

УДК 551.763+561(571.6)

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ПАЛЕОФЛОРИСТИКА АЛЬБА – РАННЕГО ПАЛЕОЦЕНА АНАДЫРСКО-КОРЯКСКОГО И СЕВЕРО-АЛЯСКИНСКОГО СУБРЕГИОНОВ. СТАТЬЯ 1. АНАДЫРСКО-КОРЯКСКИЙ СУБРЕГИОН

© 2007 г. А. Б. Герман

Геологический институт РАН, Москва

Поступила в редакцию 27.09.2006 г.

Впервые разработана детальная флоростратиграфическая схема (по растительным макроостаткам) верхнего альба и верхнего мела Анадырско-Корякского субрегиона Северной Пацифики, включающая семь флоростратиграфических горизонтов субрегионального распространения. Эта схема базируется на выявлении этапов развития флоры, основанном на детальном изучении последовательностей флористических комплексов субрегиона.

Ключевые слова. Альб, поздний мел, ранний палеоцен, флоростратиграфия, палеофлористика, Анадырско-Корякский субрегион.

ВВЕДЕНИЕ

Работа посвящена альбско-поздне меловой флоре Анадырско-Корякского и Северо-Аляскинского субрегионов Северной Пацифики, ее анализу в стратиграфическом и палеофлористическом аспектах. Северная Пацифика, т.е. регион, охватывающий арктические районы Северо-Востока Азии и Северной Америки, с середины альбского века подразделяется на шесть субрегионов: Верхояно-Чукотский, Охотско-Чукотский, Анадырско-Корякский (АКСР), Северо-Аляскинский (САСР), Юкон-Коюкукский и Чигниковский (рис. 1). Северная Пацифика уникальна для разработки флоростратиграфических шкал субрегионального масштаба и корреляционных схем меловых отложений, особенно актуальной в связи с продолжающимися геологическим доизучением региона, разработкой легенд и составлением геологических карт масштабов 1 : 200 000 и 1 : 50 000. Эта уникальность состоит в том, что в регионе известны богатые ископаемые флоры хорошей сохранности, которыми может быть охарактеризован весь разрез мела (и более молодых отложений) без сколько-нибудь существенных перерывов. Кроме того, на огромной территории региона, сопоставимого по площади с Западной Европой, в ряде районов развиты меловые отложения сугубо континентального генезиса, в которых из палеонтологических остатков более или менее регулярны лишь находки ископаемых растений; значение флоростратиграфии для геологического картирования таких отложений трудно переоценить.

Наибольшее внимание в данной работе уделяется флоростратиграфии и сравнительной палеофлористике АКСР и САСР (рис. 1). Эти субрегионы в альбско-поздне меловое время представляли собой ряд палеобассейнов смешанного континен-

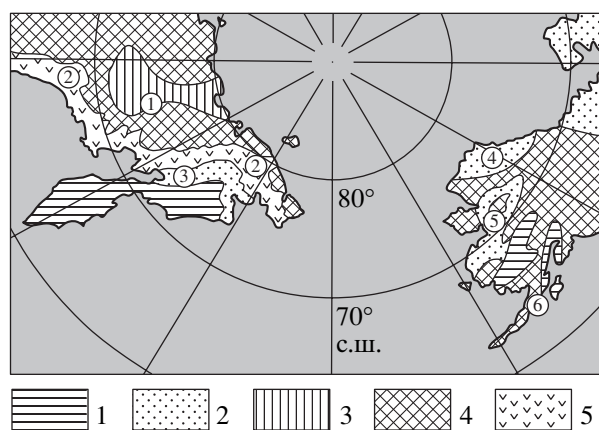


Рис. 1. Палеогеографическая схема Северной Пацифики в позднем мелу (Белый, 1994, с изменениями) и ботанико-палеогеографические субрегионы; положение континентов показано для середины позднего мела (Smith et al., 1981).

1 – устойчивый морской режим; 2 – прибрежно-морские низменности, периодически затопляемые морем; 3 – равнины, не затопляемые морем; 4 – возвышенности; 5 – вулканическое нагорье Охотско-Чукотского вулканогенного пояса; цифры в кружках – субрегионы: 1 – Верхояно-Чукотский, 2 – Охотско-Чукотский, 3 – Анадырско-Корякский, 4 – Северо-Аляскинский, 5 – Юкон-Коюкукский, 6 – Чигниковский.

тально-морского осадконакопления и характеризуются чередованием в разрезах и/или замещением друг друга по простиранию отложений морского и континентального генезисов, причем последние, формировавшиеся преимущественно в условиях приморских аллювиальных равнин, содержат многочисленные и разнообразные растительные остатки. Эти особенности ставят АКСП и САСР в ряд ключевых для разработки стратиграфических схем альба – верхнего мела субрегионального масштаба, корреляции фитостратиграфических подразделений (горизонтов) с хорошо разработанной на основе многочисленных находок остатков различных групп фауны морской шкалой и для понимания флорогенетических процессов, проходивших в это время в Северной Пацифике. Между тем, до исследований автора в литературе имелись сведения лишь об отдельных флористических комплексах АКСП и САСР, часто основанные на результатах предварительных и неполных определений остатков растений, и немногочисленные описания и изображения последних. Исчерпывающие же представления о фитостратиграфии субрегионов и о характере исторического развития их альбской и поздне меловой флоры отсутствовали.

Ранее автором было обосновано выделение субрегиональных фитостратиграфических горизонтов для верхнего альба – маастрихта (дания?) АКСП (Герман, 1993, 1999а), базирующихся на периодизации (выделении этапов) эволюции флоры субрегиона. По существу такой же подход к разработке фитостратиграфии 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 одновозрастных 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 2-го..., 1978). Позже А.И. Киричкова (1985) этот же подход, детализировав его в плане выделения палеофлористических и фитостратиграфических подразделений меньшего объема (фитостратиграфических комплексов и слоев с флорой соответственно), применила для расчленения и корреляции юрских и нижнемеловых отложений Ленского бассейна, отмечая при этом, что “границы региональных стратона, охарактеризованных стратофлорами, отражающими этапы в развитии палеофлоры, представляются изохронными и в некоторых случаях... могут быть сопоставлены с хроностратиграфическими границами Междуна-

родной 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 (фитостратиграфический 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.

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 ко-

торых их возраст и/или соотношение с тафофлорами другого типа (другого этапа) удается 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 флоростратиграфия флороносных толщ и выделение региональных или субрегиональных флоростратиграфических горизонтов: отложения, содержащие тафофлоры, относящиеся к одному региональному или субрегиональному этапу эволюции флоры, включаются в один горизонт. Под горизонтом понимается совокупность разновозрастных свит, их частей и литостратиграфических (вспомогательных) подразделений, причем основным критерием, определяющим горизонт, являются палеонтологические признаки (Вахрамеев, 1982; Стратиграфический кодекс..., 2006). Горизонт выполняет, таким образом, корреляционную функцию в пределах своего географического распространения. За нижнюю границу флоростратиграфического горизонта принимается подошва свиты, толщи или пачки со 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.

Хотя основой для выделения флоростратиграфических горизонтов служит периодизация развития древней флоры и они объединяют преимущественно неморские флороносные отложения, эти горизонты можно рассматривать в качестве региональных стратиграфических подразделений, поскольку они отвечают критериям, предъявляемым к последним: выделяемые флоростратиграфические горизонты а) выполняют корреляционную функцию в пределах своего распространения (региона или субрегиона), б) отвечают определенным этапам развития органического мира, в данном случае ископаемой флоры, и в) в то же время они отвечают определенным этапам геологического развития субрегионов, а именно этапам или эпизодам неморской седиментации и часто связанным с ними этапам или эпизодам угленакпления.

Под слоями с флорой понимаются вспомогательные биостратиграфические подразделения, представляющие собой отложения, содержащие остатки растений (Стратиграфический кодекс..., 2006). Корреляционный потенциал этих подраз-

делений ниже, чем у флоростратиграфических горизонтов.

Для обеспечения стабильности номенклатуры этапов развития флоры (и соответствующих им флоростратиграфических 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 флоростратиграфического горизонта принимается та часть разреза, где распространена типовая тафофлора (Стратиграфический кодекс..., 2006). Второй принцип, призванный обеспечивать стабильность номенклатуры, – принцип приоритета – также применим в номенклатуре этапов развития флоры и флоростратиграфических горизонтов.

КРАТКАЯ ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ СТРАТИГРАФИИ ВЕРХНЕГО МЕЛА И ИСКОПАЕМОЙ ФЛОРЫ АНАДЫРСКО-КОРЯКСКОГО СУБРЕГИОНА

Начало стратиграфического изучения мела АКСР было положено в 1912–1913 гг. исследованиями П.И. Полевого, однако систематическое изучение стратиграфии верхнемеловых отложений и ископаемой флоры субрегиона началось с 30-х годов XX века С.В. Обручевым, Б.В. Хватовым, Н.М. Маркиным, М.П. Кудрявцевым, М.И. Бушуевым, Б.Ф. Дьяковым, М.Ф. Двали, Б.Н. Елисеевым, В.Н. Саксом и др. Образцы углей изучала С.Н. Наумова, остатки аммонитов и иноцератов – В.И. Бодылевский, Е.В. Ливеровская, Н.С. Воронец, отпечатки растений – А.Н. Криштофович и Э.Н. Кара-Мурза. Во время войны и в первые послевоенные годы Горно-геологическим управлением Главсевморпути и Арктическим институтом были развернуты широкие геолого-поисковые работы, направленные на создание угольной базы для восточной части Арктики (Бушуев, 1954). В течение первых послевоенных лет ископаемые растения определяли сотрудники Дальстроя А.Ф. Ефимова, В.А. Зимин и А.Д. Попова. С 50-х годов на Северо-Востоке России были начаты систематическое мелко- и среднемасштабное геологическое картирование и тематические стратиграфические исследования, а с 70-х годов – специальные биостратиграфические исследования, проводимые геологами СВТГУ, НИИГА и, позже, АН СССР, объединения “Аэрогеология”, ВСЕГЕИ.

Наибольший вклад в изучение меловой стратиграфии и остатков морской фауны района Пенжинской губы принадлежит М.А. Пергаменту, В.Н. Верещагину, В.П. Похиалайнену, Л.А. Анкудинову, Е.Л. Лебедеву, Г.П. Авдейко, М.С. Маркову, А.Д. Деятелиной, Г.П. Тереховой, В.И. Копорулину, В.Ф. Белому и С.В.Щепетову и др., ископаемых растений – А.Н. Криштофовичу, А.Ф. Ефимовой, М.О. Борсук, В.А. Вахрамееву и Л.Ю. Буданцеву. А.Б. Герману и Е.Л. Лебедеву (1991) принадлежит монографическая обработка позднемеловых флор этого района.

Стратиграфию и палеонтологию мела среднего течения р. Анадырь изучали А.Н. Криштофович, В.Ф. Белый, О.П. Дундо, Э.Б. Невретдинов, Г.П. Терехова и др., однако наибольшее значение принадлежит тематическим работам 1975–1976 гг. А.Д. Деятелиной и Г.Г. Филипповой. Остатки собранных ими моллюсков и растений изучали Т.Д. Зонова, Г.П. Терехова, Г.Г. Филиппова, палинологических образцов – Б.В. Белая. Позже эти же отложения изучали Е.Л. Лебедев (1978 г.), Л.А. Анкудинов и В.В. Лебедев (1982–1983 гг.), С.В. Щепетов, А.И. Алабушев и автор (с 1988 г.), А.И. Дворянкин, В.Л. Самсоненко и Н.И. Филатова (начало 90-х годов), А. Альберг, П.М. Рис, М.И. Райкевич, Р.Э. Спайсер и автор (1997 г.). Наиболее полные сведения о меловой флоре р. Гребенка содержатся в монографиях (Щепетов и др., 1992; Филиппова, Абрамова, 1993) и статье (Spicer et al., 2002).

В районе бухты Угольной и лагуны Амаам стратиграфию и палеонтологию мела и палеогена изучали В.В. Васильев, М.П. Кудрявцев, В.И. Бодылевский, М.И. Бушуев и др., с 60-х годов – Б.Д. Трунов, В.А. Захаров, Г.П. Терехова, В.И. Волобуева, О.П. Дундо, М.А. Пергамент и др., а в более поздние годы – А.Б. Герман, Л.Б. Головнева, Л.А. Несов, Б.А. Сальников, В.Н. Григорьев, А.Д. Казимиров, В.П. Похиалайнен и др. Ископаемые растения из этих отложений изучали А.Ф. Ефимова, В.А. Вахрамеев, М.А. Ахметьев, Л.Ю. Буданцев, Е.Л. Лебедев, Н.Д. Василевская, Л.Н. Абрамова, Л.Б. Головнева, А.Б. Герман, М.Г. Моисеева.

Меловые отложения хр. Пекульней исследовали И.А. Скляр, Г.А. Кибанов, В.Г. Кальянов, В.А. Китаев, В.А. Захаров, В.Г. Решетов, В.Д. Трунов, Г.П. Терехова и Г.Г. Филиппова; последней принадлежит изучение позднемеловой флоры района. Сенонские отложения озера Пекульнейское изучались К.С. Агеевым, Г.П. Тереховой, Л.А. Несовым и др., остатки растений из них – А.Ф. Ефимовой, Г.Г. Филипповой и Л.Б. Головневой, которой выполнено их монографическое описание. В бассейне р. Хатырка маастрихтские отложения в разные годы изучали Ю.Б. Гладенков, И.М. Русаков, Т.В. Звизда, В.И. Волобуева, Л.Л. Красный; остатки морских моллюсков из

них определяли В.Н. Верещагин и Г.П. Терехова, ископаемых растений – Н.Д. Василевская и Г.Г. Филиппова, фораминифер – М.Я. Серова.

Сенон-датские отложения хр. Рарыткин и палеонтологические остатки из них изучали в разные годы П.И. Полевой, Б.П. Елисейев, Е.Н. Костылев, О.П. Дундо, В.И. Волобуева, Г.П. Терехова и др., причем двум последним геологам принадлежат наиболее полные сведения о них. Ископаемые растения хр. Рарыткин исследовали А.Н. Криштофович, Э.Н. Кара-Мурза, Т.Н. Байковская, Н.Д. Василевская, Л.Н. Абрамова, А.Г. Аблаев, М.О. Борсук Л.Ю. Буданцев, В.А. Вахрамеев и др.; монографическое изучение этой флоры было выполнено Л.Б. Головневой (1994).

Необходимо отметить ряд важных для палеофлористики АКСР работ более общего содержания, в которых позднемеловые флоры Северо-Восточной Азии анализируются в сравнении с флорами других регионов Северного полушария. Это публикации Л.Ю. Буданцева (1983), В.А. Вахрамеева (1966, 1988), В.А. Вахрамеева и М.А. Ахметьева (1977), А.Б. Германа (1999а, б; Герман, 1994, 2002), Л.Б. Головневой (1994, 1998; Головнева, Герман, 1998), В.А. Красилова (1975, 1985), В.А. Самылиной (1974, 1988; Киричкова, Самылина, 1978).

За более чем полувековой период изучения стратиграфии мела АКСР был накоплен значительный материал по биостратиграфии и палеонтологии этого субрегиона. В то же время к середине 80-х годов прошлого века в палеофлористическом и особенно фитостратиграфическом изучении АКСР наметилось заметное отставание по сравнению с достижениями морской биостратиграфии мела. К этому времени были разработаны и опробованы на практике стратиграфических и геолого-съёмочных работ зональные стратиграфические схемы по морским моллюскам, а многие группы последних были изучены монографически, тогда как в палеоботанической литературе имелись сведения лишь об отдельных тафофлорах, часто основанные на результатах предварительных определений. В последующие годы появился ряд монографических исследований меловых флор отдельных районов АКСР (Герман, Лебедев, 1991; Щепетов и др., 1992; Филиппова, Абрамова, 1993; Головнева, 1994), отчасти восполнивших этот пробел. Автором (Герман, 1993, 1999а и др.) была предложена фитостратиграфическая схема, основанная на периодизации развития меловой флоры АКСР. Л.Б. Головнева (1994 и др.) детализировала эту схему для маастрихтского яруса. В настоящей работе приводится подробное обоснование фитостратиграфии и палеофлористики верхнего альба и верхнего мела АКСР, а также корреляции выделенных фи-

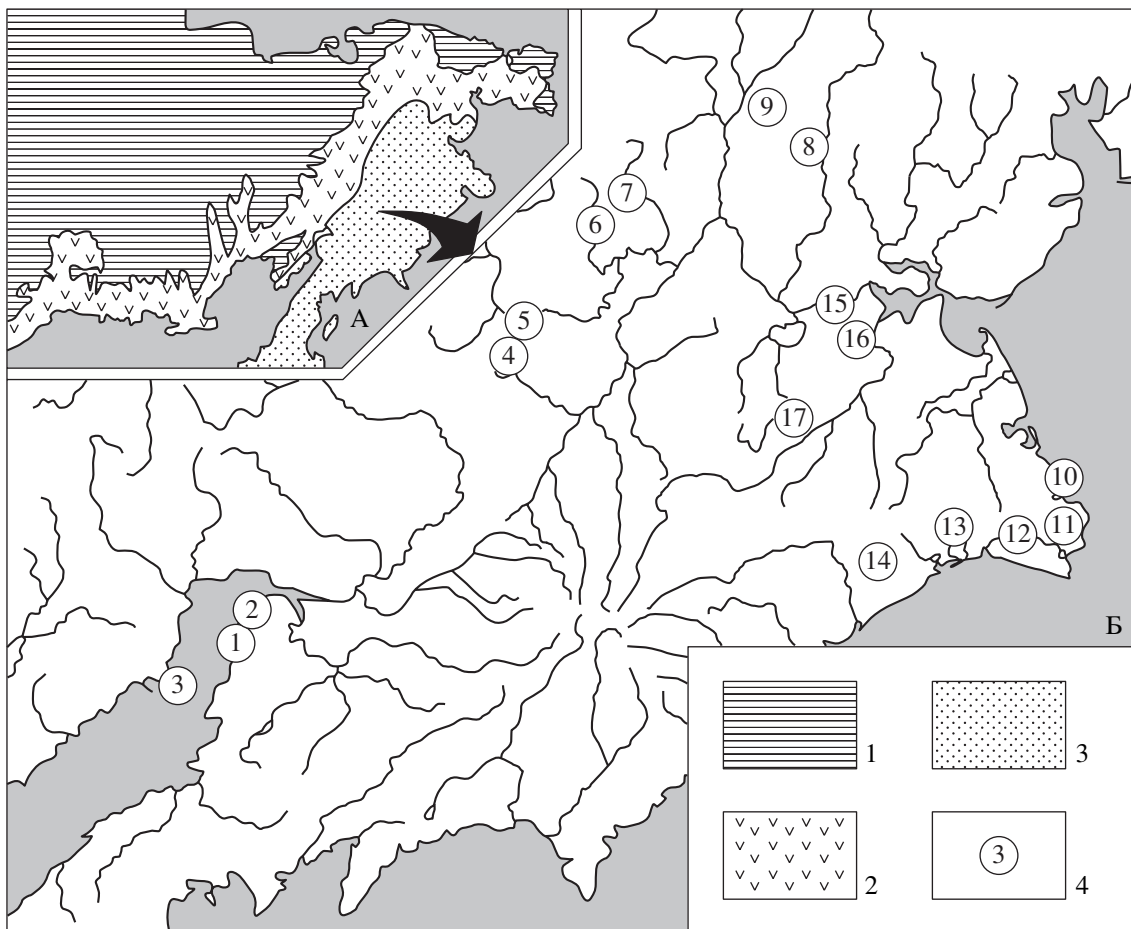


Рис. 2. Районирование территории Северо-Востока России (А) и местонахождения позднеальбской – поздне меловой флоры Анадырско-Корякского субрегиона (Б).

1 – Верхояно-Чукотский субрегион; 2 – Охотско-Чукотский субрегион; 3 – Анадырско-Корякский субрегион; 4 – местонахождения ископаемой флоры; цифры в кружках: 1 – мыс Конгломератовый; 2 – мыс Валижген; 3 – п-ов Елистратова; 4–7 – бассейны рек: 4 – Гребенка и Орловка; 5 – Чукотская и Быстрая; 6 – Убиенка и Крестовая; 7 – Чинейвеем; 8 – хр. Пекульней, восточный склон; 9 – хр. Пекульней, западный склон; 10 – бухта Угольная; 11 – лагуна Амаам; 12 – юг Беринговского п-ова; 13 – оз. Пекульнейское; 14 – р. Хатырка; 15 – нижнее течение р. Анадырь; 16 – нижнее течение р. Великая; 17 – юго-западная часть хр. Рарыткин.

тостратиграфических горизонтов с зональной шкалой по морским моллюскам.

ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ АЛЬБСКО-ПОЗДНЕМЕЛОВОЙ ФЛОРЫ АНАДЫРСКО-КОРЯКСКОГО СУБРЕГИОНА И ФИТОСТРАТИГРАФИЯ ФЛОРОНОСНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

Анадырско-Корякский субрегион (АКСР) охватывает территорию Северной Камчатки, западную часть п-ова Тайгонос, Корякское нагорье и бассейн р. Анадырь. 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 побере-

жье которого с середины альбского века формировалось окраинно-континентальное вулканическое нагорье Охотско-Чукотского вулканогенного пояса (рис. 2 А). Периферическая часть морского бассейна, примыкавшая к нагорью, с конца альба периодически осушалась, и у подножия последнего 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, распола-

гавшаяся к северу и северо-западу от указанного бассейна, была источником интенсивного сноса терригенного и вулканогенного материала. Накапливавшиеся в условиях прибрежных низменностей континентальные отложения АКСР содержат многочисленные остатки растений. Разрезы или площади распространения верхнеальбских–верхнемеловых флороносных пород АКСР показаны на рис. 2 Б.

Анализ систематического состава и стратиграфического положения тафофлор АКСР позволяет выделить семь этапов развития позднеальбской – позднемеловой флоры Анадырско-Корякского субрегиона продолжительностью (Harland et al., 1990) от 1.5 млн. лет (пенжинский этап) до 8–9 млн. лет (гребенкинский и барыковский этапы). Флоры выделенных этапов различаются по 1) соотношению разных групп растений (папоротников, цикадофитов, гинкговых, чекановские, хвойных, покрытосеменных), 2) систематическому составу входящих в них растений на родовом и видовом уровнях, 3) составу доминирующих растений и 4) соотношению относительно продвинутых и реликтовых растений. В целом развитие флоры в позднем альбе и позднем мелу АКСР носило постепенный и автохтонный характер и протекало под влиянием физико-географических изменений и колебаний климата. На периодизации эволюции альбской – позднемеловой флоры АКСР базируется корреляция флороносных отложений указанного субрегиона и выделение фито-стратиграфических горизонтов (рис. 3).

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.* Здесь обращают 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 особенно-

стей 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 (Самылина, 1974). Исходя из этого, нами выделяется раннегинтеровский фито-стратиграфический горизонт, а не слои с раннегинтеровской флорой, распространенные только в районе бухты Угольной. Хотя субрегиональный корреляционный потенциал этого горизонта в АКСР мал, данный горизонт можно рассматривать как отражение широко распространенного в Северной Пацифике регионального буор-кемюсского горизонта.

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 не известны.

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. рис. 2), 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.

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 относятся 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, расположенного в среднем течении р. Гребенка, наиболее богатая из тафофлор гребен-

кинской 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 тафофлору здесь разделяет интервал разреза мощностью примерно 330 м, в нижней части лишенный палеонтологических остатков, в верхней – содержащий ископаемые среднесеноманской зоны *Inoceramus pennatulus*. Учитывая то, что в бассейне р. Гребенка тафофлоры гребенкинского этапа датируются не только сеноманом, но и, вероятно, поздним альбом, границу между раннегинтеровским и гребенкинскими 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 – вероятно, 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 *Ettingshausenia*, и, кроме того, известен по крайней мере один достоверный (с пельтатным основанием) отпечаток *Pseudoprotophyllum* (Елисеевское местонахождение, сборы Р.Э. Спайсера). Присутствие родов *Protrophyllum* 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 *Nilssonocladus*. 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.

Пенжинский этап (поздний турон). Пенжинский этап был впервые выделен А.Б. Германом (1988). К нему относятся пенжинская тафофлора мыса Конгломератовый (Северо-Западная Камчатка), пенжинская тафофлора п-ова Елистратова, чинейвеевская 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 валижгенской свиты мыса Конгломератового (Григорьев и др., 1983; Вахрамеев, устное сообщение, 1985 г.). 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 и Беринговского п-ова. В обоих районах разрезы флороносных отложений, включающих тафофлоры гребенкинского и пенжинского этапов, не непрерывны. В первом разрезе кривореченской свиты наращивается в северо-восточном направлении и содержит в нижней (юго-восточной) сеноман-нижнетуронской части гребенкинскую флору, а в верхней (северо-западной) поздне-туронской – флору пенжинского типа (чинейвеев-

ская 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 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 примерно вдвое меньше такового гребенкинской флоры. Покрытосеменные растения составляют немногим более половины от общего числа видов. Тафофлоры пенжинского этапа объединяют следующие признаки. Крупнолистные платанообразные по разнообразию и частоте встречаемости выходят в них на первый план. Они представлены видами родов *Ettingshausenia*, *Arthollia*, *Paraprotophyllum* и, возможно, *Pseudoprotophyllum* и *Credneria*. Для этих растений характерен, помимо большого абсолютного размера листьев, также значительный диапазон изменчивости размеров листовой пластинки. 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 *Celastrorphyllum*, 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 кейтониевых, 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 *Phoenicopsis*.

Кайваямский этап (коньяк). Кайваямский этап был впервые выделен А.Б. Германом (1988). 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 пэльэль устьей рек Мамет и Эсгичнинваем, 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 3 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 3 млн. лет.

Для тафофлор кайваямского этапа характерно следующее. Покрытосеменные составляют не менее половины от общего числа видов флоры. Крупнолистные платанообразные, особенно род *Paraprotophyllum*, продолжают доминировать, однако виды *Ettingshausenia* относительно редки. В тафофлорах хребта Пекульней известны также *Pseudoprotophyllum*. Роль *Menispermites* и *Celastrorphyllum* заметно сокращается, зато возрастает количество цельнокрайних листьев *Magnoliaephyllum*. Многочисленны и разнообразны *Trochodendroides* (5–7 видов), "*Zizyphus*" (4 вида) и *Araliaephyllum* (5 видов). Разнообразие папоротников, среди которых заметна роль *Ruffordia* и *Argopteris*, в целом невелико. Цикадофиты малочисленны (*Nilsونيا*) или единичны (*Stenis*) и известны лишь в тафофлорах хребта Пекульней, причем *Stenis* sp. из поперечненской 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*, *Glyptostrobos*, *Supressinocladus*. Флора кайваямского 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, 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 Самылиной. Мне представляется, что на современном этапе изученности позднемеловых флор АКСР различия тафофлор пенжинского и кайваемского этапов, несмотря на их небольшую продолжительность, вполне определены и прослежены на значительной территории субрегиона. 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 Самылиной название “валижгенский” уже было дано одной из тафофлор мыса Валижген, к тому же относящейся к следующему, барыковскому этапу развития флоры.

Барыковский этап (сантон – ранний – ?средний кампан). Барыковский этап был впервые выделен А.Б. Германом (1988). 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 примерно 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 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 – *Cycadites*, *Pterophyllum* и *Enccephalartopsis*. Из платанообразных наиболее распространен *Paraprotophyllum ignatianum*, но в целом эти растения уже не имеют такого значения, как в туроне и коньяке. Представители рода *Menispermites* 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 Конгломератовый, янранайской свиты западного склона хребта Пекульней и теригенной косослоистой 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. Г.Г. Филиппова (1989) полагает, что присутствие в нем *Protophyllocladus* и *Debeua* 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* (Krysht. et Baik.) Krassil. известен в пенжинской тафофлоре мыса Конгломератовый), а сеноманский род *Sheffleraephyllum* из гребенкинской флоры, возможно, идентичен роду *Debeua*. В настоящее время можно констатировать, что обсуждаемая флора, судя по ее составу и стратиграфическому положению, по-види-

тому моложе гребенкинской флоры этого же района, но возраст ее дискусионен и соотношение с другими тафофлорами АКСП неясно. Поэтому до получения дополнительных сведений об этой флоре мы пока ее рассматриваем как флору неопределенного типа. Под такими флорами автор понимает 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.

Горнореченский этап (?поздний кампан – ранний маастрихт). Горнореченский этап был впервые выделен Л.Б. Головневой (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 АКСП 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, 1974; 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 характеризуется заметным участием крупнолистных платано-

образных *Ettingshausenia* и *Arthollia*, преобладанием среди покрытосеменных *Pekulnea*, *Trochodendroides*, *Celastrinites*, *Cissites*, *Liriophyllum*, *Renea*, *Platimelis*, *Dyrana*, *Viburnum*, *Quereuxia*, появлением *Corylites*. Обычен *Equisetum arcticum*, папоротники, представленные *Osmunda* sp., единичны. Часто встречаются *Ginkgo* и цикадофиты *Nilssonia* и *Encphalartos*, 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 позднемиоценовые растения: *Parataxodium*, *Cryptomerites*, *Elatocladus smittiana*, *Sequoia minuta*, наряду с которыми встречаются более молодые формы: *Metasequoia*, *Glyptostrobus*, *Taxodium*, *Mesocyparis*, *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).

Корякский этап (ранний – поздний маастрихт – ?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, 1988, 1993) значительно сузил возрастную и географическую диапозону этого этапа, оставив, следуя правилу приоритета, за ним название корякский. Л.Б. Головнева (1994) для этого же этапа предложила 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*: так, в биологии, узнавая что-либо новое о виде, мы не меняем ни его название, ни его номенклатурный тип. Вслед за Л.Б. Головневой и с аналогичной аргументацией название "рарыткинский" было повторно предложено В.П. Похиалайненым (1994, с. 17–18): "... рассматриваемому этапу в наибольшей степени соответствует флора рарыткинской свиты... В этой связи и предлагается именовать сантон-

маастрихтские приморские растительные ассоциации... рарытकिनской стратофлорой...". Следуя принципам типификации и приоритета, 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 хр. Пекульней и северной и юго-западной частей хр. Рарыткин (Головнева, 1994). Тафофлора хр. 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 (1994, с. 48) включает в корякский этап "...также комплекс растений из холминской толщи" бассейна р. Хатырка, однако этот комплекс слишком беден и маловыразителен для отнесения его к какому-либо этапу. То же самое можно сказать и о тафофлорах из рарытकिनской свиты восточного склона хр. Пекульней, верхов корякской свиты бухты Угольной и верхней части белореченской свиты юго-западной части хребта Рарыткин.

Граница корякского этапа с горнореченским устанавливается в последовательности тафофлор в средней подсвите рарытकिनской свиты северной части хр. Рарыткин. 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 рарыткинским комплексом хребта Рарыткин, и каканавская тафофлора озера Пекульнейское, сопоставимая с горнореченским комплексом хребта Рарыткин. Возраст обеих указанных тафофлор устанавливается по соотношению 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 Головневой (1994), данный этап (называемый ею рарыткинским) охватывает не только конец маастрихта, но и даний, поскольку

ку тафофлора из верхней подсвиты рарытकिनской 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 объединяют следующие общие признаки. Доминируют в этих тафофлорах *Metasequoia*, *Corylites beringianus*, *Trochodendroides* (пять видов), а в отдельных местонахождениях – *Glyptostrobus*, *Mesocyparis*, *Ettingshausenia gaunoldsii*. Не столь многочисленны, но тем не менее характерны для корякской флоры *Equisetum arcticum*, *Onoclea hesperia*, *Elatocladus talensis*, *Araucarites conophyllus*, *Sequoia amaamensis*, *Haemanthophyllum cordatum*, *Celastrinites septentrionalis*, *Cissites volobuevae*, *Rarytkinia terechovae*. Среди покрытосеменных возрастает, по сравнению с горнореченским этапом, количество крупнолистных растений (*Ettingshausenia*, *Artholia*, *Corylites*, "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 корякского этапа по систематическому составу близка уже не позднемиоценовой, а датско-палеоценовой флорам северо-восточной Азии и Северной Америки (Вахрамеев, Ахметьев, 1977; Буданцев, 1983; Головнева, 1994; Головнева, Герман, 1992). Возможно, именно позднемаастрихтская флора АКСР дала начало раннетретичным листопадным флорам Арктики и прилегающих регионов (Boulter et al., 1988; Herman, Spicer, 1995, 1997).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Богатые альбские – позднемиоценовые флоры АКСР уникальны благодаря тому, что они характеризуют весь указанный стратиграфический интервал без сколько-нибудь существенных перерывов и датируются благодаря переслаиванию флороносных отложений этого субрегиона с морскими, содержащими остатки стратиграфически важных моллюсков.

Впервые разработана детальная фитостратиграфическая схема (по растительным макроостаткам) верхнего альба и верхнего мела АКСР, основанная на периодизации развития флоры, выделены семь фитостратиграфических горизонтов субрегионального распространения: раннегинтеровский (верхний альб), гребенкинский (верхний альб – сеноман – нижний турон), пенжинский (верхний турон), кайваемский (коньяк), барыковский (сантон – нижний – ?средний кампан), горнореченский (?верхний кампан – нижний

маастрихт), корякский (нижний – верхний маастрихт – ?даний).

Уточнена корреляция флороносных отложений в пределах субрегиона. Данная схема имеет большое значение для геологического картирования и сопоставления флороносных толщ этого субрегиона, а также для корреляций с прилегающими районами земного шара.

Исследования были поддержаны грантами РФФИ № 04-05-64424 и № 06-05-64618, грантом НШ-372.2006.5 Государственной программы поддержки исследований научных школ и молодых ученых Российской Федерации и грантом Программы № 18 фундаментальных исследований Президиума РАН.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Белый В.Ф.* Геология Охотско-Чукотского вулканогенного пояса. Магадан: СВКНИИ ДВО РАН, 1994. 76 с.
- 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.
- Василевская Н.Д.* Флористическая характеристика мезозойских и кайнозойских отложений центральной и восточной частей Корякского нагорья // Геология Корякского нагорья/Ред. Егизаров Б.Х. М.: Горгостехиздат, 1963. С. 87–97.
- 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.* 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.
- 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.
- Волбуева В.И., Терехова Г.П.* К стратиграфии сенонских отложений хребта Рарыткин // Колыма. 1974. № 2. С. 43–45.
- Герман А.Б.* Этапы развития позднемеловой флоры Северо-Востока СССР. Препринт. М.: Геол. ин-т АН СССР, 1988. 23 с.
- Герман А.Б.* Этапность и цикличность развития позднемеловой флоры Анадырско-Корякского субрегиона // Стратиграфия. Геол. корреляция. 1993. Т. 1. № 1. С. 87–96.
- Герман А.Б.* Меловая флора Анадырско-Корякского субрегиона (Северо-Восток России): систематический состав, возраст, стратиграфическое и флорогенетическое значение. М.: ГЕОС, 1999а. 122 с.
- Герман А.Б.* Фитостратиграфия и эволюция флор в альбе-позднем мелу Северной Пацифики // Стратиграфия. Геол. корреляция. 1999б. Т. 7. № 2. С. 39–53.
- Герман А.Б., Лебедев Е.Л.* Стратиграфия и флора меловых отложений Северо-Западной Камчатки. М.: Наука, 1991. 189 с.
- Головнева Л.Б.* Маастрихт-датские флоры Корякского нагорья. СПб.: Ботан. ин-т 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., Герман А.Б.* Новые данные о составе и возрасте флоры корякской свиты (Корякское нагорье) // Ботанич. 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., Похиалайнен В.П.* Верхнеальбско-туронские отложения восточной части Корякского хребта // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1983. № 1. С. 45–57.
- 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.
- Красилов В.А.* Развитие позднемеловой растительности западного Тихоокеанского побережья в связи с изменением климата и тектогенезом // Ископаемые флоры Дальнего Востока. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1975. С. 30–42.
- Красилов В.А.* Меловый период. Эволюция земной коры и биосферы. М.: Наука, 1985. 240 с.
- Лебедев Е.Л.* Стратиграфия и возраст Охотско-Чукотского вулканогенного пояса. М.: Наука, 1987. 175 с.
- Несов Л.А., Головнева Л.Б.* История развития флоры и фауны позвоночных и климата в позднем сеноне на Северо-Востоке Корякского нагорья // Континентальный мел СССР. Владивосток: БПИ ДВО АН СССР, 1990. С. 191–212.
- Похиалайнен В.П.* Мел Северо-Востока России. Магадан: СВКНИИ ДВО РАН, 1994. 37 с.
- Решения 2-го Межведомственного регионального стратиграфического совещания по докембрию и фанерозою Северо-Востока СССР (Магадан, 1974–75 гг.). Магадан: ГКП СВТУ, 1978. 192 с.
- Самылина В.А.* Раннемеловые флоры Северо-Востока СССР (К проблеме становления флор кайнофита) // XXVII Комаровские чтен. Л.: Наука, 1974. 56 с.
- Самылина В.А.* Корреляция континентальных меловых отложений Северо-Востока СССР // Сов. геология. 1986. № 6. С. 43–53.
- Самылина В.А.* Аркагалинская стратофлора Северо-Востока Азии. Л.: Наука, 1988. 131 с.
- Стратиграфический кодекс России. 3-е издание. СПб: ВСЕГЕИ, 2006. 96 с.
- Терехова Г.П., Дундо О.П.* Анадырско-Корякская область // Стратиграфия СССР. Меловая система. М.: Недра, 1987. 2-й полутом. С. 137–154.

- Филиппова Г.Г.* Открытие сенонской флоры по р. Гребенка (правобережье р. Анадырь) // *Колыма*. 1989. № 11. С. 8–10.
- 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.
- Щенетов 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.
- Щенетов С.В., Герман А.Б., Белая Б.В.* Среднемеловая флора правобережья реки Анадырь (стратиграфическое положение, систематический состав, атлас ископаемых растений). Магадан: СВКНИИ ДВО АН СССР, 1992. 166 с.
- 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. № 34. P. 1–36.
- Harland W.B., Armstrong R.L., Craig L.E. et al.* A Geologic Time Scale 1989 (wallchart). Cambridge: Cambridge University Press, 1990.
- Herman A.B.* A review of Late Cretaceous floras and climates of Arctic Russia // *Cenozoic plants and climates of the Arctic*/Eds Boulter M.C. and Fisher H.C. NATO ASI Series, Ser. I, V. 27. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag, 1994. P. 127–149.
- Herman A.B.* Late Early – Late Cretaceous floras of the North Pacific Region: florogenesis and early angiosperm invasion // *Rev. Palaeobot. Palynol.* 2002. V. 122. № 1–2. P. 1–11.
- Herman A.B., Spicer R.A.* Latest Cretaceous flora of Northeastern Russia and the “terminal Cretaceous event” // *Paleontological J.* 1995. V. 29. № 2A. P. 22–35.
- 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). Heerlen, 1997. P. 87–92.
- Smith A.G., Hurley A.M., Briden J.C.* Phanerozoic paleocontinental world maps. Cambridge, London, New York, New Rochelle, Melbourne, Sydney: Cambridge Univ. Press, 1981. 102 p.
- Spicer R.A., Ahlberg A., Herman A.B. et al.* Palaeoenvironment and ecology of the middle Cretaceous Grebenka flora of northeastern Asia // *Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol.* 2002. V. 184. № 1–2. P. 65–105.

Рецензент Л.Ю. Буданцев