

КАРАМКЕНСКИЙ ФЛОРИСТИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ИЗ ПОЗДНЕМЕЛОВЫХ ОБРАЗОВАНИЙ ОХОТСКО-ЧУКОТСКОГО ВУЛКАНОГЕННОГО ПОЯСА

Л. Б. Головнёва, С. В. Щепетов

Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН, Санкт-Петербург

Карамкенский флористический комплекс происходит из базальных слоев хольчанской свиты. Местонахождение ископаемых растений расположено на левобережье р. Хасын, недалеко от пос. Карамкен. В составе этого флористического комплекса установлено 6 видов: *Heilungia* sp., *Phoenicopsis* ex gr. *angustifolia* Neer, *Sphenobaiera* sp., *Metasequoia* sp., *Taxodium amguemensis* (Efimova) Golovn., *Trochodendroides* sp. Карамкенский комплекс моложе арманской флоры и древнее ольской. По таксономическому составу карамкенский комплекс имеет наибольшее сходство с аликской флорой между речья Вилиги-Туманы, чаунской флорой Центральной Чукотки, а также с флористическим комплексом туманинской (или леурваамской) свиты Восточной Чукотки. Его возраст оценивается как коньяк.

Ключевые слова: Охотско-Чукотский вулканогенный пояс, позднемеловые флоры, фитостратиграфия, карамкенский флористический комплекс, хольчанская свита.

ВВЕДЕНИЕ

Исследование меловых континентальных отложений в бассейнах рек Армань, Хасын и Ола (Магаданская область) началось в 30-х годах XX века и активно продолжается до сих пор. Остатки ископаемых растений в этом районе традиционно используются в качестве биостратиграфических реперов при стратиграфических корреляциях и оценках возраста континентальных отложений Охотско-Чукотского вулканогенного пояса (ОЧВП). Однако многие вопросы систематики ископаемых растений, фитостратиграфии и возраста вмещающих стратонев все еще остаются дискуссионными (Котляр, Русакова, 2004; Герман, 2004; Белый, 2008; Акинин, Миллер, 2011). Их решение важно не только для познания флорогенеза на территории Северной Азии в меловую эпоху, но и для реконструкции истории развития ОЧВП.

Наиболее разнообразными в систематическом отношении и наиболее известными являются арманская и ольская палеофлоры, происходящие из отложений одноименных свит. Именно они широко используются в различных фитостратиграфических построениях различных авторов (Самылина, 1974; 1988; Белый, 1977, 2008; Лебедев, 1987; Филиппова, Абрамова, 1993; Щепетов, 1995; Герман, 1999). Однако в Примагаданье было обнаружено несколько более мелких флористических комплексов (Щепетов, 1995), которые могут представлять интерес для понимания эволюции меловой флоры вулканогенных областей. Одной из таких флор — карамкенской — и посвящена настоящая статья.

СТРАТИГРАФИЯ МЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ БАСЕЙНОВ РР. АРМАНЬ, ХАСЫН И НЕЛЬКАНДЖА

В данной статье принята схема стратиграфии этого района разработанная П. Н. Аноровым (Аноров и др., 2001) для нового издания государственной геологической карты масштаба 1 : 200 000. Характеристика отдельных стратонев и их соотношений даны с учетом материалов, изложенных в монографии С. В. Щепетова (1995) (рис. 1, 2). Возраст большинства подразделений, особенно в верхней части разреза меловых отложений, изменен в соответствии со взглядами авторов и последними данными по фитостратиграфии и изотопной геохронологии Охотско-Чукотского вулканогенного пояса (Герман, 2004, 2011; Филиппова, 2009; Акинин, Миллер, 2011).

Меловые отложения несогласно залегают на дислоцированных морских отложениях юры и триаса (верхоянский комплекс). Они разделены на момолтыкичскую свиту, кирикскую и нанкалинскую толщи, арманскую, хольчанскую, улынскую, ольскую и мыгдыкитскую свиты. Для настоящей статьи

наибольший интерес представляют вулканогенно-осадочная арманская свита и вышележащие вулканогенные образования.

Арманская свита с размывом залегает на вулканитах нанкалинской толщи. Это сложно построенный комплекс осадочных, вулканогенно-осадочных отложений и вулканогенных пород преимущественно среднего, реже умеренно кислого и кислого состава. На различных участках в частных разрезах количественные соотношения излившихся и обломочных пород меняются. В бассейне р. Армань преобладают осадочные и вулканогенно-осадочные породы. На других участках существенную роль играют вулканогенные породы. Стратотип описан Ю. Г. Кобылянским (Кобылянский и др., 1971) в бассейне р. Армань от устья руч. Магадавен до руч. Утесный по левому борту и до руч. Рябинка — по правому. Мощность свиты оценивается в пределах 1200—2300 м.

В бассейнах рр. Хасын и Нельканджа арманская свита имеет линзовидно-слоистое строение, обусловленное невыдержанностью мощности слоев по латерали и их фациальной изменчивостью. В нижней части разреза преобладают песчаники, конгломераты, алевролиты, аргиллиты, содержащие линзы и пласты андезитов и их туфов, реже туфов риолитов, в верхней части преобладают эффузивы среднего состава, переслаивающиеся с горизонтами вулканомиктовых песчаников, алевролитов, редко конгломератов. Данные отложения ранее включались в состав нараулийской свиты.

На р. Нельканджа вулканогенные породы мощностью около 400 м, преобладающие в верхней части разреза, выделены В. А. Огородовым (Огородов, Становая, 1984) в кукушкинскую толщу. П. Н. Аноров (Аноров и др., 2001) рассматривает отложения, ранее относимые к нараулийской свите и кукушкинской толще, в составе арманской свиты.

К отложениям арманской свиты приурочены многочисленные местонахождения ископаемых растений. В. А. Самылина (1974, 1988), датировала арманскую флору поздним альбом и считала ее более древней по отношению к гребёнкинской флоре среднего течения р. Анадырь. Эта точка зрения отражена в схеме Анорова. Дальнейшие исследования показали, что арманская флора имеет значительное сходство с гребёнкинской, в ее составе присутствует большое количество покрытосеменных растений. В соответствии с этим арманскую флору стали датировать сеноманом (Филиппова, 1975; Филиппова, Абрамова, 1993), сеноманом — началом турона (Филиппова, 2006, 2011) или поздним альбом — ранним туроном (Герман, 1999). Позднее А. Б. Герман (2004, 2011) пришел к выводу о еще более молодом — турон-коньякском — возрасте арманской флоры. Сходная возрастная оценка пород арманской свиты (90—92 млн лет, что соответствует турону) получена по результатам изотопного датирования (Акинин, Миллер, 2011). Возраст самых верхних слоев арманской свиты оценивается в пределах 85 ± 1 млн лет.

Хольчанская свита сложена игнимбритами риолитов, риодацитов, риолитами, туфами кислого и умеренно кислого состава с прослоями вулканогенно-осадочных пород. Мощность свиты до 1000 м. Она без видимого несогласия перекрывает образования арманской свиты. По схеме Анорова хольчанская свита датируется сеноманом. Изотопные данные (Акинин, Миллер, 2011) дают возраст в интервале 84—86 млн лет.

Выше согласно залегают андезиты, андезибазальты, андезидациты, базальты, туфы среднего и умеренно кислого состава **ульинской** свиты. Ее мощность около 400 м. Остатков растений в этих отложениях не обнаружено. Аноров датирует ульинскую свиту туроном. Она со стратиграфическим несогласием перекрывается ольской свитой.

Ольская свита сложена игнимбритами, туфами и лавами риолитов; в верхней части разреза наблюдаются прослои вулканогенно-осадочных пород. Мощность 1600—1800 м. В верхней части разреза ольской свиты собраны многочисленные остатки растений. Самылина (1974, 1988), монографически изучавшая ольский флористический комплекс, включала его в состав аркагалинской стратофлоры и датировала сеноманом. Палинологический анализ образцов из Аркагалинской угленосной впадины показал, что возраст аркагалинской свиты значительно моложе — позднетурон-сантонский (Маркевич, 1989). Филиппова сначала датировала ольскую флору поздним туроном — началом сенона (Филиппова, Абрамова, 1993), а позднее — в пределах сантона — раннего маастрихта (Филиппова, 2011). Герман (1999) считает, что ольская флора близка по возрасту с барьковской флорой бухты Угольной и датирует ее сантоном — ранним кампаном. По данным В. В. Акинина и Э. Л. Миллера (2011), возраст ольской свиты — 80—83 млн лет.

Разрез меловых отложений венчается базальтами, андезибазальтами и андезитами **мыгдыкитской** свиты. Ее мощность оценивается от 200 до 800 м. Изотопные данные (Акинин, Миллер, 2011) показывают возраст в 76—78 млн лет (ранний кампан).



Рис. 1. Схема геологического строения междуречья Армани и Олы. Составлено с использованием данных Ю. Г. Кобылянского, П. Н. Анорова, В. А. Огородова, Г. А. Майорова, Л. Б. Скибиной.

1 — четвертичные отложения; 2 — мыгдыкитская свита; 3 — ольская свита; 4 — ульинская свита; 5 — хольчанская свита; 6, 7 — арманская свита и нанкалинская толща: 6 — существенно вулканогенные образования среднего и умеренно кислого состава, 7 — преимущественно вулканогенно-осадочные образования; 8 — кирикская толща; 9 — хасынская свита; 10 — момолтыкическая свита; 11 — триасовые и юрские образования верхоянского комплекса; 12 — интрузии; 13 — местонахождения палеофлор: а — ольской, б — карамкенской, в — арманской, г — кирикской, д — хасынской.

МАТЕРИАЛ И МЕСТОНАХОЖДЕНИЕ

Местонахождение карамкенского флористического комплекса расположено на правом борту долины р. Хасын вблизи ее водораздела с руч. Туманный. Этот ручей впадает в р. Хасын примерно в 2 км ниже местонахождения (рис. 3А, Б).

Описание разреза было составлено С. В. Щепетовым по бульдозерной расчистке от основания склона на гребень водораздела. Снизу вверх наблюдаются следующие слои:

- 1) Андезиты серые, темно-серые, иногда полосчатые на выветрелой поверхности. Около 10–15% объема породы составляют вкрапленники темноцветных минералов и плагиоклаза; последние преобладают по количеству и достигают 4–5 мм в длину. Видимая мощность около 100 м.

Система	Отдел	Ярус	Стратон	Состав
Меловая	Верхний	Кампанский	Мыгдыкитская свита 200—800 ?	
			Ольская свита 1600—1800 ?	
		Коньякский	Улынская свита 400 м	
			Хольчанская свита 1000 м	
		Туронский	Арманская свита 1200—2300 ?	
			Нанкалинская толща 120—1400 ?	
	Сеноманский			
	Нижний	Альбский	Кирикская толща 200—980 ?	
		Аптский		
		Барремский		
Готеривский Валанжинский Берриасский		Хасынская свита 300—450 ?		
Юрская	Верхний		Момолтыкичская свита 1200—1500 ?	

Рис. 2. Последовательность стратиграфических подразделений меловых отложений междуречья Армани и Олы по данным П. Н. Анорова (Аноров и др., 2001) с изменениями (условные обозначения см. на рис. 1).

- 2) Переслаивание туфов среднего состава. Преобладают две разности: серые или зеленовато-серые псаммитовые кристаллокластические туфы с крупными хорошо различимыми обломками кристаллов плагиоклаза и зеленые пелитовые витрокластические полосчатые туфы, слагающие прослои до 5 см мощности. Близ основания помимо отмеченных разностей встречаются слои лавобрекчий или туфов с брекчиевой структурой. Венчают разрез светло-серые мелко-среднезернистые туфы умеренно-кислого состава с тонкоплитчатой отдельностью мощностью 4—6 м. Общая мощность туфовой пачки составляет около 30—40 м. Она перекрывает андезиты с угловым несогласием. Туфы лежат субгоризонтально (азимут падения 190—210°, угол 15—20°), подстилающие андезиты погружаются под углом 35° в восточном направлении.

В нижней части туфовой пачки растительный детрит в зеленых туфах редок, отпечатки не встречаются. Вверх по разрезу детрит встречается чаще. Близ верхней видимой границы пачки на интервале мощности около 1—2 м в прослоях мелкообломочных разностей растительный детрит обилен, встречаются отпечатки растений удовлетворительной сохранности.

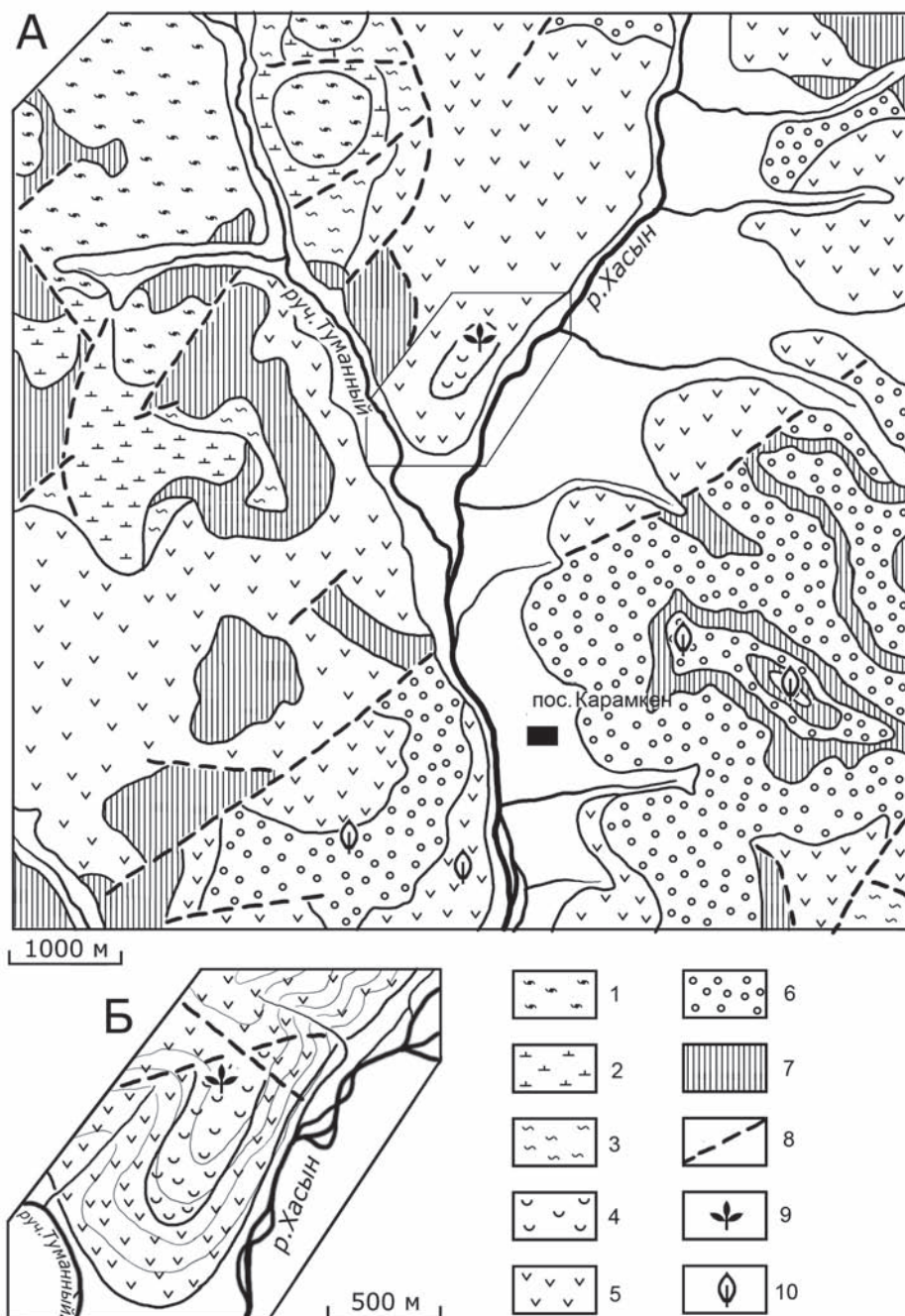


Рис. 3. Схема геологического строения окрестностей пос. Карамкен (А) и местонахождение карамкенского флористического комплекса (Б).

1 — ольская свита; 2 — улынская свита; 3 — хольчанская свита; 4 — базальные слои хольчанской свиты (туфы умеренно кислого состава); 5, 6 — арманская свита и нанкалинская толща; 5 — преимущественно вулканогенные образования среднего и умеренно кислого состава; 6 — вулканогенно-осадочные образования; 7 — интрузии; 8 — разломы; 9 — местонахождение карамкенского флористического комплекса; 10 — местонахождения арманской флоры. Горизонталы на рис. 3Б проведены через 40 м.

Впервые это захоронение остатков растений было обнаружено сотрудниками Живописной геолого-поисковой партии под руководством Г. А. Майорова в 1965 г. (Майоров и др., 1966). Туфовая пачка, слагающая верхнюю часть разреза, была отнесена Майоровым к хольчанской свите, а нижние андезиты — к нараулийской свите. Среди растительных остатков А. Ф. Ефимовой были определены *Ginkgo cf. adiantoides* (Ung.) Heer, *Cephalotaxopsis magnifolia* Font., *C. intermedia* Holl., *Metasequoia* sp. Эта коллекция не сохранилась.

Сборы ископаемых растений, послужившие основой для настоящей статьи, были сделаны С. В. Щепетовым в 1994 г. из осыпей и развалов на гребне водораздела на участке площадью около 600 м². В результате предварительных определений в коллекции были установлены: *Cycadophyta* gen. indet., *Ginkgo* ex gr. *sibirica* Heer, *Baiera* sp., *Sphenobaiera* ex gr. *longifolia* (Pom.) Florin, *Phoenicopsis* ex gr. *angustifolia* Heer, *Taxites* ex gr. *intermedius* (Holl.) Samyl., *Metasequoia* ex gr. *occidentalis* (Newb.) Chaney, *Trochodendroides* ex gr. *arctica* (Heer) Berry (Щепетов, 1995). Поскольку флороносные слои и подстилающие породы существенно не различались по составу, Щепетов посчитал возможным отнести их к одному стратону — кукушкинской толще.

Переизучение коллекции и сравнение ее систематического состава с другими флористическими комплексами из вулканогенных отложений ОЧВП показало, что карамкенская флора по ряду признаков отличается от флористических комплексов из арманской свиты. Поэтому мы считаем необходимым согласиться с мнением Майорова и рассматривать флоросодержащие дацитовые туфы как базальные слои хольчанской свиты.

Коллекция хранится частично в Ботаническом институте РАН (БИН № 1569), частично — в Северо-Восточном комплексном научно-исследовательском институте ДВО РАН (СВКНИИ № ПФ-5).

СИСТЕМАТИЧЕСКИЙ СОСТАВ КАРАМКЕНСКОГО ФЛОРИСТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА

Карамкенский флористический комплекс включает немногочисленные, но очень интересные по своему палеоэкологическому и эволюционному значению растения (табл. I—III). Он состоит из следующих таксонов.

Pinophyta

Cycadopsida: *Heilungia* sp.

Czekanowskiopsida: *Phoenicopsis* ex gr. *angustifolia* Heer

Ginkgoopsida: *Sphenobaiera* sp.

Pinopsida: *Metasequoia* sp., *Taxodium amguemensis* (Efimova) Golovn., comb. nov.

Magnoliophyta

Magnoliopsida: *Trochodendroides* sp.

В захоронении резко доминируют отпечатки побегов *Taxodium*, листьев *Sphenobaiera*, а также листьев и побегов *Phoenicopsis*, часто устилающих поверхности напластования. Находки других остатков единичны.

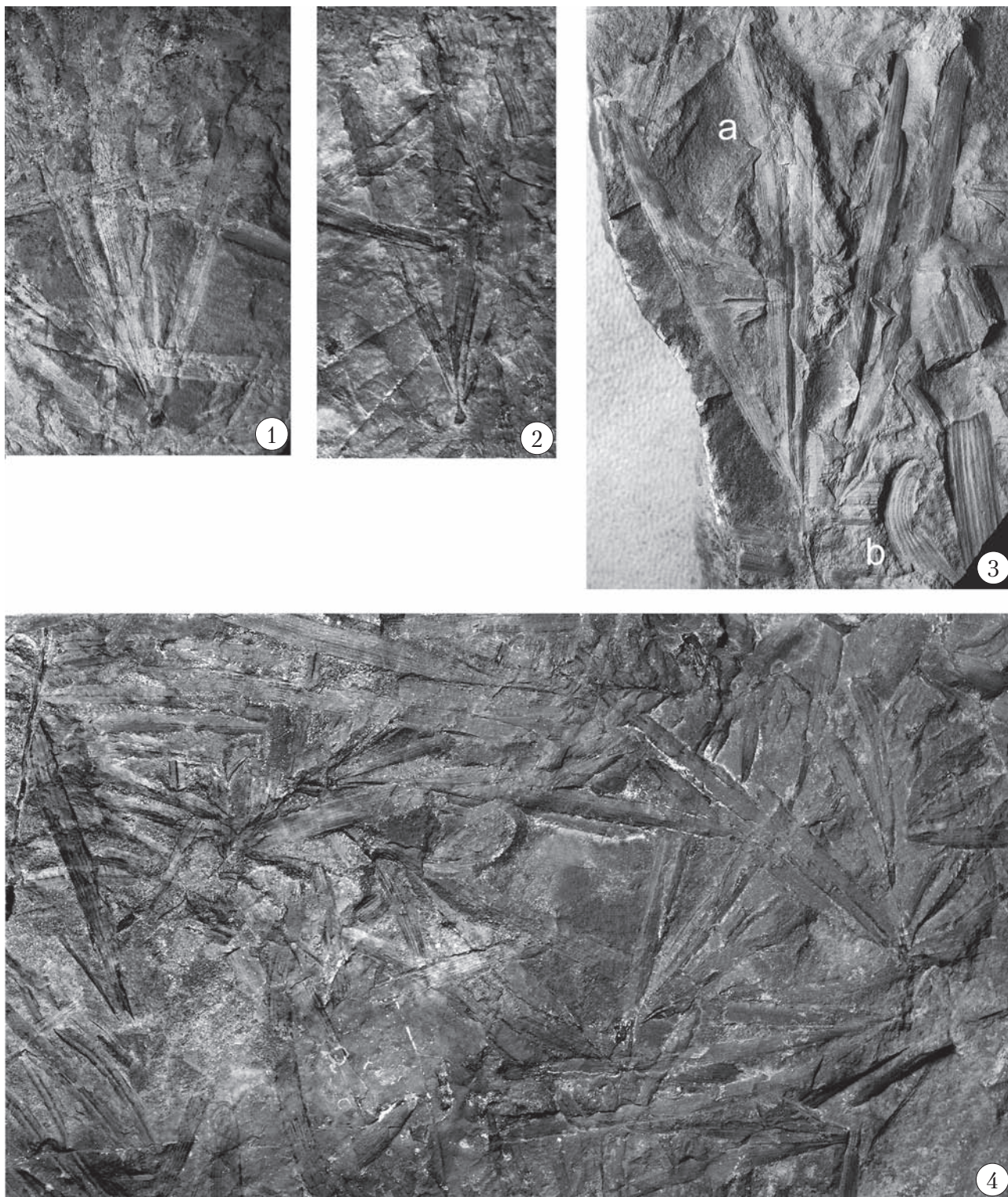
Род *Heilungia* (табл. I, фиг. 3b) характерен для поздне меловых флор из вулканогенных образований ОЧВП. Его остатки обнаружены в кананыгинской свите (Омсукчанский район Магаданской области) и в верхнемеловых отложениях чаунской серии (Shczepetov, Golovneva, 2010). Причем если в кананыгинской свите был найден только один фрагмент, то в отложениях чаунской серии определены остатки трех видов хейлунгий. Обе флоры из этих отложений — чаунская и аликская — в настоящее время датируются коньяком (Щепетов, Головнёва, 2010). Все виды хейлунгий в этих флорах представлены эндемичными формами.

Листья хейлунгии из карамкенского комплекса, к сожалению, представлены только фрагментами. По морфологии они имеют наибольшее сходство с листьями *Heilungia* sp. 3 из кананыгинской свиты (Shczepetov, Golovneva, 2010), но отличаются несколько большими размерами.

Род *Phoenicopsis* (табл. I, фиг. 1—4) — обычный элемент юрских и раннемеловых флор, который на территории ОЧВП и Верхояно-Чукотского региона доживал до конца мела (Самылина, 1988). Доминирование остатков этого рода характерно практически для всех флороносных образований ОЧВП.

Род *Sphenobaiera* (табл. II, фиг. 1—3) является еще одним мезофитным реликтом, который доживает до конца мелового периода в горных флорах ОЧВП. К сожалению, в большинстве местонахождений найдены только отпечатки листьев, без сохранившихся фитолейм, что не позволяет определить реальное видовое разнообразие этого рода и сравнить находки из разных стратиграфических подразделений.

Листья сфенобайеры из карамкенского комплекса характеризуются своеобразной морфологией. Они довольно крупные (в среднем 10—15 см) и обычно четырехлопастные. Срединная вырезка очень глубокая и часто достигает основания листа. Вырезки на лопастях также глубокие, но обычно заканчиваются в 1—3 см выше срединной. Доли листа линейные, 1—1,5 см шириной.

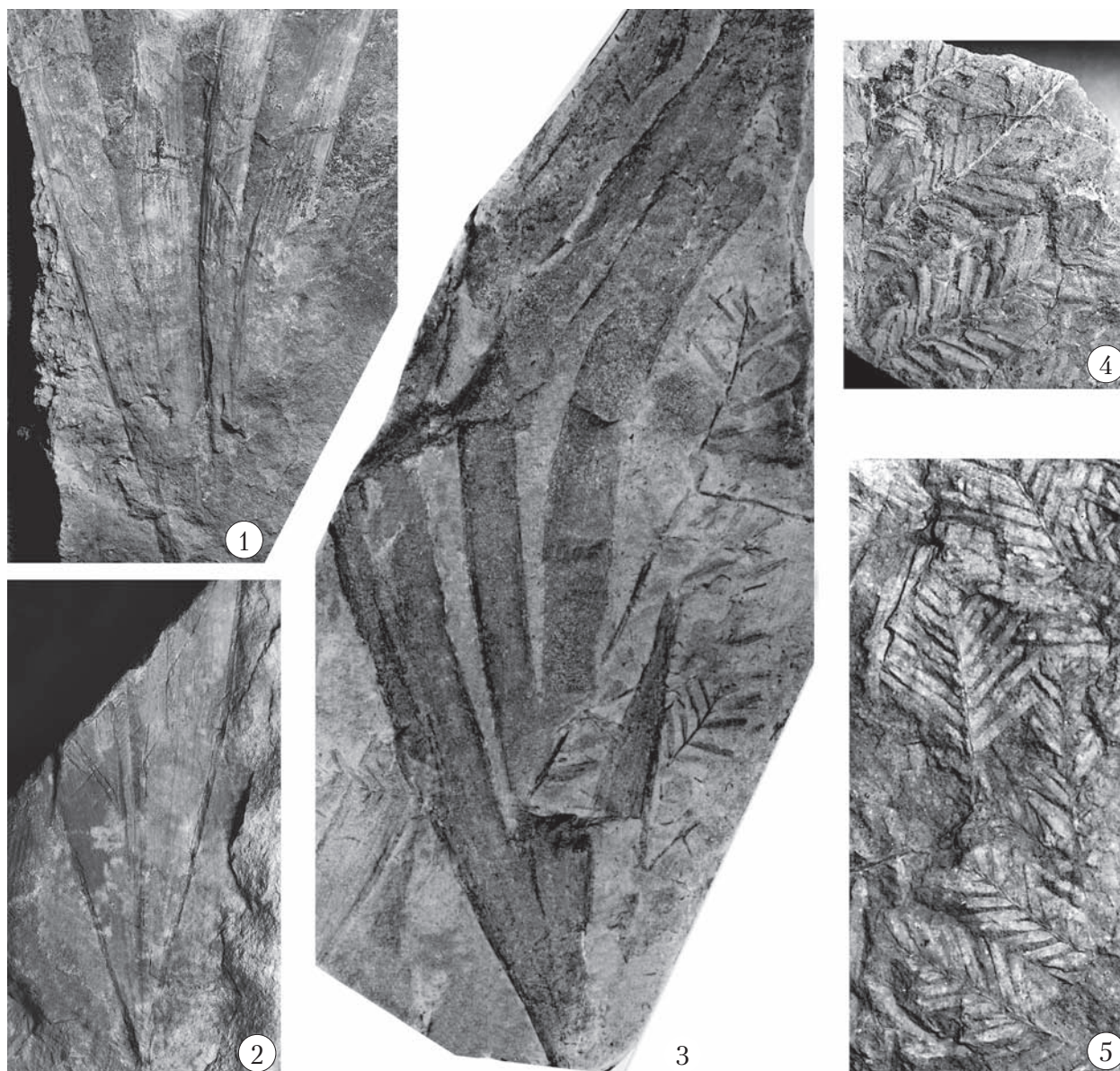


Фиг. 1–3а. Побеги *Phoenicopsis* ex gr. *angustifolia* Heer: 1 – экз. СВКНИИ ПФ-5/30-98; 2 – экз. БИН 1569/11; 3а – экз. СВКНИИ ПФ-5/30-104а.

Фиг. 3б. Фрагменты листьев *Heilungia* sp., экз. СВКНИИ ПФ-5/30-104б.

Фиг. 4. Поверхность напластования с многочисленными отпечатками листьев и побегов *Phoenicopsis* ex gr. *angustifolia* Heer и побегов *Taxodium amguemensis* (Efimova) Golovn., экз. СВКНИИ ПФ-5/30-103.

В отличие от трех предыдущих родов хвойные, наоборот, являются молодыми элементами карамкенского комплекса, характерными в других регионах для палеогеновых флор. Они представлены родами *Metasequoia* (табл. II, фиг. 4, 5) и *Taxodium* (табл. III, фиг. 1–4) из семейства таксодие-



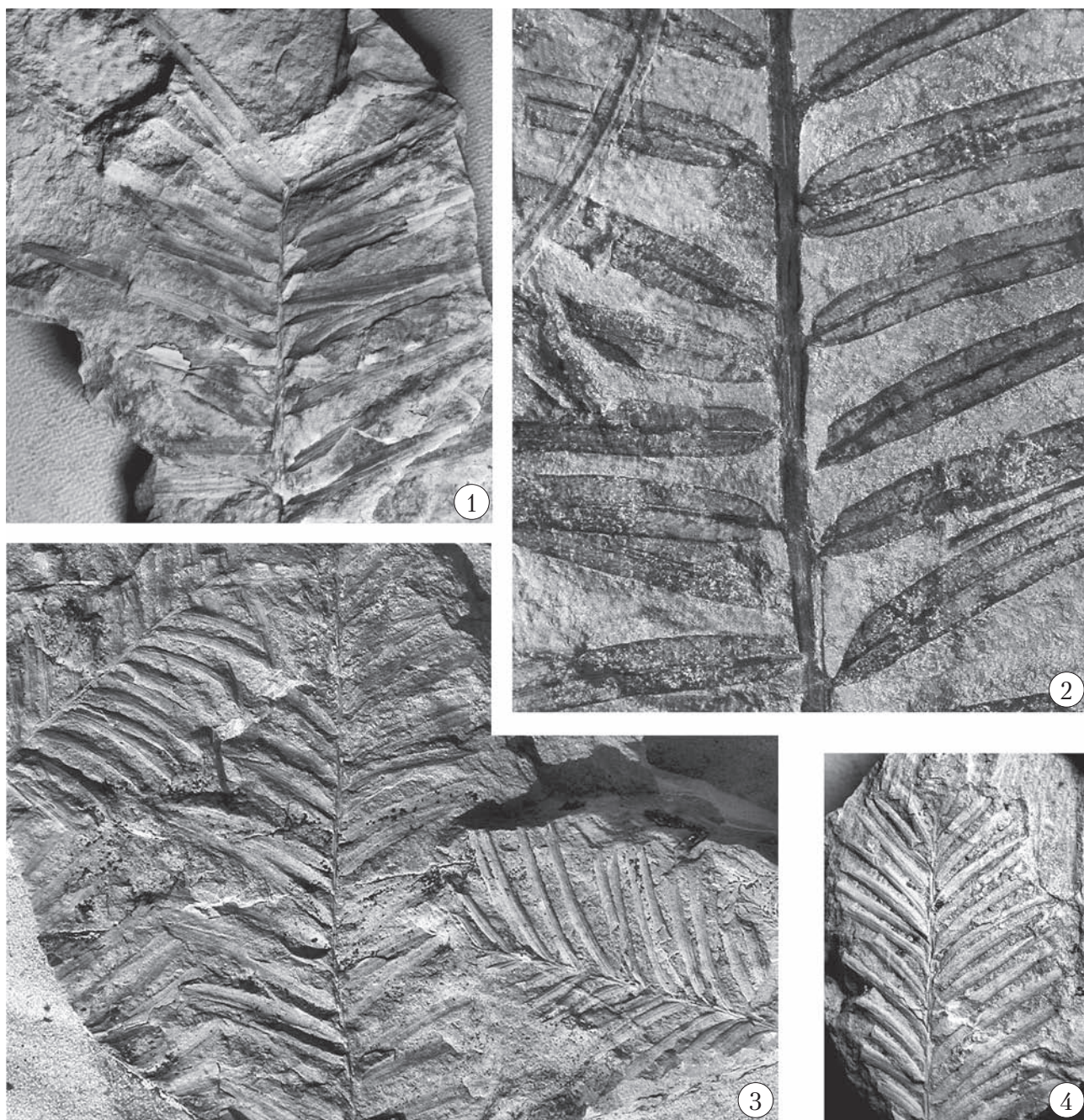
Фиг. 1–3. Листья *Sphenobaiera* sp.: 1 – экз. БИН 1569/8; 2 – экз. СВКНИИ ПФ-5/30-115; 3 – экз. СВКНИИ ПФ-5/30-102.

Фиг. 4, 5. Побеги *Metasequoia* sp.: 4 – экз. БИН 1569/15; 5 – экз. СВКНИИ ПФ-5/18.

вых. Род *Metasequoia* уже неоднократно отмечался для разных флор ОЧВП. Он известен в чинганджинской, чаунской, аликской и ольской флорах, а также в некоторых более мелких флористических комплексах (Самылина, 1988; Филиппова, Абрамова, 1993; Щепетов, 1995). В арманской флоре этот род отмечен не был.

Побеги, которые мы определяем как принадлежащие к роду *Taxodium*, обычно относят к формальным видам формальных родов *Cephalotaxopsis* или *Taxites*. Однако, по нашему мнению, эти названия не следует использовать. Тип рода *Taxites* происходит их палеогеновых отложений Европы (Brongniart, 1828). Этот побег ничем не отличается от побегов современной секвойи.

Побеги типового вида *Cephalotaxopsis magnifolia* Font. из нижнемеловых отложений юго-востока США (Fontaine, 1889) по размерам и морфологии сходны с побегами видов семейства Тахасеае. В отечественной палеоботанической практике для определения побегов, проявляющих сходство с побегами таксодиевых, используются многочисленные виды *Cephalotaxopsis*, описанные А. Голликом (Hollick, 1930) из меловой флоры Аляски. К сожалению, эти виды не имеют четких диагнозов, а их строение значительно отличается от строения типового вида.



Фиг. 1–4. Побеги *Taxodium amguemensis* (Efimova) Golovn.: 1 – экз. БИН 1569/5; 2 – экз. БИН 1569/1, $\times 3$; 3 – экз. БИН 1569/16; 4 – экз. БИН 1569/13.

Побеги из карамкенского местонахождения по морфологии листьев и характеру их низбега-ния очень сходны с побегами *Taxodium olrikii* (Heer) R. W. Brown из палеоценовых флор арктиче-ской зоны. Подобные крупные побеги характерны для коллекций из рарытчинской свиты Коряк-ского нагорья (Головнёва, 1994), со Шпицбергена и из Гренландии (Буданцев, Головнёва, 2009). Еще большее сходство побеги из карамкенского местонахождения имеют с побегами из верхне-меловых отложений р. Амгуэмы, описанных А. Ф. Ефимовой (1966) как *Cephalotaxopsis amgue-mentis* Efimova. Наблюдается полная идентификация по таким признакам как размеры и фор-ма листьев, характер листорасположения и низбегаания оснований листьев на ось побега (табл. III, фиг. 2). Поэтому мы относим карамкенские побеги к этому виду, однако переводим его в род *Taxodium*. Таким образом, мы определяем эти побеги как *Taxodium amguemensis* (Efimova) Golovn., comb. nov. (базионим – *Cephalotaxopsis amguemensis* Efimova, Ефимова А. Ф. Верхнемеловая фло-ра бассейна р. Амгуэмы // Материалы по геологии и полезным ископаемым Северо-Востока

СССР, 1966, Вып. 19, с.177, табл. 5, фиг. 4, табл. 6, фиг. 1–3, табл. 7, фиг. 1). Для этого вида характерны плоские побеги; спиральное, очередное, двурядное, довольно рыхлое листорасположение; плоские, линейные листья 3–4 мм длиной и 3–5 мм шириной, с тонкой центральной жилкой, немного суженные к тупой верхушке; закругленное основание, суженное в короткий черешок; с параллельными линиями низбегаания (табл. II, фиг. 1–4). У типового вида *Cephalotaxopsis magnifolia* листья кожистые с толстой центральной жилкой, располагаются на побегах тесно и имеют косые линии низбегаания.

Отнесение подобных побегов, имеющих характерные признаки рода *Taxodium*, к формальному роду *Cephalotaxopsis* основано на убеждении, что род *Taxodium* появляется в ископаемой летописи только с палеоцена. Однако несомненные остатки таксодиума с репродуктивными органами описаны из сеномана и маастрихта Европы (Knobloch, Mai, 1986) и маастрихта Северной Америки (Aulenback, LePage, 1998). Побеги *Taxodium* с прикрепленными шишками известны также из сеноманских отложений симоновской свиты Западной Сибири (Лебедев, 1962, табл. 42, фиг. 3).

В бассейне р. Амгуэмы находки листьев *Taxodium amguemensis* связаны с отложениями туманинской свиты. Кроме этого, остатки подобных побегов были обнаружены в коллекциях аликской и чаунской флор. Встречаются они и в отложениях ольской свиты. В коллекциях из арманской свиты подобные крупные побеги обнаружены не были, хотя более мелкие побеги таксодиевых, определяемые в списках как различные виды рода *Cephalotaxopsis*, встречаются (Щепетов, 1995).

Покрытосеменные представлены только одним родом *Trochodendroides* (табл. IV, фиг. 1, 2), остатки которого встречаются очень редко. В коллекции имеются несколько неполных отпечатков не очень хорошей сохранности. Это не позволяет произвести точную видовую идентификацию. По общей форме, размерам и строению края эти листья имеют наибольшее сходство с листьями рода *Trochodendroides* из чинганджинской флоры (Головнёва, Щепетов, Алексеев, 2011), однако систематическая обработка последних еще не закончена. Также они близки по морфологии к листьям из арманской флоры, которые изображены под названием *Ziziphus smilacifolia* Budants. (Герман, 2011).

СООТНОШЕНИЕ КАРАМКЕНСКОГО ФЛОРИСТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА С ДРУГИМИ ФЛОРАМИ ОЧВП И ЕГО ВОЗРАСТ

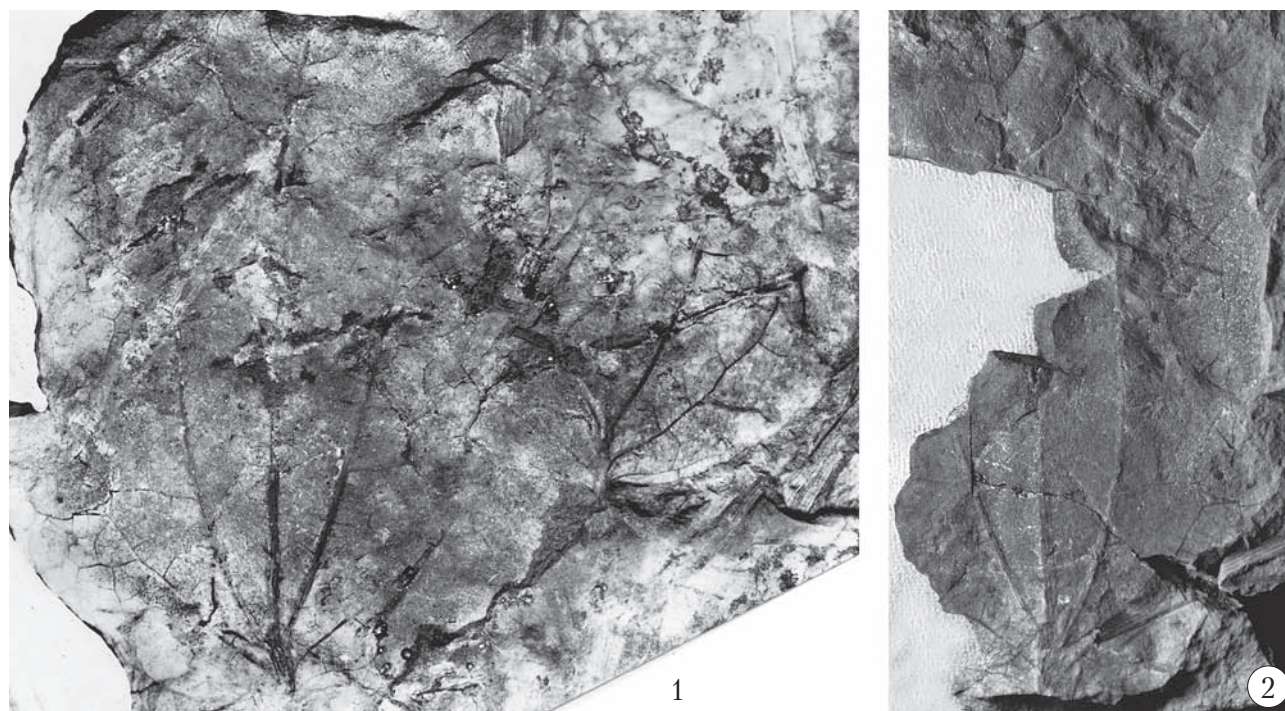
Так как карамкенский комплекс происходит из базальных слоев хольчанской свиты, которая перекрывает арманскую, в первую очередь необходимо провести сравнение карамкенского флористического комплекса с арманской флорой.

Наиболее полные списки арманской флоры приведены в работах Г. Г. Филипповой (Филиппова, Абрамова, 1993; Филиппова, 2006) и А. Б. Германа (2011). В настоящее время в составе арманской флоры насчитывается около 70 видов из нескольких десятков местонахождений. В ее состав входят папоротники, голосеменные и покрытосеменные растения, но только часть из них была описана монографически (Филиппова, 1975, 1988; Филиппова, Абрамова, 1993).

Карамкенский флористический комплекс насчитывает только 6 видов. Из них три — *Heilungia* sp., *Metasequoia* sp. и *Taxodium amguemensis* — отсутствуют в арманской флоре. Остатки листьев рода *Sphenobaiera* в арманской свите встречаются редко и представлены другими морфотипами. Род *Trochodendroides* встречается во всех поздне меловых флорах Северной Азии и для более точного сравнения необходимы видовые определения.

Виды *Metasequoia* sp. и *Taxodium amguemensis* характерны для более молодых флор пояса: чаунской, аликской и ольской. Род *Heilungia* среди флор ОЧВП пока был обнаружен только в чаунской и аликской флорах.

Ольская флора происходит из отложений ольской свиты, которая в междуречье Армани и Хасына залегает стратиграфически выше хольчанской. Наиболее полная характеристика ольской флоры содержится в монографии В. А. Самылиной. Ее возраст по последним данным оценивается как сантон — ранний кампан (Герман, 1999). Для захоронений ольской свиты наиболее характерны остатки хвойных *Cryptomeria cretacea* Samyl., *Cunninghamia orientalis* (Philipp.) Samyl., *Taiwania cretacea* Samyl., *Libocedrus catenulata* (Bell) Krysh., *Elatocladus communis* Philipp., а также различных кипарисовых. Остатки *Metasequoia*, *Taxodium*, *Sphenobaiera*, *Phoenicopsis* в ольской свите встречаются, но не входят в число доминантов (кроме *Phoenicopsis*). Остатки рода *Heilungia* здесь не обнаружены. Найдены *Trochodendroides* очень редки и представлены только мелколистными формами.



Фиг. 1, 2. Листья *Trochodendroides* sp.: 1 — экз. БИН 1569/17; 2 — экз. СВКНИИ ПФ-5/30-160.

Различия между ольской флорой и карамкенским флористическим комплексом менее значимые, чем между последним и арманской флорой. Однако мы считаем, что карамкенский комплекс не может быть включен в ольскую флору. По систематическому составу этот комплекс наиболее близок к аликской и чаунской флорам, которые занимают сходное стратиграфическое положение в средней части разреза вулканогенных образований ОЧВП. Такое сопоставление соответствует представлениям Г. Г. Филипповой о последовательности и корреляции флор ОЧВП (Филиппова, Абрамова, 1993).

Чаунская флора Центральной Чукотки представляет собой наиболее северное проявление меловых горных флор (рис. 4) и в настоящее время датируется коньяком (Kelley et al., 1999; Щепетов, Головнёва, 2010). Остатки *Taxodium amguemensis*, *Metasequoia* sp., и *Trochodendroides* в отложениях чаунской серии приурочены к озерно-болотным фациям. Кроме этих видов в них встречаются остатки водного растения *Quereuxia angulata* (Newb.) Krysht. ex Baik. Остатки крупных листьев *Sphenobaiera* в чаунской серии встречаются редко и не ассоциируются с остатками побегов таксодиума и метасеквойи.

Аликская флора происходит из нескольких местонахождений юмской, кананыгинской и гидринской свит, которые распространены в междуречье Вилиги и Тумыны (рис. 4). Эта флора имеет общие элементы с чаунской и также датируется нами коньяком (Щепетов, Головнёва, 2010). Для сравнения с карамкенским комплексом особый интерес представляют несколько захоронений в верховьях руч. Елань (кананыгинская свита), которые содержат очень сходный набор флористических остатков. В них преобладают отпечатки крупных четырехлопастных листьев сфенобайеры. В подчиненном количестве находятся отпечатки листьев феникопсиса, гинкго и таксодиума.

Возраст карамкенского флористического комплекса по аналогии с аликской и чаунской флорами определяется нами как коньякский. Это согласуется с изотопными датировками хольчанкой свиты (Акинин, Миллер, 2011).

Наибольшее сходство с карамкенским флористическим комплексом имеет флора туманинской (или леурваамской) свиты, описанная Ефимовой (1966). Она происходит из нескольких местонахождений в бассейне среднего течения р. Амгуэмы (Восточная Чукотка). В составе этой флоры определены *Coniopteris tschukschorum* (Krysht.) Samyl., *Heilungia*, *Taeniopteris*, два вида *Ginkgo*, *Sphenobaiera*, *Phoenicopsis*, *Taxodium amguemensis*, *Metasequoia*, *Sequoia*, *Pagiophyllum*, *Trochodendroides*, *Quereuxia angulata*. В ней представлены все таксоны, которые имеются в карамкенском комплексе. В нескольких местонахождениях наблюдаются массовые захоронения крупных побегов *Taxodium amguemen-*

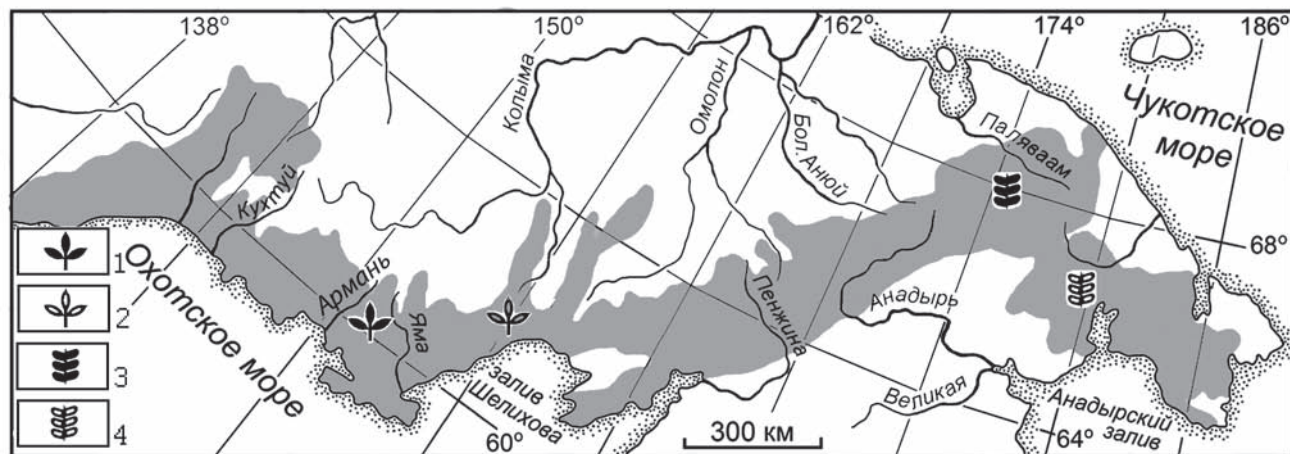


Рис. 4. Охотско-Чукотский вулканогенный пояс (выделен серым) и местонахождения карамкенской (1), аликской (2), чаунской (3) флор и флористического комплекса из бассейна р. Амгуэма (4).

sis в ассоциации с крупнолистными *Sphenobaiera* и *Phoenicopsis*. Эти остатки приурочены к тонкоплитчатым туфоалевролитам, иногда слабоуглистым, которые можно рассматривать как озерно-болотные фации. К сожалению, точное стратиграфическое положение этой флоры неизвестно. Самылина (1988) и Филиппова (Филиппова, Абрамова, 1993) считали эту флору синхронной ольской и аркагалинской, но нам кажется, что по составу она ближе к чаунскому уровню.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Карамкенский флористический комплекс по систематическому составу отличается от арманской (турон или турон-коньяк) и ольской флор (сантон-ранний кампан), развитых в междуречье Армани и Олы. Он более близок к аликской флоре из междуречья Вилиги и Тумыны (коньяк) и чаунской флоре Центральной Чукотки (коньяк). Возраст карамкенского флористического комплекса также оценивается нами как коньякский. Это позволяет предположить, что флоры из средней части разреза вулканогенных образований ОЧВП могут представлять самостоятельную фазу флорогенеза данного региона.

Ассоциация остатков *Metasequoia*, *Taxodium amguemensis*, *Phoenicopsis* и крупных листьев *Sphenobaiera*, встречающихся в массовом количестве, наблюдается в различных местонахождениях в разных частях ОЧВП. Обычно она связана с тонкозернистыми вулканогенно-осадочными озерно-болотными отложениями.

БЛАГОДАРНОСТИ

Исследования были выполнены при поддержке Программы фундаментальных исследований Президиума РАН «Биоразнообразие» и Российского фонда фундаментальных исследований, грант № 10-04-01174.

ЛИТЕРАТУРА

- Акинин В. В., Миллер Э. Л. Эволюция известково-щелочных магм Охотско-Чукотского вулканогенного пояса // Петрология. 2011. Т. 19. № 3. С. 249–290.
- Аноров П. Н., Анциферов Е. А., Маючая В. П., Теплых В. И. Новые данные по стратиграфии нижнемеловых отложений Северного Приохотья // Материалы по геологии и полезным ископаемым Северо-Востока СССР. 1982. Вып. 26. С. 61–63.
- Аноров П. Н., Юдина Г. М., Зименко М. И. и др. Отчет о производстве геологического доизучения масштаба 1:200 000 на площади листов Р-56-XXXI, XXXII; О-56-I, II (новая серия). Магадан, 2001. (Рукописный отчет. Фонды ФГУП «Магадангеология».)
- Белый В. Ф. Стратиграфия и структуры Охотско-Чукотского вулканогенного пояса. М.: Наука, 1977. 171 с.

- Белый В. Ф. Проблемы геологического и изотопного возраста Охотско-Чукотского вулканогенного пояса // Стратигр. геол. корреляция. 2008. Т. 16. № 6. С. 92–103.
- Буданцев Л. Ю., Головнёва Л. Б. Палеогеновая флора Шпицбергена. СПб.: Марафон, 2009. 400 с.
- Герман А. Б. Фитостратиграфия и эволюция флор в альбе-позднем мелу Северной Пацифики // Стратигр. геол. корреляция. 1999. Т. 7. № 2. С. 39–53.
- Герман А. Б. Позднемеловой климат Евразии и Аляски по палеоботаническим данным. М.: Наука, 2004. 157 с. (Тр. Геол. ин-та РАН. Вып. 559.)
- Герман А. Б. Арманская флора Магаданской области и развитие флор в альбе-палеоцене Северной Пацифики // Стратигр. геол. корреляция. 2011. Т. 19. № 1. С. 72–87.
- Герман А. Б., Щепетов 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.
- Головнёва Л. Б. Маастрихт-датские флоры Корякского нагорья // Тр. Ботан. ин-та РАН. 1994. Вып. 13. 147 с.
- Головнёва Л. Б., Щепетов С. В., Алексеев П. И. Чинганджинская флора (поздний мел, Северо-Восток России): систематический состав, палеоэкологические особенности и стратиграфическое значение // Чтения памяти А. Н. Криштофовича. 2011. Вып. 7. С. 37–61
- Ефимова А. Ф. Верхнемеловая флора бассейна р. Амгуэмы // Материалы по геологии и полезным ископаемым Северо-Востока СССР. 1966. Вып. 19. С. 172–188.
- Кобылянский Ю. Г., Филиппов А. У. и др. Опорные разрезы меловых вулканогенных и осадочных образований бассейнов рек Армань, Ола, Сеймкан и Яна (отчет по теме 777). Магадан, 1971. (Рукописный отчет. Фонды ТГФ СВ КПр.)
- Котляр И. Н., Русакова Т. Б. Меловой магматизм и рудоносность Охотско-Чукотской области: геолого-геохронологическая корреляция. Магадан: СВКНИИ ДВО РАН, 2004. 152 с.
- Лебедев Е. Л. Стратиграфия и возраст Охотско-Чукотского вулканогенного пояса. М.: Наука, 1987. 175 с. (Тр. Геол. ин-та АН СССР. Вып. 421.)
- Майоров Г. А., Мухомор И. К. и др. Отчет о результатах работ Живописной геолого-поисковой партии м-ба 1 : 25 000 за 1965 г. Магадан, 1966. (Рукописный отчет. Фонды ФГУП «Магадангеология»).
- Маркевич В. С. О возрасте аркагалинской свиты // Вулканогенный мел Дальнего Востока. Владивосток: БПИ ДВО АН СССР, 1989. С. 93–98.
- Огородов В. А., Становая К. Р. Отчет о подготовке к изданию геологической карты Карамкенского рудного района м-ба 1 : 50 000. Листы: Р-56-122-А,Б,В,Г; Р-56-123-В; Р-56-135-А,Б; Р-56-136-А. Магадан, 1984. (Рукописный отчет. Фонды ТГФ СВ КПр.)
- Самылина В. А. Раннемеловые флоры Северо-Востока СССР (к проблеме становления флоры кайнофита). Л.: Наука, 1974. 55 с. (XXVII Комаровские чтения.)
- Самылина В. А. Меловая флора Омсукчана. Л.: Наука, 1976. 207 с.
- Самылина В. А. Аркагалинская стратофлора Северо-Востока Азии. Л.: Наука, 1988. 131 с.
- Филиппова Г. Г. Ископаемые покрытосеменные растения из бассейна р. Армань. Ископаемые флоры Дальнего Востока // Тр. Биол.-почв. ин-та ДВНЦ АН СССР. Нов. сер. 1975. Т. 27. № 130. С. 60–75.
- Филиппова Г. Г. Ископаемые растения из меловых отложений бассейна р. Армань (Северное Приохотье) // Палеонтол. журн. 1988. № 4. С. 88–95.
- Филиппова Г. Г. О возрасте арманского флористического комплекса в бассейне р. Армань (Северное Приохотье) // Вестник СВНЦ ДВО РАН. 2006. № 3. С. 17–28.
- Филиппова Г. Г. О возрасте меловых флористических комплексов Верхояно-Охотско-Чукотского региона (Северо-Восток Азии) // Вестник СВНЦ ДВО РАН. 2009. № 2. С. 14–22.
- Филиппова Г. Г., Абрамова Л. Н. Позднемеловая флора Северо-Востока России. М.: Недра, 1993. 348 с.
- Щепетов С. В. Среднемеловая флора чаунской серии (Центральная Чукотка). Магадан: СВКНИИ ДВО РАН, 1991. 145 с.
- Щепетов С. В. Стратиграфия континентального мела Северо-Востока России. Магадан: СВКНИИ ДВО РАН, 1995. 122 с.
- Щепетов С. В., Головнёва Л. Б. Позднемеловая флора из вулканогенных образований Северного Приохотья (Охотско-Чукотский вулканогенный пояс) // Палеоботаника. 2010. Т. 1. С. 45–95.
- Aulenback K. R., LePage B. A. *Taxodium wallisii* sp. nov.: first occurrence of *Taxodium* from the upper Cretaceous // Int. J. Plant Sci. 1998. Vol. 159 (2). P. 367–390.

- Brongniart A. Notice sur les plantes d'Armissia pres Narbonne // Ann. Sci. Nat. Ser. 1. 1828. Vol. 15. P. 43–51.
- Fontaine W. M. The Potomac or Younger Mesozoic flora // U. S. Geol. Surv. Prof. Pap. 1930. Vol. 159. P. 1–377.
- Hollick A. The Upper Cretaceous floras of Alaska // U. S. Geol. Surv. Monogr. 1889. Vol. 159. P. 1–123.
- Kelley S. P., Spicer R. A., Herman A. B. New ⁴⁰Ar/³⁹Ar dates for Cretaceous Chauna Group tephra, north-eastern Russia, and their implication for the geologic history and floral evolution of the North Pacific region // Cretaceous Research. 1999. Vol. 20. P. 97–106.
- Knobloch E., Mai D. H. Monographie der Fruchte und Samen in der Kreide von Mitteleuropa // Rozpr. Ustř. ust. geol. 1986. Vol. 47. S. 1–219.
- Shczepetov S. V., Golovneva L. B. The genus *Heilungia* Prynada (Cycadopsida) in the Late Cretaceous floras of the Okhotsk-Chukotka volcanic belt (Northeastern Russia) // Paleontol. Jour. 2010. Vol. 44. N 10. P. 1338–1347.

**THE KARAMKEN FLORISTIC ASSEMBLADGE
FROM LATE CRETACEOUS DEPOSITS
(THE OKHOTSK-CHUKOTKA VOLCANOGENIC BELT)**

L. B. Golovneva, S. V. Shczepetov

Komarov Botanical Institute of the Russian Akademy of Sciences, St.-Petersburg

The Karamken floristic assemblage occurs from basal layers of the Kholchan Formation of the Okhotsk-Chukotka volcanogenic belt (OCVB). The locality is situated at Khasyn River near Karamken settlement. The Karamken assemblage is composed of 6 taxa: *Heilungia* sp., *Phoenicopsis* ex gr. *angustifolia* Heer, *Sphenobaiera* sp., *Metasequoia* sp., *Taxodium amguemensis* (Efimova) Golovn., *Trochodendroides* sp. This flora is distinct from more ancient Arman flora and younger Ola flora. According to systematic composition the Karamken floristic assemblage is similar to the Chaun flora of Central Chukotka (the Coniacian), to the Aleeki flora from the Villigha and Toomahni Rivers interfluve (the Coniacian) and to the floristic assemblage from the Leurvaam (?) Formation of Eastern Chukotka (Efimova, 1966). On this basis the age of the Karamken flora is estimated as the Coniacian.

Association of the remains of *Metasequoia*, *Taxodium amguemensis*, *Phoenicopsis* and large leaves of *Sphenobaiera* is repeated in different localities in different part of the OCVB. These remains are usually connected with fine-grained volcanogenic-terrigenous paludal-lacustrine deposits.