

ОБ ОТНОСИТЕЛЬНОМ ВОЗРАСТЕ ЗОРИНСКОЙ И ЧИНГАНДЖИНСКОЙ ФЛОР ПОЗДНЕГО МЕЛА СЕВЕРО-ВОСТОКА РОССИИ

С.В. Щенетов

*ФГБУН Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН, ул. проф. Попова 2, г. Санкт-Петербург, 197376;
e-mail: shchetov@mail.ru*

Поступила в редакцию 31 мая 2018 г.

Зоринская и чинганджинская флоры существенно различаются по систематическому составу, однако их захоронения располагаются на одном стратиграфическом уровне, поэтому флоры считаются одновозрастными и датируются туроном–коньяком. В статье показано, что особенности литологического состава флороносных отложений, строение разрезов и состав вышележащих вулканитов свидетельствуют о том, что обе флоры действительно приурочены к первому этапу формирования внешней зоны Охотско-Чукотского вулканогенного пояса. Однако их разделяет одно или два локальных геологических события и, соответственно, значительный отрезок времени – зоринская флора возникла и существовала раньше, чем чинганджинская.

Ключевые слова: палеофлора, вулканогенно-осадочные отложения, вулканиты, разрезы, амфиболы, пироксены, поздний мел, Северо-Восток России.

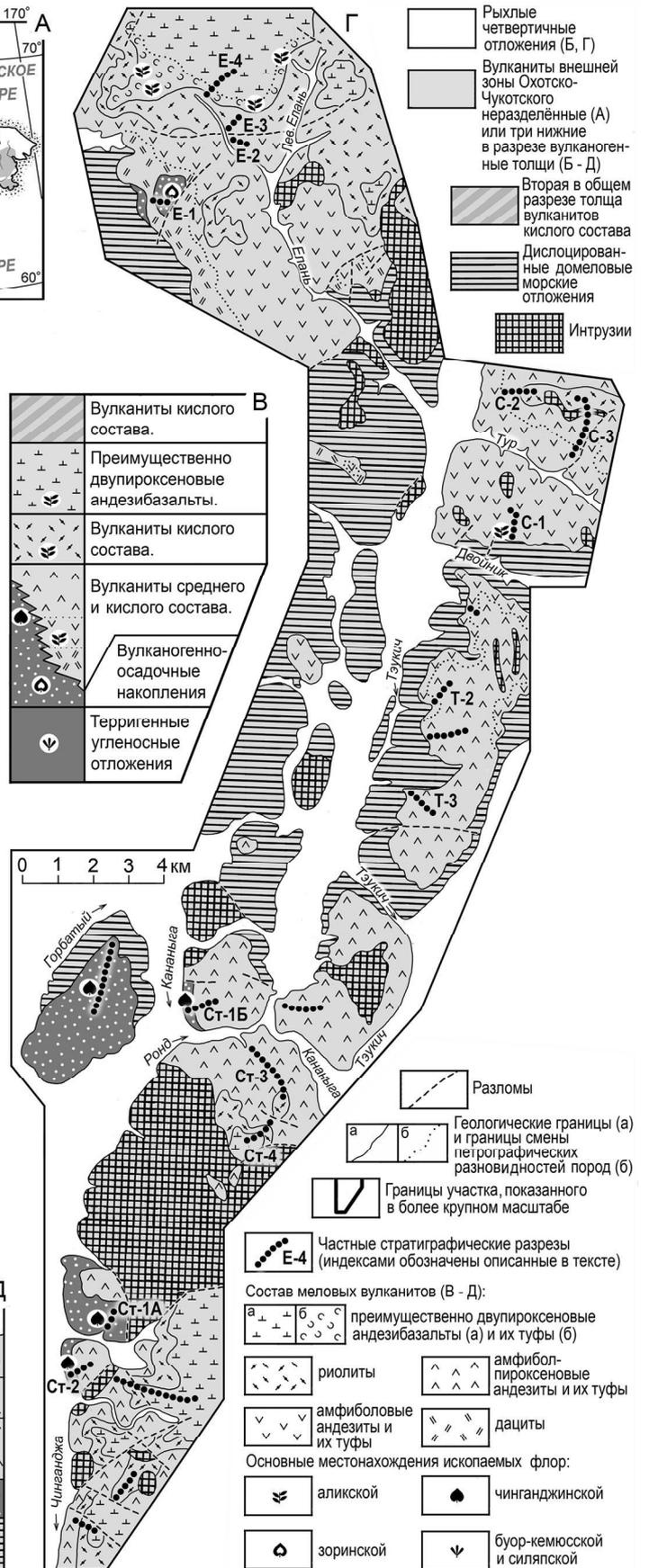
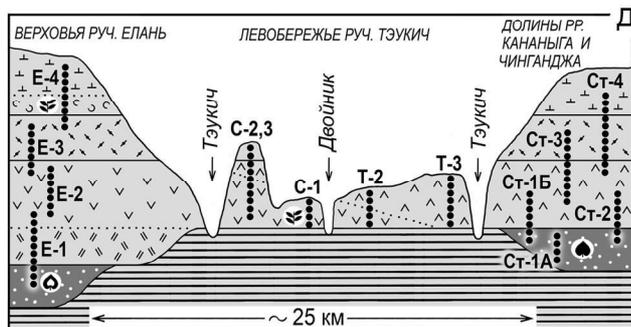
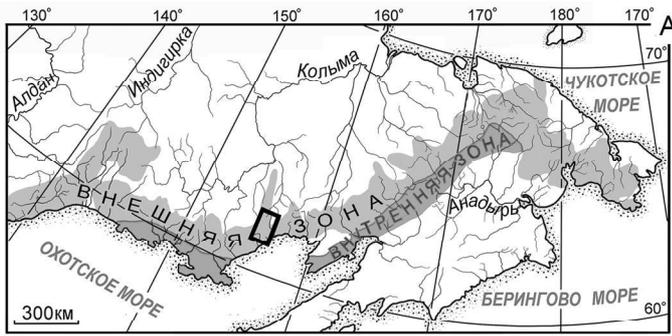
ВВЕДЕНИЕ

На Северо-Востоке России широко представлены континентальные отложения мелового возраста. Они заполняют несколько осадочных бассейнов и слагают огромную геологическую структуру – Охотско-Чукотский вулканогенный пояс (ОЧВП) (рис. 1 А). Активное изучение этих образований началось в середине XX века, и сразу же встал вопрос об обосновании возраста стратифицированных геологических тел. Остатков морских организмов континентальные образования не содержат, споры и пыльца в вулканогенных толщах обычно не сохраняются, а изотопные методы в те годы были мало пригодны для целей локальных стратиграфических корреляций. Однако в терригенных отложениях и в туфовых прослоях вулканогенных толщ не часто, но регулярно встречаются остатки ископаемых растений. К началу 70-х годов был накоплен значительный палеофлористический материал, который обобщила В.А. Самылина [13]. Она, по сути, предложила общую схему развития растительного мира в меловом периоде для региона в целом. При всех недостатках такая схема дала возможность определять возраст флороносных отложений в относительно узких пределах и коррелировать их друг с другом.

В основу схемы В.А. Самылиной легло представление о том, что в середине мелового периода проис-

ходила радикальная перестройка растительного мира планеты – переход от флор мезофита к кайнофитным флорам. В процессе этого перехода состав растительных сообществ быстро менялся – древние формы растений отступали, становились редкими и исчезали, а молодые постепенно становились доминантами. В.А. Самылина [13] выделила 8 этапов развития древней флоры с конца юры по турон включительно. В соответствии с ними на Втором Межведомственном стратиграфическом совещании (МРСС) были установлены региональные горизонты: пеженский, ожогинский, сияльский, буор-кемюсский, топтанский, арманский, аркагалинский, гребенкинский [2, 11].

В 40–50-х годах XX века в междуречье рр. Вилига и Туманы геологами Д.С. Харкевичем, А.М. Демидовым, С.И. Филатовым в нескольких местонахождениях были обнаружены остатки странной палеофлоры (позднее она была названа «чинганджинской»). Ее составляли в основном таксоны, получившие широкое распространение в позднем мелу и палеогене при полном отсутствии реликтовых форм. Вопреки «молодому» облику данной палеофлоры, включающие ее слои располагались стратиграфически ниже слоев с остатками более «древних» палеофлористических комплексов. Эти находки, конечно, не были секретом для геологов Северо-Востока СССР, однако



информация о них была скудной и допускала различные толкования. Первые «официальные» сведения о систематическом составе комплекса одного из местонахождений чинганджинской флоры опубликовала В.А. Самылина [14]. Она датировала флористический комплекс с р. Тап туронским веком, то есть сочла его самым молодым в выделенной ею последовательности меловых палеофлор. Естественно, встал вопрос: как же датировать вулканогенные отложения, перекрывающие данные флороносные слои и содержащие как бы более древние остатки растений?

В 1982–1985 гг. для решения этого вопроса В.Ф. Белый [3] организовал стратиграфические исследования на территории междуречья рек Вилига и Туманы (рис. 1 Б). В 1982 г. он лично руководил полевыми работами, в которых участвовали В.В. Акинин и С.В. Щепетов. В дальнейшем автор проводил работы уже самостоятельно. За четыре полевых сезона были собраны представительные коллекции остатков растений из многих захоронений, описано несколько десятков частных разрезов. Конечным результатом этих работ можно считать признание того факта, что зоринская и чинганджинская флоры находятся на одном стратиграфическом уровне, который располагается в основании основной части вулканитов ОЧВП [12, 20].

На Третьем Межведомственном региональном стратиграфическом совещании по докембрию, палеозою и мезозою Северо-Востока России (Санкт-Петербург, 2002 г.) было принято три альтернативных схемы стратиграфии меловых континентальных отложений Северо-Востока России, но в качестве основной рассматривается схема, предложенная В.Ф. Белым [12]. Согласно этой схеме, арманская флора датирована поздним альбомом, не исключая, возможно, самого конца среднего альба. При этом признано, что она одновозрастна кайнофитной чинганджинской флоре. Такое решение должно было бы положить конец многолетним спорам, однако породило ряд новых вопросов. В частности, за последние годы было доказано, что арманскую и чинганджинскую флоры следует датировать туроном–коньяком [5, 6, 26].

Кроме того, «...чинганджинская тафофлора, по-видимому, является продуктом развития местного фитоценоза, произошедшего от топтанской флоры и существовавшего одновременно с арманской флорой...» [12, с. 238]. При этом «... флористический

комплекс топтанской свиты... рассматривается теперь в качестве локальной терминальной тафофлоры в составе буор-кемюсского горизонта...» [12, с. 237]. Добавлю, что расследование, проведенное мною при содействии А.Э. Ливача и Л.Б. Головневой, показало, что топтанской флоры просто не существует как самостоятельного биостратиграфического объекта [7].

Все это значит, что непосредственным предшественником и арманской, и чинганджинской флор следует считать флору буор-кемюсскую. Арманская флора действительно наследует многие признаки мезофитной буор-кемюсской флоры [13, 14], но чинганджинская не имеет с ней практически ничего общего. Переход от буор-кемюсской флоры с очень редкими мелколистными покрытосеменными к чинганджинской флоре, в которой покрытосеменные доминируют, кажется маловероятным.

В бассейнах рек Сугой и Кананьга известны два представительных захоронения зоринской флоры, которая входит в состав региональной арманской флоры [5, 13, 14, 19, 22, 26]. Захоронения зоринской и чинганджинской палеофлор чередуются в субмеридиональном направлении на интервале чуть более 100 км (рис. 1Б). Как могли флоры столь разного состава одновременно существовать на ограниченном пространстве многие тысячи (сотни тысяч?) лет и не смешиваться?

Эти вопросы, конечно, относятся в основном к области палеоботаники или палеофлористики, однако автор попытается ответить на них, используя методы стратиграфии и петрографии. При описаниях шлифов автор постоянно пользовался консультациями и советами И.Н. Котляра, а в особенно трудных случаях обращался за помощью к М.Л. Гельману, при этом результаты работы контролировал В.Ф. Белый.

СОСТАВ ЧИНГАНДЖИНСКОЙ И ЗОРИНСКОЙ ФЛОР

В 2010 г. сотрудниками БИН РАН Л.Б. Головневой, П.И. Алексеевым и автором на побережье рр. Кананьга и Чинганджа проведены новые сборы остатков растений чинганджинской флоры. С учетом их результатов эта флора включает 35 видов [6, 14, 15, 16, 23–25]: *Thallites* sp., *Selaginellites* sp., *Equisetum* sp., *Asplenium dicksonianum* Heer, *A. rigidum* Vassilevsk., *Anemia ochotica* Samyl., *Arctopteris* sp., *Coniopteris opposita* Samyl., *C. tshuktschorum* (Krysht.)

Рис. 1. Местоположение изученного района в пределах Охотско-Чукотского вулканогенного пояса (А), схема его геологического строения (Б) и последовательность меловых накоплений (В), а также схема геологического строения участка междуречья рр. Вилига, Туманы (Г) и соотношение меловых стратифицированных образований на этой территории (Д). Составлено с использованием материалов Государственных геологических карт масштаба 1:200 000 и крупномасштабных геологических работ под руководством Л.Б. Скибиной.

Samyl., *Cladophlebis inaequipinnulata* Samyl., *Os-munda tapensis* Samyl., *Lobifolia* sp., *Sagenopteris* sp., *Ginkgo* ex gr. *adiantoides* (Ung.) Heer, *G.* ex gr. *sibirica* Heer, *Sequoia ochotica* Yudova et Golovn., *Metasequoia* sp., *Taxodium* sp., *Pityophyllum* sp., *Elatocladus* sp., *Ditaxocladus planiphyllus* Guo et Sun, *Cupressinocladus* sp., *Protophyllocladus subintegrifolius* (Lesq.) Berry., *Trochodendroides tumanensis* Yudova, *T. deminii* Yudova et Golovn., *Trochodendroides* sp., *Dalembia argentea* Yudova et Golovn., *D. vachrameevii* E. Lebedev et Herman, *Menispermities sibirica* (Heer) Golovn., *Pseudoprotophyllum cordatum* Samyl., *Celastrophyllum kryshstofovichii* Samyl., *Cissites* sp., *Araliaephyllum speciosum* Phillip., *A. arenaria* (Phillip.) Phillip., *Ievlevia dorofeevii* Samyl., *Quereuxia angulata* (Newb.) Kryshst. et Baik.

Как видно из списка, в состав чинганджинской флоры входят печеночники, плауны, хвощи, папоротники, кейтониевые, гинкговые, хвойные и покрытосеменные. Последние особенно многочисленны, им принадлежит чуть менее половины видового состава (13 видов). Участие папоротников и хвойных менее значительно (по 8 видов). Остальные группы представлены 1–2 видами.

В состав зоринской флоры входят [22]: *Equisetum* sp., *Birisia ochotica* Samyl., *Tchaunia filatovii* Samyl., *Cladophlebis oppositipinnata* Samyl., *Arctopteris* sp., *Hausmannia* sp., *Nilssonia pilifera* Samyl., *Ginkgo* ex gr. *adiantoides* (Ung.) Heer, *Sphenobaiera* sp., *Phoenicopsis* ex gr. *speciosa* Heer, *Ph.* ex gr. *angustifolia* Heer, *Podozamites* ex gr. *lanceolatus* (Lindl. et Hutt.) F. Braun, *Taxodium* sp., *Pityophyllum* sp., *Sequoia* sp., *Araucarites ochotensis* Golovn. et Shczep., *Platanus* cf. *louravetlanica* Herman et Shczep., *Menispermities* sp., *?Terechovia* sp., *Cissites bidentatus* (Philipp.) Herman, *C. cordatus* Philipp., *Scheffleraephyllum venustum* (Philipp.) Philipp., *Dalembia pergamentii* Herman et E. Lebedev, *Viburniphyllum* sp.

Зоринская флора состоит из хвощей, папоротников, цикадовых, гинкговых, чекановскиеиных, хвойных и покрытосеменных. Наиболее многочисленны покрытосеменные (9 видов), за ними следуют папоротники и хвойные (по 5 видов). Остальные группы представлены 1–2 видами. Несмотря на значительное видовое разнообразие, остатки покрытосеменных растений редко встречаются в захоронениях и часто характеризуются плохой сохранностью. В отличие от чинганджинской, для зоринской флоры обычны представители родов *Hausmannia*, *Sphenobaiera*, *Phoenicopsis* и *Podozamites*, которые были широко распространены в юре и раннем мелу.

ПОЛОЖЕНИЕ СЛОЕВ С ЧИНГАНДЖИНСКОЙ И ЗОРИНСКОЙ ФЛОРАМИ В СТРУКТУРЕ ОХОТСКО-ЧУКОТСКОГО ВУЛКАНОГЕННОГО ПОЯСА

Охотско-Чукотский вулканогенный пояс разделен В.Ф. Белым [1] на внутреннюю и внешнюю зоны, которые различаются по строению разрезов. Внешняя зона составляет порядка 70 % площади пояса (рис. 1А). За исключением Западно-Охотской фланговой зоны и Центрально-Чукотского сектора, во внешней зоне наблюдается гомодромная последовательность вулканизма, включающая пять этапов [1, 17, 18 и др.]. Для продуктов извержений первого этапа в целом характерен относительно разнообразный состав – лавы и туфы основного и среднего состава при доминировании последних. На втором этапе извергались лавы и туфы преимущественно кислого состава. В толщах, сформированных третьим этапом вулканизма, преобладают лавы и туфы двупироксеновых андезибазальтов. Затем следует толща игнимбригов, туфов и лав кислого состава. Для субщелочных базальтов и андезибазальтов завершающей стадии вулканизма Охотско-Чукотского пояса характерно присутствие оливинов в качестве темноцветных вкрапленников. Кислые вулканы второго и четвертого этапов вулканизма мало различаются по геохимическому и петрографическому составу.

Местонахождения остатков растений зоринской и чинганджинской флор приурочены к внешней зоне Охотско-Чукотского пояса – к основанию вулканогенного разреза (рис. 1 А). Наиболее интересным представляется участок в бассейнах рр. Сугой, Вилига, Кананыга и Туманы (рис. 1 Б). Здесь расположены все три известных местонахождения чинганджинской флоры и два местонахождения зоринской флоры.

В стратиграфическом разрезе южной части указанной территории представлена обычная гомодромная последовательность вулканогенных толщ внешней зоны Охотско-Чукотского пояса, за исключением финальных базальтов (рис. 1 В). Локально распространены вулканогенно-осадочные толщи с остатками растений зоринской и чинганджинской флор залегают между дислоцированными морскими отложениями юры и триаса и основанием первой (нижней в разрезе) вулканогенной толщи.

В северной части рассматриваемого района – на правом берегу верховьев р. Вилига и левом берегу р. Сугой – представлены вулканы периферийной части Охотско-Чукотского пояса. В плане они образуют подобие апофиза, вытянувшегося в северном направлении (рис. 1 А). Вулканогенный разрез здесь состоит только из двух толщ – нижней среднего состава и верхней – кислого. По представлениям автора [20],

это третья и четвертая толщи общей гомодромной последовательности.

Две эти вулканогенные толщи к северу от верховьев руч. Омчикчан подстилаются терригенными угленосными отложениями Балыгычано-Сугойского прогиба [10] с многочисленными остатками буор-кемюсской флоры [14]. На левобережье руч. Левый Омчикчан известны выходы пород вулканогенно-осадочной толщи с остатками растений зоринской флоры. Эта локально распространенная толща в разрезе занимает место между терригенными отложениями Балыгычано-Сугойского прогиба и вулканитами ОЧВП.

Самое северное местонахождение остатков растений чинганджинской флоры расположено на левобережье р. Тап (рис. 1 Б). Здесь как раз наблюдается переход от полного разреза гомодромной последовательности вулканизма к сокращенному, характерному для северной части рассматриваемой территории.

СТРАТИГРАФИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ И ОСОБЕННОСТИ СОСТАВА ФЛОРОНОСНЫХ ВУЛКАНОГЕННО-ОСАДОЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ И ПЕРЕКРЫВАЮЩИХ ВУЛКАНИТОВ

В ходе полевых работ 1982–1985 гг. особое внимание было уделено району, который условно можно обозначить как междуречье рр. Вилига и Туманы (рис. 1 Г, Д). Эта территория включает верховья руч. Елань, водоразделы руч. Тэукич, р. Кананыга близ устья руч. Ронд и западные склоны левого водораздела р. Чинганджа. Район характеризуется относительно хорошей обнаженностью, что позволяет проследить на местности и на аэрофотоснимках распространение вулканогенных толщ, перекрывающих флороносные отложения.

Район, где расположены местонахождения р. Тап и руч. Омчикчан, характеризуется слабой обнаженностью, что затрудняет маршрутные наблюдения и дешифрирование аэрофотоснимков. Проследить непосредственно в поле взаимоотношения вулканогенных толщ, перекрывающих вулканогенно-осадочные отложения с остатками растений зоринской и чинганджинской флор, не представляется возможным, поскольку их выходы разобщены.

На рис. 1 Г, Д показано местоположение наиболее представительных частных разрезов, описанных автором в 1983–1985 гг. Исключение составляет разрез на водоразделе руч. Горбатый и р. Кананыга – первоначально его описал А.Д. Силинский, а позднее – В.Ф. Белый при участии автора [19].

Почти во всех разрезах вулканогенных и вулканогенно-осадочных толщ изученных районов существенную роль играют породы, которые при описа-

нии шлифов были определены как туфы – породы, образовавшиеся из пирокластического материала без его перемива и переотложения. Однако такая диагностика в значительной мере является данью традиции, выработанной несколькими поколениями петрографов, изучавших породы Охотско-Чукотского вулканогенного пояса (устное сообщение И.Н. Котляра). По существующим правилам [4, 8], большинство этих пород на самом деле являются тефроидами или туффитами, то есть составляющий их материал был перемиг и переотложен. Однако то и другое было настолько незначительно, что следы механической обработки частиц едва различимы в шлифах. Зато наличие в туфах растительного детрита или даже отпечатков растений однозначно свидетельствует о водном переносе материала.

Конфигурации выходов на геологических картах и элементы залегания толщ с остатками растений зоринской и чинганджинской флор свидетельствуют о том, что на левобережье руч. Омчикчан и в верховьях руч. Елань вулканогенно-осадочный материал заполнял небольшие (несколько километров) изолированные впадины. Размер бассейна вулканогенно-терригенного осадконакопления в междуречье рр. Кананыга и Туманы явно был больше, но оценить его не представляется возможным. На р. Кананыга близ устья р. Ронд на современном эрозионном срезе представлен, вероятно, восточный или северо-восточный край этой впадины. Самый южный выход вулканогенно-осадочной толщи закартирован на левобережье р. Туманы, окружающая его территория закрыта покровами вулканитов. К востоку от выходов толщи на руч. Горбатый и р. Чинганджа меловых отложений нет – они уничтожены эрозией или интрузиями гранитов.

Междуречье рек Вилига и Туманы

В верховьях руч. Елань вулканогенно-осадочная толща с остатками растений зоринской флоры перекрыта дацитами и толщей амфиболовых андезитов (разрезы Е-1 и Е-2) (рис. 2). Вулканогенно-осадочная толща с чинганджинской флорой в бассейнах рр. Кананыга и Чинганджа перекрыта толщей амфибол-пироксеновых андезитов (разрезы Ст-1Б, Ст-2, Ст-3). Петрографические различия выражены довольно четко: в вулканитах над слоями с зоринской флорой никогда не встречаются кристаллокласты или вкрапленники пироксенов; при всей трудности диагностики в измененных породах, можно утверждать, что в качестве темноцветных породообразующих минералов здесь присутствуют только амфиболы, причем, скорее всего, два разных. В вулканитах над слоями с чинганджинской флорой встречаются темноцветные

вкрапленники и кристаллокласты пироксена и сильно плеохроирующей роговой обманки.

Статистически значимых различий геохимического состава тех и других пород установить не удалось – их нет или они выражены слишком слабо. Однако разница петрографического состава свидетельствует о том, что условия в магматических очагах, из которых на поверхность поступал материал, заметно различались. В частности, расплав, из которого получились амфиболовые андезиты, был более водонасыщенным. Вопрос о том, были ли это разные очаги вулканизма или это эволюционировал единый очаг, автор оставляет пока открытым.

В верховьях руч. Елань по разрезу Е-1 флороносные вулканогенно-осадочные отложения сменяются дацитами, мощность которых оценена в 220–280 м (слои 8–9). И лишь затем в разрезе Е-3 появляются амфиболовые андезиты (рис. 2). В породах вулканогенно-осадочной толщи по разрезу Е-1 в слое 2 присутствуют обломки черных алевролитов – характерных разновидностей нижележащих дислоцированных юрских отложений; слои 2, 5, 7 сложены полимиктовыми гравелитами и конгломератами, в слоях 1, 3 представлены туфы среднего состава, а в слое 4 – кислого. Можно предположить, что заполнение впадины на территории современных верховьев руч. Елань происходило при размыве достаточно контрастного рельефа, в окрестностях уже действовали вулканы, поставлявшие на поверхность материал кислого (дациты) и среднего состава. Последний был лейкократовым – ни одного темноцветного вкрапленника или кристаллокласта в шлифах не встречено. Впрочем, нельзя исключать, что при визуальной диагностике кислотность этих туфов была занижена и, на самом деле, их состав также дацитовый.

Строение разрезов и конфигурация геологических границ на современном эрозионном срезе позволяют предположить, что в конце формирования еланской впадины резко активизировались процессы опускания. Разрез вулканогенно-осадочных отложений (Е-1) завершается мощным (40 м) слоем полимиктовых конгломератов (слой 7), затем следует толща игнимбритов дацитов. Скорее всего, именно эти дациты и выровняли возникшее понижение рельефа. А за его пределами – в нескольких километрах к востоку или юго-востоку – дациты на поверхность не поступали либо поступили, но были быстро эродированы, не оставив следов в разрезах.

Разрез С-1 на левобережье руч. Тэукич отстоит примерно на 15 км к юго-востоку от разреза Е-1 и на 8–10 км от последних выходов дацитовой толщи, прослеженных при дешифрировании аэрофотосним-

ков. Он полностью сложен амфиболовыми андезитами, игнимбритов дацитов здесь нет. Причем из 430 м мощности разреза лавы составляют около 35 м, а остальное – туфы, причем иногда с отпечатками растений. Вероятно, здесь мы имеем дело с еще одной локальной впадиной, куда водные потоки сносили вулканический материал. На самом дне этой впадины залегает покров базальтов мощностью 10 м (слой 1).

Интересно отметить, что по всему разрезу С-1 в породах нет обломков осадочных пород – только амфиболовые андезиты. Черные юрские песчаники и алевролиты гипсометрически и стратиграфически находились рядом, однако не размывались – во всяком случае, их обломки, которые легко узнаются в шлифах, не были обнаружены в заметном количестве. Можно предположить, что здесь происходило не опускание древнего субстрата, как на руч. Елань, а возвышение окружающего рельефа в результате обильного поступления на поверхность амфиболовых вулкаников. Возможно, с такими особенностями древнего рельефа как-то связано своеобразие систематического состава комплекса остатков растений, собранных по разрезу С-1: после первого просмотра коллекции В.А. Самылина спросила автора, не перемешал ли он образцы из юрских и позднемиоценовых отложений. В состав комплекса входят [21, 25]: *Asplenium dicksonianum* Heer, *Hausmannia bipartita* Samyl. et Shczep., *Arctopteris* sp., *Coniopteris tshuktschorum* (Krysht.) Samyl., *Lobifolia alikensis* Golovn. et Shczep., *Pteris* sp., *Sagenopteris* sp., *Phoenicopsis* ex gr. *angustifolia* Heer, *Ginkgo* ex gr. *adiantoides* (Ung.) Heer, *G.* ex gr. *sibirica* Heer, *Sequoia* sp. 1, *Metasequoia* sp., *Pityolepis* sp., *Trochodendroides* sp. 1, *Dalembia argentea* Yudova et Golovn., *Menispermities virginensis* Fontaine, *Menispermities* sp., *Paraprotophyllum* (?) sp. Эти растения включены Л.Б. Головневой в состав аликской флоры [21].

В 2–3-х километрах севернее разреза С-1 по разрезам С-2 и С-3 на левобережье руч. Тэукич снизу вверх происходит смена амфиболовых андезитов амфибол-пироксеновыми. Петрографический материал по этим разрезам позволяет с уверенностью утверждать, что такая смена действительно имеет место, и происходит она в пределах одного стратифицированного геологического тела – нижней вулканогенной толщи, залегающей под первой толщей вулкаников кислого состава.

Наиболее показателен разрез Т-2, составленный в 5 км к югу от разреза С-1 (рис. 2). Здесь из 400–450 описанных метров мощности амфиболовые лавы составляют лишь нижние 40–50 м (слои 1 и 2). Далее следует слой пород дацитового состава и начинаются амфибол-пироксеновые породы. В двух разрезах, со-

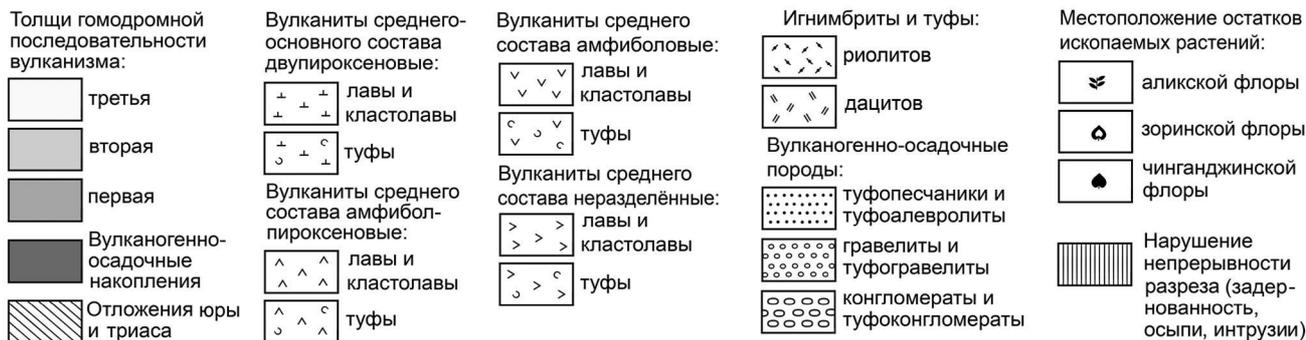
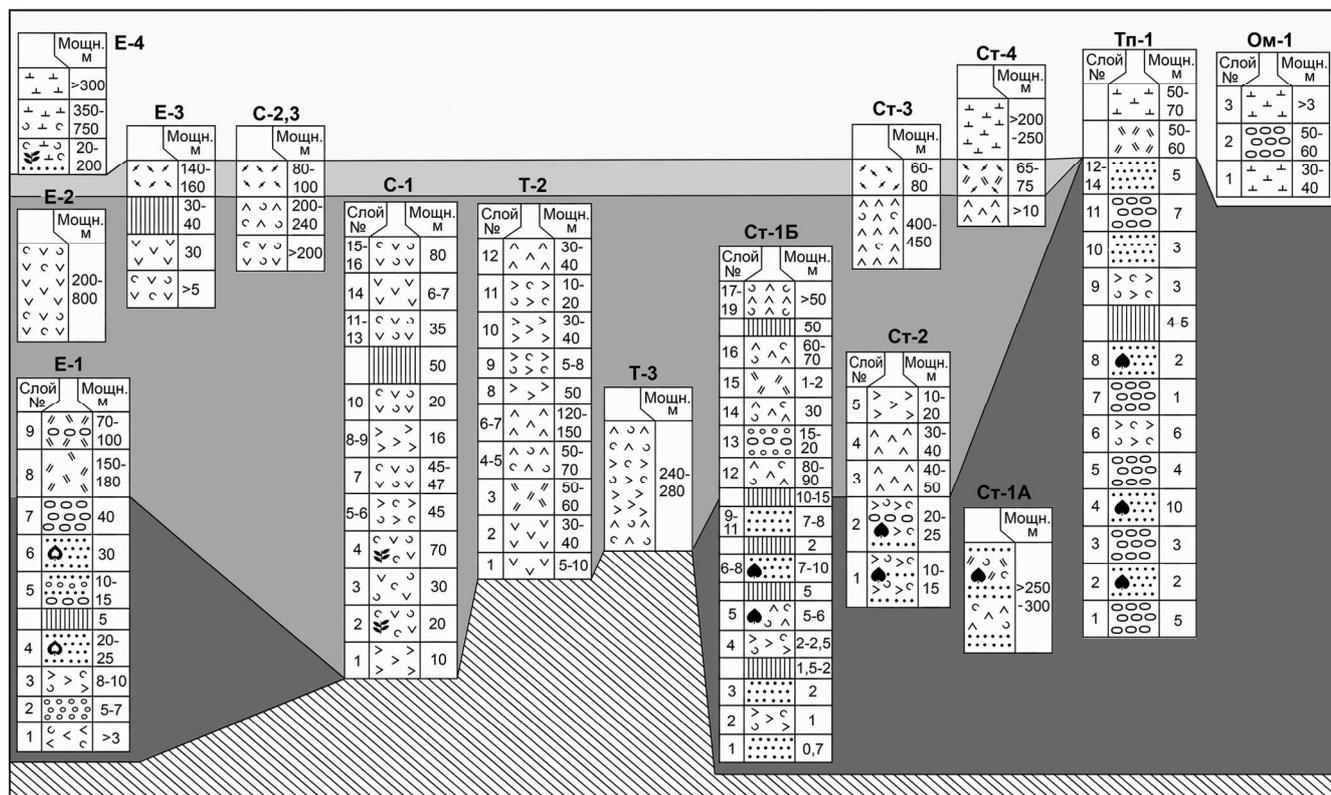


Рис. 2. Сопоставление частных разрезов, показанных на рис. 1Г, Д.

Номера слоев в колонках соответствуют таковым в тексте.

ставленных еще южнее – до р. Кананыга – амфиболовые породы не установлены.

Имеющийся стратиграфический и петрографический материал позволяет наметить последовательность событий на территории междуречья рр. Вилига и Туманы с момента начала вулканизма Охотско-Чукотского пояса до формирования первой толщи кислых вулкаников. По-видимому, сначала возникла просадка на территории современных верховьев руч. Елань. Она была заполнена вулканогенно-осадочным материалом, а затем перекрыта вулканиками дацитового состава. После этого на поверхность стали поступать амфиболовые андезиты и их туфы. Может

быть, поступление этого материала было повсеместным, но всюду, за исключением территории бассейна руч. Елань, вулканики были быстро уничтожены эрозией. Не менее вероятно, что извержения амфиболовых лав и туфов носили локальный характер. Принципиально важным представляется тот факт, что амфибол-пироксеновые вулканики не чередуются с амфиболовыми, не замещают их по простирацию, а сменяют их вверх по разрезам, то есть являются по отношению к ним более поздними.

К сожалению, автор не располагает данными о петрографическом составе вулканогенно-осадочных пород нижней части разреза впадины на территории

современного междуречья рр. Кананыга и Туманы. В разрезе на междуречье руч. Горбатый и р. Кананыга присутствуют два достаточно мощных покрова андезитовых лав. Это могут быть амфиболовые андезиты или амфибол-пироксеновые, но это – не дациты! То есть, по крайней мере, основная часть вулканогенно-осадочного разреза сформировалась после эпизода извержения дацитов. Таким образом, формирование отложений, включающих здесь чинганджинскую флору, происходило одновременно с поступлением на поверхность амфиболовых вулканитов или уже после его завершения – одновременно с формированием толщи амфибол-пироксеновых пород. Последнее представляется автору более вероятным.

Особо следует подчеркнуть, что смена амфиболовых вулканитов амфибол-пироксеновыми при полевых наблюдениях отнюдь не выглядит четкой геологической границей. Макроскопически породы часто неразличимы из-за вторичных изменений, а на аэрофотоснимках дешифрировать границу практически невозможно. При геологическом картировании среднего и крупного масштаба, конечно, следует считать, что те и другие слагают единое стратифицированное геологическое тело.

Река Тап и левобережье ручья Омчикчан

На левобережье р. Тап вулканогенно-осадочные слои с остатками растений чинганджинской флоры распространены локально. Они располагаются в основании толщи вулканитов среднего состава, которая с угловым несогласием залегает на дислоцированных отложениях юрского возраста [9]. В разрезе Тп-1 (рис. 2), из которого происходят многочисленные остатки растений чинганджинской флоры, в слоях 5 и 7 в качестве обломков в конгломератах присутствуют амфибол-пироксеновые андезиты. В слое 13 среди почти неокатаных зерен песчаника присутствуют плагиоклаз, клино- и ортопироксены. Флороносные слои перекрыты горизонтом лав мощностью около 200 м. В нижней части это дациты с вкрапленниками плагиоклаза и клинопироксена, а в средней – андезиты с вкрапленниками плагиоклаза, клино- и ортопироксенов. Мощность андезитовой толщи оценивается в 600 м.

Присутствие обломков амфибол-пироксеновых андезитов в конгломератах флороносного разреза свидетельствует о том, что эти слои образовались в ходе соответствующего этапа вулканизма или после него. В пользу второго предположения свидетельствуют клино- и ортопироксены в слое 13. Такая ассоциация темноцветных вкрапленников характерна для третьей вулканогенной толщи гомодромной последовательности внешней зоны ОЧВП – слой мог сформировать-

ся вместе с этой толщей или после нее, но никак не раньше.

На левобережье руч. Омчикчан морские докембрийские отложения не обнажаются. Самое низкое стратиграфическое положение в видимом разрезе здесь занимает угленосная толща песчаников и алевролитов. Она заполняет субмеридиональный Балыгычано-Сугойский прогиб [9, 10], который протянулся более чем на 200 км от верховьев руч. Омчикчан на юге до левого берега р. Колыма на севере. Эта угленосная толща содержит многочисленные остатки растений буор-кемюссой флоры, описанные Самылиной (1976), а также – в своей нижней части – остатки растений селяпской палеофлоры [14, 19].

Соотношение вулканогенно-осадочной толщи с зоринской флорой [22] и угленосных отложений прогиба, содержащих буор-кемюсскую флору, однозначно не выяснено. В 1984 г. автор выполнил несколько геологических маршрутов в междуречье руч. Невский и Лев. Омчикчан. Оказалось, что контакт вулканогенно-осадочной толщи с остатками растений зоринской флоры и подстилающих отложений непосредственно наблюдению недоступен, поскольку закрыт четвертичными образованиями и растительностью. Однако по элементам залегания и при дешифрировании аэрофотоснимков видно, что вулканогенно-осадочные слои и подстилающие отложения дислоцированы примерно одинаково. Интенсивность вторичных изменений тех и других пород существенно не различается, их состав не контрастен, так что в пределах небольших изолированных выходов определить стратиграфическую принадлежность алевролитов или песчаников довольно трудно.

На правобережье руч. Занозистый (левый приток руч. Омчикчан) непосредственный контакт вулканогенно-осадочной толщи и перекрывающих ее пород закрыт четвертичными отложениями. Выше залегает толща двупироксеновых базальтов и андезибазальтов (разрез Ом-1 на рис. 2), характерных для третьего этапа формирования внешней зоны ОЧВП. Элементы залегания и результаты дешифрирования аэрофотоснимков позволяют считать, что между этими вулканитами и подстилающими вулканогенно-осадочными слоями имеется угловое несогласие. Поскольку среди вулканогенно-осадочных слоев с остатками растений зоринской флоры на левобережье руч. Омчикчан встречаются туфы и лавы андезитов, можно говорить о том, что формирование флороносной толщи, скорее всего, связано с первым этапом поступления на поверхность материала среднего-основного состава.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В бассейнах рр. Сугой, Вилига, Кананыга и Туманы вулканогенно-осадочные слои с остатками растений зоринской и чинганджинской палеофлор безусловно находятся на одном стратиграфическом уровне – непосредственно подстилают разрез вулканогенных образований внешней зоны Охотско-Чукотского пояса. Однако их накопление не было синхронным. Стратиграфические и петрографические данные свидетельствуют в пользу того, что в междуречье рр. Вилига и Туманы формирование слоев с остатками растений зоринской флоры было отделено от времени формирования слоев с чинганджинской флорой одним или, скорее всего, двумя геологическими событиями – локальной вспышкой вулканизма дацитового состава и поступлением на поверхность амфиболовых лав и туфов среднего состава.

Данные по бассейнам р. Тап и руч. Омчикчан, как минимум, не противоречат такому предположению. В первом случае есть основания полагать, что слои с чинганджинской флорой формировались во время третьего этапа вулканизма Охотско-Чукотского пояса. На левобережье руч. Омчикчан нельзя исключать возможность того, что слои с остатками растений зоринской флоры перекрывают без перерыва отложения Балыгычано-Сугойского прогиба с буор-кемюсской флорой. При этом сами зоринские слои перекрываются двупироксеновыми андезибазальтами с угловым несогласием – вероятно, тут, как и на р. Тап, выпадают из разреза две нижние вулканогенные толщи, что, в целом, характерно для данного района.

Таким образом, можно говорить о том, что зоринская флора возникла близко-одновременно с началом вулканизма Охотско-Чукотского пояса. Не исключено, что она действительно могла сформироваться из флоры буор-кемюсской, условия обитания которой вдруг резко изменились: в первую очередь возросла контрастность рельефа и интенсивность эрозии.

Чинганджинская флора появилась позже – уже в разгар первого этапа вулканизма. Она никак не связана с буор-кемюсской флорой. Можно предположить, что она сформировалась не на территории современного междуречья рр. Вилиги и Туманы, а проникла сюда откуда-то со стороны [5, 6]. Не исключено, что существовала чинганджинская флора не только на протяжении части первого этапа вулканизма, но и в течение второго и третьего этапов. В этом случае она должна была сосуществовать с аликской флорой. Последнее не кажется невероятным, поскольку условия захоронения (и обитания) той и другой в сложном вулканогенном рельефе были существенно разными.

Так или иначе, но единственное, что не вызывает сомнений: зоринская и чинганджинская флоры НЕ существовали одновременно. Одновозрастными их можно считать только в масштабе геологического времени, когда счет идет на миллионы лет. В масштабе биологического времени (сотни и первые тысячи лет) их разделяет значительный перерыв.

Приведенные корреляции и реконструкции в большинстве своем являются предположениями – более или менее вероятными. Автор будет только рад, если кто-то предложит иную интерпретацию имеющихся данных.

За помощь в работе над статьей автор выражает искреннюю признательность А.Б. Герману, Д.А. Юдовой, Ю.Е. Апт, П.И. Алексееву.

Данная работа выполнена в рамках темы госзадания Ботанического института РАН “Ископаемые растения России и сопредельных территорий: систематика, филогения, палеофлористика и палеофитогеография”, а также при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, грант № 19-05-00121.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Белый В.Ф. Стратиграфия и структуры Охотско-Чукотского вулканогенного пояса. М.: Наука, 1977. 171 с.
2. Белый В.Ф. К проблеме возраста Охотско-Чукотского вулканогенного пояса // Тихоокеан. геология. 1982. № 3. С. 101–109.
3. Белый В.Ф. Северо-Тихоокеанский рефугиум и проблемы палеофлористики середины мела на Северо-Востоке Азии // Тихоокеан. геология. 1997. Т.16, № 6. С. 102–113.
4. Геологический словарь. М.: Недра, 1978. Т. 2. 455 с.
5. Герман А.Б. Альбская – палеоценовая флора Северной Пацифики. М.: ГЕОС, 2011. 280 с. (Тр. ГИН РАН. Вып. 592).
6. Головнева 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.
7. Головнева Л.Б., Щепетов С.В., Ливач А.Э. Систематический состав и эволюционное значение флористического комплекса топтанской свиты (нижний мел Северо-Востока России) // Палеоботаника. 2017. Т. 8. С. 28–44
8. Классификация и номенклатура вулканогенных обломочных пород // Петрографический кодекс: Магматические и метаморфические образования. СПб.: ВСЕГЕИ, 1995. Прил. 3. С. 113–116.
9. Ливач А.Э., Третьякова Н.И. Чуравцов А.П., Государственная геологическая карта СССР. 1:200 000 (Изд-е 2), сер. Сугойская. Лист Р-56-ХVIII (Омсукачан): Объясн. зап. М., 2009. 88 с.
10. Матвеев В.Т. Петрология и общие черты металлогении Омсукачанского рудного узла (Северо-Восток СССР) // Труды. ВНИИ-1. Геол. 1957. Вып. 31. 73 с.
11. Решения 2-го Межведомственного регионального страти-

- графического совещания по докембрию и фанерозою Северо-Востока СССР (Магадан, 1974–1975 гг.). Магадан: ГКП СВТГУ, 1978. 192 с.
12. Решения 3-го Межведомственного регионального стратиграфического совещания по докембрию, палеозою и мезозою Северо-Востока России (СПб., 2002). СПб.: ВСЕГЕИ, 2009. 266 с.
 13. Самылина В.А. Раннемеловые флоры Северо-Востока СССР (К проблеме становления флор кайнофита) // XXVII Комаровские чтения. Л.: Наука, 1974. 56 с.
 14. Самылина В.А. Меловая флора Омсукчана. Л.: Наука, 1976. 207 с.
 15. Самылина В.А. О меловой флоре р. Кананыга (Северное Приохотье) // Стратиграфия и палеонтология палеозойских и мезозойских отложений Северо-Востока СССР. М.: Геол. фонд РСФСР, 1984. С. 178–190.
 16. Самылина В.А. Позднемеловая флора р. Тап (Северное Приохотье) // Ежегодник Всесоюз. палеонтол. о-ва. М.: ВПО, 1984. Т. 27. С. 236–247.
 17. Устиев Е.К. Мезозойский и кайнозойский магматизм Северо-Востока СССР // Материалы по геологии Северо-Востока СССР. 1949. № 4. С. 30–51.
 18. Устиев Е.К. Охотский тектономагматический пояс и некоторые связанные с ним проблемы // Сов. геология. 1959. № 3. С. 3–26.
 19. Щепетов С.В. Стратиграфия континентального мела юго-западного фланга Колымского нагорья. Магадан: СВКНИИ ДВО РАН, 1991. 160 с.
 20. Щепетов С.В. Стратиграфия континентального мела Северо-Востока России. Магадан: СВКНИИ ДВО РАН, 1995. 122 с.
 21. Щепетов С.В., Головнева Л.Б. Позднемеловая флора из вулканогенных образований Северного Приохотья (Охотско-Чукотский вулканогенный пояс) // Палеоботаника. 2010. Т. 1. С. 45–95.
 22. Щепетов С.В., Головнева Л.Б. Зоринская флора Северного Приохотья (поздний мел) и проблема фитостратиграфии нижней части разреза Охотско-Чукотского вулканогенного пояса // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2014. Т. 22, № 4. С. 52–66.
 23. Юдова Д.А., Головнева Л.Б. Род *Trochodendroides* Berry в чинганджинской флоре Северо-Востока России // Палеоботаника. 2014. Т. 5. С. 60–72.
 24. Юдова Д.А., Головнева Л.Б. Новый вид рода *Sequoia* Endl. (Cupressaceae) из позднемеловых отложений Северо-Востока России // Палеоботаника. 2015. Т. 6. С. 80–95.
 25. Юдова Д.А., Головнева Л.Б., Алексеев П.И. Распространение рода *Dalembia* E. Lebedev et Herman (Magnoliophyta) в позднемеловых флорах Северной Пацифики // Палеоботаника. 2016. Т. 7. С. 66–79.
 26. Herman A.B., Golovneva L.B., Shchepetov S.V., Grabovskiy A.A. The Late Cretaceous Arman Flora of Magadan Oblast, Northeastern Russia // Stratigraph. Geol. Correlation. 2016. V. 24, N 7. P. 651–760. DOI:10.1134/S0869593816070029

Рекомендована к печати И.Б. Цой

после доработки 8.02.2019 г.
принята к публикации 13.03.2019 г.

S.V. Shchepetov

On the relative age of the Late Cretaceous Zorin and Chingandga floras, NE Russia

Zorin and Chingandga floras are essentially different in their systematic composition, but their burials are located on the same stratigraphic level. On this basis, they are considered to be even-aged and are dated as the Turonian-Coniacian. The paper shows that the special features of the lithological composition of the plant-bearing deposits, their sequence and the composition of the overlaying volcanic rocks testify that both floras are confined to the first stage of the development of the outer zone of the Okhotsk-Chukotka Volcanic Belt. However, they are separated by one or two local geological events, and accordingly by a significant period of time. So it can be stated that the Zorin flora developed and existed earlier than the Chingandga flora.

Key words: paleoflora, volcanogenic sedimentary deposits, volcanites, sections, amphibole, pyroxene, Late Cretaceous, NE Russia.