

ГЕДАНСКИЙ ФЛОРИСТИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ИЗ ВЕРХНЕМЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ХОЛЬЧАНСКОЙ СВИТЫ ОХОТСКО-ЧУКОТСКОГО ВУЛКАНОГЕННОГО ПОЯСА

Л. Б. Головнёва, С. В. Щепетов

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

Геданский флористический комплекс происходит из отложений хольчанской свиты в бассейне р. Гедан, правого притока р. Армань (Охотско-Чукотский вулканогенный пояс). В состав геданского флористического комплекса входят папоротники, гинкговые и хвойные. В нем установлены *Cladophlebis* sp., *Sphenobaiera* sp., *Ginkgo* ex gr. *adiantoides* (Ung.) Heer, *Taxodium amguemensis* (Efimova) Golovn., *Metasequoia* sp., *Pagiophyllum* sp. Сходство систематического состава геданского, карамкенского и хирумкинского флористических комплексов из хольчанской свиты Охотского сектора ОЧВП позволило объединить их в хольчанскую флору. Эта флора моложе арманской флоры, возраст которой оценивается как турон-коньяк и древнее ольской флоры, возраст которой оценивается как сантон-ранний кампан. На основе стратиграфического положения и присутствия *Podozamites*, *Metasequoia* и *Quereuxia* хольчанская флора может быть датирована коньяком. Она одновозрастна чаунской флоре Центральной Чукотки, аликской флоре междуречья Вилига-Туманы и ульинской флоре Ульинского прогиба, возраст которых также определяется как коньякский.

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

ВВЕДЕНИЕ

Бассейн р. Армань является одним из наиболее изученных районов Охотско-Чукотского вулканогенного пояса (ОЧВП). К этой территории приурочено несколько крупных местонахождений ископаемых растений из отложений арманской и ольской свит (рис. 1), которые традиционно используются в качестве биостратиграфических реперов при стратиграфических корреляциях и оценках возраста континентальных отложений Северо-Востока России (Самылина, 1974; 1988; Лебедев, 1987; Филиппова, Абрамова, 1993; Щепетов, 1995; Герман, 1999, 2011; Белый, 1977, 2008). В этом же районе было обнаружено несколько более мелких флористических комплексов, которые могут представлять интерес для понимания эволюции меловой флоры ОЧВП. Данная статья посвящена геданскому флористическому комплексу, который происходит из отложений хольчанской свиты.

МАТЕРИАЛ И МЕСТОНАХОЖДЕНИЯ

Меловые отложения в бассейне р. Армань несогласно залегают на дислоцированных морских отложениях юры и триаса (верхоянский комплекс). Они разделены на момолтыкичскую свиту, кирикскую и нанкалинскую толщи, арманскую, хольчанскую, ульинскую, ольскую и мыгдыкитскую свиты (Щепетов, 1995; Аноров и др., 2001). Взаимоотношения этих стратиграфических подразделений показаны на рис. 2. Возраст большинства подразделений, особенно в верхней части разреза меловых отложений, изменен по сравнению со схемой П. Н. Анорова в соответствии с взглядами авторов и последними данными по фито-стратиграфии и изотопной геохронологии Охотско-Чукотского вулканогенного пояса (Филиппова, 2009; Герман, 2011; Акинин, Миллер, 2011).

Хольчанская свита распространена в среднем течении р. Армань в бассейнах ручьев Аган, Финиш, Президент, Финальный, прослеживается в виде полосы северо-западного простирания от верховьев ручьев Правый Букэсчан, Игандя, в бассейн рр. Хилгалин, Левый Хилгалин, Загорский, Хатачан и Гедан. Она сложена туфами и игнимбритами кислого и умеренно кислого состава, иногда переслаивающимися с туфогенно-осадочными породами и туфами смешанного состава. Для ее разрезов характерны линзовидно-слоистое строение и фациальная изменчивость. В нижней части свиты преобладают кристаллокластические игнимбриты, в верхней — туфы различной степени сваренности, иногда содержащие прослои туфов смешанного состава и туфогенно-осадочных пород. С резким угловым и стратигра-

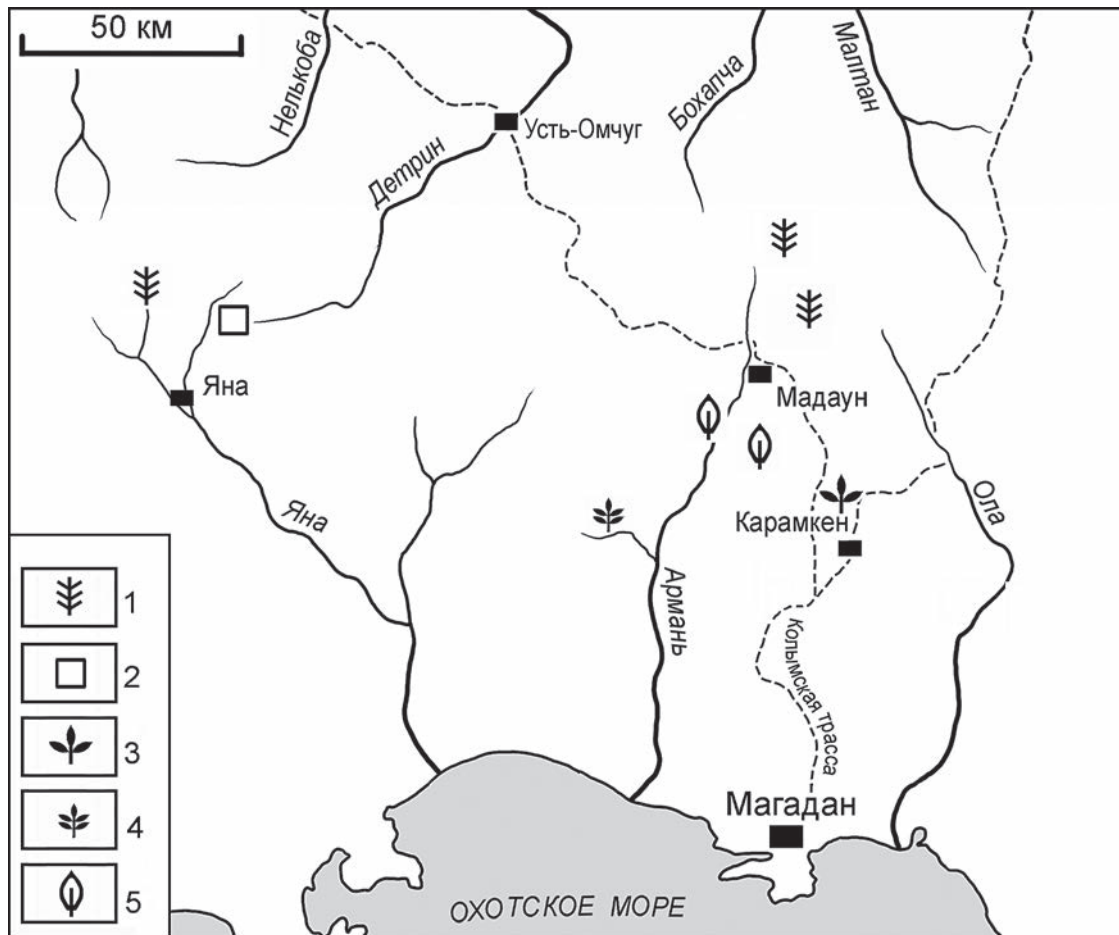


Рис. 1. Основные местонахождения поздне меловых флор Охотско-Чукотского вулканогенного пояса в бассейнах рек Яна, Армань и Ола, Магаданская область: 1 — ольская флора, ольская свита; 2 — янский флористический комплекс, ольская свита; 3 — карамкенский флористический комплекс, хольчанская свита; 4 — геданский флористический комплекс, хольчанская свита; 5 — арманская флора, арманская свита.

Fig. 1. Main localities of the Late Cretaceous floras of the Okhotsk-Chukotka volcanogenic belt in the Yana, Arman and Ola River basins, Magadan region: 1 — the Ola flora, the Ola Formation; 2 — the Yana floristic assemblage, the Ola Formation; 3 — the Karamken floristic assemblage, the Kholchan Formation; 4 — the Gedan floristic assemblage, the Kholchan Formation; 5 — the Arman flora, the Arman Formation.

фическим несогласием хольчанская свита залегает на отложениях триаса и юры, со стратиграфическим несогласием — на нанкалинской толще, согласно — на отложениях арманской свиты. Выше согласно залегают андезиты, андезибазальты, андезидациты, базальты и туфы среднего состава улынской свиты.

Растительные остатки в отложениях хольчанской свиты были собраны геологом Ю. Г. Кобылянским в 1972 году в бассейне р. Гедан, левого притока р. Армань в ее среднем течении (рис. 3). Они происходят из прослоев пелловых туфов, залегающих под андезитами улынской свиты. Две точки расположены на левобережье р. Гедан, примерно в 5 км и в 15 км от устья. Третья точка находится на правобережье р. Гедан, на левом берегу ручья Москит. Ископаемые растения из отложений хольчанской свиты бассейна р. Гедан объединяются нами в геданский флористический комплекс. Коллекция № 229 хранится в г. Магадане, в геологическом музее Территориального фонда информации Министерства природных ресурсов (ТФИ).

СИСТЕМАТИЧЕСКИЙ СОСТАВ ГЕДАНСКОГО ФЛОРИСТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА

В состав геданского флористического комплекса входят папоротники, гинкговые и хвойные. Папоротники представлены формальным родом *Cladophlebis*. Единственный фрагментарный отпечаток (табл. I, фиг. 4) из-за плохой сохранности не может быть определен до вида.

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

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

Fig. 2. Stratigraphic sequence of the Cretaceous deposits in the Arman-Ola interfluve (after Anorov et al., 2001, with changes).

К гинкговым относятся *Sphenobaiera* sp. и *Ginkgo* ex gr. *adiantoides* (Ung.) Heer (табл. I, фиг. 1, 6). На остатках обоих родов не сохранилось фитолейм. Поэтому сфенобайера определена в открытой номенклатуре, и листья гинкго отнесены к формальному виду.

Хвойные преобладают в местонахождениях геданского флористического комплекса, они представлены здесь семейством Taxodiaceae и родом *Pagiophyllum*, систематическое положение которого не установлено. Таксодиевые включают два вида: *Taxodium amguemensis* (Efimova) Golovn. и *Metasequoia* sp. (табл. I, фиг. 2, 3, 5, 7). Род *Pagiophyllum* (табл. II, фиг. 1, 2) представлен, скорее всего, новым видом. Этот вид имел тонкие ветвящиеся побеги со спирально расположенными ромбовидными листьями с острыми, слегка отогнутыми верхушками. Подобные побеги до сих пор не были обнаружены в других меловых отложениях Северо-Востока России, однако недостаточно хорошая сохранность не позволяет сделать описание нового вида *Pagiophyllum*.

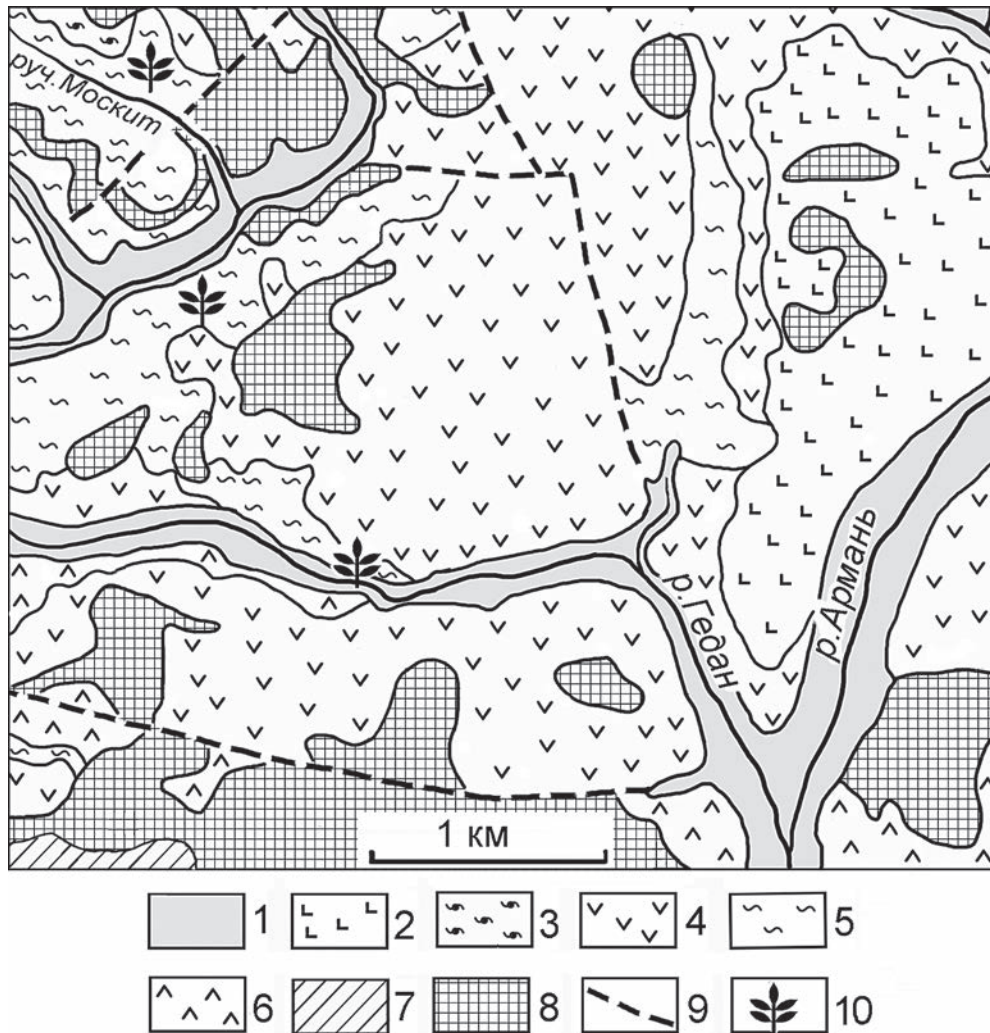


Рис. 3. Схематическая геологическая карта среднего течения р. Армань: 1 – четвертичные отложения; 2 – мыгдыкитская свита; 3 – ольская свита; 4 – улынская свита; 5 – хольчанская свита; 6 – нанкалинская толща; 7 – момолтыкичская свита; 8 – интрузивные и субвулканические породы; 9 – разломы; 10 – местонахождения геданского флористического комплекса.

Fig. 3. Geological map of the middle part of the Arman River basin: 1 – Quaternary deposits; 2 – the Mygdykit Formation; 3 – the Ola Formation; 4 – the Ulyn Formation; 5 – the Kholchan Formation; 6 – the Nankala unit; 7 – the Momoltykich Formation; 8 – intrusion and subvolcano rocks; 9 – faults; 10 – localities of the Gedan floristic assemblage.

СРАВНЕНИЕ ГЕДАНСКОГО ФЛОРИСТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА С ДРУГИМИ ФЛОРАМИ ОХОТСКО-ЧУКОТСКОГО ВУЛКАНОГЕННОГО ПОЯСА

Геданский флористический комплекс приурочен к отложениям хольчанской свиты, которая распространена на территории юго-западной части Охотского сектора Охотско-Чукотского вулканогенного пояса. Растительные остатки в отложениях этой свиты немногочисленны.

До сих пор из них был описан только один карамкенский флористический комплекс (Головнёва, Щепетов, 2010). Он происходит из базальных слоев хольчанской свиты. Местонахождение расположено на левобережье р. Хасын, недалеко от пос. Карамкен (рис. 1). В составе этого флористического комплекса установлено 6 видов: *Heilungia* sp., *Phoenicopsis* ex gr. *angustifolia* Heer, *Sphenobaiera* sp., *Metasequoia* sp., *Taxodium amguemensis* (Efimova) Golovn., *Trochodendroides* sp. Среди них три таксона являются общими с геданским комплексом: *Sphenobaiera* sp., *Metasequoia* sp., *Taxodium amguemensis*. Остатки этих растений преобладают в местонахождениях обоих комплексов.

Несколько восточнее местонахождения карамкенского комплекса в бассейне р. Ола, в верховьях р. Неорчан в отложениях хольчанской свиты В. Н. Юдиной в 1965 году были найдены остатки *Metasequoia* sp., *Pinus* sp. (шишки) и неопределимые остатки двудольных с перистым жилкованием (определения А. Ф. Ефимовой).

Кроме этого растительные остатки в отложениях хольчанской свиты были обнаружены в 1968 году В. А. Огородовым в бассейне р. Хирумки, притока р. Тахтаяма (Филиппова, Абрамова, 1993). Коллекция, к сожалению, не сохранилась. А. Ф. Ефимова определила в этом местонахождении *Sphenobaiera* sp., *Ginkgo* ex gr. *sibirica* Heer, *Phoenicopsis* ex gr. *angustifolia* Heer, *Leptostrobus* sp., *Podozamites* sp., *Araucarites* sp., *Taxodium amguemensis* (Efimova) Golovn., *Sequoia* sp., *Pityophyllum* sp., *Quereuxia angulata* (Newb.) Krysh. ex Baik. По количеству отпечатков преобладает *Taxodium amguemensis*. Это наиболее разнообразный комплекс ископаемых растений из всех известных в хольчанской свите. Мы предлагаем назвать его хирумкинским. В этом комплексе присутствуют как виды из карамкенского, так и виды из геданского флористических комплексов. Кроме них, отмечены *Podozamites*, *Araucarites*, *Sequoia*, *Pityophyllum*, *Quereuxia*.

Несмотря на бедность, комплексы из разных местонахождений хольчанской свиты обладают сходным систематическим составом, что позволяет нам объединить их в единую хольчанскую флору. В целом она состоит преимущественно из таксонов широкого стратиграфического распространения и практически не содержат характерных эндемичных форм или же они пока не выявлены из-за неизученности эпидермального строения листьев гинкговых, чекановские и хвойных, а также неполноты сборов. Однако хольчанская флора обладает некоторым своеобразием, которое позволяет отличать ее от других поздне меловых флор ОЧВП.

В ней содержится незначительное количество папоротников и цветковых, как и в ольской флоре, которая происходит из ольской и мыгдыкитской свит. Но в хольчанской флоре не обнаружены характерные для ольской флоры эндемичные хвойные: *Cunninghamia orientalis* (Philipp.) Samyl., *Sequoiadendron microphyllum* Samyl., *Cryptomeria cretacea* Samyl., *Taiwania cretacea* Samyl., *Elatocladus communis* Philipp. и другие. А. Б. Герман (2011) считает, что ольская флора близка по возрасту с барыковской 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 (ранний кампан).

Более древняя арманская флора из подстилающей хольчанскую арманской свиты, наоборот, характеризуется значительным количеством папоротников и цветковых, большая часть которых представлена эндемичными таксонами (Филиппова, Абрамова, 1993; Герман, 2011; Герман и др., 2012). Наиболее характерными таксонами арманской флоры являются *Osmunda tapensis* Samyl., *Gleichenia rinkiana* Heer, *Birisia ochotica* Samyl., *Acrostichopteris longifolia* (Font.) Berry, *Nilssonia pilifera* Samyl., *Podozamites* ex gr. *lanceolatus* (Lindl. et Hutt.) F. Braun, *Araliaephyllum montanum* Philipp., *A. armanensis* Herman, *A. subitum* Philipp., *Myrtophyllum acuminatum* (Philipp.) Herman, *Scheffleraephyllum venustum* (Philipp.) Philipp., *Cissites bidentatus* (Philipp.) Herman, *C. cordatus* Philipp., *Terechovia philippovae* Herman, *Trochodendroides armanensis* Philipp., *Arthollia pacifica* Herman, *Paraprotophyllum* sp., *Dalembia pergamentii* Herman et E. Lebed. По сравнению с арманской флорой в хольчанской исчезают многие реликтовые таксоны среди папоротников (*Gleichenia*, *Birisia*, *Acrostichopteris*), цикадофитов (*Nilssonia*), а также чекановские и большинство покрытосеменных. Сходство арманской флоры с надежно датированными пенжинской и кайваямской флорами Северо-Западной Камчатки и тыльпэгыргынайской флорой хребта Пекульней позволяет датировать арманскую флору туронским и коньякским веками, что подтверждается данными по изотопному ($U-Pb$ и $^{40}Ar/^{39}Ar$) определению возраста флороносных толщ (Герман, 2011).

Среди реликтов хольчанской флоры можно отметить роды *Sphenobaiera*, *Phoenicopsis*, *Leptostrobus*, *Heilungia*, *Podozamites*. В сантон-кампанских флорах ОЧВП род *Podozamites* уже не встречается. В то же время в хольчанской флоре появляются такие молодые таксоны как *Taxodium amguemensis*, *Metasequoia* и *Quereuxia*.

Роды *Metasequoia* и *Quereuxia* появляются во флорах Северо-Востока Азии начиная с коньякского времени. Оба они отмечены в кайваямской флоре на Северо-Западной Камчатке, которая по соотношению вмещающих пород с морскими отложениями датируется коньяком (Герман, 2011). В более древней туронской пенжинской флоре эти виды отсутствуют. В тыльпэгыргынайской флоре отмечена только *Metasequoia* (Филиппова, 2010). Эта флора также надежно датирована коньяком по находкам морских моллюсков выше и ниже флороносных отложений. На Сахалине наиболее древние находки *Quereuxia* известны из коньякской айнуасской флоры, кото-

рая происходит из нижней части арковской свиты (Красилов, 1979), а на Аляске из коньякской флоры этапа Тулувак (Герман, 2011). В туронской флоре этапа Каолак кверексия не обнаружена. Поскольку в хольчанской флоре присутствует и *Metasequoia* и *Quereuxia*, ее возраст не должен быть древнее коньяка.

Сочетание родов *Metasequoia* и *Quereuxia* с *Podozamites* характерно для аликской, чаунской и ульинской флор ОЧВП. Чаунская флора происходит из отложений чаунской серии Центральной Чукотки на севере ОЧВП (Щепетов, 1991; Shczepetov Golovneva, 2009). В большинстве местонахождений чаунской серии доминируют папоротники и хвойные, представленные специфическими для чаунской флоры формами: *Tchaunia lobifolia* Philipp., *T. tchaunensis* Samyl. et Philipp., *Kolymella rae-ovskii* Samyl. et Philipp., *Cladophlebis tshuktschorum* Philipp., *C. grandis* Samyl., *Arctopteris* sp., *Araucarites subacutensis* Philipp., *Elatocladus zheltovskii* Philipp., *Pagiophyllum* sp. Кроме этого часто встречаются остатки *Phoenicopsis* ex gr. *angustifolia*, присутствуют гинкговые (*Ginkgo*, *Sphenobaiera*), цикадофиты (*Heilungia*, *Ctenis*). Остатки *Taxodium*, *Metasequoia*, *Trochodendroides* и *Quereuxia* встречаются редко и приурочены к озерно-болотным отложениям. Коньякский возраст чаунской флоры подтверждается методами абсолютного датирования (Kelly et al., 1999; Ispolatov et al., 2004). Общими таксонами чаунской и хольчанской флор являются роды *Cladophlebis*, *Heilungia*, *Ginkgo*, *Sphenobaiera*, *Podozamites*, *Taxodium*, *Metasequoia*, *Pagiophyllum*, *Quereuxia*.

Ульинская флора происходит из отложений амкинской свиты Ульинского прогиба на юге ОЧВП (Головнёва, 2013). Видовой состав этой богатой и разнообразной флоры еще до конца не изучен. Основываясь на сочетании таких таксонов как *Podozamites*, *Metasequoia* и *Quereuxia*, возраст ульинской флоры также оценивается как коньякский.

Еще одной сходной с хольчанской флорой является аликская (Щепетов, Головнёва, 2010). Она происходит из гидринской, юмской и кананыгинской свит междуречья рек Вилиги и Туманы в Северном Приохотье (Омсукчанский район Магаданской области). Также как и в других флорах ОЧВП в ней мало цветковых растений и велико участие реликтовых элементов среди папоротников (*Hausmannia*, *Lobifolia*), цикадофитов (*Heilungia*), чекановские (*Phoenicopsis*) и гинкговых (*Sphenobaiera*, *Ginkgo* ex gr. *sibirica*). Наиболее характерные следующие таксоны: *Coniopteris tshuktschorum* (Krysht.) Samyl., *Asplenium dicksonianum* Heer, *Cladophlebis inaequipinnulata* Samyl., *Cladophlebis grandis* Samyl., *Arctopteris* sp., *Birisia* sp., *Lobifolia alikensis* Golovn. et Shczep., *Tchaunia lobifolia* Philipp., *Heilungia* sp., *Ginkgo* ex gr. *adiantoides*, *G.* ex gr. *sibirica*, *Phoenicopsis*, *Araucarites subacutensis* Philipp., *Picea*, *Sequoia*, *Metasequoia*, *Taxodium*, *Menispermites virginianensis* Fontaine, *Dalembia bolschakovae* E. Lebed. et Herman, *Trochodendroides* spp. Возраст аликской флоры также оценивается как коньякский (Щепетов, Головнёва, 2010). Общими для аликской и хольчанской флор являются таксоны *Sphenobaiera*, *Ginkgo*, *Heilungia*, *Phoenicopsis*, *Taxodium*, *Metasequoia*, *Sequoia*, *Pityophyllum* sp.

ВОЗРАСТ ХОЛЬЧАНСКОЙ ФЛОРЫ

По схеме П. Н. Анорова (Аноров и др., 2001) хольчанская свита датировалась сеноманом. Г. Г. Филиппова считала флористический комплекс из хольчанской свиты более молодым и предлагала датировать вмещающие слои туроном (Филиппова, Абрамова, 1993). Современные оценки возраста флористических комплексов и вулканогенных образований ОЧВП свидетельствуют о еще более молодом возрасте геданского флористического комплекса и хольчанской флоры в целом.

Хольчанская флора моложе арманской флоры, возраст которой оценивается как турон-коньяк и древнее ольской флоры, возраст которой оценивается как сантон-ранний кампан. На основе стратиграфического положения и присутствии таких таксонов как *Podozamites*, *Metasequoia* и *Quereuxia*, хольчанская флора может быть датирована коньяком. Изотопные данные (Акинин, Миллер, 2011) дают возраст в интервале 84–86 млн лет, что соответствует концу коньяка — началу сантона.

ВЫВОДЫ

Сходство систематического состава геданского, карамкенского и хирумкинского флористических комплексов из хольчанской свиты Охотского сектора ОЧВП позволило объединить их в хольчанскую флору. Ее возраст оценивается как коньякский. Эта флора одновозрастна с чаунской флорой Центральной Чукотки, аликской флорой междуречья Вилига-Туманы и ульинской флорой Ульинского прогиба.

БЛАГОДАРНОСТИ

Исследования были выполнены при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, грант № 13-04-01643.

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., 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.
- 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. Альбская—палеоценовая флора Северной Пацифики. М.: ГЕОС, 2011. 280 с. (Тр. ГИН РАН. Вып. 592).
- Герман А. Б., Головнёва Л. Б., Щепетов С. В. Позднемеловая арманская флора Магаданской области: состав, возраст и новые виды растений // Палеонтол. журн. 2012. № 6. С. 82–91.
- Головнёва Л. Б. Новые данные о позднемеловых флорах Ульинского прогиба (Западное Приохотье) // Палеоботаника. 2013. Т. 4. С. 148–167.
- Красилов В. А. Меловая флора Сахалина. М.: Наука, 1979. 92 с.
- Лебедев Е. Л. Стратиграфия и возраст Охотско-Чукотского вулканогенного пояса. М.: Наука, 1987. 175 с. (Тр. Геол. ин-та АН СССР. Вып. 421).
- Самылина В. А. Раннемеловые флоры Северо-Востока СССР (к проблеме становления флоры кайнофита). Л.: Наука, 1974. 55 с. (XXVII Комаровские чтения).
- Самылина В. А. Аркагалинская стратофлора Северо-Востока Азии. Л.: Наука, 1988. 131 с.
- 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.
- Ispolatov V. O., Tikhomirov P. L., Heizler M., Cherepanov I. Yu. New $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ ages of Cretaceous continental volcanics from Central Chukotka: implication for initiation and duration of volcanism within the northern part of the Okhotsk-Chukotka volcanic belt (Northeastern Eurasia) // J. Geol. 2004. Vol. 112. P. 369–377.
- Kelley S. P., Spicer R. A., Herman A. B. New $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ 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.
- Shczepetov S. V., Golovneva L. B. The genus *Heilungia* Prynada (Cycadopsida) in the Late Cretaceous floras of the Okhotsk-Chukotka volcanic belt (Northeastern Russia) // Palaeontol. J. 2010. Vol. 44. № 10. P. 1338–1347.

**THE GEDAN FLORISTIC ASSEMBLAGE
FROM THE LATE CRETACEOUS DEPOSITS OF THE KHOLCHAN
FORMATION OF THE OKHOTSK-CHUKOTKA VOLCANOGENIC BELT**

L. B. Golovneva, S. V. Shczepetov

Komarov Botanical Institute RAS, St.-Petersburg

The Gedan floristic assemblage occurs from upper layers of the Kholchan Formation of the Okhotsk-Chukotka volcanogenic belt (OCVB). The locality is situated at the Gedan River in the middle part of the Arman River basin. The Gedan assemblage is composed of 6 taxa: *Cladophlebis* sp., *Sphenobaiera* sp., *Ginkgo* ex gr. *adiantoides* (Ung.) Heer, *Taxodium amguemensis* (Efimova) Golovn., *Metasequoia* sp., *Pagiophyllum* sp. The similarity of the Gedan floristic assemblage with the Karamken and the Khirumki floristic assemblages from the Kholchan Formation of the Okhotsk sector of the OCVB allows us to join them in the Kholchan flora. This flora is distinct from more ancient Arman flora, which dated as the Turonian-Coniacian and from younger Ola flora, which dated as the Santonian-early Campanian. The age of the Kholchan flora is estimated as the Coniacian on the basis of stratigraphic position, presence of *Podozamites*, *Metasequoia* and *Quereuxia* and also isotopic data. This flora is equivalent with the Chaun flora of Central Chukotka, with the Aleeki flora from the Villigha and Toomahni Rivers interfluvium and with the Ulya flora from the southern part of the Okhotsk-Chukotka volcanogenic belt.

ТАБЛИЦА I

Геданский флористический комплекс, бассейн р. Арманы,
хольчанская свита, коньяк

- 1 — *Sphenobaiera* sp., экз. ТФИ 229/2568-3, ×1.
2, 3 — *Taxodium amguemensis* (Efimova) Golovn.: 2 — экз. ТФИ 229/2568-1, ×2; 3 — экз. ТФИ 229/2568-6, ×1.
4 — *Cladophlebis* sp., экз. ТФИ 229/2568-5, ×1.
5, 7 — *Metasequoia* sp.: 5 — экз. ТФИ 229/2568-4, ×2; 7 — экз. ТФИ 229/2568-10, ×2.
6 — *Ginkgo* ex gr. *adiantoides* (Ung.) Heer, экз. ТФИ 229/2568-2, ×1.

PLATE I

Gedan floristic assemblage, the Arman River basin,
the Kholchan Formation, the Coniacian

- 1 — *Sphenobaiera* sp., spec. TFI 229/2568-3, ×1.
2, 3 — *Taxodium amguemensis* (Efimova) Golovn.: 2 — spec. TFI 229/2568-1, ×2; 3 — spec. TFI 229/2568-6, ×1.
4 — *Cladophlebis* sp., spec. TFI 229/2568-5, ×1.
5, 7 — *Metasequoia* sp.: 5 — spec. TFI 229/2568-4, ×2; 7 — spec. TFI 229/2568-10, ×2.
6 — *Ginkgo* ex gr. *adiantoides* (Ung.) Heer, spec. TFI 229/2568-2, ×1.

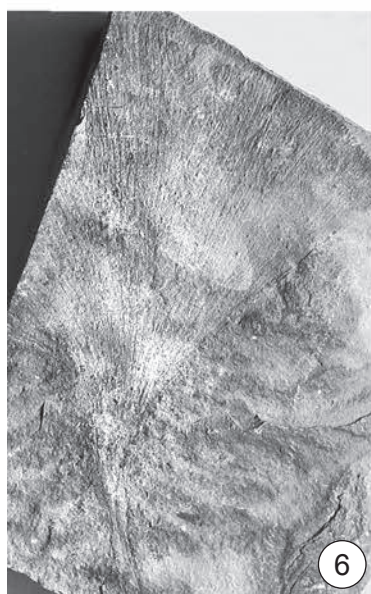


ТАБЛИЦА II
Геданский флористический комплекс, бассейн р. Армань,
хольчанская свита, коньяк

1, 2 — *Pagiophyllum* sp.: 1 — экз. ТФИ 229/2568-9, ×2; 2 — экз. ТФИ 229/2568-11, ×2.

PLATE II
Gedan floristic assemblage, the Arman River basin,
the Kholchan Formation, the Coniacian

1, 2 — *Pagiophyllum* sp.: 1 — spec. TFI 229/2568-9, ×2; 2 — spec. TFI 229/2568-11, ×2.

