum</i> Golovn.				+	
<i>Dicotylophyllum</i> sp. A				+	
<i>Dicotylophyllum</i> sp. B				+	
<i>Dicotylophyllum</i> sp. 8					+

Таблица 3.10 (окончание)

	1	2	3	4	5
<i>Dicotylophyllum</i> sp. 9					+
<i>Carpolithus bulbosus</i> Golovn.	+	+	+	+	
<i>Carpolithes ceratops</i> (Knowlt.) Bell	+	+			
<i>Carpolithes ellipticus</i> Golovn.	+	+			
<i>Carpolithes aculeatus</i> Golovn.		+	+	+	
<i>Carpolithes alatus</i> Golovn.				+	
<i>Carpolithes biloculatus</i> Golovn.				+	
<i>Carpolithes</i> sp. A				+	
<i>Carpolithes</i> sp. B				+	
<i>Rhizomites</i> sp. A	+		+		
<i>Rhizomites</i> sp. B	+				
<i>Nordenskioldia borealis</i> Heer			?	?	
<i>Phragmites</i> ex gr. <i>alaskana</i> Heer				+	+
<i>Sparganiophyllum multinervosum</i> Golovn.				+	
<i>Limnobiophyllum scutatum</i> (Dawson) Krassilov	+	+	+	+	
<i>Haemanthophyllum cordatum</i> Golovn.			+	+	

Golovn., *Nyssa tshucotica* Golovn., *Rarytkinia terechovae* Vassilevsk. et Golovn., *Haemanthophyllum cordatum* Golovn., *Platanus raynoldsii* Newb. и *Quercus groenlandica* Heer. Позднерарыттинский подкомплекс характеризуется доминированием, наряду с *Metasequoia*, *Glyptostrobus*, *Microconium*, *Trochodendroides* и *Corylus*, также *Viburnum pseudoantiquum* Golovn., *Trochodendroides bidentata* Vassilevsk. et Golovn., *Platimelis platanoides* Golovn., *Onoclea hesperia* R.W.Brown и многочисленностью *Sequoia* sp., *Quereuxia angulata* (Newb.) Krysh., *Haemanthophyllum cordatum* Golovn., *Platanus raynoldsii* Newb. и *Quercus groenlandica* Heer, *Coniopteris tschuktschorum* (Krysh.) Samyl., *Taxodium* sp. и *Trochodendroides lamutensis* Golovn.

По мнению Л.Б.Головневой [1994, с. 41], рарыттинская тафофлора отличается от горнореченской "...значительным изменением видового состава среди папоротников, голосеменных и покрытосеменных растений, сменой видов-доминантов, исчезновением последних цикадофитов, заменой древних хвойных (*Sequoia minuta*, *Cryptomerites*, *Parataxodium*) на более молодые (*Metasequoia*, *Glyptostrobus*, *Taxodium*), уменьшением доли вымерших формальных родов и увеличением доли их современных родов... В целом все комплексы и подкомплексы флоры рарыттинской свиты не являются резко обособленными друг от друга".

Поскольку в отложениях рарыттинской свиты остатки морских моллюсков, за исключением низов свиты на р. Таляин, найдены не были, возраст перечисленных выше тафофлор Л.Б.Головнева [1994] определяет посредством их корреляции с датированными ископаемыми флорами северо-востока Корякского нагорья, игнорируя при этом данные о турон-коньякском возрасте подстилающих рарыт-

тинскую свиту морских отложений и находках в нижней ее части коньякских иноцерамов. Возраст горнореченского флористического комплекса она считает среднемаастрихтским, примерно соответствующим зоне *Inoceramus kusiroensis*, так как этот комплекс аналогичен по составу каканаутской тафофлоры озера Пекульнейское и флористическому комплексу из высокореченской свиты бассейна р. Хатырка (см. выше). Сходство раннерарыттинского подкомплекса с корякской тафофлорой лагуны Амаам (см. выше) и их более молодой возраст по сравнению с горнореченским комплексом позволяет, по ее мнению, датировать их самыми верхами маастрихта. Позднерарыттинский подкомплекс Л.Б.Головнева [1994, с. 45] относит уже к данию, поскольку он "... по сравнению с раннерарыттинским содержит еще большее количество палеоценовых элементов..."; кроме того, спорово-пыльцевой спектр из верхов рарыттинской свиты также свидетельствует об их датском возрасте (данные В.С.Маркевич). К границе маастрихта и дания Л.Б.Головневой [1994, с. 32] "...условно привязаны... изменения флоры между ранне- и позднерарыттинскими флористическими комплексами...".

Таким образом, вполне очевидно противоречие между наблюдавшимся в процессе специальных стратиграфических и геолого-съёмочных работ согласным залеганием рарыттинской свиты на морских поздне-туронских и коньякских отложениях [Волобуева, Терехова, 1974б; Терехова, Дундо, 1987; Похиалайнен, 1994] и основанным на изучении ископаемой флоры выводом о маастрихтском (среднемаастрихтском) возрасте флороносных пород нижней части рарыттинской свиты [Головнева, 1994]. По мнению В.П.Похиалайнена [1994, с. 29–30] "...временные рамки горнореченской фло-

ры... сдвигаются в сантон... Это так же несомненно, как и то, что рарыттинские флоры средней и верхней подсвиты по возрасту сдвигаются в кампан и маастрихт".

Если же, вопреки мнению В.П.Похиалайна, горнореченская флора все же маастрихтская по возрасту, то приходится либо допустить, как это делает Л.Б.Головнева [1994], значительный перерыв между рарыттинской свитой и подстилающими отложениями, не отмечавшийся в ходе стратиграфических исследований района [Волбуева, Терехова, 1974б], либо предположить, учитывая редкость находок ископаемых растений в нижнерарыттинской подсвите и залегание последней на морских отложениях разного (от конца турона до по крайней мере середины сантона включительно) возраста, что горнореченский комплекс происходит не из самых низов подсвиты. В монографии Л.Б.Головневой [1994], к сожалению, не приводятся геологическая схема района, колонка рарыттинской свиты и положение на них флороносных слоев, поэтому трудно судить, какая часть разреза приходится на интервал между основанием свиты и наиболее стратиграфически низкими находками ископаемых растений горнореченского комплекса. Неясно также соотношение флороносных пород этого комплекса со слоями, вмещающими остатки раннесантонских платицерамов, о которых сообщает В.П.Похиалайнен [1994].

Автору трудно, без специальных исследований, как-либо комментировать указанные противоречия во мнениях о возрасте нижней границы флороносных отложений рарыттинской свиты и, следовательно, о возрасте заключенных в ней тафофлор. Близкое сходство горнореченского комплекса с каканаутским озера Пекульнейское [Головнева, 1994], маастрихтский возраст которого устанавливается на основании находок иноцерамов в подстилающих флороносных отложениях и остатков динозавров – в перекрывающих, свидетельствует о том, что флора горнореченского типа существовала в маастрихте, но абсолютно ничего не говорит о нижнем и верхнем пределах ее распространения. Вполне можно согласиться с мнением Л.Б.Головневой [1994] о более молодом возрасте горнореченской флоры по сравнению с ранне- (?) среднекампанскими барыковской и верхнебыстринской тафофлорами (см. выше), а также о близком сходстве раннерарыттинского флористического комплекса с маастрихтской (по-видимому, исключая ранний маастрихт – см. выше) коряжской тафофлорой района лагуны Амаам.

Датский возраст позднеарыттинского флористического комплекса предполагается Л.Б.Головневой [1994] лишь на основе большого количества в нем палеоценовых растений и по палинологическим данным и не подтвержден находками остатков морской фауны или какими-либо иными независимыми стратиграфическими методами; с другой стороны, такой датировке противоречат находки

сенонских (по заключению Г.Г.Мартинсона) пресноводных моллюсков в отложениях, вмещающих позднеарыттинский подкомплекс [Волбуева, Терехова, 1974б].

Исходя из сказанного можно, по мнению автора, с определенной долей условности горнореченскую тафофлору датировать средним(?)–поздним кампаном – ранним маастрихтом, раннерарыттинский комплекс – маастрихтом и, возможно, данием, а позднеарыттинский – возможно, поздним маастрихтом и, вероятно, данием. Следовательно, флороносные отложения рарыттинской свиты северной части хребта Рарыттин могут быть датированы в пределах от середины кампана до датского яруса. Примерно такой же датировки этих отложений придерживаются Г.П.Терехова и О.П.Дундо [1987, табл. 6].

Проводить границу мелового и палеогенового ярусов между средней и верхней подсвитами рарыттинской свиты (см. табл. 3.9) по смене раннерарыттинского флористического комплекса позднеарыттинским [Головнева, 1994] существенных оснований автор не видит: можно говорить лишь о том, что эта граница, судя по палеоботаническим данным, очевидно приходится на стратиграфический интервал, включающий верхнюю половину (верхнюю часть средней подсвиты и верхнюю подсвиту) рарыттинской свиты. В принципе нельзя исключить, что и поздне- и раннерарыттинский флористические комплексы по возрасту датские (в пользу чего свидетельствует их сходство с датскими флорами Бореальной области: [Буданцев, 1983; Головнева, 1994]), а концу маастрихта по времени формирования соответствует какая-то часть 200-метровой толщи, лишенной остатков растений, разделяющая флороносные слои, вмещающие горнореченский и рарыттинский комплексы. Точно так же нельзя полностью исключить и еще маастрихтский возраст позднеарыттинского подкомплекса (в этом случае граница маастрихта и датия приходится на стратиграфический перерыв, разделяющий рарыттинскую и умкинскую свиты).

Значение разреза рарыттинской свиты северной части хребта Рарыттин, помимо того, что в нем содержатся два богатых и разнообразных флористических комплекса (каждый состоящий из двух подкомплексов) и на его стратиграфический интервал, возможно, приходится мел–палеогеновая граница, еще и в том, что последовательность флористических комплексов из него позволяет понять соотношение рассматриваемых выше каканаутской тафофлоры озера Пекульнейское и коряжской – лагуны Амаам. Обе эти тафофлоры датируются одинаково маастрихтом благодаря находкам морских раннемаастрихтских моллюсков в подстилающих отложениях и маастрихтских же ископаемых остатков (иноцерамиды, *Parallelodon*, динозавры) – в перекрывающих. Близкое сходство каканаутской и коряжской тафофлор соответственно с горнореченским комплексом и раннерарыттинским подком-

плексом, сменяющими друг друга в непрерывном разрезе рарытчинской свиты хребта Рарытчин, позволяют считать каканавутскую тафофлору более древней по сравнению с корякской и датировать первую ранним маастрихтом (исключая самое его начало), вторую – ранним–поздним маастрихтом либо только поздним маастрихтом (при двучленном делении этого яруса [Похиалайнен, 1994]).

Юго-западная часть хребта Рарытчин

Район в юго-западной части хребта Рарытчин, включающий среднее течение р. Великой и ее левые притоки Унквили, Линлинейвеем, Белая, Койвэрэлан (см. рис. 3.1, точка 17), является стратотипическим для рарытчинской свиты. Сведения о строении рарытчинской свиты в этом районе содержатся в публикациях О.П.Дундо [1961, 1965, 1974а; Терехова, Дундо, 1987], а о содержащихся в ней ископаемых растениях, собранных в 1958 г. О.П.Дундо – в статье Р.Д.Василевской [1963] и в работе Л.Б.Головневой [1994]. К сожалению, коллекция растительных остатков отсюда, видимо, не сохранилась: Л.Б.Головнева [1994] упоминает лишь атлас фототаблиц в отчете Э.Н.Кара-Мурзы 1962 г.

Рарытчинская свита в рассматриваемом районе залегает с размывом на сенонских (предположительно кампанских: [Дундо, 1974а]) отложениях белореченской свиты мощностью около 1500 м, представленной переслаиванием песчаников, алевролитов и конгломератов. В этих породах были найдены *Inoceramus* sp. (*I. cardisoides* Goldf.) и другие моллюски, а в верхней части свиты на правом берегу р. Унквили и на р. Белой – остатки растений *Asplenium* cf. *dicksonianum* Heer, *Taxodium* (?) sp., *Zizyphus* cf. *rarytkinensis* Krysht. и обрывки листьев (иногда довольно крупных) покрытосеменных [Василевская, 1963; Дундо, 1974а]. По мнению Н.Д.Василевской [1963], эти растительные остатки "лишь с большой осторожностью" позволяют предположить сенонский возраст вмещающих пород белореченской свиты.

В основании рарытчинской свиты в рассматриваемом районе залегает пачка конгломератов мощностью около 100 м, выше сменяющаяся ритмично переслаивающимися мелкогалечными конгломератами, гравелитами, песчаниками, алевролитами и углистыми сланцами с прослоями каменного угля; общая мощность рарытчинской свиты около 1000 м. [Дундо, 1974а; Головнева, 1994]. В целом рарытчинскую свиту в бассейне рек Унквили и Линлинейвеем отличает большее, чем в северной части хребта Рарытчин, количество конгломератов [Волобуева, Терехова, 1974б]. Рарытчинскую свиту с размывом перекрывают песчаники с редкими прослоями конгломератов, углистых сланцев и камен-

ного угля мощностью около 500 м, содержащие остатки разнообразных двустворок и гастропод и относящиеся к палеогену [Дундо, 1974а].

На основании того, что рарытчинская свита трансгрессивно перекрывает белореченскую сенонского возраста, О.П.Дундо [1974а] считает возраст первой поздним сеноном–данием. В.И.Волобуева и Г.П.Терехова [1974б], однако, отмечают, что в белореченской свите остатков заведомо сенонских моллюсков нет.

Ископаемую флору из рарытчинской свиты рассматриваемого района Н.Д.Василевская [1963; Дундо, 1974а] подразделила на два комплекса. Тафофлора из нижней части рарытчинской свиты, датированная ею поздним сеноном – ранним данием, включает *Equisetum arcticum* Heer, *Cephalotaxopsis heterophylla* Hollick, *Thuja cretacea* (Heer) Newb., *Sequoia fastigiata* (Sternb.) Heer, *Sequoia* sp., *Metasequoia* sp., *Taxodium dubium* (Sternb.) Heer, *Taxodium trinajorum* Heer, *Trochodendroides richardsonii* (Heer) Krysht., *Trochodendrocarpus* sp., *Rulac* sp., *Pterosperrmites* sp., *Viburnum richardsonii* Knowlt., *Viburnum* sp., *Zizyphus* sp.

Ископаемую флору из верхней части рарытчинской свиты Н.Д.Василевская [1963] считала датской, отмечая, что он богаче комплекса из нижней части свиты и включает больше молодых элементов. В состав флоры из верхней части свиты, по данным Н.Д.Василевской, входят *Equisetum arcticum* Heer, *Onoclea sensibilis fossilis* Newb., *Metasequoia disticha* (Heer) Miki, *Sequoia rigida* Heer, *Sequoia fastigiata* (Sternb.) Heer, *Cephalotaxopsis anadyrensis* Krysht., *Thuja cretacea* (Heer) Newb., *Taxodium dubium* (Sternb.) Heer, *Taxites olrikii* Heer, *Torreya* sp., *Arundo* sp., *Trochodendroides arctica* (Heer) Berry, *T. richardsonii* (Heer) Krysht., *T. smilacifolius* (Newb.) Krysht., *Trochodendrocarpus arcticus* (Heer) Krysht., *Pterosperrmites anianicus* Krysht., cf. *Credneria inordinata* Hollick (?), *Viburnum beringianum* Krysht., *Viburnum* sp., *Quereuxia angulata* (Newb.) Krysht.

Позже Л.Б.Головнева [1994] по фототаблицам из отчета Э.Н.Кара-Мурзы 1962 г. переопределила коллекцию, изученную Н.Д.Василевской, установив в ней 19 видов (табл. 3.10). Эти растения рассматриваются Л.Б.Головневой как единый флористический комплекс, который она считает аналогом рарытчинского комплекса северной части хребта Рарытчин (см. выше) и датирует поздним маастрихтом–данием.

Разрез рарытчинской свиты юго-западной части хребта Рарытчин, таким образом, интересен тем, что содержит ископаемый флористический комплекс, маастрихт–датский возраст которого устанавливается в значительной степени условно по систематическому составу входящих в него растений и стратиграфическому положению вмещающих пород.

3.2. Этапы развития альбско–позднемеловой флоры Анадырско-Корякского субрегиона и флостратиграфия флороносных отложений

Анализ систематического состава и стратиграфического положения рассмотренных в предыдущем разделе работы тафофлор позволяет выделить семь этапов развития позднеальбской–позднемеловой флоры Анадырско-Корякского субрегиона (табл. 3.11) продолжительностью [Harland et al., 1990] от 1,5 млн лет (пенжинский этап) до 8–9 млн лет (гребенкинский и барыковский этапы). На периодизации эволюции этой флоры базируется корреляция флороносных отложений указанного субрегиона и выделение флостратиграфических горизонтов (табл. 3.12).

Характеристика и обоснование возраста тафофлор, принадлежащих разным этапам развития флоры, обсуждаются в предыдущем разделе работы и здесь не повторяются, однако для удобства изложения для каждого этапа приводятся списки ископаемых растений входящих в него тафофлор (табл. с 3-13 по 3-18). Под термином "тафофлоры неопределенного типа" (табл. 3.12) следует понимать флористические комплексы, отнесение которых к тому или иному этапу развития флоры невозможно из-за их бедности и/или невыразительности их систематического состава; это, по существу, не более чем констатация того, что в данной части разреза были найдены ископаемые растения.

3.2.1. Раннегинтеровский этап (поздний альб)

Данный этап выделяется впервые и в значительной степени условно, поскольку лишь один небольшой флористический комплекс может быть отнесен к нему в настоящее время – раннегинтеровская тафофлора бухты Угольной (которая, естественно, принимается в качестве типовой для этого этапа). Тем не менее выделение раннегинтеровского этапа представляется целесообразным, так как данная флора отражает самую начальную фазу мелового флорогенеза АКСР.

Во флору этого этапа входят: *Hausmannia ex gr. bilobata Pryn.*, *Hausmannia sp.*, *Cladophlebis aff. williamsonii (Brongn.) Brongn.*, *Cladophlebis sp.*, *Sphenopteris sp.*, *Sagenopteris sp. indet.*, *Nilssonia (?) sp.*, *Neozamites (?) sp.*, *Desmiophyllum sp.*, *Podozamites sp. indet.*, *Pityophyllum sp.*, *Phyllites sp.* В этой флоре обращает на себя внимание 1) отсутствие покрытосеменных растений или хотя бы одной позднемеловой формы среди папоротников и хвойных, 2) преобладание раннемеловых видов и родов (*Hausmannia ex gr. bilobata Pryn.*, *Cladophlebis aff. williamsonii (Brongn.) Brongn.*, *Sagenopteris*, *Neozamites (?)*, *Podozamites*), 3) наличие, по-видимому,

двух родов цикадофитов. Нельзя исключить, что какие-то из перечисленных особенностей не обусловлены тафономическими причинами, однако их комбинация повышает вероятность того, что данная флора в действительности отражает самостоятельный, отличный от более молодого гребенкинского, этап развития флоры субрегиона. Можно предположить соответствие раннегинтеровской флоры, широко распространенной на северо-востоке Азии и севере Северной Америки, флоре буор-кемюсского типа.

Раннегинтеровский этап приходится на какую-то часть позднего альба, однако положение его нижней границы неопределенно. Сходство раннегинтеровской флоры с буор-кемюсской, датированной ранним-средним и, вероятно, частью позднего альба, позволяет предположить, что нижняя граница раннегинтеровского этапа (но не раннегинтеровской тафофлоры, которая, по-видимому, не древнее позднего альба) теоретически может располагаться в пределах первой половины альбского века. Однако тафофлоры более древние, чем раннегинтеровская, на территории АКСР неизвестны.

Г.Г.Филиппова [1998] полагает, что раннегинтеровская тафофлора бухты Угольной одновозрастна тафофлорам местонахождений из кривореченской свиты на реках Березовая, Средняя Орловка и Малая Гребенка (правобережье р. Анадырь; см. выше), однако сравнение последних с другими флорами из кривореченской свиты свидетельствует о том, что эти три тафофлоры представляют собой несколько обедненные (в первую очередь, за счет меньшего количества покрытосеменных) варианты более богатых тафофлор гребенкинской флоры других районов, относятся к следующему этапу развития флоры субрегиона и, следовательно, несколько моложе раннегинтеровского комплекса.

3.2.2. Гребенкинский этап (поздний альб – сеноман – ранний турон)

Гребенкинский этап (стратофлора) был выделен впервые В.А.Самылиной [1974], которая считала его возраст туронским. К этому этапу принадлежат гребенкинская флора среднего течения р. Анадырь, включающая ряд тафофлор как лево-, так и правобережья Анадыря, и среднегинтеровская тафофлора бухты Угольной. Тафофлора из кривореченской свиты Елисеевского обнажения в среднем течении р. Гребенка, наиболее богатая из тафофлор гребенкинской флоры, принимается в качестве типовой для данного этапа.

Граница гребенкинского этапа с раннегинтеровским обосновывается последовательностью тафофлор в разрезе гинтеровской свиты бухты Угольной, однако ранне- и среднегинтеровскую тафофлоры здесь разделяет интервал разреза примерно 330 м мощностью, в нижней части лишенный палеонтологических остатков, в верхней – содержащий ископаемые среднесеноманской зоны *Inoceramus rep-*

Таблица 3.11. Этапы развития позднеальбской–позднемиеловой флоры АКСР и отвечающие им тафофлоры.

Ярус	Подъярус	Этап развития флоры	Тафофлора													Ярус		
			Северо-Западн. Камчатка		Полуостров Елистратова	Среднее течение реки Анадырь		Хребет Пекульней		Бухта Угольная	Лагуна Амаам	Южн. часть Беринговского п-ова	Озеро Пекульнейское	Река Хатырка	Хребт Рарыткин			
			Мыс Конгломератовый	Мыс Валижген		Бассейн р. Гребёнка	Реки Кривая, Убинка, Чинейвесем	Восточный склон	Западный склон						Северная часть		Юго-западн. часть	
Даний	В	Корякский																
Маастрият	Н	Горнореченский																
Кампан	В	Барыковский																
Сантон	Н	Барыковский																
Коньяк	В	Кайваямский																
Турон	Н	Пенжинский																
Сеноман	В	Гребёнкинский																
Альб	В	Ранне-гунтеровский																

natulus. Учитывая то, что в бассейне р. Гребенка тафофлоры гребенкинского этапа датируются не только сеноманом, но и, вероятно, поздним альбом, границу между раннегинтеровским и гребенкинским этапами развития флоры следует проводить в конце альбского века. Продолжительность гребенкинского этапа оценивается примерно в 7–9 млн лет.

Флору гребенкинского этапа отличает в первую очередь большое разнообразие входящих в нее растений. Приводимый список этой флоры (табл. 3.13) содержит около 150 таксонов, но реально, после монографического изучения всех уже существующих коллекций, ее разнообразие будет несомненно выше, не менее 200 таксонов. Для тафофлор, составляющих гребенкинский этап, можно отметить следующие характерные черты. Покрытосеменные растения доминируют в них и составляют как правило 35–40% от общего числа видов. Разнообразие папоротников и хвойных примерно одинаково (20–25%), но во многих захоронениях папоротники преобладают по числу отпечатков. Среди покрытосеменных многочисленны и разнообразны листья *Menispermites*, относящиеся не менее чем к восьми видам. Платанообразные составляют заметный, хотя и не преобладающий компонент гребенкинской флоры. Разнообразие их невелико: большая часть их принадлежит роду *Platanus*, и, кроме того, известен по крайней мере один достоверный (с пельтатным основанием) отпечаток *Pseudoprotophyllum* (Елисейское местонахождение, сборы Р.Э.Спайсера). Присутствие родов *Protophyllum* и *Credneria* сомнительно. Среди покрытосеменных гребенкинской флоры обращает на себя внимание значительное количество цельнокрайних (*Magnoliaephyllum*, *Myrtophyllum*, *Scheffleraephyllum*, *Dalbergites* и др.), лопастных (*Platanus*, *Cissites*, *Menispermites*, *Araliaephyllum*, листочки *Dalembia*) и сложных (*Scheffleraephyllum*, *Dalembia*, *Sorbites* и др.) листьев. Находки *Trochodendroides* единичны.

Среди папоротников обычны *Gleichenites*, *Birisia*, *Coniopteris*, *Hausmannia*, *Cladophlebis* и др., причем остатки *Birisia* и *Coniopteris* часто весьма многочисленны в захоронениях. Кейтониевые (*Sagenopteris*) относительно редки. Обязательным компонентом тафофлор гребенкинского этапа являются цикадофиты, представленные листьями *Sucadites*, *Nilssonia* (их остатки часто образуют скопления) и *Taeniopteris* и укороченными побегами *Nilssoniocladus*. Гинкговые включают роды *Ginkgo*, *Baiera*, *Sphenobaiera*, чекановские – род *Phoenicopsis*, находки которого чрезвычайно редки. Среди хвойных встречаются как относительно древние, раннемеловые роды (*Podozamites*, *Athrotaxopsis*, *Pagiophyllum*, *Pityophyllum*), так и более продвинутые растения (*Sequoia*, *Cupressinocladus*, *Cryptomeria*); наиболее обычными и часто встречающимися видами являются *Cephalotaxopsis intermedia*, *Araucarites anadyrensis*, *Elatocladus smittiana* и, в некоторых захоронениях, *Sequoia* aff. *reichenbachii* и *Pagiophyllum triangulare*.

К "гребенкинскому комплексу" Е.Л.Лебедев [1987] относит также небольшую тафофлору бассейна р. Кондырева (правый приток р. Пенжина), включающую *Onychiopsis psilotoides*, *Hausmannia* sp., *Cladophlebis* (*Birisia*) *oerstedtii*, *C.* cf. *frigida*, *Cladophlebis* sp., *Nilssonia alaskana*, *N. yukonensis*, *Cephalotaxopsis heterophylla*, *C.* cf. *intermedia*, *Araucarites anadyrensis*, *Menispermites* sp., *Celastrophyllum* (?) sp. и *Dicotyledones* sp. (сборы Ю.М.Арсеньева и Э.А.Стрижко, определения Е.Л.Лебедева). Эта флора однако слишком бедна для безусловного отнесения ее к гребенкинскому этапу и требует дальнейшего изучения.

3.2.3. Пенжинский этап (поздний турон)

Пенжинский этап был впервые выделен А.Б.Германом [1985а, 1988а]. К нему принадлежат пенжинская тафофлора мыса Конгломератовый (Северо-Западная Камчатка), пенжинская тафофлора п-ова Елистратова, чинейвеемская тафофлора левобережья среднего течения р. Анадырь и, по данным В.А.Вахрамеева, позднегинтеровская тафофлора южной части Беринговского п-ова. Последнюю можно отнести к рассматриваемому этапу лишь условно: она содержит только шесть ископаемых растений, определенных В.А.Вахрамеевым лишь до рода. К сожалению, данная коллекция не сохранилась, однако В.А.Вахрамеев указывал, что ископаемые растения из нее – это те же самые формы, что были определены им из валиггенской свиты мыса Конгломератового [Григорьев и др., 1983; Вахрамеев, устное сообщение, 1985]. Пенжинская тафофлора мыса Конгломератовый рассматривается в качестве типовой для этого этапа.

Граница пенжинского этапа с гребенкинским наблюдается в последовательности тафофлор двух районов: междуречья Убиенка-Чинейвеем на левобережье среднего течения р. Анадырь (если принять точку зрения Г.П.Тереховой о согласном стратиграфическом контакте кривореченской и дуговской свит в этом районе – см. выше) и Беринговского п-ова. В обоих районах разрезы флороносных отложений, включающих тафофлоры гребенкинского и пенжинского этапов, не непрерывны. В первом разрез кривореченской свиты наращивается в северо-восточном направлении и содержит в нижней (юго-восточной) сеноман-нижнетуронской части гребенкинскую флору, а в верхней (северо-западной) позднетуронской – флору пенжинского типа (чинейвеемская тафофлора). На севере Беринговского п-ова (в районе бухты Угольной) гинтеровская свита содержит тафофлору гребенкинского типа в средней (сеноманской) части разреза, а на юге полуострова флороносные отложения, заключающие тафофлору пенжинского типа, приходится на верхнюю (верхнетуронскую) часть гинтеровской свиты. Наблюдаемая в указанных районах смена

Таблица 3.13. Систематический состав флоры гребенкинского этапа (по материалам А.Ф.Ефимовой, Г.Г.Филипповой, С.В.Щепетова и А.Б.Германа).

	Правобережье р. Анадырь, кривореченская свита	Левобережье р. Анадырь, кривореченская свита	Бухта Угольная, средняя часть гингеровской свиты
	1	2	3
<i>Thallites sp. 1</i>	+	+	
<i>Thallites sp. 2</i>	+		
<i>Thallites sp. cf. Marchantites jimboi</i> (Krysht.) Krysht.	+		
<i>Equisetites sp.</i>	+		
<i>Osmunda sp.</i>		+	
<i>Gleichenia pseudocrenata</i> E.Lebed.	+		
<i>Gleichenites zippei</i> (Corda) Sew.	+	+	
<i>Gleichenites asiatica</i> Philipp.	+	+	
<i>Gleichenites microphylla</i> Philipp.		+	
<i>Birisia jelisejevii</i> (Krysht.) Philipp.	+	+	+
<i>Birisia ochotica</i> Samylna	+		
<i>Birisia</i> (?) <i>oerstedtii</i> (Heer) E.Lebed.	+		
<i>Birisia sp.</i>	+		
<i>Coniopteris anadyrensis</i> Philipp.	+		
<i>Coniopteris</i> (<i>Birisia</i> ?) <i>grebencaensis</i> Philipp.	+	+	
<i>Coniopteris sp.</i>	+		
<i>Adiantopteris</i> (?) <i>sp.</i>	+		
<i>Arctopteris penzhinensis</i> E.Lebed.	+	+	
<i>Asplenium dicksonianum</i> Heer	+	+	
<i>Asplenium rigidum</i> Vassilevskaya	+		
<i>Onychiopsis elongata</i> (Geyl.) Yok.			+
<i>Hausmannia bipartita</i> Samyl. et Shczep.	+		
<i>Hausmannia</i> (?) <i>sp.</i>			+
<i>Schizea sp.</i>	+		
<i>Cladophlebis cf. frigida</i> (Heer) Sew.	+	+	
<i>Cladophlebis ex gr. haiburnensis</i> (L. et H.) Brong.		+	
<i>Cladophlebis aff. septentrionalis</i> Hollick	+		
<i>Cladophlebis ubiencaensis</i> Philipp.		+	
<i>Cladophlebis sp. 1</i>	+		
<i>Cladophlebis sp. 2</i>	+		
<i>Cladophlebis sp. 3</i>	+		
<i>Cladophlebis sp. 4</i>	+		
<i>Sphenopteris sp. 1</i>	+		
<i>Sphenopteris sp. 2</i>	+		
<i>Sagenopteris variabilis</i> (Velenovsky) Velenovsky	+		
<i>Sagenopteris</i> (?) <i>sp.</i>	+		
<i>Taeniopteris ex gr. lundgreni</i> Nathorst	+		
<i>Taeniopteris sp. 1</i>	+		
<i>Taeniopteris sp. 2</i>	+		

Таблица 3.13 (продолжение)

	1	2	3
<i>Cycadites hyperborea</i> (Krysh.) E.Lebed.	+	+	
<i>Nilssonia alaskana</i> Hollick	+	+	
<i>Nilssonia serotina</i> Heer	+	+	+
<i>Nilssonia yukonensis</i> Hollick	+	+	+
<i>Nilssonia cf. yukonensis</i> Hollick	+		
<i>Nilssonia sp.</i>	+		
<i>Nilssoniocladus chukotensis</i> Spicer et Herman	+		
<i>Ginkgo ex gr. adiantoides</i> (Unger) Heer	+	+	+
<i>Ginkgo ex gr. lepida</i> Heer	+		
<i>Ginkgo sp.</i>	+		
<i>Baiera cf. gracilis</i> (Bean) Bunb.			+
<i>Sphenobaiera vera</i> Samyl. et Shczepetov	+	+	
<i>Desmiophyllum</i> (<i>Sphenobaiera</i> ?) sp.			+
<i>Pseudotorellia</i> (?) sp.	+		
<i>Phoenicopsis ex gr. angustifolia</i> Heer	+		
<i>Cephalotaxopsis ex gr. heterophylla</i> Hollick	+	+	+
<i>Cephalotaxopsis intermedia</i> Hollick	+	+	+
<i>Taxites</i> (<i>Florinia</i> ?) sp.	+		
<i>Florinia borealis</i> Sveshn. et Budantsev		+	
<i>Florinia</i> (?) sp.	+		
<i>Cephalotaxus</i> (?) sp.	+		
<i>Araucarites anadyrensis</i> Krysh.	+	+	
" <i>Araucarites</i> " (шунка)	+		
<i>Pagiophyllum triangulare</i> Prynada.	+	+	
<i>Podozamites lanceolatus</i> (Lindl. et Hutton) Braun		+	+
<i>Pseudolarix</i> (?) sp.	+		
<i>Picea</i> (?) sp.	+		
<i>Pityophyllum ex gr. nordenskioldii</i> (Heer) Nath.	+	+	
<i>Pityophyllum ex gr. staratschinii</i> (Heer) Nath.	+		
<i>Pityospermum aff. piniformis</i> Samylina	+		
<i>Pityospermum semiovale</i> Samylina	+		
<i>Pityostrobus sp. 1</i>	+		
<i>Pityostrobus sp.</i>		+	+
<i>Pityostrobus sp. 2</i>	+		
<i>Pityolepis sp.</i>	+		
<i>Pityocladus sp.</i>		+	+
<i>Athrotaxopsis cf. expansa</i> Font.	+		+
<i>Sequoia fastigiata</i> (Sternb.) Heer		+	
<i>Sequoia cf. minuta</i> Sveshnokova	+		
<i>Sequoia ex gr. reichenbachii</i> (Geinitz) Heer	+	+	+
<i>Sequoia sp.</i> (шунка)	+		+
<i>Sequoia sp.</i> (чеуця)	+		
<i>Cryptomeria subulata</i> (Heer) Sveshn.		+	
<i>Tollia sp.</i>	+		
<i>Parataxodium aff. wigginsii</i> Arnold et Lowther	+		
<i>Cupressinocladus cretaceus</i> (Heer) Seward	+		
<i>Elatocladus gracillimus</i> (Holl.) Sveshn.	+	+	
<i>Elatocladus smittiana</i> (Heer) Seward	+	+	
<i>Elatocladus sp.</i>	+		

Таблица 3.13 (продолжение)

	1	2	3
<i>Magnoliaephyllum alternans</i> (Heer) Seward	+	+	
" <i>Cocculus</i> " cf. <i>extinctus</i> Velenovsky	+		
<i>Cocculophyllum</i> cf. <i>furcinerve</i> Krassilov	+		
<i>Menispermities ginterensis</i> Herman			+
<i>Menispermities grebenkaensis</i> E.Lebed.	+		
<i>Menispermities ex gr. kryshstofovichii</i> Vachr.	+		
<i>Menispermities marcovoensis</i> Philipp.	+	+	+
<i>Menispermities minutus</i> (Krysht.) Herman	+		
<i>Menispermities aff. reniformis</i> Dawson	+		
<i>Menispermities ex gr. septentrionalis</i> Hollick	+	+	
<i>Menispermities sp.</i>	+		
<i>Platanus louravetlanica</i> Herman	+	+	
<i>Platanus sp. 1</i> (<i>Platanus ex gr. embicola</i> Vachr.)	+		
<i>Platanus sp. 2</i> (соплодия)	+		
<i>Pseudoprotophyllum</i> cf. <i>boreale</i> (Dawson) Hollick	+		
<i>Platanofolia gen. indet.</i>	+		+
" <i>Diospyros</i> " aff. <i>steenstrupi</i> Heer	+		
<i>Sorbites asiatica</i> Philippova	+		
<i>Myrtophyllum acuminata</i> (Philipp.) Herman	+	+	
<i>Celastrophyllum latifolium</i> Font.		+	
<i>Celastrophyllum sp. 1</i>	+		
<i>Celastrophyllum sp. 2</i>	+		
" <i>Araliaephyllum</i> " <i>dentatum</i> Philippova	+		
<i>Araliaephyllum medium</i> (Philippova) Herman	+		+
<i>Araliaephyllum devjatilovae</i> Philipp.		+	
<i>Araliaephyllum polevoii</i> (Krysht.) Krassil.			+
<i>Araliaephyllum</i> (?) sp.	+		
<i>Scheffleraephyllum venustum</i> (Philipp.) Philipp.	+	+	
<i>Scheffleraephyllum sp.</i>	+		
<i>Trochodendroides arctica</i> (Heer) Berry	+		
<i>Trochodendroides sp.</i>	+		
" <i>Zizyphus</i> " sp.	+		
<i>Crataegites</i> (<i>Cissites</i> ?) sp.	+		
<i>Dalbergites elegans</i> Efimova			+
<i>Dalbergites sp.</i>	+		
<i>Cissites orbiculatus</i> Philippova	+		
<i>Cissites sp. 1</i>	+		
<i>Cissites sp. 2</i>	+		
<i>Cissites sp. 3</i>	+		
<i>Cissites sp. 4</i>			+
<i>Dalembia vachrameevii</i> E.Lebed. et Herman	+		+
<i>Grebenkia anadyrensis</i> (Krysht.) E.Lebed.	+	+	+
cf. <i>Palaeonuphar nordenckioldii</i> (Heer) Bell	+		
<i>Dicotylophyllum</i> (<i>Lindera</i> ?) sp.	+		
<i>Dicotylophyllum</i> (<i>Cissites</i> ?) sp.	+		
<i>Dicotylophyllum</i> (<i>Menispermities</i> ?) sp.	+		
<i>Dicotylophyllum sp. 1</i>	+		
<i>Dicotylophyllum sp. 2</i>	+		

Таблица 3.13 (окончание)

	1	2	3
<i>Dicotylophyllum</i> sp. 3	+		
<i>Dicotylophyllum</i> sp. 4	+		
<i>Dicotylophyllum</i> sp. 5	+		
<i>Dicotylophyllum</i> sp. 6	+		
<i>Dicotylophyllum</i> sp. 7	+		
<i>Dicotylophyllum</i> sp. 8			+
<i>Carpolithes</i> sp. 1	+		
<i>Carpolithes</i> sp. 2	+		
<i>Carpolithes</i> sp. 3	+		

тафофлор гребенкинского этапа на таковые пенжинского этапа позволяет локализовать границу между этими этапами приблизительно на уровне рубежа раннего и позднего турона. Продолжительность пенжинского этапа можно примерно оценить в 1,5 млн. лет.

Известное разнообразие флоры пенжинского этапа почти вдвое меньше такового гребенкинской флоры. Покрытосеменные растения составляют немногим более половины от общего числа видов. Тафофлоры пенжинского этапа (табл. 3.14) объединяют следующие признаки. Крупнолистные платанообразные по разнообразию и частоте встречаемости выходят в них на первый план. Они представлены древними видами рода *Platanus*, а также *Arthollia*, *Paraprotophyllum* и, возможно, *Pseudoprotophyllum* и *Credneria* (данные Е.Л.Лебедева). Для этих растений характерен, помимо большого абсолютного размера листьев, также значительный диапазон изменчивости размеров листовой пластинки [Герман, 1994]: так, у *Paraprotophyllum ignatianum* длина листа варьировала от 3,3 до приблизительно 50–60 см, соответственно изменялись также ширина, конфигурация листа, количество вторичных жилок и ответвлений от базальных жилок [Герман, 1984а, 1990]. Зачастую такой полиморфизм листьев может приводить к таксономическим ошибкам, избежать которые можно лишь при внимательном изучении монотопных выборок [Мейен, 1966] и достаточно полных сборах ископаемых листьев.

Роль *Menispermites* в пенжинской флоре по сравнению с гребенкинской несколько сокращается, однако виды этого рода обычны в тафофлорах рассматриваемого этапа. Как и во флоре гребенкинского этапа, встречается род *Celastrophyllum*, причем его представители могут играть заметную роль в составе флористических комплексов. Обычен род *Trochodendroides*, представители которого встречаются в тафофлорах пенжинского этапа в значительном количестве. Разнообразие папоротников уменьшается по сравнению с гребенкинским этапом. Из гинкговых встречен лишь *Ginkgo* ex gr. *adiantoides*. Род *Sphenobaiera*, а также представители кейтониювых, чекановские и цикадофиты в пенжинской флоре не известны. Многочисленны хвойные, среди которых наиболее часто встречаются *Cephalotaxopsis* и *Sequoia tenuifolia*.

Существенными отличиями пенжинской флоры от гребенкинской являются преобладание в ней крупнолистных платанообразных, появление *Protophyllocladus*, *Metasequoia*, *Paraprotophyllum*, *Viburniphyllum whymperi*, "*Zizyphus*" *smilacifolia*, заметное возрастание роли *Trochodendroides*, отсутствие (во всех тафофлорах пенжинского этапа, за исключением единственной находки *Pterophyllum* sp. в бедной тафофлоре из гинтеровской свиты юга Беринговского п-ова, отнесенной к пенжинскому этапу условно) цикадофитов, *Sphenobaiera* и *Phoeni-copsis*.

3.2.4. Кайваямский этап (коньяк)

Кайваямский этап был впервые выделен А.Б.Германом [1985а, 1988а]. Этому этапу соответствуют кайваямская тафофлора Северо-Западной Камчатки (известная в районах мысов Конгломератовый и Валижген), кайваямская тафофлора п-ова Елистратова, поперечненская и тыльпэгыргынайская тафофлоры соответственно восточного и западного склонов хребта Пекульней. Кайваямская тафофлора мыса Конгломератовый принята в качестве типовой для рассматриваемого этапа. Помимо перечисленных тафофлор, возрастному интервалу кайваямского этапа или пенжинского и кайваямского этапов вместе соответствует тафофлора из свиты пэль-эль устьей рек Мамет и Эсгичнинваям, однако она слишком бедна и невыразительна для отнесения к какому-либо из этих этапов развития флоры субрегиона.

Граница кайваямского этапа с пенжинским обосновывается последовательностью тафофлор в непрерывных разрезах валижгенской свиты на мысе Конгломератовом и на п-ове Елистратова и проводится примерно на уровне границы туронского и коньякского веков. Следует подчеркнуть, что соответствие кайваямского этапа коньякскому веку (весьма непродолжительному, около 2 млн. лет) принимается автором в определенной степени условно: нельзя исключать, что данный этап захватывал также и самый конец турона и/или самое начало сантона. Продолжительность кайваямского этапа оценивается приблизительно в 2 млн. лет.

Для тафофлор кайваямского этапа (табл. 3.15)

Таблица 3.14. Систематический состав флоры пенжинского этапа (по материалам В.А.Вахрамеева, Е.В.Лебедева и А.Б.Германа).

	Мыс Конгломератовый, валижгенская свита	Полуостров Елистратова, валижгенская свита	Река Цинейвсом, кривореченская свита	Юг Беринговского п-ова, гинтеровская свита
	1	2	3	4
<i>Thallites</i> sp.			+	
<i>Marchantites jimboi</i> (Krysht.) Krysht.	+	+		
<i>Gleichenia pseudocrenata</i> E.Lebed.	+			
<i>Gleichenia</i> ex gr. <i>zippei</i> (Corda) Heer	+			
<i>Gleichenia</i> sp.	+			
<i>Birisia jelisejevii</i> (Krysht.) Philipp.		+		
<i>Birisia</i> (?) <i>oerstedtii</i> (Heer) E.Lebed.	+	+		
<i>Onychiopsis grandipinnula</i> E.Lebed.	+			
<i>Arctopteris penzhinensis</i> E.Lebed.	+			
<i>Arctopteris</i> sp.	+	+		
<i>Asplenium</i> ex gr. <i>dicksonianum</i> Heer		+		
<i>Cladophlebis contrarius</i> E.Lebed.	+	+		
<i>Cladophlebis</i> sp. 1	+	+		
<i>Cladophlebis</i> (?) sp. 3		+		
<i>Cladophlebidium singulinerve</i> E.Lebed.	+			
<i>Sphenopteris crispans</i> E.Lebed.	+			
<i>Pterophyllum</i> sp.				+
<i>Ginkgo</i> ex gr. <i>adiantoides</i> (Unger) Heer	+	+	+	
<i>Ginkgo</i> sp.				+
<i>Cephalotaxopsis heterophylla</i> Hollick	+	+	+	
<i>Cephalotaxopsis intermedia</i> Hollick			+	
<i>Cephalotaxopsis</i> sp.				+
<i>Pityophyllum</i> ex gr. <i>nordenskioldii</i> (Heer) Nath.	+	+		
<i>Pityostrobus</i> sp.			+	
<i>Sequoia rigida</i> Heer			+	
<i>Sequoia tenuifolia</i> (Schmalh.) Sveshn. et Budants.	+			
<i>Sequoia</i> sp.	+	+		+
<i>Metasequoia cuneata</i> (Newb.) Chaney			+	
<i>Metasequoia</i> sp.			+	
<i>Elatocladus</i> sp.				+
<i>Protophyllocladus</i> aff. <i>sachalinensis</i> (Krysht. et Baik.) Krassil. +				
<i>Menispermities grebenkaensis</i> E.Lebed.			+	
<i>Menispermities kryshtofovichii</i> Vachr.	+		+	
<i>Menispermities septentrionalis</i> Hollick	+			
<i>Menispermities</i> aff. <i>reniformis</i> Dawson			+	
<i>Magnoliaephyllum</i> ex gr. <i>alternans</i> (Heer) Seward			+	
<i>Platanus</i> ex gr. <i>affinis</i> Lesq.			+	
<i>Platanus</i> ex gr. <i>embicola</i> Vachr.			+	
<i>Platanus newberryana</i> Heer	+	+	+	

Таблица 3.14 (окончание)

	1	2	3	4
<i>Platanus primaeva</i> Lesquereux	+	+		
<i>Platanus</i> sp. 1			+	
<i>Platanus</i> sp. 2			+	
<i>Platanus</i> sp.				+
<i>Pseudoprotophyllum</i> ex gr. <i>dentata</i> Holl.			+	
<i>Pseudoprotophyllum</i> sp.			+	
<i>Credneria</i> sp.			+	
<i>Arthollia inordinata</i> (Holl.) Herman	+			
<i>Arthollia insignis</i> Herman			+	
<i>Arthollia pacifica</i> Herman	+	+		
<i>Paraprotophyllum cordatum</i> (Samyl.) Samyl.	+			
<i>Paraprotophyllum ignatianim</i> (Krysht. et Baik.) Herman	+	+		
<i>Platanofolia</i> gen. indet.			+	
<i>Myrtophyllum penzhinense</i> Herman	+	+		
<i>Celastrophyllum acutidens</i> Font.	+			
<i>Celastrophyllum retinerve</i> Herman	+	+		
<i>Celastrophyllum</i> aff. <i>kolymensis</i> Samylina	+			
" <i>Zizyphus</i> " <i>smilacifolia</i> Budants.	+			
" <i>Zizyphus</i> " sp.			+	
" <i>Fagophyllum</i> " sp.			+	
<i>Cissites inscissus</i> Herman	+		+	
<i>Viburniphyllum whymperei</i> (Heer) Herman	+			
<i>Trochodendroides</i> ex gr. <i>arctica</i> (Heer) Berry,			+	
<i>Trochodendroides notabilis</i> Herman	+			
<i>Dalembia pergamentii</i> Herman et E. Lebed.	+			
<i>Penzhinia vachrameevii</i> Herman	+			
<i>Grebenkia</i> cf. <i>anadyrensis</i> (Krysht.) E. Lebed.	+			
<i>Dicotylophyllum</i> sp. 1 - 3	+		+	

Таблица 3.15. Систематический состав флоры кайваемского этапа (по материалам А.Н.Криштофовича, Е.Л.Лебедева, Г.Г.Филипповой и А.Б.Германа).

	Мыс Конгломератовый, валиггенская свита	Мыс Валигген, валиггенская свита	Полуостров Елистратова, валиггенская свита	Хребет Пекульней, попереченская свита	Хребет Пекульней, тьль-погыргнайская свита
	1	2	3	4	5
<i>Thallites tchucotica</i> Philipp.				+	
<i>Marchantites jimboi</i> (Krysht.) Krysht.	+				
<i>Selaginella</i> sp.					+
<i>Equisetites</i> sp.	+			+	+
<i>Osmunda</i> sp.	+			+	+
<i>Gleichenia pseudocrenata</i> E. Lebed.			+		
<i>Gleichenites onkilonica</i> (Krysht.) Philipp.				+	+
<i>Ruffordia magnifolia</i> E. Lebed.	+				

Таблица 3.15 (продолжение)

	1	2	3	4	5
<i>Ruffordia ex gr. goeppertii</i> (Dunk.) Sew.	+				
<i>Birisia jelisejevii</i> (Krysh.) Philipp.	+			+	+
<i>Birisia</i> (?) <i>oerstedtii</i> (Heer) E.Lebed.	+				
<i>Coniopteris aff. bicrenata</i> Samylin				+	+
<i>Coniopteris cf. anadyrensis</i> Philipp.				+	
<i>Onychiopsis grandipinnula</i> E.Lebed.	+				
<i>Arctopteris penzhinensis</i> E.Lebed.	+				
<i>Arctopteris aff. rarytkinensis</i> Vassilevsk.				+	+
<i>Arctopteris</i> sp.	+				
<i>Asplenium aff. dicksonianum</i> Heer				+	+
<i>Asplenium</i> (?) sp.	+				
<i>Hausmannia bipartita</i> Samyl. et Shczep.					+
<i>Cladophlebis frigida</i> (Heer) Sew.				+	+
<i>Cladophlebis aff. grandis</i> Samylin				+	+
<i>Cladophlebis</i> sp.	+				
<i>Ochopteris kamtchaticus</i> E.Lebed.	+				
<i>Ochopteris</i> sp.					+
<i>Nilssonia yukonensis</i> Hollick				+	+
<i>Ctenis</i> sp.				+	
<i>Ginkgo ex gr. adiantoides</i> (Unger) Heer	+			+	+
<i>Krannera marginata</i> (Heer) Seward				+	+
<i>Desmiophyllum</i> (<i>Phoenicopsis</i> ?) sp.				+	+
<i>Elatocladus smittiana</i> (Heer) Seward	+				
<i>Cephalotaxopsis heterophylla</i> Hollick	+		+	+	+
<i>Cephalotaxopsis intermedia</i> Hollick				+	+
<i>Sequoia cf. fastigiata</i> (Sternb.) Heer	+			+	+
<i>Sequoia reichenbachii</i> (Gein.) Heer				+	+
<i>Sequoia obovata</i> Knowlton				+	+
<i>Sequoia tenuifolia</i> (Schmalh.) Sveshn. et Budants.	+				
<i>Sequoia</i> sp.	+			+	+
<i>Metasequoia cuneata</i> (Newb.) Chaney	+		+	+	
<i>Metasequoia ex gr. disticha</i> (Heer) Miki				+	+
<i>Glyptostrobus groenlandicus</i> Heer				+	+
<i>Elatocladus smittiana</i> (Heer) Seward				+	+
<i>Cupressinocladus cretaceus</i> (Heer) Seward	+		+	+	+
<i>Cedrus</i> sp.				+	+
<i>Pityocladus</i> sp.				+	+
<i>Sciadopitys</i> sp.					+
<i>Pityophyllum nordenskioldii</i> (Heer) Nath.				+	+
<i>Magnoliaephyllum alternans</i> (Heer) Seward	+				
<i>Magnoliaephyllum magnificum</i> (Dawson) Bell	+				
<i>Menispermities efmovae</i> Philipp.				+	+
<i>Menispermities kryshstofovichii</i> Vachr.	+				
<i>Platanus newberryana</i> Heer			+		
<i>Platanus prisca</i> Herman	+	+			
<i>Platanus</i> sp.	+				
<i>Arthollia insignis</i> Herman	+		+	+	+
<i>Arthollia pacifica</i> Herman	+			+	+
<i>Paraprotophyllum pseudopeltatum</i> Herman	+	+			

Таблица 3.15 (окончание)

	1	2	3	4	5
<i>P. ignatianim</i> (Krysh. et Baik.) Herman	+		+	+	+
<i>Pseudoprotophyllum boreale</i> (Dawson) Hollick				+	+
<i>Pseudoprotophyllum</i> sp.				+	
<i>Ternstroemites harwoodensis</i> (Dawson) Bell	+				
<i>Sapotacites cf. alaskensis</i> Hollick	+				
<i>Myrtophyllum penzhinense</i> Herman	+		+		
<i>Araliaephyllum leonovii</i> Herman	+				
<i>Araliaephyllum quinquelobum</i> Herman	+				
<i>Araliaephyllum speciosum</i> Philipp.				+	
<i>Araliaephyllum pekulneense</i> Philipp.				+	
<i>Araliaephyllum arenaria</i> (Philipp.) Philipp.				+	+
<i>Leguminosites</i> sp.				+	+
<i>Dalbergites simplex</i> (Newb.) Seward				+	+
<i>Celastrrophyllum</i> sp.				+	
<i>Celastrinites zakharovii</i> Philipp.				+	+
" <i>Zizyphus</i> " <i>smilacifolia</i> Budants.	+		+	+	
<i>Zizyphus electilis</i> Hollick				+	+
<i>Zizyphus anadyrensis</i> Philipp.				+	+
" <i>Zizyphus</i> " sp.	+				
<i>Paliurus aff. visibilis</i> Hollick				+	
<i>Cissites incissus</i> Herman	+				
<i>Cissites</i> (?) <i>asymmetricus</i> Herman	+				
<i>Viburniphyllum lebedevii</i> Vachr. et Herman	+				
<i>Viburniphyllum whymperi</i> (Heer) Herman	+			+	+
<i>Viburnum aff. asperum</i> Newberry				+	
<i>Grewiopsis nemorosus</i> Philipp.				+	+
<i>Smilax aff. grandifolia</i> Lesquereux				+	
<i>Terechovia anadyrensis</i> Philipp.				+	+
<i>Terechovia intermedia</i> Philipp.				+	
<i>Hollickia quercifolia</i> (Hollick) Krass				+	+
<i>Trochodendroides notabilis</i> Herman	+		+		
<i>Trochodendroides sachalinensis</i> (Krysh.) Krysh.	+			+	+
<i>Trochodendroides speciosa</i> (Ward) Berry				+	+
<i>Trochodendroides pekulnejensis</i> Philipp.				+	
<i>Trochodendroides vassilenkoi</i> Iljinsk. et Romanova				+	
<i>Trochodendroides ex gr. richardsonii</i> (Heer) Krysh.				+	+
<i>Trochodendroides</i> sp.	+				
<i>Trochodendrocarpus arcticus</i> (Heer) Krysh.				+	+
<i>Dalembia pergamentii</i> Herman et E. Lebed.	+		+		
<i>Dalembia krassilovii</i> Herman et E. Lebed.	+				
<i>Quereuxia angulata</i> (Newberry) Krysh.	+				
<i>Dicotylophyllum dombeyopsoidum</i> Herman	+				
<i>D. longifolium</i> (Krysh. et Baik.) Herman	+				
<i>D. longipetiolatum</i> Herman	+				
<i>D. trilobatum</i> Philipp.					+
<i>D. microphyllum</i> Philipp.				+	
<i>Dicotylophyllum</i> sp. 2	+				
<i>Carpolithes grandis</i> Philipp.				+	

характерно следующее. Покрытосеменные составляют не менее половины от общего числа видов флоры. Крупнолистные платанообразные, особенно род *Paraprotophyllum*, продолжают доминировать, однако виды *Platanus* относительно редки. В тафофлорах хребта Пекульней известны также *Pseudoprotophyllum*. Роль *Menispermities* и *Celastrophyllum* заметно сокращается, зато возрастает количество цельнокрайних листьев *Magnoliaephyllum*. Многочисленны и разнообразны *Trochodendroides* (5–7 видов), "*Zizyphus*" (4 вида) и *Araliaephyllum* (5 видов). Разнообразии папоротников, среди которых заметна роль *Ruffordia* и *Arctopteris*, в целом невелико.

Цикадофиты малочисленны (*Nilssonia*) или единичны (*Stenis*) и известны лишь в тафофлорах хребта Пекульней, причем *Stenis* sp. из поперечной тафофлоры – вероятно, наиболее молодая находка этого рода на Северо-Востоке Азии. Из гинкговых встречен лишь *Ginkgo* ex gr. *adiantoides*. Среди хвойных преобладают *Sequoia* и *Cephalotaxopsis*, с которыми обычно сочетаются *Elatocladus*, *Metasequoia*, *Glyptostrobus*, *Cupressinocladus*. Флора кайваемского этапа сходна с пенжинской доминированием платанообразных и наличием общих видов среди папоротников, голосеменных и покрытосеменных растений, однако, в отличие от пенжинской, в ней преобладают иные виды и роды (см. выше), постоянно встречается *Metasequoia*, появляются *Paraprotophyllum pseudopeltatum*, *Trochodendroides sachalinensis*, немногочисленные пока представители родов *Glyptostrobus*, *Ternstroemites*, *Celastrinites*, *Grewiopsis*, *Smilax* (?), *Hollickia*, встречены цикадофиты.

В.А.Самылина [1986, 1988] объединила тафофлоры пенжинского и кайваемского этапов в один, дав ему название валижгенский (валижгенская стратофлора). Автор не может согласиться ни с классификационным, ни с номенклатурным выводами В.А.Самылиной. Мне представляется, что на современном этапе изученности позднемиоценовых флор АКСР различия тафофлор пенжинского и кайваемского этапов, несмотря на их небольшую продолжительность, вполне определены и прослежены на значительной территории субрегиона (см. выше). В номенклатурном же аспекте, объединяя два этапа в один, следовало бы дать ему название одного из этих двух этапов, а не вводить новое, тем более что предложенное В.А.Самылиной название "валижгенский" уже было дано одной из тафофлор мыса Валижген, к тому же относящейся к следующему, барыковскому этапу развития флоры.

3.2.5. Барыковский этап (сантон – ранний и, возможно, средний кампан)

Барыковский этап был впервые выделен А.Б.Германом [1985а, 1988а]. К нему принадлежат валижгенская и верхнебыстринская тафофлоры мыса Валижген (Северо-Западная Камчатка) и барыковская

тафофлора бухты Угольной. Последняя рассматривается в качестве типовой для этого этапа.

Граница барыковского этапа с кайваемским наблюдается в последовательности тафофлор верхней части валижгенской свиты мыса Валижген на северо-западе Камчатки. Позднекайваемский подкомплекс этого района датируется второй половиной коньякского века, а возраст валижгенской тафофлоры можно с определенной долей условности считать сантонским, предположительно раннесантонским; нижняя граница барыковского этапа, следовательно, примерно соответствует рубежу коньякского и сантонского веков, но, как отмечалось выше, может располагаться и где-то в пределах раннего сантона. Продолжительность барыковского этапа можно оценить в 8–9 млн лет. Не исключено, что в будущем барыковский этап удастся разделить на два (или несколько) менее продолжительных этапа, однако имеющихся в настоящее время данных, в первую очередь, о сантонских флорах АКСР, для этого недостаточно.

Тафофлорам барыковского этапа (табл. 3.16) присущи следующие черты. Покрытосеменные растения составляют немногим более половины от общего числа видов. Доминируют среди них *Macclintockia* (несколько видов, среди которых наиболее распространен *M. ochotica*) и "*Quercus*" *tchucotica* (последний, однако, не встречен в валижгенской тафофлоре Камчатки). Другой отличительной чертой тафофлор барыковского этапа является обязательное присутствие цикадофитов, вновь, после резкого сокращения численности и разнообразия в пенжинской и кайваемской флорах, играющих заметную роль в составе флористических комплексов. Среди цикадофитов часто встречаются *Nilssonia*, реже – *Sycadites*, *Pterophyllum* и *Encephalartopsis*. Из платанообразных наиболее распространен *Paraprotophyllum ignatianum*, но в целом эти растения уже не имеют такого значения, как в туроне и коньяке. Представители рода *Menispermities* единичны. Для флоры барыковского этапа обычны *Magnoliaephyllum*, "*Zizyphus*", *Viburniphyllum* (особенно в тафофлорах Северо-Западной Камчатки), *Cissites*, *Quereuxia*, появляются *Aristolochites*, *Rhamnites*, "*Vitis*", "*Quercus*", чаще встречаются *Grewiopsis*, *Hollickia*. Количество и разнообразие *Trochodendroides* невелико. Папоротники немногочисленны, из гинкговых встречается лишь *Ginkgo* ex gr. *adiantoides*, но в некоторых захоронениях остатки этого вида могут быть очень обильны. Разнообразие хвойных невелико, среди них наиболее распространены *Sequoia* и *Cephalotaxopsis*, обычны *Metasequoia* и *Cupressinocladus*. В барыковской флоре наряду с продвинутыми кайнофитными растениями нередки реликты (*Hausmannia*, *Arctopteris*, *Sagenopteris* (?), *Pityophyllum*, цикадофиты).

Помимо перечисленных выше тафофлор, включаемых в барыковский этап, его возрастному диапазону примерно соответствуют флористические комплексы верхнебыстринской подсвиты мыса

Таблица 3.16. Систематический состав флоры барыковского этапа (по материалам Е.Л.Лебедева и А.Б.Германа).

	Мыс Валижтен, валижтенская свита	Мыс Валижтен, верхне- быстринская подсвита	Бухта Угольная, барыковская свита
	1	2	3
<i>Thallites sp.</i>	+		
<i>Marchantites jimboi</i> (Krysh.) Krysh.		+	
<i>Equisetites sp.</i>		+	+
<i>Anemia sp.</i>	+		
<i>Coniopteridium sp.</i>	+		
<i>Hausmannia aff. atwoodii</i> Hollick	+		
<i>Arctopteris penzhinensis</i> E.Lebed.	+	+	
<i>Arctopteris sp.</i>			+
<i>Asplenium ex gr. dicksonianum</i> Heer	+	+	
<i>Asplenium sp.</i>			+
<i>Asplenium (?) sp.</i>	+		
<i>Cladophlebis venustus</i> E.Lebed.	+		
<i>Cladophlebis (?) sp. 2</i>	+		
<i>Penzhinopteris pergamentii</i> E.Lebed.		+	
<i>Sagenopteris (?) sp.</i>	+		
<i>Nilssonia aff. alaskana</i> Hollick	+	+	
<i>Nilssonia aff. serotina</i> Heer			+
<i>Nilssonia aff. yukonensis</i> Hollick		+	
<i>Cycadites aff. hyperborea</i> (Krysh.) E.Lebed.	+		
<i>Pterophyllum validum</i> Hollick			+
<i>Encephalartopsis vassilevskajae</i> Krass., Golovn. et Nesson			+
<i>Ginkgo ex gr. adiantoides</i> (Unger) Heer	+	+	+
<i>Elatocladus smittiana</i> (Heer) Seward	+		+
<i>Cephalotaxopsis heterophylla</i> Hollick	+	+	+
<i>Pityophyllum ex gr. nordenskioldii</i> (Heer) Nath.	+		
<i>Pityophyllum sp.</i>			+
<i>Pityostrobus sp.</i>	+		
<i>Sequoia fastigiata</i> (Sternb.) Heer			+
<i>Sequoia aff. reichenbachii</i> (Gein.) Heer	+		
<i>Sequoia tenuifolia</i> (Schmalh.) Sveshn. et Budants.	+		
<i>Sequoia sp.</i>	+	+	+
<i>Metasequoia cuneata</i> (Newb.) Chaney		+	+
<i>Cupressinocladus cretaceus</i> (Heer) Seward		+	+
<i>Magnoliaephyllum magnificum</i> (Dawson) Bell	+		+
<i>Nymphaeites sp.</i>			+
<i>Menispermities sp.</i>			+
<i>Aristolochites kamchaticus</i> Herman	+		
<i>Platanus cf. marginata</i> (Lesq.) Heer			+

Таблица 3.16 (окончание)

	1	2	3
<i>Platanus cf. prisca</i> Herman	+		
<i>Arthollia</i> (?) sp.		+	+
<i>Paraprotophyllum ignatianum</i> (Krysh. et Baik.) Herman		+	+
" <i>Quercus</i> " <i>tchucotica</i> Abram.		+	+
" <i>Quercus</i> " <i>viburnifolia</i> Lesq.			+
<i>Grewiopsis akhmetjevii</i> Vachr. et Herman	+		+
<i>Grewiopsis</i> sp.		+	
<i>Araliaephyllum polevoii</i> (Krysh.) Krassil.			+
<i>Celastrinites wardii</i> (Knowlton) Bell		+	
" <i>Zizyphus</i> " <i>kujiensis</i> Tanai		+	
" <i>Zizyphus</i> " <i>smilacifolia</i> Budants.	+		
<i>Rhamnites septentrionalis</i> (Krysh.) Herman		+	+
<i>Rhamnites cf. eminens</i> (Dawson) Bell	+		
" <i>Vitis</i> " <i>penzhinica</i> Herman		+	
" <i>Vitis</i> " <i>stantoni</i> (Knowlton) Brown			+
" <i>Vitis</i> " <i>eg gr. populoudes</i> Hollick			+
" <i>Vitis</i> " sp.			+
<i>Cissites beljaevii</i> Herman		+	+
<i>Cissites</i> sp.		+	
<i>Viburniphyllum alnoides</i> (Hollick) Herman		+	
<i>Viburniphyllum basicordatum</i> Herman	+	+	
<i>Viburniphyllum lebedevii</i> Vachr. et Herman		+	
<i>Viburniphyllum cf. newberrianum</i> (Ward) Herman	+		
<i>Viburniphyllum</i> sp.	+		
<i>Trochodendroides arctica</i> (Heer) Berry Herman			+
<i>Trochodendroides richardsonii</i> (Heer) Krysh.		+	+
<i>Dalembia cf. krassilovii</i> Herman et E. Lebed.	+		
<i>Quereuxia angulata</i> (Newberry) Krysh.		+	
<i>Hollickia quercifolia</i> (Hollick) Krassilov	+		
<i>Macclintockia crenata</i> Herman	+		
<i>Macclintockia ochotica</i> Vachr. et Herman		+	+
<i>Macclintockia beringiana</i> Herman			+
<i>Macclintockia</i> sp.			+
<i>Dicotylophyllum</i> sp. 2			+
<i>Dicotylophyllum</i> sp. 3			+

Конгломератовый, яранайской свиты западного склона хребта Пекульней и теригенной косослойной пачки бассейна р. Гребенка (анадырский комплекс Г.Г.Филипповой). Первые два из них слишком бедны для отнесения к какому-либо этапу эволюции флоры.

Анадырский флористический комплекс довольно своеобразен по составу входящих в него растений (см. выше). Г.Г.Филиппова [1989б] полагает, что присутствие в нем *Protophyllocladus* и *Debeya* наряду с другими позднемеловыми видами позволяет считать его раннесенонским (сантонским), однако спорово-пыльцевые комплексы из флороносного слоя Б.В.Белая датирует туроном [Щепетов и др., 1994].

Заметим, что род *Protophyllocladus* встречается во флорах АКСР начиная с позднего турона (*P. aff. sachalinensis* (Krysh. et Baik.) Krassil. известен в пенжинской тафофлоре мыса Конгломератовый), а сеноманский род *Sheffleraephyllum* из гребенкинской флоры, возможно, идентичен роду *Debeya*. В настоящее время можно констатировать, что обсуждаемая флора, судя по ее составу и стратиграфическому положению, по-видимому моложе гребенкинской флоры этого же района, но возраст ее дискусионен и соотношение с другими тафофлорами АКСР неясно. Поэтому до получения дополнительных сведений об этой флоре мы пока ее рассматриваем как флору неопределенного типа.

3.2.6. Горнореченский этап (? поздний кампан – ранний маастрихт)

Горнореченский этап был впервые выделен Л.Б.Головневой [1990; Несов, Головнева, 1990], которая в его состав включила каканавскую тафофлору озера Пекульнейское, высокореченскую тафофлору р. Хатырка и горнореченскую тафофлору северной части хребта Рарыткин. Последняя рассматривается в качестве типовой для этого этапа. Высокоре́ченская тафофлора может быть отнесена к данному этапу лишь условно, поскольку бедна (восемь видов) и не содержит характерных таксонов горнореченского этапа.

Граница горнореченского этапа с барыковским в последовательности тафофлор одного непрерывного разреза не наблюдалась. Датированные по соотношению с морскими слоями тафофлоры, принадлежащие горнореченскому (каканавская и высокореченская тафофлоры) и барыковскому (верхнебыстринская и барыковская тафофлоры) этапам разделяет временной интервал, включающий вторую половину кампана и самое начало маастрихта (примерно 7–8 млн. лет). На территории АКСР тафофлоры этого возраста не известны, и поэтому неясно, существовала ли в данное время флора промежуточного типа или же горнореченский этап развития флоры следует сразу за барыковским, а их граница располагается где-то внутри этого интервала. То, что основание рарыткинской свиты в северной части хребта Рарыткин, по всей видимости, приходится не на нижний маастрихт [Головнева, 1994], а более низкий стратиграфический интервал [Волобуева, Терехова, 1974б; Терехова, Дундо, 1987; Похиалайнен, 1994], позволяет предположить, что флора нижнерарыткинской подсвиты этого района (раннегорнореченский флористический подкомплекс, по терминологии Л.Б.Головневой) по возрасту не среднемаастрихтская, а более древняя, и, следовательно, начало горнореченского этапа развития флоры приходится на вторую половину кампана. Продолжительность горнореченского этапа оценивается приблизительно в 7–8 млн лет.

Флора горнореченского этапа (табл. 3.17) характеризуется заметным участием крупнолистных платанообразных *Platanus* и *Artholia*, преобладанием среди покрытосеменных *Pekulnea*, *Trochodendroides*, *Celastrinites*, *Cissites*, *Liriophyllum*, *Renea*, *Platimelis*, *Dyrana*, *Viburnum*, *Quequeuxia*, появлением *Corylus*. Обычен *Equisetum arcticum*, папоротники, представленные *Osmunda* sp., единичны. Часто встречаются *Ginkgo* и цикадофиты *Nilssonia* и *Encerphalartopsis*, которые, вероятно, образовывали монодоминантные сообщества. По данным Н.Д.Василевской [1963], цикадофиты составляли до 20% от общего числа растительных остатков каканавской тафофлоры. Хвойные горнореченского этапа немногочисленны, среди них преобладают типичные позднемеловые растения: *Parataxodium*, *Cryptomerites*, *Elatocladus smittiana*, *Sequoia minuta*,

наряду с которыми встречаются более молодые формы: *Metasequoia*, *Glyptostrobus*, *Taxodium*, *Microsonium*, *Thuja*. Сравнение флоры горнореченского этапа с таковой барыковского этапа свидетельствует, по мнению Л.Б.Головневой [1994, с. 48], что "... состав голосеменных растений остался практически прежним, в то же время покрытосеменные претерпели значительные изменения и почти не имеют общих форм". В горнореченской флоре велико количество эндемичных видов и родов, в первую очередь среди покрытосеменных растений. Известное в настоящее время разнообразие этой флоры незначительно (64 таксона), но может оказаться несколько выше (около 75 видов) за счет того, что из-за фрагментарности материала описаны не все таксоны каканавской тафофлоры [Головнева, 1994].

3.2.7. Корякский этап (ранний – поздний маастрихт и, вероятно, даний)

Корякский этап был впервые выделен Л.Ю.Буданцевым [1983], который отнес к нему ряд североазиатских и североамериканских флор коньяк-датского возраста, включая корякскую тафофлору лагуны Амаам, от которой данный этап и получил свое название. Позже автор [Герман, 1988а, 1993а] значительно сузил возрастной и географический диапазоны этого этапа, оставив за ним название корякский. Л.Б.Головнева [1990, 1994] для этого же этапа применяет иное название – рарыткинский, аргументируя это тем, что флора верхней половины рарыткинской свиты лучше отражает возрастную объем рассматриваемого этапа. С последним высказыванием, по-видимому, можно согласиться, однако объем этапа не имеет никакого отношения к его номенклатуре. Вслед за Л.Б.Головневой и с аналогичной аргументацией название "рарыткинский" было повторно предложено В.П.Похиалайненом [1994, с. 17–18]: "... рассматриваемому этапу в наибольшей степени соответствует флора рарыткинской свиты... В этой связи и предлагается именовать сантон-маастрихтские приморские растительные ассоциации... рарыткинской стратофлорой...". Следуя принципам типификации и приоритета (см. главу 2), мы сохраняем данное первоначально Л.Ю.Буданцевым [1983] название "корякский" за этапом развития флоры, к которому относится тафофлора, принятая в качестве типовой для него, – корякская тафофлора лагуны Амаам.

К корякскому этапу, помимо типового корякского флористического комплекса, принадлежат также рарыткинские тафофлоры западного склона хребта Пекульней и северной и юго-западной частей хребта Рарыткин [Головнева, 1994]. Тафофлора хребта Пекульней может быть отнесена к корякскому этапу лишь условно, поскольку содержит всего семь видов, шесть из которых характерны также и для горнореченского этапа. Л.Б.Головнева

Таблица 3.17. Систематический состав флоры горнореченского этапа (по материалам Н.Д.Васи-
левской, Л.Б.Головневой и Г.Г.Филипповой).

	Озеро Пекульнейское, каканаутская свита	Река Хатырка, высокореченская свита	Сев. часть хр. Рарыткин, рарытгинская свита
	1	2	3
<i>Thallites</i> sp.	+		
<i>Equisetum arcticum</i> Heer	+		+
<i>Osmunda</i> sp.			+
<i>Filicites</i> sp. 1	+		
<i>Filicites</i> sp. 2	+		
<i>Nilssonia serotina</i> Heer	+		+
<i>Encephalartopsis vassilevskajae</i> Krassil., Golovn. et Nessov	+		
<i>Ginkgo</i> ex gr. <i>adiantoides</i> (Unger) Heer	+		+
<i>Ginkgo</i> sp.		+	
<i>Sequoia minuta</i> Sveshn.	+		+
<i>Sequoia reichenbachii</i> (Gein.) Heer		+	
<i>Sequoia</i> sp. 1			+
<i>Metasequoia occidentalis</i> (Newb.) Chaney			+
<i>Glyptostrobus nordenskioldii</i> (Heer) R.W.Brown			+
<i>Taxodium dubium</i> (Sternb.) Heer		+	
<i>Taxites</i> ex gr. <i>olrikii</i> Heer			+
<i>Parataxodium</i> sp.	+		+
<i>Cryptomerites ancistrophyllus</i> Golovn.	+		+
<i>Thuja cretacea</i> (Heer) Newb.		+	
<i>Microconium beringianum</i> Golovn.	+		+
<i>Elatocladus smittiana</i> (Heer) Sew.	+		
<i>Menispermites</i> sp.		+	
<i>Nuphar</i> sp.			+
<i>Platanus rarinervis</i> Golovn.	+		+
<i>Arthollia inundata</i> Golovn.			+
<i>Trochodendroides arctica</i> (Heer) Berry	+		+
<i>Trochodendroides grossidentata</i> Golovn.	+		
<i>Trochodendroides bifida</i> Golovn.	+		+
<i>Trochodendroides longifolia</i> Golovn.	+		+
<i>Nyssidium arcticum</i> (Heer) Iljinskaya			+
<i>Platimelis umcuvensis</i> Golovn.			+
<i>Platimelis</i> sp.	+		
<i>Renea actinidifolia</i> Golovn.			+
<i>Corylus beringiana</i> (Kryshht.) Golovn.			+
<i>Corylus</i> cf. <i>beringiana</i> (Kryshht.) Golovn.		+	
<i>Corylus ageevii</i> Golovn.	+		
<i>Ulmus</i> sp.		+	
<i>Quereuxia angulata</i> (Newb.) Kryshht.	+		+
<i>Quereuxia flabellata</i> Golovn.			+

Таблица 3.17 (окончание)

	1	2	3
<i>Quereuxia rotundifolia</i> Golovn.			+
<i>Palaeotrapa bicornata</i> Golovn.			+
<i>Palaeotrapa triangulata</i> Golovn.			+
<i>Celastrinites septentrionalis</i> (Krysh.) Golovn.	+		+
<i>Cissus pseudomarginata</i> Golovn.			+
<i>Cissites kautajamensis</i> Golovn.	+		
<i>Viburnum oblongum</i> Golovn.			+
<i>Viburnum stenophyllum</i> Vassilevsk. et Golovn.			+
<i>Viburnum acutifolium</i> Golovn.			+
<i>Dyrana orientalis</i> Golovn.			+
<i>Peculnea pinnatiloba</i> Golovn.	+		+
<i>Peculnea lancea</i> Golovn.	+		
<i>Arctoterum rubifolium</i> Golovn.	+		+
<i>Kakanautia repanda</i> Golovn.	+		
<i>Liriophyllum aeternum</i> Golovn.	+		
<i>Macclintockia cf. dentata</i> Heer		+	
<i>Dicotylophyllum dentatum</i> Golovn.			+
<i>Carpolithus bulbosus</i> Golovn.			+
<i>Carpolithes ceratops</i> (Knowlt.) Bell	+		+
<i>Carpolithes aculeatus</i> Golovn.			+
<i>Carpolithes ellipticus</i> Golovn.			+
<i>Phragmites ex gr. alaskana</i> Heer.	+		
<i>Rhizomites sp. A</i>			+
<i>Rhizomites sp. B</i>			+
<i>Limnobiophyllum scutatum</i> (Dawson) Krassilov			+

[1994, с. 48] включает в корякский этап "... также комплекс растений из холминской толщи" бассейна р. Хатырка, однако этот комплекс слишком беден и маловыразителен (см. выше) для отнесения его к какому-либо этапу. То же самое можно сказать и о тафофлорах из рарыттинской свиты восточного склона хребта Пекульней, верхов корякской свиты бухты Угольной и верхней части белореченской свиты юго-западной части хребта Рарыттин.

Граница корякского этапа с горнореченским устанавливается в последовательности тафофлор в средней подсвите рарыттинской свиты северной части хребта Рарыттин. Указанная свита однако не содержит остатков морских моллюсков, поэтому данный разрез позволяет наблюдать смену тафофлор разных этапов, но не судить о возрасте границы между ними; кроме того, тафофлоры, относимые к горнореченскому и корякскому этапам, разделены здесь 200-метровой толщей, лишенной растительных остатков. Датировать рассматриваемую границу помогают корякская тафофлора лагуны Амаам, коррелируемая с рарыттинским комплексом хребта Рарыттин, и каканаутская тафофлора озера Пекульнейское, сопоставимая с горнореченским комплексом хребта Рарыттин. Возраст обеих указанных тафофлор устанавливается по соотно-

шению флороносных пород с морскими как маастрихт, исключая самое начало и самый конец этого века. Следовательно, граница горнореченского и корякского этапов развития флоры приходится на маастрихт, примерно на его середину.

Положение верхней границы корякского этапа дискуссионно и не подтверждено независимым (не палеофлористическим) датированием. Эта граница может приходиться на интервал от самого конца маастрихта до датского века включительно. По мнению Л.Б.Головневой [1994], данный этап (называемый ею рарыттинским) охватывает не только конец маастрихта, но и даний, поскольку тафофлора из верхней подсвиты рарыттинской свиты, судя по систематическому составу входящих в нее растений, уже датская. Продолжительность корякского этапа можно примерно оценить в 5–8 млн лет.

Тафофлоры корякского этапа (табл. 3.18) объединяют следующие общие признаки. Доминируют в этих тафофлорах *Metasequoia*, *Corylus beringiana* (правильнее – *Corylites beringianus*), *Trochodendroides* (5 видов), а в отдельных местонахождениях – *Glyptostrobus*, *Microconium*, *Platanus raynoldsii*. Не столь многочисленны, но тем не менее характерны для корякской флоры *Equisetum arcticum*, *Onoclea hesperia*, *Elatocladus talensis*, *Araucarites conophyllum*, *Sequoia amaamensis*, *Haemanthophyllum cordatum*,

Таблица 3.18. Систематический состав флоры корякского этапа (по материалам Л.Б.Головневой и А.Б.Германа).

	Хребет Пекульной, рарытгинская свита	Пагуна Амаам, корякская свита	Сев. часть хр. Рарытгин, рарытгинская свита	Ю-з. часть хр. Рарытгин, рарытгинская свита
	1	2	3	4
<i>Equisetum arcticum</i> Heer		+	+	+
<i>Asplenium dicksonianum</i> Heer		+		+
<i>Onoclea hesperia</i> R.W.Brown		+	+	+
<i>Coniopteris tschuktschorum</i> (Krysht.) Samyl.			+	
<i>Birisia jelisejevii</i> (Krysht.) Philipp.			?	
<i>Cladophlebis</i> sp.		+		
<i>Arctopteris rarytkinensis</i> Vassilevskaya			?	
<i>Ginkgo ex gr. adiantoides</i> (Unger) Heer	+	+	+	
<i>Torellia anadyrensis</i> Budants.			+	
<i>Pseudolarix arctica</i> Kryshfovich		+	+	
<i>Pityophyllum pseudolaricis</i> Krysht.			+	
<i>Pityophyllum</i> sp.		+		
<i>Pityospermum</i> sp.		+	+	+
<i>Elatocladus talensis</i> Golovn.		+	+	
<i>Araucarites conophyllus</i> Golovn.		+	+	
<i>Sequoia amaamensis</i> Abramova et Golovn.		+		
<i>Sequoia</i> sp. 1			+	+
<i>Taxodium</i> sp.			+	
<i>Metasequoia occidentalis</i> (Newb.) Chaney	+	+	+	+
<i>Metasequoia</i> sp.		+		
<i>Glyptostrobus nordenskioldii</i> (Heer) R.W.Brown	+	+	+	+
<i>Microconium beringianum</i> Golovn.	+	+	+	+
<i>Taxites ex gr. olrikii</i> Heer			+	+
<i>Taxites cephalotaxifolius</i> Golovn.			+	
<i>Haemanthophyllum cordatum</i> Golovn.		+	+	
<i>Trochodendroides arctica</i> (Heer) Berry	+	+	+	+
<i>Trochodendroides bidentata</i> Vassilevsk. et Golovn.		+	+	+
<i>Trochodendroides lamutensis</i> Golovn.		+	+	
<i>Trochodendroides emimensis</i> Golovn.		+		
<i>Trochodendrocarpus arcticus</i> (Heer) Krysht.		+	+	+
<i>Platanus raynoldsii</i> Newberry	+	+	+	
<i>Arthollia rarytkensis</i> Golovn.			+	+
<i>Platimelis platanoides</i> Golovn.			+	
<i>Disanthophyllum longipetiolatum</i> Vass. et Golovn.			+	
<i>Quercus groenlandica</i> Heer			+	
<i>Corylites beringianus</i> (Krysht.) Golovn.	+	+	+	+
<i>Quereuxia angulata</i> (Newb.) Krysht.			+	+
<i>Palaeotraps aculeata</i> Golovn.			+	
<i>Araliaephyllum pentalobatum</i> Golovn.			+	

Таблица 3.18 (окончание)

	1	2	3	4
<i>"Zizyphus" (?) sp.</i>		+		
<i>"Pterospermites" platanoides Golovn.</i>		+		
<i>Liriophyllum aeternum Golovn.</i>		+	+	
<i>Celastrinites septentrionalis (Krysht.) Golovn.</i>		+	+	
<i>Ilex vernicosa Golovn.</i>			+	
<i>Vitis olrikii Heer</i>			+	
<i>Vitis sp.</i>			+	
<i>Cissus sp.</i>		+	+	
<i>Cissites volobuevae Herman</i>		+		+
<i>Viburnum pseudoantiquum Golovn.</i>			+	
<i>Viburnum rarytkense Golovn.</i>			+	
<i>Viburnum acutifolium Golovn.</i>			+	
<i>Sorbus (?) sp.</i>		+		
<i>Nyssa tschucotica Golovn.</i>		+	+	
<i>Rarytkinia terechovae Vassilevsk. et Golovn.</i>			+	
<i>Rarytkinia aff. terechovae Vassilevsk. et Golovn.</i>		+		
<i>Dicotylophyllum acutidentatum Golovn.</i>			+	
<i>Dicotylophyllum incertum Golovn.</i>			+	
<i>Dicotylophyllum myricifolium Golovn.</i>			+	
<i>Dicotylophyllum cercidifolium Golovn.</i>			+	
<i>Dicotylophyllum acerifolium Golovn.</i>			+	
<i>Dicotylophyllum integerrimum Golovn.</i>			+	
<i>Dicotylophyllum sp. A</i>			+	
<i>Dicotylophyllum sp. B</i>			+	
<i>Dicotylophyllum sp.</i>		+		
<i>Dicotylophyllum sp. 8</i>				+
<i>Dicotylophyllum sp. 9</i>				+
<i>Carpolithes biloculatus Golovn.</i>		+	+	
<i>Carpolithus bulbus Golovn.</i>			+	
<i>Carpolithes aculeatus Golovn.</i>			+	
<i>Carpolithes alatus Golovn.</i>			+	
<i>Carpolithes sp. A</i>			+	
<i>Carpolithes sp. B</i>			+	
<i>Rhizomites sp. A</i>			+	
<i>Nordenskioldia borealis Heer</i>			?	
<i>Phragmites ex gr. alaskana Heer</i>			+	+
<i>Sparganiophyllum multinervosum Golovn.</i>			+	
<i>Limnobiophyllum scutatum (Dawson) Krassilov</i>			+	

Celastrinites septentrionalis, *Cissites volobuevae*, *Rarytkinia terechovae*. Среди покрытосеменных возрастает, по сравнению с горнореченским этапом, количество крупнолистных растений (*Platanus*, *Artholia*, *Corylus*, "Pterospermites"). Хвойные, представленные в основном кайнозойскими родами, играют большую роль, часто являясь содоминантами покрытосеменных. Хвощовые и папоротники немногочисленны, остатки *Ginkgo* очень редки, цикадофиты отсутствуют.

В целом флора коряжского этапа по систематическому составу близка уже не поздне меловым, а датско-палеоценовым флорам северо-восточной

Азии и Северной Америки [Вахрамеев, Ахметьев, 1977; Буданцев, 1983; Головнева, 1990; Головнева, Герман, 1992]. Ее существование со второй половины маастрихтского века свидетельствует о том, что биотический кризис на рубеже маастрихта и дания не проявился в Тихоокеанском секторе Арктики так значительно, как в средних широтах Северной Америки [Boulter et al., 1988; Spicer, 1989; Golovneva, 1994; Spicer et al., 1994]. Возможно, именно позднемаастрихтская флора АКСП дала начало раннетретичным листопадным флорам Арктики и прилегающих регионов [Boulter et al., 1988; Herman, Spicer, 1995, 19976].

Глава 4

Меловая флора Анадырско-Корякского субрегиона в сравнении с альбскими—поздне меловыми флорами Северной Пацифики, ее стратиграфическое и флорогенетическое значение

Неморские меловые отложения чрезвычайно широко развиты на территории Северной Пацифики, и поэтому значение палеоботанических данных для тематических стратиграфических работ и проведения геологической съемки в этом регионе трудно переоценить. Начало интенсивного изучения меловых флор Северо-Востока Азии приходится на первую половину нашего столетия. Наиболее важные результаты в это время были получены А.Н.Криштофовичем. Позднее исследованию этих флор и фитостратиграфии меловых флороносных толщ региона были посвящены работы В.А.Вахрамеева, Т.Н.Байковской, Л.Ю.Буданцева, В.Ф.Белого, Н.Д.Василевской и Л.Н.Абрамовой, Л.Б.Головневой, А.Ф.Ефимовой, В.А.Красилова, Е.Л.Лебедева, В.А.Самылиной, Г.Г.Филипповой, С.В.Щепетова и др., внесших значительный вклад в изучение этих флор. В начале 80-х годов автор также принимал участие в изучении меловых флор и стратиграфии Северной Пацифики.

В начале этой главы предпринята попытка разобратся в существующих ныне воззрениях, зачастую сильно друг другу противоречащих, на характер развития флор Северо-Востока Азии в меловом периоде и на основанные на них региональные фитостратиграфические схемы. Во второй части главы автор излагает свои представления по этим вопросам, стараясь учесть как многочисленные хорошо известные и обсуждавшиеся ранее в печати данные, так и новые, полученные в последние годы. Ведущую роль во флорогенетических процессах, проходивших в поздне меловую эпоху на Северо-Востоке Азии, автор отводит сравнительно быстрому расселению покрытосеменных растений в нестабильных, нарушенных местообитаниях приморских низменностей и их дальнейшему постепенному проникновению по речным долинам в глубь азиатского континента. Роль этих растений в эволюции поздне меловых флор Северной Пацифики рассмотрена в третьей части главы. В конце главы, в ее четвертой части, приводятся некоторые стратиграфические выводы, следующие из рассмотренных вопросов.

4.1. Обзор представлений о меловых флорах Северо-Востока Азии и их стратиграфическом положении

Одной из первых серьезных попыток разобратся в последовательности поздне меловых флор Се-

веро-Востока Азии была предпринята В.А.Вахрамеевым [1966, 1976а]; он проанализировал стратиграфическое положение и систематический состав всех известных к тому времени меловых флор региона. Им было показано, что для био стратиграфии неморского мела Тихоокеанского побережья России ведущую роль играют палеоботанические данные.

Они стали широко использоваться для расчленения и корреляции флороносных толщ региона с конца 60-х годов, когда В.А.Самылина [1974] предложила схему фитостратиграфии континентального нижнего и нижней части верхнего мела Северо-Востока России. Ею была установлена последовательность из восьми этапов развития древней флоры (стратофлор по ее терминологии) с конца юры по турон включительно. Схема была принята на 2-м Межведомственном стратиграфическом совещании по Северо-Востоку СССР [Решения..., 1978] и получила очень широкое применение в практике стратиграфических и геолого-съемочных работ в этом регионе. Позднее были выявлены поздне меловые этапы развития флоры Северо-Востока России [Буданцев, 1970, 1983; Герман, 1985а, 1988а, 1991, 1993а; Самылина, 1986, 1988; Киричкова, Самылина, 1978; Головнева, 1990, 1994; Несов, Головнева, 1990; Golovneva, 1994] и обосновано выделение соответствующих им фитостратиграфических горизонтов для Анадырско-Корякского субрегиона [Герман, 1993а] в интервале до конца мелового периода.

В ряде последующих публикаций, посвященных фитостратиграфии мела (главным образом, нижнего мела) Северо-Востока России, схема В.А.Самылиной была принята без сколько-нибудь значительных изменений. В.Ф.Белый [1982] предложил несколько иные корреляции стратофлор с подразделениями общей геохронологической шкалы, оставив неизменной последовательность этих стратофлор. Е.Л.Лебедев [1976, 1979, 1987], проведя специальные фитостратиграфические исследования меловых флороносных толщ Охотско-Чукотского вулканогенного пояса, также полностью подтвердил рассматриваемую схему как в плане последовательности, так и в плане датировки (с незначительными изменениями) этапов развития ископаемой флоры, предложив, однако, для них (в пределах Охотско-Чукотского вулканогенного пояса) иные названия. Им и Н.И.Филатовой [Филатова, Лебедев, 1982; Лебедев, 1987; Лебедев, Филатова, 1998], кроме того, были охарактеризованы сенон-

Таблица 4.1. Этапы развития апт-кампанской флоры Северо-Востока России, выделяемые различными исследователями.

Возраст	Самылина [1974, 1976, 1988] Стратофлоры	Белый [1982] Стратофлоры	Лебедев [1987] Горизонты	Филиппова, Абрамова [1993] Флористические комплексы	Возраст
Кампан			Усть-эмунеретский	Барыковский	K ₂ km
Сантон			Аянкинский		
Коньяк			Кетандинский		
Турон	Гребёнкинская	Гребёнкинская	Дукчандинский	Аркагалинский Чаунский	K ₂ t
Сеноман	Аркагалинская		Аркинский		
Альб	Арманская	Арманская	Ариндский	Гребёнкинский и Арманский	K ₂ s
	Топтанская	Топтанская	Еманринский		
	Буор-кемюсская	Буор-кемюсская	Ядринский		
Апт	Силяпская	Силяпская		Топтанский	K ₁ al

А

Б

ские ископаемые флоры Охотско-Чукотского пояса. Соотношение схем, предложенных перечисленными исследователями, приведено на табл. 4.1, А.

Согласно представлениям В.А.Самылиной, первые покрытосеменные появляются на Северо-Востоке Азии в недрах мезофитной флоры в начале альба (в буор-кемюсской стратофлоре), их количество и разнообразие в течение альбского века нарастают и в арманской стратофлоре (поздний альб) они впервые достигают доминирующего положения. Однако в следующей за ней раннесеноманской аркагалинской стратофлоре покрытосеменные теряют свое значение: разнообразие их резко падает, и их остатки чрезвычайно редки в захоронениях. В позднем сеномане и раннем туроне (гребенкинская стратофлора) покрытосеменные вновь и уже окончательно завоевывают доминирующее положение. По мнению В.А.Самылиной [1974], аркагалинская стратофлора, обладающая весьма необычным систематическим составом (доминирование преимущественно продвинутых родов хвойных при чрезвычайной редкости и мелколистности покрытосеменных), являет собой флуктуацию в последовательности стратофлор, вызванную экстремальным похолоданием, связанным с усилением вулканической деятельности в регионе.

Позднее идею о влиянии вулканических извержений в пределах Охотско-Чукотского пояса на климат и растительность Северо-Востока Азии

поддержал и развил Е.Л.Лебедев [1976, 1979, 1987].

Иной точки зрения на последовательность и возраст этапов развития меловой флоры Северо-Востока Азии придерживаются Г.Г.Филиппова [1975а, 1979, 1990, 1991а; Филиппова, Абрамова, 1993] и В.А.Красилов [1975, 1979; Красилов и др., 1981]. Они обратили внимание на наиболее уязвимое место в схеме В.А.Самылиной – положение в ряду ископаемых флор аркагалинской стратофлоры, высказав сомнение в правильности предложенной ею последовательности "арманская-аркагалинская-гребенкинская" флоры. По мнению Г.Г.Филипповой, арманская флора одновозрастна гребенкинской, а аркагалинская моложе их обеих (табл. 4.1, Б), поскольку в ее состав входят продвинутые хвойные и покрытосеменные растения, некоторые из которых не встречаются на Северо-Востоке Азии в отложениях древнее турона.

Еще одним предметом многолетних споров стал вопрос о возрасте чаунского флористического комплекса и его положении в ряду меловых флор Северо-Востока Азии (табл. 4.1). Чаунский комплекс происходит из вулканогенных накоплений чаунской серии в северной части Охотско-Чукотского вулканогенного пояса и характеризуется чрезвычайно своеобразным составом: большим количеством эндемичных растений, крупнолистных цикадофитов, присутствием чекановскиеваых наря-

ду с многочисленными продвинутыми родами хвойных и чрезвычайной редкостью покрытосеменных, относящихся, однако, к поздне меловым родам. В.А.Самылина [1974, 1988] считает эту флору позднеальбской, существовавшей одновременно с арманской, основывая свое мнение на присутствии в ней как ранне-, так и поздне меловых растений. Близкую точку зрения отстаивают также В.Ф.Белый [1977, 1982, 1994] и Е.Л.Лебедев [1987]. Г.Г.Филиппова [1991а; Филиппова, Абрамова, 1993], однако, полагает, что эта флора существовала в раннем туроне; при этом она обращает внимание на то, что в ее составе присутствуют продвинутые хвойные и покрытосеменные, характерные для позднего мела. С.В.Щепетов [1991] высказал компромиссное мнение о сеноман-раннетуронском возрасте чаунской флоры и ее синхронности с аркагагинской, но позже [Щепетов, 1995а] стал датировать их в очень широких возрастных пределах: чаунскую – ранним и поздним мелом, аркагагинскую – поздним мелом, исключая конец эпохи.

Воззрения Г.Г.Филипповой на эволюцию поздне меловой флоры Северо-Востока России приведены в табл. 4.1, Б [Филиппова, Абрамова, 1993]. Ее схема, однако, вызывает два весьма существенных вопроса:

во-первых, почему гребенкинская флора, где покрытосеменные чрезвычайно разнообразны и многочисленны и представлены как мелколистными, так и крупнолистными формами [Щепетов и др., 1992; Герман, 1994], сменилась чаунской и затем аркагагинской, в которых эти растения очень редки (а во многих местонахождениях отсутствуют вовсе) и исключительно мелколистны, а эти две флоры в свою очередь сменились коньякской тыльпэгыргынайской флорой, в которой покрытосеменные опять многочисленны и многие из них крупнолистны [Терехова, Филиппова, 1983, 1984; Филиппова, 1994];

во-вторых, чем можно объяснить, что в туроне, т.е. одновременно (по мнению Г.Г.Филипповой) с чаунской и аркагагинской флорами, существовала принципиально отличная от них пенжинская флора [Герман, 1991], которая унаследовала многие черты гребенкинской флоры и в которой покрытосеменные доминировали и многие из них обладали листьями очень большого размера (причем туронский возраст пенжинской флоры надежно доказан по соотношению вмещающих ее пород с морскими слоями, содержащими остатки иноцерамов и аммонитов [Пергамент, 1961; Герман, 1991, 1993а; Белый, Щепетов, 1990]).

Между тем, в последние годы был получен ряд новых данных о составе и возрасте меловых флор Северо-Востока Азии, имеющих принципиальное значение для разработки фитостратиграфической схемы этого региона и стоящих под сомнение некоторые аспекты рассмотренных выше схем В.А.Самылиной и Г.Г.Филипповой. Среди таких данных надо упомянуть следующие.

1. С.В.Щепетов, Б.В.Белая и автор, исследовав район распространения гребенкинской флоры на правобережье р. Анадырь и палинологические пробы оттуда, показали, что нижний возрастной предел ее существования более древний, чем предполагалось ранее, и приходится на поздний альб, причем возраст "классического" местонахождения растительных остатков на р. Гребенка находится в интервале позднего альба – раннего сеномана [Щепетов, Герман, 1990; Щепетов и др., 1992].

2. С.В.Щепетов и автор, переизучив арманскую флору, пришли к тому же выводу, который ранее высказывался Г.Г.Филипповой, а именно, что по возрасту она, вероятно, очень близка гребенкинской [Герман, Щепетов, 1994]. Это же подтвердило сравнение двух указанных флор с ископаемыми флорами Северной Аляски [Герман, Спайсер, 1997а]: выяснилось, что флора из верхней половины языка Киллик и языка Ниакогон бассейна р. Колвилл на Аляске по систематическому составу весьма близка гребенкинской и арманской флорам и достаточно уверенно может быть сопоставлена с ними. С другой стороны, такое сопоставление свидетельствует в пользу одновозрастности (или близости по возрасту) гребенкинской и арманской флор, которые не вполне идентичны между собой, но каждая из них близка по ряду своих особенностей к североаляскинской флоре, позднеальбский-сеноманский возраст которой доказан по соотношению флороносных пород с морскими.

3. Недавно полученные нами данные по $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ датированию четырех образцов вулканических пород верхней половины чаунской серии (из пыкарваамской, вороньинской и коевуньской свит) дали возраст в интервале от 86,7 до 88,9 млн. лет (коньякский век), из чего можно предположить, что возраст всей серии и чаунской флоры лежит в пределах туронского и коньякского веков [Herman et al., 1996; Kelley et al., in press]. Соответственно, более молодым, чем коньякский, должен считаться возраст ископаемых флор "аркагагинского" типа из отложений, перекрывающих чаунскую серию.

4. Палинологический анализ образцов из отложений Аркагагинской угленосной впадины, содержащих аркагагинскую флору, позволили В.С.Маркевич [1989б, 1990, 1995] прийти к выводу об их поздне турон-сантонском возрасте; еще раньше Б.В.Белая [Белый, Самылина, 1987] указывала на наличие в первомайской свите Примагаданья, тафофлору которой В.А.Самылина относит также к аркагагинской стратофлоре, редких пыльцевых зерен *Parviprojectus* sp. и *Integricorpus* sp., которые не известны из отложений более древних, чем сенонские.

5. В составе ископаемой флоры ольской свиты междуречья Армани и Олы, которая рассматривается В.А.Самылиной [1988] как типичное проявление аркагагинской стратофлоры, С.В.Щепетовым был найден, а автором описан [Герман, Щепетов, 1997] отпечаток *Macclintockia beringiana* Herman –

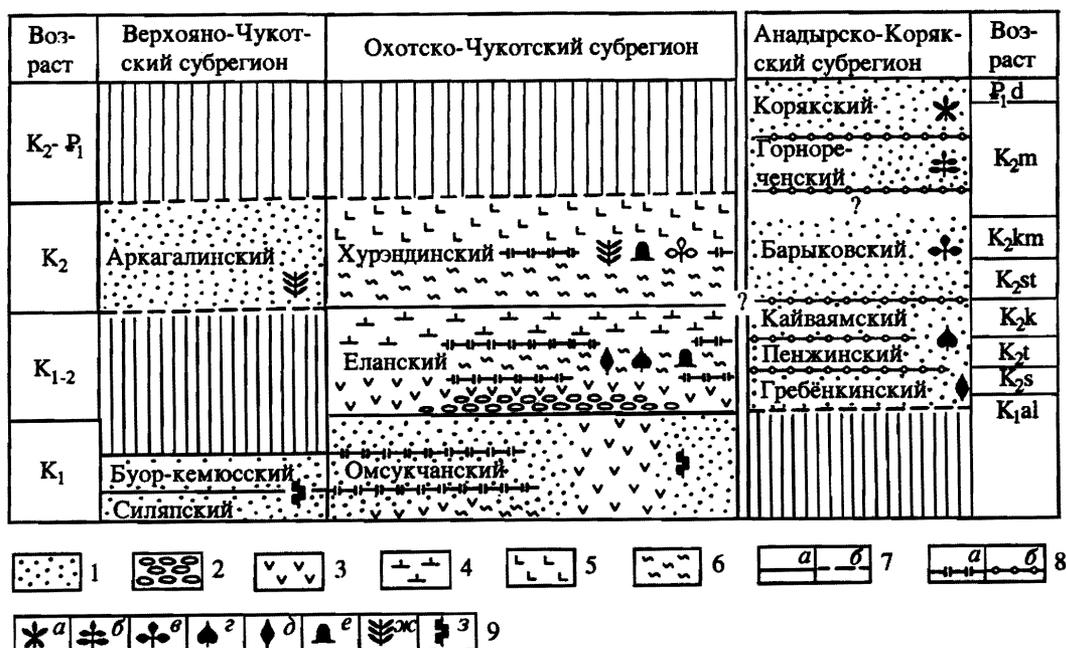


Рис. 4.1. Корреляция стратиграфических подразделений континентальных отложений Северо-Востока России (по С.В.Щепетову [1995 а, 1995 б]):

1-6 - преобладающие горные породы: осадочные (1); вулканогенно-осадочные (2); вулканогенные среднего состава (3); вулканогенные преимущественно двупироксеновые среднего состава (4); вулканогенные преимущественно оливиновые среднего и основного состава (5); вулканогенные кислого состава (6); 7 - установленное (а) и предполагаемое (б) положение границ горизонтов; 8 - положение границ подгоризонтов (а) и фитогоризонтов (б); 9 - комплексы остатков растений, относимых к этапам развития флоры: а - корякскому (рарыткинскому), б - горнореченскому, в - барыковскому, г - пенжинскому, д - гребенкинскому и арманскому, е - чаунскому, ж - аркагалинскому, з - топтанскому, и - буор-кемюсскому и сияльскому; незакрашенными символами обозначены их возможные аналоги

вида, характерного для раннекампанской флоры из барыковской свиты бухты Угольной [Герман, 1985а, 1991]. Находки этого вида не могут, конечно же, рассматриваться как безусловное свидетельство одновозрастности барыковской и ольской свит, однако говорят в пользу сенонского (предположительно сантон-кампанского) возраста последней и содержащихся в ней остатков растений. Это, в свою очередь, можно считать еще одним (дополнительным к палинологическим: см выше) свидетельством сенонского возраста "аркагалинской стратофлоры" в целом.

6. В.Ф.Белый [1997а], проанализировав систематический состав чаунской и аркагалинской флор, пришел к выводу об их флорогенетической связи. Последнюю он предложил исключить из "общего сукцессионного ряда палеофлор Северо-Восточной Азии и Сибирско-Канадской области в целом".

7. Исследователями меловой фауны и флоры Северо-Востока России было обращено внимание, что этот регион с середины или конца альбского века был весьма неоднороден в структурно-ландшафтном плане и включал три области: окраинно-континентальное вулканическое нагорье, низменные внутриконтинентальные равнины к западу и северо-западу от него и прибрежные низменности, периодически затоплявшиеся морем, к востоку и юго-востоку от него [Белый, Самылина, 1987; Нерман, 1990, 1994; Герман, 1993а; Лебедев, 1976, 1987, 1992; Похилайнен, 1994, Белый, 1997а, б, и

др.]. Автором [Нерман, 1990, 1994; Герман, 1993а] было предложено именовать эти области соответственно Охотско-Чукотским (ОЧСР), Верхояно-Чукотским (ВЧСР) и Анадырско-Корякским (АКСР) субрегионами, придавая им характер флористико-палеогеографических подразделений, а также высказано мнение, что, поскольку растительность, населявшая эти сильно различавшиеся между собой ландшафты, тоже была разной, фитостратиграфические схемы следует выстраивать отдельно для каждого из данных субрегионов и затем пытаться их коррелировать [Нерман, 1994].

Попытку осуществить такой подход предпринял С.В.Щепетов [1995а, 1995б]. В опубликованной им схеме корреляции неморских отложений указанных трех субрегионов (рис. 4.1) для ВЧСР он оставил те же подразделения, что ранее были выделены на территории субрегиона В.А.Самылиной [1974 и др.], но с иной датировкой аркагалинской флоры (весь поздний мел, исключая конец эпохи). Для АКСР С.В.Щепетов принял разработанную автором [Герман, 1993а] субрегиональную схему, несколько ее "огрубив" и отказавшись, вслед за В.А.Самылиной [1986, 1988], от выделения самостоятельных пенжинского и кайваямского этапов развития флоры. В пределах ОЧСР он констатировал сосуществование преимущественно хвойных флор чаунского и аркагалинского типов с богатыми покрытосеменными флорами, аналогичными гребенкинской,

пенжинской и барыковской флорам АКСР.

Объяснение этому С.В.Щепетов стал искать в палеоэкологических особенностях ископаемых флор ОЧСР, считая флоры чаунского типа пионерными группировками, захоронившимися в туфогенных породах чаунской серии благодаря частым вулканическим извержениям, а аркагалинскую флору – результатом "кризисного типа развития флоры" в существовавшей в пределах вулканического пояса "зоне экологического бедствия". Суть "кризисного типа развития" он видит в постоянном снятии в результате вулканических извержений зрелых, финальных стадий ценотической сукцессии. По его мнению, существование аркагалинской флоры также и во внутриматериковой Аркагалинской впадине ВЧСР объясняется тем, что она "...была заселена с соседней территории пациентами и виолентами "кризисной" сукцессии" [Щепетов, 19956, с. 22]. В находках в пределах ОЧСР аналогов богатой покрытосеменными барыковской флоры АКСР С.В.Щепетов [19956, с. 22] видит "...результат интервенции, проникновения конкурентомощных видов с приморских равнин в пионерные и сукцессионные сообщества вулканических плато во время вулканической паузы".

Весьма спорные и, в свою очередь, требующие серьезных доказательств палеоэкологические построения С.В.Щепетов использует в качестве обоснования перехода от более детальной фитостратиграфии региона, предлагавшейся его предшественниками, к менее детальной и, по существу, отказу от палеоботанических данных для расчленения и корреляции меловых толщ Северо-Востока Азии, поскольку детальность предложенной им фитостратиграфии (рис. 4.1) едва ли может устроить геологов-съемщиков и стратиграфов. Представления С.В.Щепетова об эволюции меловой флоры и стратиграфии неморского мела Северо-Востока России вызывают ряд вопросов, отчего его рассуждения сильно проигрывают:

– на каком основании указанные выше субрегионы выделяются им для юрско-раннемелового (досреднеальбского) времени, когда те структурно-ландшафтные различия, о которых говорилось выше, еще не сформировались;

– возможно ли в принципе захоронение во всех пяти свитах, составляющих чаунскую серию, чья суммарная мощность достигает 4000 м, исключительно только пионерных группировок растений, учитывая, что начальные стадии сукцессии обычно занимают несколько лет или первые десятилетия, т.е. геологически мгновенны;

– чем можно объяснить, что в пионерные, по мнению С.В.Щепетова, группировки вошли лишь папоротники и голосеменные, т.е. те растения, которые по своим морфолого-физиологическим особенностям явно проигрывают покрытосеменным (исключительно редким в чаунской флоре) в способности участвовать в начальных стадиях фитоценотической сукцессии;

– как "экологическая нестабильность" в области "активного наземного вулканизма" может способствовать "...сохранению некоторых реликтовых форм растений" [Щепетов, 19956, с. 23];

– какие принципы положены автором в основу подразделения ископаемых растений по жизненным стратегиям (которые привлекаются им для рассуждений о происходивших в регионе флорогенетических процессах) на эксплерентов, виолентов и патиентов;

– как "постоянное снятие зрелых фаз ценотической сукцессии", давшее, по мнению С.В.Щепетова, эволюционно значимые последствия, может происходить в геологическом масштабе времени и на всей огромной территории ОЧСР;

– почему флора аркагалинского типа, сформировавшаяся в пределах ОЧСР "...в результате длительного развития растительных сообществ в нестабильной (кризисной) обстановке наземного вулканизма" [Щепетов, 19956, с. 23], оказалась преадаптированной к исключительно стабильным условиям изолированной внутриконтинентальной угленосной Аркагалинской впадины и заселила ее, но при этом не смогла проникнуть на соседнюю территорию АКСР и в более удаленные районы Северной Азии и Аляски?

Представления автора этой работы существенно отличаются от приведенных выше взглядов С.В.Щепетова на характер флорогенетических процессов в меловом периоде на Северо-Востоке Азии. В предлагающую мною ниже схему развития поздне меловой флоры Северной Пацифики (см. табл. 4.2) включены также данные об ископаемых флорах Северной Аляски, которые важны для правильного понимания излагаемых представлений и, как говорилось выше, позволяют уточнить датировки некоторых североазиатских флор.

4.2. Флорогенез в альбе – позднем мелу Северной Пацифики

В раннем и среднем альбе на обширной территории суши от бассейна р. Лена до Аляски и Западной Канады и от Западного Приохотья до арктических островов Сибири существовала относительно однородная чрезвычайно богатая и разнообразная (более 150 видов: [Принада, 1938; Самылина, 1960, 1964, 1967, 1974, 1976; Лебедев, 1974; Филиппова, 1975б; Smiley, 1969а, 1969б; Герман, Спайсер, 1997б; и др.]) флора буор-кёмюсского типа (рис. 4.2). К ней относятся ранне-среднеальбские ископаемые флоры р. Зырянки на левобережье р. Колымы (Зырянский угленосный бассейн), правобережья р. Колымы (Омсукчанский угленосный бассейн), Западного Приохотья (Торомский прогиб), Ульяновского прогиба, бассейнов рек Большой Анюй (Айнахургенская впадина), Еропол (Умкувеевская впадина), Пенжина (Верхнепенжинская и Чалбугчанская впадины), о-ва Котельно-

Таблица 4.2. Флорогенез в альб-палеоценовое время на Северо-Востоке Азии и Северной Аляске

Возраст	Этапы развития флор субрегионов или флористические комплексы						
	Северо-Аляскинский субрегион	Анадырско-Корякский субрегион	Охотско-Чукотский субрегион		Верхояно-Чукотский субрегион		
					Р. Большой Анюй	Зырянская впадина	Аркагалинская впадина
Палеоцен	Фл. Сагвон ★	-----?----- Корякский ★					
Маастрихт	Флора языка Когосакрак	Горнореченский ★					
Кампан	▲						
Сантон		Барыковский ★	Усть-эмунаретский ★	Ольский ▲			Аркагалинский ▲
Коньяк	Флора языка Тулувак ★	Кайваямский ★		Чаунский ▲	Чаунского типа ▲	Флора встречнинской свиты ★	
Турон	Флора Каолак ★	Пенжинский ★	Чинганджинский ★	▲	▲	★	
Сеноман	Флора языка Ниакогон и верхней части языка Киллик	Гребёнкинский ★	Арманский ▲ ★	?	Амкинского типа ▲		
Альб	Флора Корвин и Какповрак ▲	Раннегинтеровский ▲	Флоры буор-кемюсского и топтанского типов ▲				

▲ Флоры с доминированием папоротников и голосеменных
 ★ Флоры с доминированием покрытосеменных растений

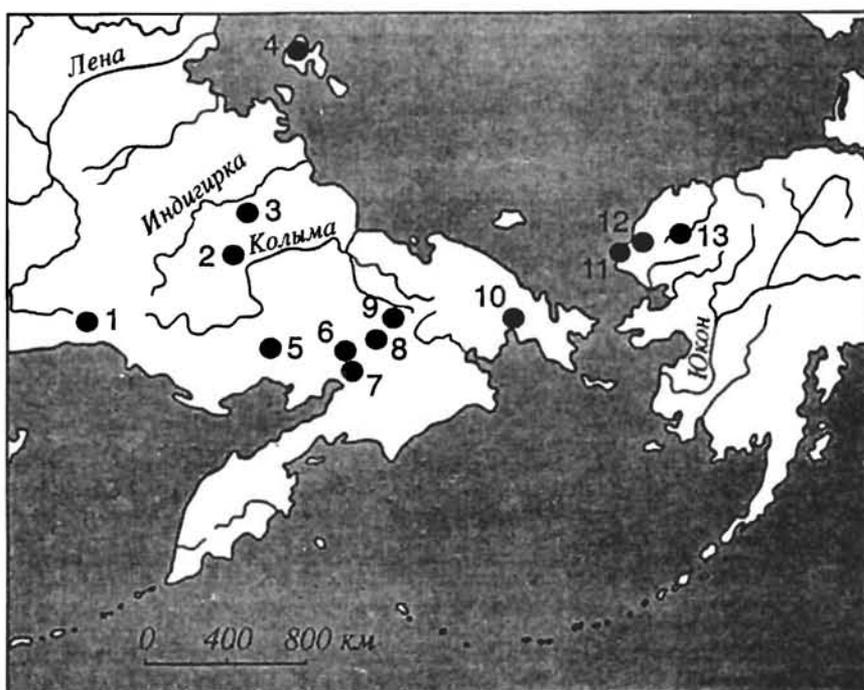


Рис. 4.2. Основные местонахождения ископаемой флоры буор-кемюсского типа на территории Северной Пацифики:
 1 – Ульинский прогиб; 2 – р. Зырянка; 3 – бассейн р. Индигирка; 4 – остров Котельный; 5 – междуречье Балыгычана и Сугоя; 6 – Верхнепенжинская впадина; 7 – Чалбугчанская впадина; 8 – бассейн р. Еропол (Умкувеемская впадина); 9 – бассейн р. Большой Анио (Айнакургенская впадина); 10 – залив Креста; 11 – мыс Лисберн; 12 – р. Какповрак; 13 – бассейн р. Корвин

го, побережья залива Креста, района мыса Лисберн и бассейна р. Какповрак на западе Северной Аляски, бассейна р. Колвилл на востоке Северной Аляски, Западной Канады.

Именно в буор-кемюсской флоре впервые на территории Северной Пацифики появляются покрытосеменные растения. Они, однако, еще мало численны в это время, их остатки крайне неравномерно распределены в разрезах, и во многих из перечисленных флор они вовсе не были найдены. Представляется, что к буор-кемюсской флоре следует относить также и топтанскую флору Омсукчанского бассейна, рассматривавшуюся В.А.Самылиной [1976] как проявление следующего, более молодого этапа эволюции флоры Северо-Востока Азии. Однородность буор-кемюсской флоры не позволяет выделить на территории Северной Пацифики и прилегающих районов Сибирско-Канадской области в раннем–среднем альбе какие-либо флористико-палеогеографические подразделения. Со среднего–позднего альба, вследствие существенной перестройки палеогеографии Северной Пацифики (см. гл. 2), на ее территории обособился ряд флористико-палеогеографических субрегионов, отличающихся друг от друга как ландшафтными особенностями, так и составом населявших их флор (рис. 4.3). К Камчатско-Корякскому, Тихоокеанскому и Арктическому морским бассейнам примыкали прибрежные равнины и низменности Анадырско-Корякского (АКСР), Северо-Аляскинского (САСР), Юкон-Коюкукского (ЮКСР) и Чиг-

никовского (ЧСР) субрегионов с хорошо развитой речной сетью, старицами, озерами и болотами. В некоторые моменты меловой истории эти низменности покрывало мелководное море, изобиловавшее островами. Вблизи восточного края азиатского материка протягивалось вулканическое нагорье Охотско-Чукотского субрегиона (ОЧСР). Вулканогенные и терригенные осадки, накапливавшиеся в ОЧСР, отражают обстановки межгорных впадин и вулканических плато. Далее в глубь азиатской суши располагались не заливавшиеся морем возвышенности и равнины Верхояно-Чукотского субрегиона (ВЧСР), на которых неморские отложения накапливались в изолированных внутриконтинентальных впадинах.

Растительность перечисленных природных ландшафтов, естественно, значительно различалась (табл. 4.2). Во всех позднемиловых (начиная с конца альба) флорах Северо-Востока Азии и Аляски, существовавших на прибрежно-морских равнинах – АКСР, САСР, ЮКСР, ЧСР – доминировали покрытосеменные растения [Вахрамеев, 19766; Герман, 1991, 1993а; Parrish, Spicer, 1988; Scott, Smiley, 1979; Smiley, 1966, 1967, 1969а, 1969b; 1972; Spicer, 1987; Spicer, Parrish, 1986, 1990; Spicer et al., 1992; Hollick, 1930]. В развитии этих флор прослеживается достаточно хорошая преемственность [Герман, 1991, 1993а; Герман, Спайсер, 1997а; Spicer et al., 1992]. Во внутриконтинентальных впадинах ВЧСР и на возвышенностях вулканического нагорья, склонах и в межгорных впадинах ОЧСР в позд-



Рис. 4.3. Палеогеографическая схема Северной Пацифики в позднем мелу (В.Ф.Белый [1994], с изменениями) и ботанико-палеогеографические субрегионы; положение континентов показано для середины позднего мела (A.G.Smith et al. [1981]); цифры в кружках обозначают субрегионы (для удобства читателя данный рисунок приводится вторично):

1 - Верхояно-Чукотский; 2 - Охотско-Чукотский; 3 - Анадырско-Корякский; 4 - Северо-Аляскинский; 5 - Юкон-Коюкукский; 6 - Чигниковский.

нем мелу сосуществовали как "кайнофитные" флоры с преобладанием продвинутых покрытосеменных, более или менее хорошо сопоставимые с таковыми прибрежных равнин АКСР и САСР, так и флоры "мезофитного" облика, в которых доминировали папоротники и голосеменные, а покрытосеменные были чрезвычайно редки (позднеальбско-сеноманские тафофлоры "амкинского" типа [Лебедев, 1987], турон-коньякская чаунская и сеноманские ольская и аркагалинская флоры). Примечательно, что турон-сеноманские флоры "мезофитного" облика содержат, наряду с относительно древними, реликтовыми для позднего мела папоротниками и голосеменными, также "продвинутые" хвойные растения и покрытосеменные, хотя и чрезвычайно редкие, но относящиеся к родам, получившим распространение лишь с позднего мела.

Причину сосуществования в позднем мелу Северо-Востока Азии разнотипных флор, видимо, следует искать в способности меловых покрытосеменных растений благодаря их сокращенному репродуктивному циклу, хорошей защищенности семезачатков и генерализованным способам опыления и распространения семян заселять нарушенные местообитания прибрежно-морских низменностей [Retallack, Dilcher, 1981a, 1986]. Именно такие низменности с хорошо развитой речной сетью в позднем мелу существовали на территории АКСР и САСР (рис. 4.4) [Копорулин, Вознесенский, 1969; Sable, Stricker, 1987]. Их растительность периодически и часто уничтожалась морскими трансгрессиями и, в более локальном масштабе, миграциями русел меандрирующих равнинных рек и латеральной эрозией, что постоянно поддерживало существование

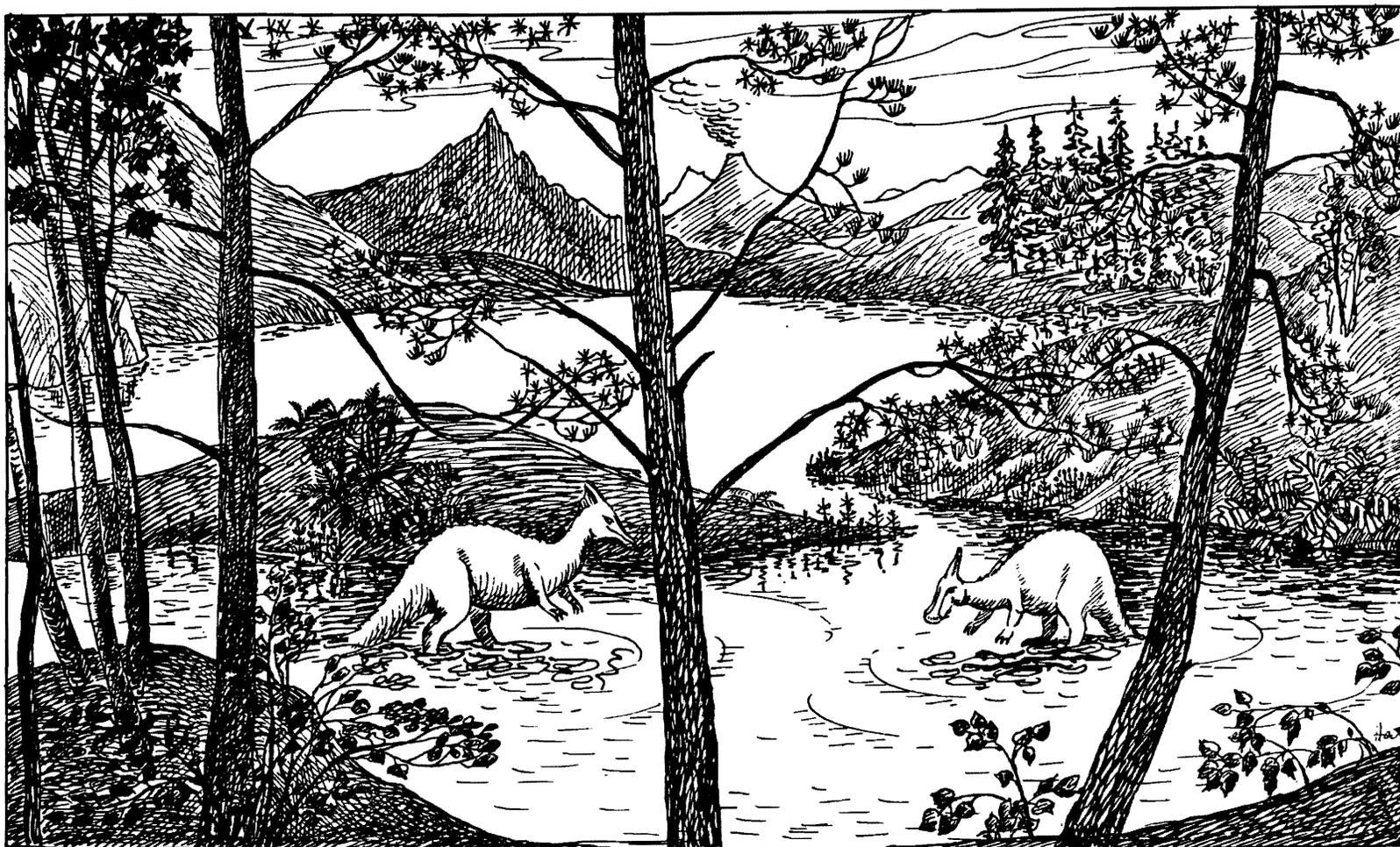


Рис. 4.4. Реконструкция ландшафта, существовавшего на территории АКСР во второй половине мелового периода (рисунок выполнен Н.С. Герман)

ование нарушенных местообитаний и создавало новые, лишенные растительности поверхности субстрата при отступании моря и при формировании в процессе миграции русел рек песчано-галечниковых речных кос.

Растительные сообщества, в которых доминировали покрытосеменные растения, сравнительно быстро расселились к концу альбского века в благоприятных для них прибрежно-морских низменностях АКСР (рис. 4.4) и постепенно стали проникать вдоль речных долин в глубь азиатского континента, населенного главным образом хвойно-папоротниковой растительностью (табл. 4.2). Очевидно, распространению этих сообществ, предпочитавших нарушенные местообитания и незаселенные субстраты, в какой-то мере способствовали вулканическая деятельность в пределах ОЧСР и климатические колебания, амплитуда которых в высоких широтах и на возвышенностях могла быть существенной для того, чтобы нарушать растительность. Именно процесс такого постепенного заселения внутриконтинентальных районов Азии сообществами с доминированием покрытосеменных, по всей видимости, отражен в сосуществовании в течение позднего мела в ВЧСР и ОЧСР флор разного типа (табл. 4.2) и в длительном "переживании" в этих субрегионах реликтовых для позднего мела папоротников и голосеменных [Вахрамеев, 1988, 1989; Самылина, 1988; и др.].

Причина своеобразия чаунской флоры и ее происхождение пока не ясны и требуют дальнейших исследований. Не исключено, что в ее состав вошел ряд растений пионерных группировок (как, например, *Equisetites* и некоторые папоротники: [Spicer et al., 1985]), но объяснение может заключаться и в том, что свежевывающий пепловый субстрат весьма специфичен по своему химическому составу, наличию микроэлементов и летучих компонентов, подвижности, аэрационным и дренажным свойствам и т.п., что и сказалось на необычном составе чаунской флоры. Иными словами, можно предположить, что последняя отражает не исключительно пионерные группировки растений [Щепетов, 1995б], а растительные сообщества, специализированные благодаря своему существованию на вулканических пепловых почвах. Вполне оправданным представляется также и объяснение, высказанное В.А.Самылиной (1974, с. 34): "... этот комплекс является отражением горной растительности в области активной вулканической деятельности... Возможно, что здесь мы сталкиваемся с растительными ассоциациями, которые в обычных условиях не fossilизируются, но в данных конкретных условиях зафиксировались благодаря быстрому захоронению растений в продуктах вулканических извержений".

Можно предположить, что чаунская флора произошла от более древних "амкинских" флор или буор-кемюсской флоры (табл. 4.2), известных на территории ОЧСР. Ольская (или, по терминологии

других исследователей, флора аркагалинского типа в пределах Охотско-Чукотского пояса), вероятно, флорогенетически связана с "амкинскими" и чаунской флорами субрегиона. В отличие от С.В.Щепетова [1995а, 1995б], считающего флору аркагалинско-ольского типа эволюционно новым элементом, возникшим в позднем мелу на территории ОЧСР в результате развития растительных сообществ в нестабильной обстановке наземного вулканизма, я полагаю, что ольская флора ОЧСР и аркагалинская флора ВЧСР – это две последние, не давшие потомков "мезофитные" флоры региона, "дожившие" до сенона лишь благодаря своему существованию во внутриконтинентальных районах, позже других подвергшихся инвазии эволюционно продвинутых сообществ растений с преобладанием покрытосеменных. Причина отмечавшихся исследователями ранее различий систематического состава собственно аркагалинской и ольской флор в том, что первая отражает растительность обширной заболоченной внутриконтинентальной впадины, а вторая – горных склонов, небольших межгорных впадин и вулканических плато [Белый, Самылина, 1987]. Следует также отметить, что и сами по себе оба эти ландшафта были, видимо, неблагоприятны для заселения меловыми покрытосеменными: повсеместно остатки этих растений чрезвычайно редки в угленосных фациях допалеогенового возраста, а хвойная растительность часто и поныне преобладает в горной местности.

Постраннекампанские меловые флоры известны сейчас только в АКСР, САСР (табл. 4.2) и ЧСР. Кампан-маастрихтская флора САСР резко отличается от примерно одновозрастных флор АКСР и ЧСР чрезвычайно низким таксономическим разнообразием (восемь форм, лишь две из которых принадлежат покрытосеменным [Spicer, Parrish, 1990]) и, вероятно, была гораздо более холоднолюбивой, чем флоры АКСР. Наиболее близким аналогом кампан-маастрихтской растительности САСР можно считать современную северную хвойную тайгу. По-видимому, особенность этой флоры в значительной мере объясняется более северным положением территории Северной Аляски (вплоть до 85° с.ш., судя по некоторым реконструкциям положения континентов) и общей палеогеографической ситуацией в Северном полушарии [Герман, Spicer, 1996; Герман, Спайсер, 1997а]. Существенно обедненный таксономический состав рассматриваемой флоры, вероятно, отражает значительный температурный градиент в приполярной области в конце мелового периода.

Позднемаастрихтская корякская флора АКСР [Герман, 1993 б; Герман, Spicer, 1995, 1997б] таксономически и физиономически весьма близка палеоценовой флоре Сагвон САСР [Spicer et al., 1994]. Первая, вероятно, была источником многих таксонов флоры Сагвон, мигрировавших на север Аляски с северо-востока Азии во время палеоценового потепления. Сходство двух указанных флор,

существовавших по разные стороны мел–палеогеновой границы (табл. 4.2), свидетельствует против гипотезы о глобальном экологическом кризисе на этом рубеже [Головнева, 1990, 1994; Spicer et al., 1994] – во всяком случае, эволюционно значимых последствий для флор Северной Пацифики этот кризис не вызвал. Возможно, именно позднемаастрихтская флора АКСП дала начало раннетретичным листопадным флорам Арктики и прилегающих регионов [Нерман, Spicer, 1995, 1997b].

4.3. Роль покрытосеменных в эволюции альбских–позднемеловых флор Северной Пацифики

На Северо-Востоке России основные местонахождения наиболее древних ранне–среднеальбских покрытосеменных связаны с отложениями буор-кемюсской свиты Зырянского угольного бассейна (бассейн р. Колыма) и тыльской свиты Торомского прогиба (Западное Приохотье). В первом из указанных районов они представлены *Ranunculaecarpus quinquecarpellatus* Samyl., *Sassafras kolymensis* (Krysht.) Baik., *Cercidiphyllum potomacense* (Ward) Vachr., ? *Protophyllum* sp., *Crataegites borealis* Samyl., *Dalbergites* sp., *Celastrophyllum kolymensis* Samyl., *C. aff. ovale* Vachr., *Celastrophyllum* sp., *Zizyphoides* sp., *Araliaecarpum kolymensis* Samyl., ? *Rogersia denticulata* Samyl., *Dicotylophyllum obliquum* Samyl., *D. zygjankense* Samyl., *Dicotylophyllum* sp. A-E, во втором – *Lindera jarmoljukii* E.Lebed., *Celastrophyllum aff. kolymensis* Samyl., *Cissites cf. parvifolius* (Font.) Berry, *Cissites* sp., *Kenella harrisiana* Samyl. Отличительной морфологической особенностью почти всех перечисленных растений является, как это отмечает В.А.Самылина [1967], их мелколистность.

Как в буор-кемюсской, так и в тыльской свитах остатки покрытосеменных крайне редки. Несмотря на значительное таксономическое разнообразие этих растений в буор-кемюсской свите, В.А.Самылина [1967, с. 164] подчеркивает, что "... основной облик буор-кемюсской флоры составляют... папоротники и голосеменные растения..., а покрытосеменные встречаются крайне редко... Значительное процентное содержание покрытосеменных в буор-кемюсской флоре указывает на то, что, несмотря на еще подчиненное положение в составе растительных сообществ, они были уже довольно разнообразны, а сама группа в целом прошла значительный эволюционный путь".

В обоих указанных районах ископаемые покрытосеменные встречаются крайне неравномерно по разрезу, и абсолютное большинство их остатков было встречено в грубозернистой пачке песчаников верхней части нижней подсвиты буор-кемюсской свиты и в слое алевритистых песчаников в верхах нижней (конгломератовой) части тыльской

свиты [Самылина, 1960, 1967, 1974; Попов, 1962; Лебедев, 1974, 1987], т.е. в достаточно грубозернистых и безуглистых породах, по всей видимости, аллювиально-дельтового происхождения.

В.А.Самылина [1967], кроме того, отмечает худшую сохранность остатков покрытосеменных буор-кемюсской флоры по сравнению с таковыми папоротников, интерпретируя это как свидетельство транспортировки листьев покрытосеменных реками с возвышенностей, где, по ее мнению, и обитали наиболее ранние представители этой группы растений. С такой точкой зрения, поддержанной позже Е.Л.Лебедевым [1976, 1987], трудно согласиться, поскольку транспортировка листьев растений водными потоками, обладавшими высокой энергией и несшими грубый песчаный или песчано-галечный материал, на более или менее значительное расстояние, неизбежно привела бы к полному механическому уничтожению остатков растений [Spicer, 1991]. Более вероятной мне представляется иная интерпретация – быстрое, без длительного переноса, захоронение в аллювиальных песках листьев покрытосеменных растений, населявших прирусловые местообитания.

На Северной Аляске (рис. 4.5) сравнительно редкие остатки первых покрытосеменных известны в породах серии Нанушук (альбе–сеноман). Они представляют собой классические посторогенные отложения молассового типа, отражающие дельтовые обстановки осадконакопления, и включают как морские (преддельтовые мелководные), так и перемежающиеся с ними континентальные (лагунные, береговые, эстуариевые, дельтовых и аллювиальных равнин) накопления [Sable, Stricker, 1987] (табл. 4.3, 4.4). Различия в строении разрезов серии Нанушук на западе (район Утукок-Корвин) и в центральной части (район Умиат-Чандлер) Северной Аляски позволили интерпретировать их как результат одновременного существования здесь в альбе–сеномане двух крупных дельтовых систем (рис. 4.6); западная получила название дельты Корвин, восточная – дельты Умиат [Sable, Stricker, 1987; Affolter, Stricker, 1987]. Позже (вероятно, в начале позднего мела) дельта Умиат была поглощена более крупной и быстрее развивающейся дельтой Корвин [Affolter, Stricker, 1987].

Остатки первых покрытосеменных появляются на востоке Северной Аляски во флоре верхней части нижней половины языка Киллик [Smiley, 1969a; Spicer, 1987; Spicer, Parrish, 1990] (табл. 4.4). Этой части разреза примерно соответствует средняя часть формации Корвин запада Северной Аляски, где также были обнаружены наиболее древние остатки покрытосеменных [Smiley, 1969b] (табл. 4.4). Возраст указанных отложений, входящих в серию Нанушук, по их соотношению с морскими слоями той же серии может быть определен как средний – начало позднего альба. В 1996 г. Р.Э.Спайсер и автор исследовали открытое Ч.Дж.Смайли [Smiley, 1969b] местонахождение альбских покрытосемен-

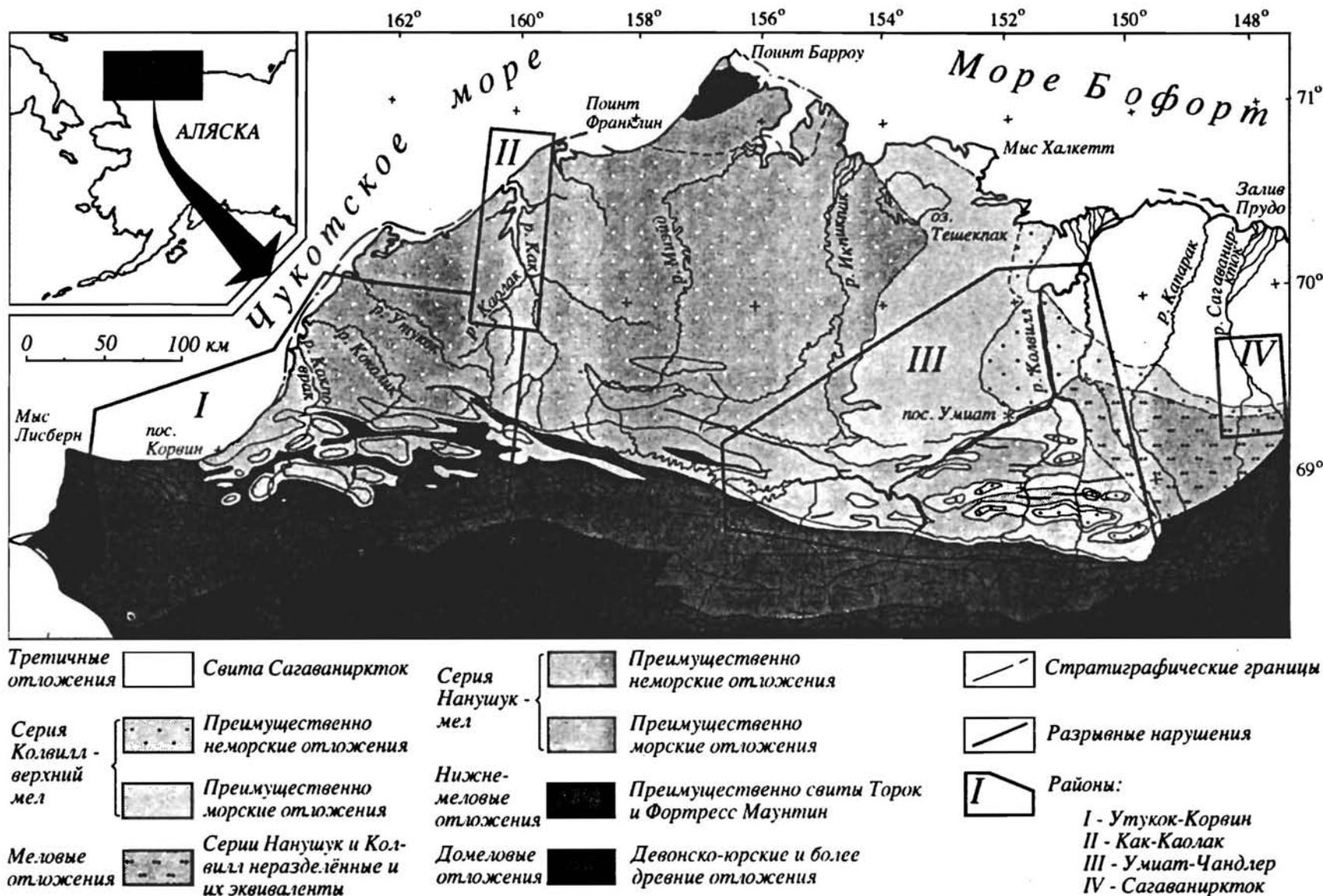


Рис. 4.5. Схематическая геологическая карта Северной Аляски (по Е.В.Сабле, G.D.Stricker [1987], с дополнениями)

Таблица 4.3. Обобщенная схема стратиграфических подразделений Северо-Аляскинского субрегиона (по E.G.Sable, G.D.Stricker [1987], с упрощениями).

Группа	Система	Отдел	Серия	Свита	Примерная мощность, м	Преобладающая литология и условия осадконакопления
Кайнозойская	Четверт.	Третичн.		Губик	90-180	Глины, алевриты, пески - морские и речные
				Сагаванирктон	0-1140	Песчаники, конгломераты, алевролиты, аргиллиты, угли - дельтовые и аллювиальные равнины
Мезозойская	Меловая	Верхний	Колвилл	Принс Крик Шрадер Блафф Сиби	0-345, до 1500	Песчаники, алевролиты, аргиллиты, угли, бентониты, сланцы - дельтовые и аллювиальные равнины, в нижней части - трансгрессивные осадки открытого моря
				Нанушук	Корвин Ниналак Чандлер Грэндстэнд Такту	0-3300 и более
			Фортресс Маунтин Торок		1000-3000 810-5700	Аргиллиты, алевролиты, вакки - осадки открытого моря (шельфа, склона, океанического бассейна)

ных в формации Корвин на западе Северной Аляски, в бассейне р. Какповрак [Герман, Спайсер, 19976] (см. рис. 4.5). Обнажающиеся здесь породы представлены русловыми и прирусловыми песчаниками, переслаивающимися с пойменными алевролитами и углистыми алевролитами; эти породы залегают непосредственно над мощной (25–30 м мощностью) пачкой косослоистых песчаников руслового происхождения. Можно, следовательно, уверенно констатировать, что остатки первых покрытосеменных в этом районе, как и на Северо-Востоке России, встречены в породах, отражающих преимущественно аллювиально-дельтовые условия осадконакопления.

Таким образом, приведенные данные позволяют заключить, что первые покрытосеменные, появившиеся в Северной Пацифике в раннем–среднем альбе, предпочитали нестабильные местообитания речных пойм и дельт крупных рек, где они, вероятно, заселяли вновь образующиеся песчаные косы и прирусловые валы. Ведущая роль во флорогенетических процессах, проходивших в конце альбского века и в поздне меловую эпоху на севере Пацифики, принадлежит, как было показано выше, сравнительно быстрому расселению растительных сообществ, в которых доминировали покрытосеменные растения, в нарушенных местообитаниях приморских низменностей с хорошо развитой речной сетью и их дальнейшему постепенному проникновению по долинам рек в глубь азиатского континента. Палеоботанические данные об альбских–поздне меловых флорах Северной Пацифики противо-

речат гипотезе о расселении покрытосеменных в раннем мелу по возвышенным участкам, трактующей появление этих растений в геологической летописи как результат понижения гипсометрического уровня их местообитаний [Вахрамеев, 1947, 1952; Arnold, 1947; Самылина, 1974; Лебедев, 1987; и др.]. Наоборот, наши данные хорошо согласуются с выводами Г.Дж.Реталляка и Д.Л.Дилчера [Retallack, Dilcher, 1986] о том, что на территории Северной Америки расселение покрытосеменных в меловом периоде происходило вдоль морских побережий.

Способность раннемеловых покрытосеменных (как и, вероятно, их предков и многих из их потомков) колонизовать нарушенные местообитания связана с тем, что эти растения опылялись как ветром, так и насекомыми, а их многочисленные мелкие семена распространялись в основном водой и ветром [Dilcher, 1979; Retallack, Dilcher, 1981a, 1981b; и др.]. Эти черты делали их относительно независимыми от местных животных и растительных сообществ, позволяя им быстрее, чем другим растениям (благодаря присущему покрытосеменным сокращенному репродуктивному циклу [Stebbins, 1974]), заселять на ранних сукцессионных стадиях нарушенные и новые, еще не занятые растительностью, местообитания [Retallack, Dilcher, 1981a, 1986].

Одновременно с покрытосеменными, по-видимому, расселялись и сопутствующие им продвинутые формы папоротников и хвойных, вместе с ними формировавшие самостоятельные растительные сообщества. Отсутствие смешения элементов "ме-

Таблица 4.4. Обобщенная корреляция стратиграфических подразделений серий Нанушук и Колвилл (мел) Северной Аляски (по R.H.Affolter, G.D.Stricker [1987], с дополнениями).

Отдел	Серия	Западная часть Северной Аляски (район Утукок-Корвин)	Центральная и восточная части Северной Аляски (район Умиат-Чандлер)
Верхний мел	Колвилл	Свита Принс Крик (?)	Свита Принс Крик Язык Когосакрак Свита Шрадер Блафф Язык Тулувак
		Свита Корвин	Свита Чандлер Свита Сиби ? Язык Ниакогон Свита Ниналак
Нижний мел	Нанушук	Континентальные и переходные фацции Свита Какповрак Морские фацции	Язык Киллик, верхняя часть Язык Киллик, нижняя часть Свита Грэндстэнд
		Свита Торок	Свита Такту
		Свита Фортресс Маунтин	Свита Фортресс Маунтин



Рис. 4.6. Примерные очертания альб-сеноманских дельт Корвин и Умиат на севере Аляски (R.H.Affolter и G.D.Stricker [1987])

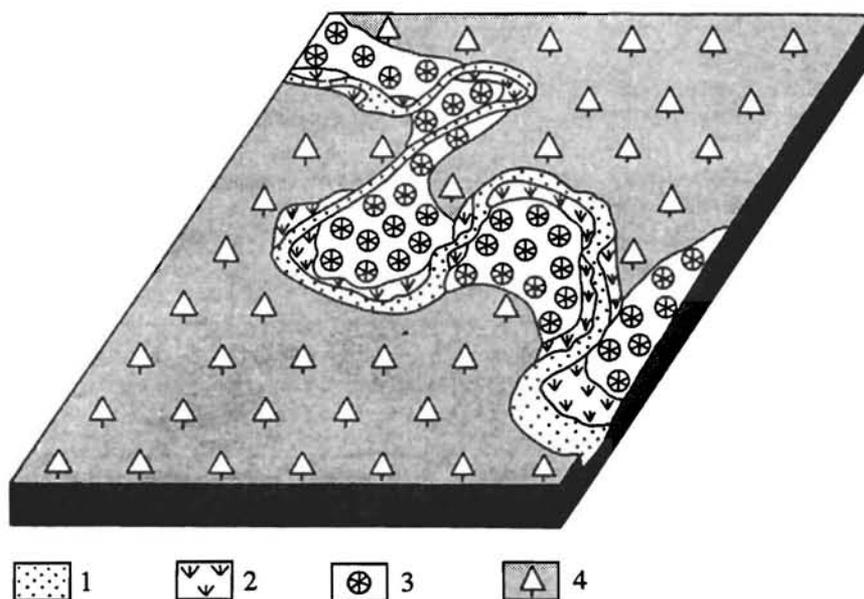


Рис. 4.7. Растительность в долине небольшой реки в юго-восточных предгорьях хребта Брукс, Северная Аляска (рисунок по аэрофотографии)

1 – русло реки, песчаные и песчано-галечные косы; 2 – хвощи, травянистые однодольные и мелкие кусты ивы; 3 – ивовые кустарники и balsamic poplars; 4 – преимущественно хвойная растительность (ель)

зофитных" и "кайнофитных" сообществ в захоронениях арманской (где представлены и те, и другие [Самылина, 1974]) и аянкинской (по наблюдениям автора) флор ОЧСР позволило предположить, что происходило замещение не отдельных растений на более продвинутые, а целиком растительных сообществ, причем продвинутое сообщество какое-то время могли сосуществовать на ограниченной территории с более древними, пока первые окончательно не вытесняли вторых [Самылина, 1974].

Следует, однако, подчеркнуть, что проникновение покрытосеменных в ранние сукцессионные стадии и заселение ими нарушенных местообитаний еще не означало, что через некоторое время эти растения обязательно вытеснят предшествующую растительность: хвойные леса и в настоящее время распространены на огромных территориях. Покрытосеменные, вероятно, могли получить эволюционные преимущества благодаря каким-либо внешним процессам (например, изменениям климата, интенсивному вулканизму), влиявшим на состав зрелых сукцессионных растительных сообществ [Красилов, 1992] или изменявшим относительную конкурентоспособность покрытосеменных и других групп высших растений.

Автор проводит аналогию (естественно, неполную) между тем, как меловые покрытосеменные замещали по долинам рек существовавшую в глубине азиатского материка хвойно-папоротниковую растительность, и своими наблюдениями над современной растительностью Аляски в долине одной из рек, стекающей с юго-западного склона хребта Брукс (рис. 4.7). Растительность там пред-

ставлена лесотундрой, причем доминантами в лесных массивах являются хвойные. В долинах рек хвойная растительность вплотную подходит к руслу реки в тех местах, где та подмывает берег. Вновь образующиеся во внутренних частях речной меандры песчаные и песчано-галечниковые косы заселяются сначала хвощами, травянистыми однодольными и мелкими кустами ивы, а позднее зарастают ивовым кустарником и тополями. Хвойные же не успевают вырасти на вновь намываемых речных косах и лишь с течением времени и на некотором удалении от русла реки замещают ивовые кустарники.

Эволюционируя, покрытосеменные в течение мелового периода приобрели способность успешно конкурировать с папоротниками и голосеменными и во многих более стабильных местообитаниях и, видимо, выработали более специализированные способы опыления и распространения семян. Эволюция платанообразных АКСП иллюстрирует постепенное проникновение этих растений из нестабильных прирусловых местообитаний в более стабильные [Герман, 1994]: в верхнем альфе – нижнем сеномане остатки платанообразных приурочены исключительно к русловым песчанкам, в туроне и коньяке они встречаются также и в более тонкозернистых, часто углистых породах старичных и озерных фаций [Копорулин, Вознесенский, 1969], и при этом их разнообразие (судя по морфологии листьев) и количество заметно возрастают (рис. 4.8).

М.А.Ахметьев (устное сообщение, 1998 г.) обратил внимание автора на то, что появление пионерных растений в рипарийных ассоциациях, а затем

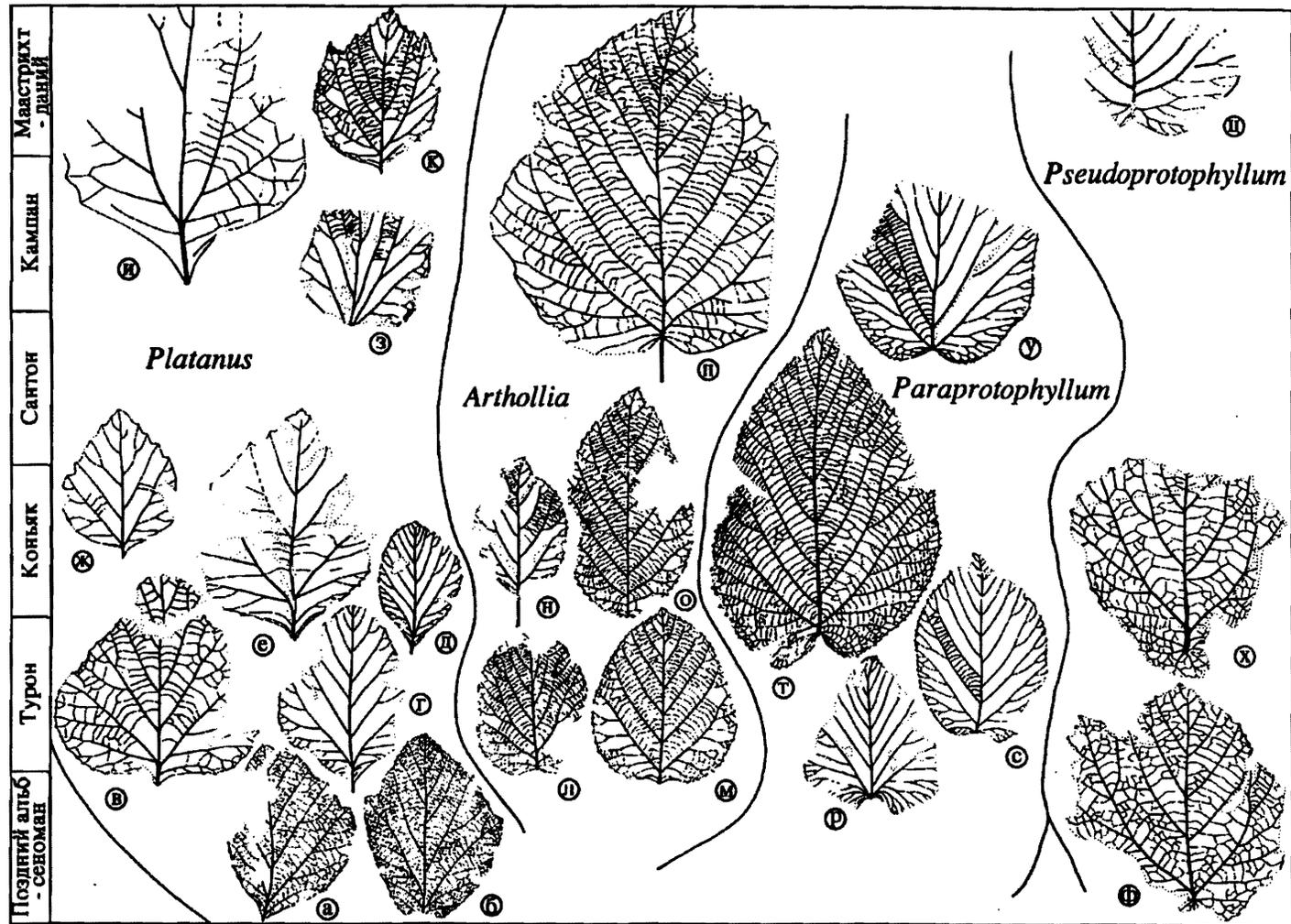


Рис. 4.8. Разнообразие платанообразных в позднем мелу АКР (по: А.Б.Герману [1994], с дополнениями)

а, б – *Platanus louravetlanica* Herman et Shezpetov; в – *P. primaeva* Lesq.; г, д – *P. newberryana* Heer; е – *P. credneriifolia* Budantsev; ж – *P. prisca* Herman; з – *P. marginata* (Lesq.) Heer; и – *P. rarinervis* Golovn.; к – *P. raynoldsii* Newberry; л – *Arthollia inordinata* (Holl.) Herman; м – *A. pacifica* Herman; н, о – *A. insignis* Herman; п – *A. rarytkensis* Golovn.; р – *Paraprotophyllum cordatum* (Saml.) Saml.; с, т – *P. ignatianum* (Krysht. Et Baik.) Herman; у – *P. pseudopeltatum* Herman; ф, х – *Pseudoprotophyllum boreale* (Daws.) Hollick; ц – *P. rarytkense* Budantsev.

их проникновение в склоновые, видимо, является отражением неких общих закономерностей сукцессионных смен. По его данным, замещение листопадными элементами вечнозеленых в начале олигоцена в Казахстане и в миоцене Западной Европы происходило по одному и тому же сценарию, хотя как в зональной, так и в интразональной растительности повсеместно в этих регионах доминировали покрытосеменные. На плакорах долго сохранялись вечнозеленые дубово-лавровые леса, а в долинах в качестве "пионеров" всюду выступали листопадные ольхи, ильмы, ясени, орешники и др. Поэтому, по мнению М.А.Ахметьева, все "переходные" флоры включают всегда два типа ассоциаций – "более древний" и "более молодой".

4.4. Стратиграфические выводы

Рассмотренные выше особенности мелового флорогенеза в Северной Пацифике необходимо учитывать при разработке стратиграфических схем альбских–верхнемеловых неморских отложений Северо-Востока Азии.

Для нижнего и среднего и нижней части верхнего альба выделяется единый региональный буоркемюсский фитостратиграфический горизонт, включающий отложения, содержащие ископаемую флору буор-кемюсского типа [Решения..., 1978]. Они известны на территории ВЧСР и ОЧСР и в прилегающих районах Азии и Северной Америки (рис. 4.2). В АКСР неморские флороносные отложения этого возраста неизвестны. Субрегионы на Северо-Востоке Азии в указанный отрезок геологической истории обособлены не были.

Предложить единые фитостратиграфические подразделения (горизонты) для неморского верхнего мела (включая верхний альб) всего региона, видимо, нельзя [Герман, 1993а; Негман, 1994; Щепетов, 1995а, 1995б; Белый, 1997а]. Для этого интервала разреза мне представляется необходимым создание независимых стратиграфических шкал для каждого из выделяемых трех (на территории Северо-Востока Азии – рис. 4.3) субрегионов (табл. 4.2).

В предыдущей части работы (глава 3, раздел 3.2) было обосновано выделение фитостратиграфических горизонтов для верхнего альба–маастрихта (дания?) АКСР, базирующихся на периоди-

зации (выделении этапов) эволюции флоры субрегиона. Степень изученности средне–позднеальбских и позднемеловых флор двух других субрегионов Северо-Восточной Азии не позволяет, с точки зрения автора, сделать то же. Флороносные отложения этого возраста ВЧСР и ОЧСР могут рассматриваться как "слои с соответствующей флорой"; последние устанавливаются по фактическому распространению в отложениях комплексов ископаемых растений (тафофлор) того или иного типа (табл. 4.2).

Для определения возраста флороносных толщ, в которых остатки покрытосеменных растений достаточно часты и разнообразны, ключевыми можно считать хорошо датированные фитостратиграфические горизонты АКСР и последовательность богатых ископаемых флор САСР, возраст меловых флороносных отложений которых определяется благодаря чередованию этих пород с морскими слоями и/или замещению одних другими по простиранью. Следует особо подчеркнуть, что распространение ископаемых растений в этих последовательностях нельзя напрямую привлекать для суждения о возрасте позднемеловых флор ВЧСР и ОЧСР, в которых доминировали папоротники и голосеменные: соотношение относительно древних и продвинутых элементов в разновозрастных флорах разного типа, естественно, будет разным. В противном случае, из-за длительного переживания во внутриконтинентальных районах ОЧСР и ВЧСР, еще не подвергшихся инвазии молодых сообществ растений с преобладанием покрытосеменных, реликтовых для позднего мела групп растений, возраст тафофлор из таких районов будет неоправданно удревяться.

Установление возраста отложений, содержащих остатки позднемеловых растительных сообществ "мезофитного" облика, должно основываться на комплексе методов, взаимно дополняющих и контролирующих друг друга: прослеживании латерально-го замещения таких отложений породами, содержащими тафофлоры с преобладанием остатков покрытосеменных (что подразумевает хорошую насыщенность пород растительными остатками и тщательные послонные сборы); более дальние стратиграфические корреляции с использованием различных биостратиграфических (в первую очередь, палинологического) и вещественных (литологического, петрохимического) методов; палеомагнитологии и изотопного датирования горных пород.

Заключение: основные выводы

Рассмотрена позднеальбско–поздне меловая флора Анадырско-Корякского субрегиона (АКСР) в палеофлористическом, флоростратиграфическом и флорогенетическом аспектах.

Этот субрегион, охватывающий территорию Северной Камчатки, западную часть п-ова Тайгос, Корякское нагорье и бассейн р. Анадырь, характеризуется чередованием в меловом разрезе морских и континентальных фаций, причем последние, формировавшиеся в условиях приморских равнин, содержат многочисленные растительные остатки. Эти особенности ставят АКСР в ряд ключевых для разработки региональной флоростратиграфической схемы альба–верхнего мела, корреляции флоростратонов с морской шкалой и для понимания флорогенетических процессов, проходивших в это время в Северной Пацифике. В работе впервые обобщены как многочисленные опубликованные данные, так и собственные материалы и наблюдения автора, а также предложена новая концепция флорогенеза в альбе–позднем мелу Северной Пацифики, ведущая роль в котором отводится сравнительно быстрому расселению покрытосеменных в нарушенных местообитаниях приморских низменностей и постепенному проникновению сообществ, формируемых этими растениями, во внутриконтинентальные районы Азии.

Анализ стратиграфического положения и систематического состава таофлор конца альба–позднего мела из 17 флороносных разрезов (площадей распространения флороносных отложений) АКСР позволяет выделить семь этапов развития позднеальбской–поздне меловой флоры субрегиона:

- раннегинтеровский этап (поздний альб),
- гребенкинский этап (поздний альб – сеноман – ранний турон),
- пенжинский этап (поздний турон),
- кайваямский этап (коньяк),
- барыковский этап (сантон – ранний и, возможно, средний кампан),
- горнореченский этап (? поздний кампан – ранний маастрихт),
- корякский этап (ранний–поздний маастрихт и, вероятно, даний).

На периодизации эволюции этой флоры базируется корреляция флороносных отложений АКСР и выделение флоростратиграфических горизонтов субрегионального распространения, при этом под горизонтом понимается совокупность однообразных свит или их частей, причем основным критерием, определяющим горизонт, являются палеонтологические (палеоботанические) признаки.

В раннем–среднем альбе на обширной территории от бассейна р. Лена до Аляски и Западной Канады и от Западного Приохотья до арктических островов Сибири существовала единая флора буоркемюсского типа. Ее относительная однородность препятствует выделению для этого временного интервала каких-либо флористико-палеогеографических подразделений.

Существенная структурно-ландшафтная перестройка Северной Пацифики, происшедшая в среднем–позднем альбе, привела к обособлению на его территории ряда флористико-палеогеографических субрегионов, отличавшихся друг от друга как ландшафтными особенностями, так и составом населявших их флор. К Камчатско-Корякскому, Тихоокеанскому и Арктическому морским бассейнам примыкали прибрежные равнины и низменности АКСР, Северо-Аляскинского, Юкон-Коюкукского и Чигниковского субрегионов. Вблизи восточного края азиатского материка протягивалось вулканическое нагорье Охотско-Чукотского субрегиона. Далее вглубь азиатской суши располагались возвышенности и равнины Верхояно-Чукотского субрегиона, на которых неморские отложения накапливались в изолированных внутриконтинентальных впадинах.

В преобладающем большинстве позднеальбских–поздне меловых флор Северной Пацифики, существовавших на прибрежно-морских низменностях и равнинах, доминировали покрытосеменные растения. Во внутриконтинентальных впадинах и на возвышенностях вулканического нагорья сосуществовали как "кайнофитные" флоры с преобладанием покрытосеменных, сопоставимые с таковыми прибрежных равнин, так и "мезофитные", в которых доминировали папоротники и голосеменные, а покрытосеменные были редки.

Причину сосуществования разнотипных флор следует искать в способности ранних покрытосеменных заселять нарушенные местообитания: растительность прибрежных низменностей периодически уничтожалась морскими трансгрессиями и миграциями русел меандрирующих равнинных рек, что постоянно поддерживало существование таких местообитаний. Постепенно сообщества, формируемые этими растениями, проникали вдоль речных долин вглубь континента, населенного "мезофитной" хвойно-папоротниковой растительностью.

В работе рассмотрено стратиграфическое значение ископаемых флор для расчленения и корреляции неморских меловых отложений Северо-Востока Азии.

Summary

The Late Albian – late Cretaceous flora of the Anadyr-Koryak subregion (AKSR) is analysed from palaeofloristic, phytostatigraphic and florogenic points of view.

This subregion includes territories of Northern Kamchatka, western part of the Taigonos Peninsula, Koryak Uplands and the Anadyr River basin. Upper Albian and Upper Cretaceous deposits of the AKSR include both the continental plant-bearing layers that formed in the coastal plain environments, and marine units containing mollusc remains (ammonites, inoceramids, etc). In a number of cases a relationship between deposits of continental and marine origin can be observed allowing the non-marine plant-bearing beds to be correlated with marine biostratigraphy. Due to this peculiarity the AKSR is supposed to be a key area for both regional phytostatigraphy and a better understanding of florogenic processes that occurred in the North Pacific region during the late Albian and late Cretaceous.

Seven phases of the development of the Albian-late Cretaceous flora of the Anadyr-Koryak subregion were established on the basis of an analysis of stratigraphic setting and systematic composition of taphofloras from 17 plant-bearing sections:

- Early Ginter phase (late Albian),
- Grebenka phase (latest Albian-Cenomanian – early Turonian),
- Penzhina phase (late Turonian),
- Kaivayam phase (Coniacian),
- Barykov phase (Santonian – early and possibly middle Campanian),
- Gornorechenskii phase (? late Campanian – early Maastrichtian),
- Koryak phase (early-late Maastrichtian and probably Danian).

Phytostatigraphic horizons of a subregional range and correlation of non marine plant-bearing deposits within the AKSR are based on these phases of floral evolution.

During the early-middle Albian, a single non-differentiated flora of the Buor-kemuss type existed in the North Pacific region. In the late Albian and Late Cretaceous, some parts of the North Pacific

Region were covered by shallow marine basins and adjacent coastal plains and lowlands (AKSR, North Alaskan subregion, Yukon-Koyukuk subregion and Chignik subregion). The Asiatic continental interior was represented by uplands and non-flooded plains in which Cretaceous terrigenous and coal-bearing deposits accumulated in isolated depressions (Verkhoyansk-Chukotka subregion). Within the volcanogenic belt close to the Asiatic continental margin depositional environments within volcanic highlands, mountain depressions and plateaux existed (Okhotsk-Chukotka subregion). Latest Albian and Late Cretaceous floras of the coastal plains of North-eastern Asia and Alaska were dominated by angiosperms, whereas both within continental interior depressions and the volcanic belt angiosperm-dominated floras similar to fossil floras of the coastal plains existed together with floras dominated by ferns and gymnosperms.

The observed phenomenon can be explained by the early angiosperm ability to colonise disturbed coastal plain environments due to their abbreviated reproductive cycle and generalised methods of pollination and seed dispersal. Within the coastal plains and lowlands of the North Pacific Region, repeating transgressions and regressions and, on a local scale, a continuous migration of channels of meandering rivers constantly disturbed environments and created fresh sedimentary surfaces that were colonised by angiosperms more readily than by other plants.

Climatic fluctuations and proximal volcanic eruptions probably contributed to the formation of habitats favourable for early angiosperms. The observed co-existence of angiosperm-dominated and nonangiosperm-dominated floras within Asiatic isolated continental depressions and the volcanic belt presumably reflects a gradual invasion of new angiosperm-rich plant communities into the continental interiors. This took place along river valleys and other disturbed (probably volcanism-influenced) habitats and replaced preexisting vegetation. My observations do not support the hypothesis that the initial dispersal of early Cretaceous angiosperms was along mountain ranges.

Литература

- Абрамова П.Н.* Новый вид дуба из верхнего мела Корякского нагорья // Палеонтол. журн. 1979. № 1. С. 144–147.
- Авдейко Г.П., Вахрамеев В.А., Заборовская Н.Б. и др.* Меловые отложения п-ова Елистратова (северо-восточная часть п-ова Тайгонос) // Сов. геология. 1976. № 3. С. 109–113.
- Авдейко Г.П., Заборовская Н.Б., Марков М.С.* О характере сочленения Охотско-Чукотского вулканического пояса и Корякско-Камчатской складчатой области // Геотектоника. 1966. № 5. С. 87–94.
- Ахметьев М.А., Дворянкин А.И., Милехин А.И., Самсоненко В.Л., Филатова Н.И., Запорожец Н.И.* Палеоген хребта Рарыткин (северо-восток Корякского нагорья) // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1989. № 3. С. 44–57.
- Байковская Т.Н.* Верхнемеловые флоры Северной Азии // Труды Ботан. ин-та АН СССР. Сер. 8. Палеоботаника. М., Л.: Изд-во АН СССР, 1956. Вып. II. С. 47–194.
- Белый В.Ф.* Стратиграфия и структуры Охотско-Чукотского вулканогенного пояса. М.: Недра, 1977. 171 с.
- Белый В.Ф.* К проблеме возраста Охотско-Чукотского вулканогенного пояса // Тихоокеанская геология. 1982. № 3. С. 101–09.
- Белый В.Ф.* Актуальные вопросы фито­стратиграфии "среднего" мела Северо-Востока СССР. Препринт. Магадан: СВКНИИ ДВО АН СССР, 1988. 34 с.
- Белый В.Ф.* Геология Охотско-Чукотского вулканогенного пояса. Магадан: СВКНИИ ДВО РАН, 1994. 76 с.
- Белый В.Ф.* К тектонике северного сектора Тихоокеанского пояса // Тихоокеанская геология. 1996. Т. 15. № 5. С. 3–19.
- Белый В.Ф.* К проблеме фито­стратиграфии и палеофлористики среднего мела Северо-Восточной Азии // Стратиграфия. Геол. корреляция. 1997 а. Т. 5. № 2. С. 51–59.
- Белый В.Ф.* Северо-Тихоокеанский рефугиум и проблемы палеофлористики середины мела на Северо-Востоке Азии // Тихоокеанская геология. 1997 б. Т. 16. № 6. С. 102–113.
- Белый В.Ф., Самылина В.А.* О заключительном этапе развития Охотско-Чукотского вулканогенного пояса // Тихоокеанская геология. 1987. № 5. С. 76–85.
- Белый В.Ф., Щенетов С.В.* Стратиграфическое положение и возраст валижгенской свиты // Валижгенская свита и ископаемая флора мыса Конгломератового (Северо-Западная Камчатка). Магадан: СВКНИИ ДВО АН СССР, 1990. С. 3–27.
- Буданцев Л.Ю.* Некоторые проблемы изучения флоры Арктики эпохи раннего кайнофита // Северный Ледовитый океан и его побережье в кайнозое. Л.: Гидрометеониздат, 1970. С. 76–86.
- Буданцев Л.Ю.* История арктической флоры эпохи раннего кайнофита. Л.: Наука, 1983. 156 с.
- Бушуев М.И.* Геология и угленосность северо-восточной части Корякского хребта // Тр. НИИГА. 1954. Т. 62. 129 с.
- Всилевская Н.Д.* Флористическая характеристика мезозойских и кайнозойских отложений центральной и восточной частей Корякского нагорья // Геология Корякского нагорья / под ред. Б.Х.Егизарова. М.: Горгостехиздат, 1963. С. 87–97.
- Василевская Н.Д., Абрамова Л.Н.* Флористические комплексы верхнемеловых отложений Корякско-Анадырской области // Стратиграфия и литология меловых, палеогеновых и неогеновых отложений Корякско-Анадырской области. Л.: НИИГА, 1974. С. 31–37.
- Василенко Л.В.* Фораминиферы в поздне­меловых отложениях восточного побережья Пенжинской губы (Северо-Западная Камчатка) // Стратиграфия и палеонтология осадочных бассейнов Севера СССР. Л.: ПГО "Севморгеология", 1985. С. 113–124.
- Василенко Л.В., Дундо О.П., Ермаков Б.В., Устинов Н.В.* Характерные комплексы фораминифер меловых отложений Корякского нагорья // Стратиграфия и литология меловых, палеогеновых и неогеновых отложений Корякско-Анадырской области. Л.: НИИГА, 1974. С. 23–30.
- Вахрамеев В.А.* Роль географической обстановки в развитии и распространении покрытосеменных флор в меловое время // Бюлл. МОИП. Отд. геол. 1947. № 6. С. 3–17.
- Вахрамеев В.А.* Стратиграфия и ископаемая флора меловых отложений Западного Казахстана // Региональная стратиграфия СССР. Т. 1. М.: Изд-во АН СССР, 1952. 385 с.
- Вахрамеев В.А.* Поздне­меловые флоры Тихоокеанского побережья СССР, особенности их состава и стратиграфическое положение // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1966. № 3. С. 76–87.
- Вахрамеев В.А.* Развитие меловых флор северной части Тихоокеанского пояса // Международный Геологический конгресс. XXV сессия. Докл. советских геологов. Палеонтология. Морская геология. М., 1976 а. С. 128–137.
- Вахрамеев В.А.* Платанообразные позднего мела // Очерки геологии и палеонтологии Дальнего Востока. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1976б. С. 66–78.
- Вахрамеев В.А.* Климаты Северного полушария в меловом периоде и данные палеоботаники // Палеонтол. журн. 1978. № 2. С. 3–17.
- Вахрамеев В.А.* Развитие флор в средней части мелового периода и древние покрытосеменные // Палеонтол. журн. 1981. № 2. С. 3–14.
- Вахрамеев В.А.* Расчленение и корреляция континентальных отложений по палеоботаническим данным // Сов. геология. 1982. № 1. С. 58–67.
- Вахрамеев В.А.* Юрские и меловые флоры и климаты Земли. М.: Наука, 1988. 214 с. (Тр. Геол. ин-та АН СССР. Вып. 430).
- Вахрамеев В.А.* Миграция древних голосеменных в юрское и меловое время и причины этого явления // Вопросы палеофлористики и стратиграфии. Л.: Наука, 1989. С. 31–40.
- 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., Братцева Г.М., Лебедев Е.Л.* Об открытии маастрихтских слоев на Северо-Востоке СССР по правобережью р. Анадырь // Докл. АН СССР. 1986. Т. 291. № 5. С. 1189–1192.
- Вахрамеев В.А., Добрускина И.А., Заклинская Е.Д., Мейен С.В.* Палеозойские и мезозойские флоры Евразии и фитогеография этого времени. М.: Наука, 1970. 426 с. (Тр. ГИН АН СССР. Вып. 208).
- Верещанин В.Н.* Меловая система Дальнего Востока. Л.: Недра, 1977. 206 с.
- Верещанин В.Н., Зонина Т.Д., Богданова Т.Н., Титова М.В., Лобачева С.В.* Проблемы зональной стратиграфии мела СССР // Тр. ВСЕГЕИ. Нов. сер. Т. 322. С. 77–89.
- Верещанин В.Н., Кинасов В.П., Паракецов К.В., Терехова Г.П.* Полевой атлас меловой фауны Северо-Востока СССР. Магадан. 1965. 216 с.
- Верещанин В.Н., Терехова Г.П.* Морские верхнемеловые от-

- ложения на левобережье р. Анадырь, севернее пос. Марково // Материалы по геологии и полезным ископаемым Северо-Востока СССР. Магадан: Севостокгеология, 1960. Вып. 14. С. 198–200.
- Верещагин В.Н., Тихомиров Л.И.* О соотношении нижнего и верхнего отделов меловой системы на юге Корякского нагорья // Стратиграфия и литология меловых, палеогеновых и неогеновых отложений Корякско-Анадырской области. Л.: НИИГА, 1974. С. 70–74.
- Волобуева В.И., Гладенков Ю.Б., Белая Б.В.* Палеоген Северо-Востока СССР // Стратиграфия и палеонтология фанерозоя Северо-Востока СССР. Магадан: СВКНИИ ДВО АН СССР, 1988. С. 118–156.
- Волобуева В.И., Красный Л.Л.* Маастрихт-неогеновые отложения восточной части Корякского нагорья. М.: Наука, 1979. 84 с.
- Волобуева В.И., Терехова Г.П.* О пограничных слоях мела и палеогена восточной части Корякско-Анадырской области // Стратиграфия и литология меловых, палеогеновых и неогеновых отложений Корякско-Анадырской области. Л.: НИИГА, 1974а. С. 53–57.
- Волобуева В.И., Терехова Г.П.* К стратиграфии сенонских отложений хребта Рарыткин // Колыма. 1974б. № 2. С. 43–45.
- Герман А.Б.* Новый род платанообразных покрытосеменных из верхнемеловых отложений Камчатки // Палеонтол. журн. 1984а. № 1. С. 71–79.
- Герман А.Б.* О возрасте валиженской свиты Камчатки и полуострова Елистратова по палеоботаническим данным // Сов. геология. 1974б. № 11. С. 60–69.
- Герман А.Б.* Покрытосеменные позднего мела Камчатки и бухты Угольной и их стратиграфическое значение. Автореф. дисс... канд. геол.-мин. наук. М.: ГИН АН СССР, 1985а. 25 с.
- Герман А.Б.* Первая находка покрытосеменных рода *Ternstroemites* в СССР (поздний мел Камчатки) // Палеонтол. журн. 1985б. № 1. С. 138–141.
- Герман А.Б.* Новые покрытосеменные из турона Северо-Западной Камчатки // Палеонтол. журн. 1987. № 4. С. 96–105.
- Герман А.Б.* Этапы развития позднемеловой флоры Северо-Востока СССР. Препринт. М.: ГИН АН СССР, 1988а. 23 с.
- Герман А.Б.* Сенонская флора бухты Угольной (Северо-Восток СССР) // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1988б. № 11. С. 110–114.
- Герман А.Б.* Новые покрытосеменные из коньякских отложений Северо-Западной Камчатки // Палеонтол. журн. 1989а. № 2. С. 89–100.
- Герман А.Б.* Палеоботаническое обоснование корреляции верхнемеловых отложений Северо-Востока СССР // Ярусные и зональные шкалы бореального мезозоя СССР. М.: Наука, 1989 б. С. 204–212.
- Герман А.Б.* Изменчивость листьев и реконструкция годичного побега *Raprotophyllum ignatianum* // Региональная геология: тектоника, литология и стратиграфия. М.: ГИН АН СССР, 1990. С. 79–83.
- Герман А.Б.* Меловые покрытосеменные и фитостратиграфия Северо-Западной Камчатки и полуострова Елистратова // А.Б.Герман, Е.Л.Лебедев. Стратиграфия и флора меловых отложений Северо-Западной Камчатки. М.: Наука, 1991. С. 5–141.
- Герман А.Б.* Этапность и цикличность развития позднемеловой флоры Анадырско-Корякского субрегиона // Стратиграфия. Геол. корреляция. 1993а. Т. 1. № 1. С. 87–96.
- Герман А.Б.* Позднемаастрихтская флора междуречья Эмиа-Ильнайваа (Северо-Восток Корякского нагорья) и ее стратиграфическое значение // Стратиграфия. Геол. корреляция. 1993б. Т. 1. № 4. С. 64–72.
- Герман А.Б.* Разнообразие меловых платанообразных Анадырско-Корякского субрегиона в связи с изменением климата // Стратиграфия. Геол. корреляция. 1994. Т. 2. № 4. С. 62–77.
- Герман А.Б., Головнева Л.Б.* Новый род позднемеловых платанообразных Северо-Востока СССР // Ботан. журн. 1988. Т. 73. № 10. С. 1456–1467.
- Герман А.Б., Снайсер Р.Э.* Континентальный мел Северо-Востока Азии и Аляски: сравнение флор и палеоклимата // Стратиграфия. Геол. корреляция. 1997а. Т. 5. № 1. С. 60–66.
- Герман А.Б., Снайсер Р.Э.* Альбская флора Северо-Западной Аляски: предварительные результаты // Чтения памяти С.В.Мейена. Сб. тезисов. М.: ГИН РАН, 1997б. С. 17–18.
- Герман А.Б., Щенетов С.В.* Предварительные результаты палеонтологических исследований стратотипа арманской свиты летом 1990 г. // Материалы по стратиграфии континентального мела Северо-Востока Азии. Магадан: СВКНИИ ДВО РАН, 1994. С. 41–48.
- Герман А.Б., Щенетов С.В.* Новый вид *Macclintockia* (покрытосеменные) из верхнего мела Северо-Востока России и его стратиграфическое значение // Палеонтол. журн. 1997. № 2. С. 69–76.
- Головнева Л.Б.* Новый вид рода *Naemanthophyllum* из рарыткинской свиты Корякского нагорья // Ботан. журн. 1987. Т. 72. № 8. С. 1127–1131.
- Головнева Л.Б.* Новый род *Microconium* (Cupressaceae) из позднемеловых отложений Северо-Востока СССР // Ботан. журн. 1988. Т. 73. № 8. С. 1179–1184.
- Головнева Л.Б.* Маастрихт-датская флора хребта Рарыткин (Корякское нагорье). Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Л.: БИН РАН, 1990. 16 с.
- Головнева Л.Б.* Виды рода *Trochodendroides* (Cercidiphyllaceae) в маастрихт-датской рарыткинской флоре Корякского нагорья // Ботан. журн. 1991а. Т. 76. № 3. С. 427–436.
- Головнева Л.Б.* Новый род *Palaeotrapa* (Trapaceae ?) и новые виды *Quegheuxia* из рарыткинской свиты (Корякское нагорье, маастрихт-даний) // Ботан. журн. 1991б. Т. 76. № 4. С. 601–606.
- Головнева Л.Б.* Маастрихт-датские флоры Корякского нагорья. С.-Пб: БИН РАН, 1994. 148 с.
- Головнева Л.Б.* Эволюция флоры мелового периода на Северо-Востоке России // Палеонтол. журн. 1998. № 6. С. 87–95.
- Головнева Л.Б., Абрамова Л.Н.* Новые растения рарыткинской флоры (поздний мел, Корякское нагорье) // Ботан. журн. 1990. Т. 75. № 7. С. 92–97.
- Головнева Л.Б., Герман А.Б.* Новые данные о составе и возрасте флоры корякской свиты (Корякское нагорье) // Ботан. журн. 1992. Т. 77. № 7. С. 60–71.
- Головнева Л.Б., Герман А.Б.* Закономерности эволюции флоры в позднем мелу на территории Северо-Западной Камчатки и Корякского нагорья // Стратиграфия. Геол. корреляция. 1998. Т. 6. № 6. С. 3–16.
- Григорьев В.Н., Казимиров А.Д., Похилайнен В.П.* Верхнеальбско-туронские отложения восточной части Корякского хребта // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1983. № 1. С. 45–57.
- Дворянкин А.И., Лебедев Е.Л., Филатова Н.И.* Чинейвемский сенонский флористический комплекс на Северо-Востоке России (правобережье р. Анадырь) и его геологическое значение // Докл. Академии наук. 1993. Т. 333. № 4. С. 473–476.
- Девятилова А.Д., Невретдинов Э.Б., Филиппова Г.Г.* Стратиграфия верхнемеловых отложений бассейна среднего течения р. Анадырь // Геология и геофизика. 1980. № 12. С. 62–70.
- Дундо О.П.* Стратиграфия меловых отложений бассейна среднего течения р. Великой // Тр. совещ. по разработке унифицир. стратиграфических схем Сахалина, Камчатки, Курильских и Командорских о-вов. М.: Гостоптехиздат, 1961. С. 31–35.
- Дундо О.П.* Мезозойские отложения // Геология и полезные ископаемые Корякского нагорья. Тр. НИИГА. 1965. Т. 148. С. 33–117.
- Дундо О.П.* Схема стратиграфии меловых отложений Ко-

- ряжского нагорья (проект унифицированной и корреляционной схем) // Стратиграфия и литология меловых, палеогеновых и неогеновых отложений Корякско-Анадырской области. Л.: НИИГА, 1974а. С. 5–15.
- Дундо О.П. Стратиграфия и зональное деление верхнемеловых отложений в восточной, центральной и южной частях Корякского нагорья // Стратиграфия и литология меловых, палеогеновых и неогеновых отложений Корякско-Анадырской области. Л.: НИИГА, 1974б. С. 16–22.
- Дундо О.П., Василевская Н.Д., Короткевич В.Д., Василенко Л.В. Новые данные о возрасте и объеме чукотской свиты в восточной части Корякско-Анадырской области // Стратиграфия и литология меловых, палеогеновых и неогеновых отложений Корякско-Анадырской области. Л.: НИИГА, 1974. С. 58–64.
- Елисеев Б.Н. Материалы к геологии и полезным ископаемым Анадырского края // Тр. Арктич. ин-та. 1936. Т. 48. С. 73–115.
- Ефимова А.Ф., Терехова Г.П. О возрасте гинтеровской свиты в бухте Угольной // Материалы по геологии и полезным ископаемым Северо-Востока СССР. Магадан: Сев-востокгеология, 1966. Вып. 19. С. 63–76.
- Заборовская Н.Б., Лебедев Е.Л. Меловые отложения п-ова Елистратова (северо-восточная часть п-ова Тайгонос) // Мезозой Северо-Востока СССР: Тез. докл. междустратигр. совещ. Магадан: СВКНИИ ДВНЦ СССР, 1975. С. 117–119.
- Иванов В.В., Похилайнен В.П. Меловые отложения южной части Пенжинского прогиба в связи с проблемой нефтегазоносности // Тр. СВКНИИ ДВНЦ СССР. Магадан, 1973. Вып. 49. С. 70–107.
- Киричкова А.И. Фитостратиграфия и флора юрских и нижнемеловых отложений Ленского бассейна. Л.: Недра, 1985. 223 с.
- Киричкова А.И., Самылина В.А. Корреляция нижнемеловых отложений Ленского угленосного бассейна и Северо-Востока СССР // Сов. геология. 1978. № 12. С. 3–18.
- Копорулин В.И. К стратиграфии верхнемеловых отложений бухты Горных Кузнецов (западное побережье Пенжинской губы) // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1976. № 8. С. 136–139.
- Копорулин В.И., Вознесенский А.И. Некоторые черты литологии верхнемеловых отложений побережья Пенжинской губы // Литология и полезн. ископаемые. 1969. № 6. С. 65–77.
- Короткевич В.Д. Спорово-пыльцевые комплексы позднего мела Корякского нагорья // Стратиграфия и литология меловых, палеогеновых и неогеновых отложений Корякско-Анадырской области. Л.: НИИГА, 1974. С. 38–41.
- Красилов В.А. Развитие поздне меловой растительности западного Тихоокеанского побережья в связи с изменением климата и тектогенезом // Ископаемые флоры Дальнего Востока. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1975. С. 30–42 (Тр. БПИ ДВНЦ АН СССР. Нов. сер. 1975. Т. 27 (130)).
- Красилов В.А. Меловая флора Сахалина. М.: Наука, 1979. 183 с.
- Красилов В.А. Меловой период. Эволюция земной коры и биосферы. М.: Наука, 1985. 240 с.
- Красилов В.А. Охрана природы: принципы, проблемы, приоритеты. М.: ВНИИ "Природа", 1992. 174 с.
- Красилов В.А., Головнева Л.Б., Несов Л.А. Цикадофит из местонахождения поздне меловых динозавров в Северной Корее // Континентальный мел СССР. Владивосток: БПИ ДВО АН СССР, 1990. С. 213–215.
- Красилов В.А., Неволлина С.И., Филиппова Г.Г. Развитие флоры Дальнего Востока и геологические события середины мелового периода // Эволюция организмов и биостратиграфия середины мелового периода. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1981. С. 103–115.
- Криштофович А.Н. О меловой флоре Охотского побережья и Северной Камчатки // Материалы по изучению Охотско-Колымского края. Сер. 1. 1937. Вып. 5. С. 67–96.
- Криштофович А.Н. Палеоботаника. 4-е изд. Л., 1957.
- Криштофович А.Н. Меловая флора бассейна р. Анадырь // Тр. БИН АН СССР. Палеоботаника. Сер. 8. 1958а. Вып. 3. С. 7–68.
- Криштофович А.Н. Ископаемые флоры Пенжинской губы, оз. Тастах и хр. Рарьткин // Тр. БИН АН СССР. Палеоботаника. Сер. 8. 1958б. Вып. 3. С. 74–120.
- Лебедев Е.Л. Альбская флора и стратиграфия нижнего мела Западного Приохотья. М.: Наука, 1974. 147 с. (Тр. ГИН АН СССР; Вып. 254).
- Лебедев Е.Л. Развитие альб-сеноманских флор Северо-Востока СССР и связь их состава с фаціальными особенностями вмещающих отложений // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1976. № 9. С. 69–77.
- Лебедев Е.Л. Палеоботаническое обоснование стратиграфии меловых вулканогенных образований Ульинского прогиба (Охотско-Чукотский вулканогенный пояс) // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1979. № 10. С. 25–39.
- Лебедев Е.Л. Стратиграфия и возраст Охотско-Чукотского вулканогенного пояса. М.: Наука, 1987. 175 с. (Тр. ГИН АН СССР. Вып. 421).
- Лебедев Е.Л. Поздне меловые папоротники Северо-Западной Камчатки // А.Б.Герман, Е.Л.Лебедев. Стратиграфия и флора меловых отложений Северо-Западной Камчатки. М.: Наука, 1991. С. 142–173.
- Лебедев Е.Л. Меловые флоры Северо-Востока Азии // Известия РАН. Сер. геол. 1992. № 4. С. 85–96.
- Лебедев Е.Л., Филатова Н.И. Дискуссия по поводу статьи В.Ф.Белого, М.И.Райкевича, Б.В.Белой "Поздняя стадия развития северной части Охотско-Чукотского вулканогенного пояса" // Стратиграфия. Геол. корреляция. 1998. Т. 6. № 6. С. 106–110.
- Ложкина Н.В., Щенетов С.В. Магнитные свойства и палеомагнитная характеристика отложений Елисеевского обнажения (кривореченская свита, правобережье р. Анадырь) // Материалы по стратиграфии континентального мела Северо-Востока Азии. Магадан: Сев.-Вост. компл. н.-и. ин-т ДВО РАН, 1994. С. 5–14.
- Маркевич В.С. Палинологическая характеристика меловых отложений бассейна реки Анадырь // Вулканогенный мел Дальнего Востока. Владивосток: Биол.-почв. ин-т ДВО АН СССР, 1989а. С. 88–92.
- Маркевич В.С. О возрасте аркагалинской свиты // Вулканогенный мел Дальнего Востока. Владивосток: БПИ ДВО АН СССР, 1989б. С. 93–98.
- Маркевич В.С. Палиностратиграфия меловых отложений Северо-Востока СССР // Континентальный мел СССР. Владивосток: БПИ ДВО АН СССР, 1990. С. 132–143.
- Маркевич В.С. Меловая палинофлора севера Восточной Азии. Владивосток: Дальнаука, 1995. 200 с.
- Маркин Н.М. Геологические исследования восточного побережья Пенжинской губы // Геология Камчатки. Л.: Гостоптехиздат, 1957. С. 5–41.
- Мейен С.В. Кордаитовые верхнего палеозоя Северной Евразии (морфология, эпидермальное строение, систематика и стратиграфическое значение). М.: Наука, 1966. 184 с. (Тр. ГИН АН СССР. Вып. 150).
- Несов Л.А. Динозавры Северной Евразии: новые данные о составе комплексов, экологии и палеобиогеографии. Санкт-Петербург: Изд-во Санкт-Петербургского ун-та, 1995. 156 с.
- Несов Л.А. Неморские позвоночные мелового периода Северной Евразии. Санкт-Петербург: БИН РАН, 1997. 218 с.
- Несов Л.А., Головнева Л.Б. История развития флоры и фауны позвоночных и климата в позднем сене на Северо-Востоке Корякского нагорья // Континентальный мел СССР. Владивосток: БПИ ДВО АН СССР, 1990. С. 191–212.

- Паракецов К.В., Похиалайнен В.П., Терехова Г.П.* Биостратиграфическое расчленение меловых отложений Анадырско-Корякского региона // Основные проблемы биостратиграфии и палеогеографии Северо-Востока СССР (мезозой). Владивосток, 1974. С. 196–227. (Тр. СВКНИИ ДВНЦ АН СССР. Вып. 63).
- Пергамент М.А.* Стратиграфия верхнемеловых отложений Северо-Западной Камчатки (Пенжинский район). М.: Изд-во АН СССР, 1961. 147 с. (Тр. ГИН АН СССР. Вып. 39).
- Пергамент М.А.* Меловые отложения полуострова Елистратова // Материалы по геологии и полезным ископаемым Северо-Востока СССР. Магадан: Севостокгеология, 1964. Вып. 17. С. 63–67.
- Пергамент М.А.* Зональная стратиграфия и иноцераны нижней части верхнего мела Тихоокеанского побережья СССР. М.: Наука, 1966. 82 с. (Тр. ГИН АН СССР. Вып. 146).
- Пергамент М.А.* Биостратиграфия и иноцераны турон-коньякских отложений тихоокеанских районов СССР. М.: Наука, 1971. 202 с. (Тр. ГИН АН СССР. Вып. 212).
- Пергамент М.А.* Биостратиграфия и иноцераны сенона (сантон-маастрихт) тихоокеанских районов СССР. М.: Наука, 1974. 267 с. (Тр. ГИН АН СССР. Вып. 260).
- Пергамент М.А.* Стратиграфия и иноцераны верхнего мела Северного полушария. М.: Наука, 1978. 214 с. (Тр. ГИН АН СССР. Вып. 322).
- Попов Г.Г.* Зырянский каменноугольный бассейн // Геология месторождений угля и горючих сланцев СССР. М.: Госгеолтехиздат, 1962. Т. 10. С. 32–105.
- Похиалайнен В.П.* Эволюция тихоокеанских иноцеранид в интервале апт-турон // Эволюция организмов и биостратиграфия середины мелового периода. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1981. С. 92–102.
- Похиалайнен В.П.* Позднесенонские гетероморфные аммониты Анадырско-Корякского региона // Стратиграфия и палеонтология палеозойских и мезозойских отложений Северо-Востока СССР. М. 1984. С. 198–205.
- Похиалайнен В.П.* Иноцераны и меловая биота на севере Тихого океана. Автореф. дисс.... докт. геол.-мин. наук. Новосибирск: ИГиГ СО АН СССР, 1988. 33 с.
- Похиалайнен В.П.* К вопросу о возрасте валижгенской свиты и валижгенской флоры // Валижгенская свита и ископаемая флора мыса Конгломератового (Северо-Западная Камчатка). Магадан: СВКНИИ ДВО АН СССР, 1990. С. 27–33.
- Похиалайнен В.П.* Мел Северо-Востока России. Магадан: СВКНИИ ДВО РАН, 1994. 37 с.
- Похиалайнен В.П., Бялобжеский С.Г.* Новые данные по биостратиграфии позднего маастрихта на востоке Корякского нагорья // Палеонтология и биостратиграфия Корякского нагорья. Магадан: СВКНИИ ДВНЦ АН СССР, 1984. С. 64–74.
- Принада В.Д.* Материалы к познанию мезозойской флоры бассейна р. Колымы. Л.: Гос. объедин. научн.-техн. изд-во, 1938. 74 с.
- Решения 2-го Межведомственного регионального стратиграфического совещания по докембрию и фанерозою Северо-Востока СССР (Магадан, 1974–75 гг.). Магадан: ГКП СВТГУ, 1978. 192 с.
- Решения 2-го Межведомственного стратиграфического совещания по мелу, палеогену и неогену Корякского нагорья, Камчатки, Командорских островов и Сахалина (Петропавловск-Камчатский, 1974). Петропавловск-Камчатский: ПГО "Камчатгеология", 1982. 131 с.
- Сальников Б.А., Сальникова Н.Б., Туренко Т.В.* Корреляция угленосных толщ в морских отложениях Северо-Западной Пацифики // Континентальный мел СССР. Владивосток: БПИ ДВО АН СССР, 1990. С. 167–175.
- Самылина В.А.* Покрытосеменные растения из нижнемеловых отложений Колымы // Ботан. журн. 1960. Т. 45. № 3. С. 335–352.
- Самылина В.А.* Мезозойская флора левобережья р. Колымы (Зырянский угленосный бассейн). Часть I. Хвощевые, папоротники, цикадовые, беннетитовые // Тр. БИН АН СССР. Палеоботаника. Сер. 8. 1964. Вып. V. С. 40–79.
- Самылина В.А.* Мезозойская флора левобережья р. Колымы (Зырянский угленосный бассейн). Часть II. Гинкговые, хвойные. Общие главы // Тр. БИН АН СССР. Палеоботаника. Сер. 8. 1967. Вып. VI. С. 134–175.
- Самылина В.А.* Раннемеловые флоры Северо-Востока СССР (К проблеме становления флор кайнофита) // XXVII Комаровские чтен. Л.: Наука, 1974. 56 с.
- Самылина В.А.* Меловая флора Омсукчана (Магаданская область). Л.: Наука, 1976. 207 с.
- Самылина В.А.* Корреляция континентальных меловых отложений Северо-Востока СССР // Сов. геология. 1986. № 6. С. 43–53.
- Самылина В.А.* Аркагаалинская стратофлора Северо-Востока Азии. Л.: Наука, 1988. 131 с.
- Самылина В.А., Щенетов С.В.* Гинкговые и чекановские виды из верхнемеловых отложений Елисейевского обнажения на р. Гребенке (правобережье р. Анадырь) // Ботан. журн. 1991. № 7. С. 28–33.
- Спейсер Р.Э., Герман А.Б.* Меловой климат Азии и Аляски: сравнение палеоботанических свидетельств с компьютерной моделью // Палеонтол. журн. 1998. № 2. С. 3–18.
- Стратиграфический кодекс СССР. Л. 1977. 79 с.
- Стратиграфический кодекс. 2-е издание / Отв. ред. А.И.Жамойда. С.-Петербург: ВСЕГЕИ, 1992. 120 с.
- Терехова Г.П.* О нижней зоне сеноманского яруса меловой системы в Анадырско-Корякской области // Тр. СВКНИИ СО АН СССР. 1969. Вып. 32. С. 163–172.
- Терехова Г.П.* Меловая система. Охотская складчатая область // Геология СССР. М.: Недра, 1970. Т. 30. Кн. 1. С. 378–405.
- Терехова Г.П.* О возрасте кривореченской свиты и гребенкинского флористического комплекса // Стратиграфия и палеонтология фанерозоя Северо-Востока СССР. Магадан: СВКНИИ ДВО АН СССР, 1988. С. 100–117.
- Терехова Г.П., Дундо О.П.* Анадырско-Корякская область // Стратиграфия СССР. Меловая система. М.: Недра, 1987. 2-й полутом. С. 137–154.
- Терехова Г.П., Михайлова И.А.* Стратиграфия сеноманских отложений Анадырско-Корякского региона и находки в них аммонитов родов *Terrilites* и *Nuroturrilites* // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1977. № 1. С. 50–60.
- Терехова Г.П., Филиппова Г.Г.* О строении и возрасте поперечинской свиты (хребет Пекульней, Северо-Восток СССР) // Докл. АН СССР. 1983. Т. 269. № 4. С. 911–914.
- Терехова Г.П., Филиппова Г.Г.* Тыльпэгыргынайская свита и ее флористический комплекс (хребет Пекульней, Северо-Восток СССР) // Докл. АН СССР. 1984. Т. 278. № 6. С. 1443–1446.
- Филатова Н.И., Лебедев Е.Л.* Сенонские отложения Охотско-Чукотского вулканогенного пояса // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1982. № 10. С. 111–114.
- Филиппова Г.Г.* Ископаемые покрытосеменные из бассейна р. Арманы // Ископаемые флоры Дальнего Востока. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1975а. С. 60–75 (Тр. БПИ ДВНЦ АН СССР. Нов. сер. 1975. Т. 27 (130)).
- Филиппова Г.Г.* Флора нижнемеловых отложений Умкувемской и Айнахургенской впадин // Материалы по геологии и полезным ископаемым Северо-Востока СССР. 1975б. № 22. С. 23–35.
- Филиппова Г.Г.* Новые меловые покрытосеменные из бассейна р. Анадырь // Палеонтол. журн. 1978а. № 1. С. 138–144.
- Филиппова Г.Г.* Палеоботаническая характеристика континентальных отложений сеномана среднего течения р. Анадырь // Докл. АН СССР. 1978б. Т. 239. № 1. С. 165–168.
- Филиппова Г.Г.* Сеноманская флора реки Гребенка и ее значение для стратиграфии // Дальневосточная палеофлористика. Владивосток. 1979. С. 91–115 (Тр. БПИ ДВНЦ АН СССР. Нов. сер. Т. 53 (156)).
- Филиппова Г.Г.* Новые меловые покрытосеменные из бас-

- сейна среднего течения р. Анадырь // *Материалы по геол. и полезн. ископаемым Северо-Востока СССР*. Магадан: Севвостокгеология, 1982. Вып. 26. С. 69–75.
- Филиппова Г.Г. Меловые хвойные из бассейна среднего течения р. Анадырь // *Стратиграфия и палеонтология палеозойских и мезозойских отложений Северо-Востока СССР*. М.: Геол. фонд РСФСР, 1984. С. 154–174.
- Филиппова Г.Г. Новые данные о гребенкинской флоре бассейна реки Анадырь // *Вулканогенный мел Дальнего Востока*. Владивосток: ДВО АН СССР, 1989а. С. 76–87.
- Филиппова Г.Г. Открытие сенонской флоры по р. Гребенка (правобережье р. Анадырь) // *Колыма*. 1989б. № 11. С. 8–10.
- Филиппова Г.Г. Поздне меловые флоры Северо-Востока Азии // *Континентальный мел СССР*. Владивосток: БПИ ДВО АН СССР, 1990. С. 127–131.
- Филиппова Г.Г. О возрасте флористических комплексов верхнего мела Северо-Востока СССР // *Материалы по геологии и полезным ископаемым Северо-Востока СССР*. Магадан: Севвостокгеология, 1991а. Вып. 27. С. 102–107.
- Филиппова Г.Г. Новые покрытосеменные из коньякских отложений северной части хребта Пекульней // *Палеонтол. журн.* 1991б. № 3. С. 85–93.
- Филиппова Г.Г. Коньякская флора северной части хребта Пекульней // *Колыма*. 1994 (март). С. 13–21.
- Филиппова Г.Г. Гребенкинский флористический комплекс в бассейне р. Анадырь (Чукотка) // *Тихоокеанская геология*. 1998. Т. 17. № 3. С. 50–60.
- Филиппова Г.Г., Абрамова Л.Н. Поздне меловая флора Северо-Востока России. М.: Недра, 1993. 348 с.
- Хайкина С.Л., Белая Б.В. Спорово-пыльцевые комплексы из меловых и палеогеновых отложений бассейна р. Анадырь и района бухты Угольной // *Материалы по геологии и полезным ископаемым Северо-Востока СССР*. Магадан: Севвостокгеология, 1966. Вып. 19. С. 77–171.
- Щепетов С.В. Средне меловая флора чаунской серии (Центральная Чукотка); стратиграфическое положение, систематический состав, атлас растений. Магадан: СВКНИИ ДВО АН СССР, 1991. 50 с.
- Щепетов С.В. Стратиграфия континентального мела Северо-Востока России. Магадан: СВКНИИ ДВО РАН, 1995а. 122 с.
- Щепетов С.В. Стратиграфия и этапы развития флоры континентального мела Северо-Востока России. Автореф. дисс. докт. геол.-мин. наук. Санкт-Петербург: ВСЕГЕИ, 1995б. 25 с.
- Щепетов С.В., Белая Б.В., Алексеев А.С. Палеонтологическая характеристика одного из опорных обнажений меловых пород бассейна р. Гребенки // *Материалы по стратиграфии континентального мела Северо-Востока Азии*. Магадан: Сев.-Вост. компл. н.-и. ин-т ДВО РАН, 1994. С. 14–40
- Щепетов С.В., Герман А.Б. Меловая флора правобережья р. Анадырь // *Изв. АН СССР. Сер. геол.* 1990. № 10. С. 16–24.
- Щепетов С.В., Герман А.Б., Белая Б.В. Средне меловая флора правобережья реки Анадырь (стратиграфическое положение, систематический состав, атлас ископаемых растений). Магадан: СВКНИИ ДВО АН СССР, 1992. 165 с.
- Affolter R.H., Stricker G.D. Geochemistry of coal from the Cretaceous of Corwin and Chandler Formations, National Petroleum Reserve in Alaska (NPPRA) // *Alaskan North Slope Geology*. Vol. 1: Tailleux I., Weimer P. (eds). Santa Fe Springs: The Pacific Sect., Soc. Economic Paleontologists and Mineralogists (S.E.P.M.) and The Alaska Geol. Soc., 1987. P. 217–224.
- Arnold C.A. An introduction to paleobotany. N.Y., 1947. 434 p.
- Boulter M.C., Spicer R.A., Thomas B.A. Patterns of plant extinction from some palaeobotanical evidence // *Extinction and Survival in the Fossil Record* / ed. G.P. Larwood. Systematics Assoc. Spec. Volume. Oxford: Clarendon Press, 1988. No. 34. P. 1–36.
- Dilcher D.L. Approaches to the identifications of angiosperm leaf remains // *Bot. Rev.* 1974. Vol. 40. N 1. P. 1–157.
- Dilcher D.L. Early angiosperm reproduction: an introductory report // *Rev. Palaeobot. Palynol.* 1979. V. 27. P. 291–328.
- Golovneva L.B. The flora of the Maastrichtian-Danian deposits of the Koryak Upland, Northeast Russia // *Cretaceous Research*. 1994. V. 15. P. 89–100.
- Harland W.B., Armstrong R.L., Craig L.E., Smith A.G., Smith D.G. A Geologic Time Scale 1989 (wallchart). Cambridge: Cambridge University Press, 1990.
- Herman A.B. Late Cretaceous flora and climate of the Anadyr-Koryakian subregion (North-East USSR) // *Proc. Symp. "Paleofloristic and paleoclimatic changes in the Cretaceous and Tertiary"*, 1989. Prague, 1990. P. 73–79.
- Herman A.B. A review of Late Cretaceous floras and climates of Arctic Russia // *Cenozoic plants and climates of the Arctic/ Boulder M.C. and Fisher H.C. (eds). NATO ASI Series, Ser. I, V. 27*. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag, 1994. P. 127–149.
- Herman A.B., Shczepetov S.V. The Mid-Cretaceous flora of the Anadyr river basin (Tchukotka, NE Siberia) // *Palaeovegetational development in Europe and regions relevant to its palaeofloristic evolution* // *Proc. Pan-European Palaeobot. Conf. Vienna, 1991*. Vienna, Mus. Nat. Hist., 1992. P. 273–279.
- Herman A.B., Spicer R.A. Alaskan and Russian Cretaceous and Tertiary Leaf Drawings (CD ROM). Milton Keynes: The Open University, 1994.
- Herman A.B., Spicer R.A. Latest Cretaceous flora of Northeastern Russia and the "terminal Cretaceous event" // *Paleontological Journal*. 1995. V. 29. No 2A. P. 22–35.
- Herman A.B., Spicer R.A. Palaeobotanical evidence for a warm Cretaceous Arctic ocean // *Nature*. 1996. V. 380. N 6572. P. 330–333
- Herman A.B., Spicer R.A. New quantitative palaeoclimate data for the Late Cretaceous Arctic: evidence for a warm polar ocean // *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*. 1997a. V. 128. P. 227–251.
- Herman A.B., Spicer R.A. The Koryak flora: Did the Early Tertiary deciduous flora begin in the Late Maastrichtian of northeastern Russia? // *Proceedings 4-th European Palaeobot. and Palynol. Conf. (Heerlen, September 1994)*. 1997b. P. 87–92.
- Herman A.B., Spicer R.A., Kelley S. New Ar/Ar dates and phytostratigraphic implications for the Cretaceous Chauna Group flora, N.E. Russia // *Fifth Quadrennial Conference of the International Organisation of Palaeobotany, University of California, Santa Barbara, USA, June 30-July 5*. Abstr. Vol. 1996. P. 95.
- Hollick A. The Upper Cretaceous floras of Alaska // *U.S. Geological Survey Professional Paper*. 1930. V. 159. P. 1–123.
- Kelley S., Spicer R.A., Herman A.B. New ⁴⁰Ar/³⁹Ar dates for Cretaceous Chauna Group tephra, North-Eastern Russia, and their implications for the geologic history and floral evolution of the North Pacific region // *Cretaceous Research*. 1999 (in press).
- Krassilov V.A. Changes of Mesozoic vegetation and the extinction of dinosaurs // *Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol.* 1981. V. 34. P. 207–224.
- Lebedev E.L., Herman A.B. A new genus of Cretaceous angiosperms – *Dalembia*. *Rev. Palaeobot. Palynol.* 1989. Vol. 59. N 1–4. P. 77–91.
- Parrish J.T., Spicer R.A. Late Cretaceous terrestrial vegetation: a near-polar temperature curve // *Geology*. 1988. V. 16. N 1. P. 22–25.
- Retallack G.J., Dilcher D.L. A coastal hypothesis for the origin and rise to dominance of flowering plants // *Palaeobotany, Palaeoecology and Evolution*. Ed by K.J. Niklas. V. 2. New York: Praeger Publ., 1981a. P. 27–77.
- Retallack G.J., Dilcher D.L. Early angiosperm reproduction:

- Prisca reynoldsii*, gen et sp. nov. from mid-Cretaceous coastal deposits in Kansas, U.S.A. // *Palaeontographica*. 1981b. V. B179. P. 103-137.
- Retallack G.J., Dilcher D.L.* Cretaceous angiosperm invasion of North America // *Cretaceous Research*. 1986. V. 7. P. 227-252.
- Riccardi A.C.* Upper Cretaceous ammonites and inoceramids from the Honna Formation, Queen Charlotte Islands, British Columbia // *Geol. Surv. Canada Paper* 81-1C. 1981. P. 1-8.
- Sable E.G., Stricker G.D.* Coal in the National Petroleum Reserve in Alaska (NPRA): framework geology and resources // *Alaskan North Slope Geology*. Vol. 1: Tailleir I., Weimer P. (eds). Santa Fe Springs: The Pacific Sect., Soc. Economic Paleontologists and Mineralogists (S.E.P.M.) and The Alaska Geol. Soc., 1987. P. 195-215.
- Scott R.A., Smiley Ch. J.* Some Cretaceous plant megafossils and microfossils from the Nanushuk Group, northern Alaska. A preliminary report // *U.S. Geol. Survey Circular*. 1979. V. 749. P. 89-111.
- Smiley Ch. J.* Cretaceous floras from Kuk River area, Alaska: stratigraphic and climatic interpretations // *Geol. Soc. Amer. Bull.* 1966. V. 77. P. 1-14.
- Smiley Ch. J.* Paleoclimatic interpretations of some Mesozoic floral sequences // *Amer. Assoc. Petroleum Geologists Bull.* 1967. V. 51. N 6. P. 849-863.
- Smiley Ch. J.* Cretaceous floras of Chandler-Colville region, Alaska: stratigraphy and preliminary floristics // *Amer. Assoc. Petrol. Geol. Bull.* 1969a. V. 53. 1 3 P. 482-502.
- Smiley Ch. J.* Floral zones and correlations of Cretaceous Kukpowruk and Corwin Formations, Northwestern Alaska // *Amer. Assoc. Petrol. Geol. Bull.* 1969b. V. 53. 110 P. 2079-2093.
- Smiley Ch. J.* Plant megafossil sequences, North Slope Cretaceous // *Geosci. and Man*. 1972. V. 4. P. 91-99.
- Smith A.G., Hurley A.M., Briden J.C.* Phanerozoic paleocontinental world maps. Cambridge, London, New York, New Rochelle, Melbourn, Sydney: Cambridge Univ. Press, 1981. 102 p.
- Spicer R.A.* Late Cretaceous floras and terrestrial environment of Northern Alaska // *Alaskan North Slope Geology*. Vol. 1: Tailleir I., Weimer P. (eds). Santa Fe Springs: The Pacific Sect., Soc. Economic Paleontologists and Mineralogists (S.E.P.M.) and The Alaska Geol. Soc., 1987. P. 497-512.
- Spicer R.A.* Plants at the Cretaceous-Tertiary boundary // *Phil. Trans. Roy. Soc. London*. Vol. B 325. N 1228. P. 291-305.
- Spicer R.A.* Plant taphonomic processes // *Taphonomy: Releasing the Data Locked in the Fossil Record*. Topics in Geobiology, Vol. 9 / ed. P.A. Allison, D.E.G. Briggs. New York: Plenum Press, 1991. P. 71-113.
- Spicer R.A., Burnham R.J., Grant P., Glicken H.* *Pityrogramma calomelanos*, the primary, post-eruption colonizer of Volcan Chichonal, Chiapas, Mexico // *American Fern Journal*. 1985. Vol. 75. No. 1. P. 1-5.
- Spicer R.A., Davies K.S., Herman A.B.* Circum-Arctic plant fossils and the Cretaceous-Tertiary transition // *Cenozoic plants and climates of the Arctic*. Ed. by M.C. Boulter and H.C. Fisher. NATO ASI Series, Ser. 1, Vol. 27. Berlin: Heidelberg: Springer-Verlag, 1994. P. 161-174.
- Spicer R.A., Herman A.B.* Nilssonianocladus in the Cretaceous Arctic: new species and biological insights // *Review of Palaeobotany and Palynology*. 1996. V. 92. P. 229-243.
- Spicer R.A., Herman A.B., Valdes P.J.* Mid and Late Cretaceous climate of Asia and Northern Alaska using CLAMP analysis // *Чтения памяти В.А. Вахрамеева. Сб. тез. и докл. М.: ГЕОС*, 1996а. P. 62-67.
- Spicer R.A., Parrish J.T.* Paleobotanical evidence for cool north polar climates in middle Cretaceous (Albian-Cenomanian) time // *Geology*. 1986. V. 14. N 8. P. 703-706.
- Spicer R.A., Parrish J.T.* Late Cretaceous-early Tertiary palaeoclimates of northern high latitudes: a quantitative view // *Journ. Geol. Soc. London*. 1990. V. 147. 1 2. P. 329-341.
- Spicer R.A., Parrish J.T., Grant P.R.* Evolution of vegetation and coal forming environments in the late Cretaceous of the North Slope of Alaska // *Controls on the Distribution and Quality of Cretaceous Coals* (eds. McCabe P.J., and Parrish J.T.). *Geol. Soc. Amer. Spec. Pap.* 1992. Pap. 267. P. 177-192.
- Spicer R.A., Rees P.McA., Herman A.B.* The Cretaceous vegetation and climate of Asia: some insights // *Mem. Geol. Soc. India*. 1996а. 137. P. 405-433.
- Stebbins G.L.* Flowering plants: evolution above the species level. Cambridge, Massachusetts: Belknap Press of Harvard University Press, 1974. 399 p.

Оглавление

Введение	5	3.1.8. Бассейн р. Хатырка (междуречье Хатырка-Светлая)	66
Глава 1. Краткий очерк истории изучения стратиграфии верхнего мела и ископаемой флоры Анадырско-Корякского субрегиона.	7	3.1.9. Хребет Рарыткин	67
Глава 2. Материал и методика; используемая терминология	11	Северная часть хребта Рарыткин.	67
2.1. Материал и методика.	11	Юго-западная часть хребта Рарыткин	74
2.2. Используемая терминология региональных подразделений.	13	3.2. Этапы развития альбско-позднемеловой флоры Анадырско-Корякского субрегиона и фитостратиграфия флороносных отложений	75
2.3. Используемая палеофлористическая и фитостратиграфическая терминология.	15	3.2.1. Раннегинтеровский этап (поздний альб).	75
Глава 3. Альбские-позднемеловые флоры Анадырско-Корякского субрегиона, их стратиграфическое положение и состав.	17	3.2.2. Гребенкинский этап (поздний альб – сеноман – ранний турон).	75
3.1. Альбские-позднемеловые тафофлоры Анадырско-Корякского субрегиона.	18	3.2.3. Пенжинский этап (поздний турон).	78
3.1.1. Северо-Западная Камчатка и полуостров Елистратова	18	3.2.4. Кайваямский этап (коньяк).	82
Мыс Конгломератовый	22	3.2.5. Барыковский этап (сантон – ранний и, возможно, средний кампан)	87
Мыс Валижген	28	3.2.6. Горнореченский этап (? поздний кампан – ранний маастрихт)	90
Полуостров Елистратова	31	3.2.7. Корякский этап (ранний-поздний маастрихт и, вероятно, даний).	90
3.1.2. Среднее течение реки Анадырь.	33	Глава 4. Меловая флора Анадырско-Корякского субрегиона в сравнении с альбскими-позднемеловыми флорами Северной Пацифики, ее стратиграфическое и флорогенетическое значение.	95
Реки Гребенка, Орловка, Чукотская, Быстрая (правобережье р. Анадырь)	33	4.1. Обзор представлений о меловых флорах Северо-Востока Азии и их стратиграфическом положении	95
Реки Убиенка, Крестовая, Чинейвеем (левобережье р. Анадырь)	43	4.2. Флорогенез в альбе – позднем мелу Северной Пацифики	99
3.1.3. Хребет Пекульней	46	4.3. Роль покрытосеменных в эволюции альбских-позднемеловых флор Северной Пацифики.	105
Восточный склон хребта Пекульней	47	4.4. Стратиграфические выводы	111
Западный склон хребта Пекульней	51	Заключение: основные выводы	112
3.1.4. Бухта Угольная	53	Summary	113
3.1.5. Лагуна Амаам (междуречье Ильнайваам и Эмима)	58	Литература	114
3.1.6. Юг Беринговского полуострова (район рек Вороньей и Дымной)	64		
3.1.7. Озеро Пекульнейское.	65		

Contents

Introduction	5	3.1.8. Khatyrka River basin (Khatyrka-Svetlaya Interfluve)	66
Chapter 1. Short review of the history of studies of the Upper Cretaceous stratigraphy and fossil flora of the Anadyr-Koryak subregion	7	3.1.9. Rarytkin Range.	67
Chapter 2. Material and methods; terminology 11		Northern part of the Rarytkin Range	67
2.1. Material and methods.	11	South-western part of the Rarytkin Range	74
2.2. Terminology of regional units.	13	3.2. Phases of the development of the Albian-late Cretaceous flora of the Anadyr-Koryak subregion and the phytostratigraphy of plant-bearing deposits 75	
2.3. Palaeofloristic and phytostratigraphic terminology.	15	3.2.1. Early Ginter phase	75
Chapter 3. Albian-late Cretaceous floras of the Anadyr-Koryak subregion, their stratigraphic context and systematic composition	17	3.2.2. Grebenka phase	75
3.1. Albian-late Cretaceous floras of the Anadyr-Koryak subregion.	18	3.2.3. Penzhina phase	78
3.1.1. North-western Kamchatka and Yelistratov Peninsula.	18	3.2.4. Kaivayam phase	82
Konglomeratovyi Cape.	22	3.2.5. Barykov phase	87
Valizhgen Cape.	28	3.2.6. Gornorechenskii phase	90
Yelistratov Peninsula.	31	3.2.7. Koryak phase	90
3.1.2. Middle reaches of the Anadyr River.	33	Chapter 4. Comparison of the Cretaceous flora of the Anadyr-Koryak subregion with Albian-late Cretaceous floras of the North Pacific region, its significance for phytostratigraphy and florogenesis	95
Grebenka, Orlovka, Chukotskaya & Bystraya rivers (right bank of the Anadyr River)	33	4.1. Review of concepts on the Cretaceous floras of North-eastern Asia and their stratigraphic context	95
Ubiyenka, Krestovaya & Chineyveem rivers (left bank of the Anadyr River)	43	4.2. Florogenesis in the North Pacific region during the Albian and late Cretaceous	99
3.1.3. Pekulney Range	46	4.3. Role of angiosperms in the evolution of the Albian-late Cretaceous floras of the North Pacific region	105
Eastern slope of the Pekulney Range.	47	4.4. Stratigraphic conclusions	111
Western slope of the Pekulney Range	51	Conclusions	112
3.1.4. Ugolnaya Bay	53	Summary	113
3.1.5. Amaam Lagoon (Ilnayvaam-Emima Interfluve)	58	References	114
3.1.6. South part of the Bering Peninsula.	64		
3.1.7. Pekulney Lake.	65		

Научное издание

Алексей Борисович Герман

**Меловая флора
Анадырско-Корякского субрегиона
(Северо-Восток России)
систематический состав, возраст,
стратиграфическое и флорогенетическое значение**

Утверждено к печати
Редколлегией Геологического института РАН

Редактор *Л.Н.Федосеева*
Художник *О.В.Кураленко*

Подписано к печати 15.12.1999 г.
Формат 62х94 1/16. Бумага офсет № 1, 80 г/м²
Гарнитура Таймс. Печать офсетная.
Усл. печ. л. 15,25. Уч.-изд. л. 15,25.
Тираж 350 экз.
Тип. зак. № 121с , Москва

Издательство ГЕОС
Изд. лицензия Л.Р. № 050112 от 09.03.95
109017, Москва, Пыжевский пер., 7.
Тел.: (095) 230-80-92
Факс: (095) 951-04-43



* B N B 0 4 0 1 9 *