

УДК 551.763.3+551.8+551.21(265.53+282.25)

В. Ф. Белый, В. А. Самылина

О ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОМ ЭТАПЕ РАЗВИТИЯ ОХОТСКО-ЧУКОТСКОГО ВУЛКАНОГЕННОГО ПОЯСА ПО НАБЛЮДЕНИЯМ В БАССЕЙНАХ РЕК АРМАНИ, ОЛЫ И МАЛТАНА

В наиболее изученном Примагаданском участке Охотско-Чукотского вулканогенного пояса самыми молодыми, завершающими развитие этой структуры, являются кайнотипные платобазальты мыгдыкитской свиты. Они подстилаются вулканическими накоплениями кислого состава, выделяемыми в ольскую свиту. В верхней части последней локально развиты угленосные отложения первомайской свиты. В статье приводится подробное описание разрезов верхней части ольской и первомайской и нижней части

мыгдыкитской свит и данные о систематическом составе заключенных в них растительных остатков. Доказывается, что таофлоры ольской, первомайской и мыгдыкитской свит принадлежат к характерной для Северо-Востока СССР аркагаинской стратофлоре, существовавшей в первой половине сеномана, возможно, в конце альба — начале сеномана в течение сравнительно узкого интервала времени (3—4 млн лет) в условиях похолодания климата.

С первых лет геологических исследований Северо-Востока СССР общепризнано, что на Охотско-Колымском водоразделе, в бассейнах рек Армани, Олы и Малтана, самыми молодыми образованиями, входящими в состав Охотско-Чукотского вулканогенного пояса (ОЧВП), являются кайнотипные оливиновые платобазальты [5, 13]. В 1962 г. по предложению В. В. Закандырина они были названы мыгдыкитской свитой [5, 14]. Эти базальты слагают ряд изолированных полей, представляющих собой в разной степени эродированные вулканоструктуры оседания, связанные с развитием отдельных вулканических центров [4].

Наиболее значительные вулканоструктуры мыгдыкитской свиты известны под названиями Янское ($50 \times 30 \text{ км}^2$), Арманское ($15 \times 10 \text{ км}^2$), Ольское ($25 \times 20 \text{ км}^2$), Хуренджинское ($12 \times 7 \text{ км}^2$) и Гипотетическое ($15 \times 7 \text{ км}^2$) вулканическое плато (рис. 1). Они различаются мощностью и характером строения разрезов вулканических накоплений при довольно однообразном петрографическом составе лав, всегда резко преобладающих над пирокластическими образованиями. Это оливиновые, иногда двупироксеновые высокоглиноземистые базальты и андезитобазальты умеренной и несколько повышенной щелочности. Обычно лавы миндалекаменные, содержат многочисленные конкреции халцедона и жеоды с аметистом, особенно крупные и многочисленные в потоках базальтов нижней части разреза Ольского плато. Максимальную мощность мыгдыкитская свита имеет в Ольской вулканоструктуре — до 800 м,

минимальную в Гипотетической — около 150 м.

Почти повсеместно базальты мыгдыкитской свиты подстилаются пестро окрашенными толщами вулканических накоплений кислого состава, выделенными Г. Н. Чертовских в 1943 г. в ольскую свиту [5, 14]. В строении свиты преобладают игнимбриты и туфы риолитов, трахириолитов и риолитоацитов; постоянно встречаются лавы кислого и умеренно кислого состава, тефроиды, туфопесчаники и туфоконгломераты. Мощность ее колеблется в довольно широких пределах: от 200—300 до 500—800 м.

Для верхней части разреза ольской свиты весьма характерны вулканогенно-осадочные образования. Местами они резко преобладают над вулканитами, и среди них находятся пласты каменных углей до 1 м мощностью. Именно такие угленосные фации ольской свиты в пределах Гипотетического вулканического поля были выделены в 1944 г. В. Г. Алексеевым в первомайскую свиту [4, 5, 14]. Они залегают непосредственно под базальтами мыгдыкитской свиты, имеют мощность несколько десятков метров и площадь распространения около 50 км^2 . Здесь же, в нижней части разреза мыгдыкитской свиты, между базальтовыми потоками прослежено несколько пачек пепловых туфов кислого состава и опоковидных пород, аналогичных тем, которые распространены и среди отложений первомайской свиты. В Ольском вулканическом поле Ю. Г. Кобылянский также отмечал слои туфов кислого состава среди базальтов нижней части разреза мыгдыкитской свиты. Более того, базальты Ольского

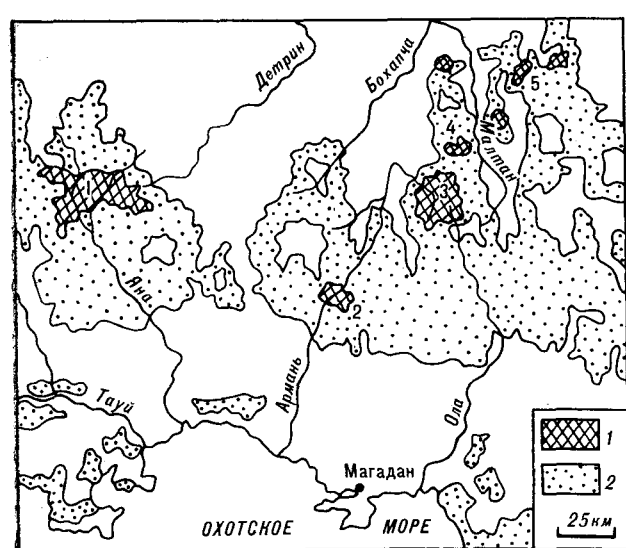


Рис. 1. Платобазальты мыгдыкитской свиты (1) среди вулканических накоплений (2) Примагаданского района Охотско-Чукотского вулканогенного пояса.

Вулканические поля: 1 — Янское, 2 — Арманское, 3 — Ольское, 4 — Хуренджинское, 5 — Гипотетическое.

плато секутся крупными дайками риолитов, сходных с лавами кислого состава в разрезе ольской свиты. Таким образом, геологические данные свидетельствуют о том, что на Охотско-Колымском водоразделе между извержениями больших объемов кислого существенно пирокластического материала и излияниями базальтов заключительного этапа развития Охотско-Чукотского вулканогенного пояса существовала тесная пространственно-временная связь.

Первые палеофитологические обоснования возраста первомайской свиты и перекрывающих ее базальтов Гипотетического плато, а также вулкаников ольской свиты в бассейнах рек Армани и Олы (Ольское вулканическое поле) приводятся в работах В. А. Зимина и А. Д. Поповой.

При разведке Первомайского каменноугольного месторождения В. А. Зиминым, а также Н. Ф. Карповым, Н. С. Кучеровым, П. И. Скorpionяковым в 1943—1944 гг. была собрана достаточно представительная коллекция ископаемых растений, определение которых выполнил В. А. Зимин. Согласно его заключению, в отложениях первомайской свиты содержится комплекс растительных остатков сенон-датского, а в опоковидных породах среди базальтов мыгдыкитской свиты — палеогенового возраста.

В 1974 г. А. Д. Попова и Г. Н. Чертовских изучали разрезы вулканических накоплений южной части Ольского плато и сопредельных территорий. Из вулканогенно-осадочных отложений, входящих в состав ольской свиты, было собрано большое количество растительных остатков. По определению А. Д. Поповой, верх-

няя «надвитрофировая» часть ольской свиты содержит флору сенонского (датского?) возраста [10].

Коллекции ископаемой флоры В. А. Зимина из первомайской и мыгдыкитской свит и А. Д. Поповой из ольской свиты, к сожалению, не сохранились. Правильность определения В. А. Зиминим некоторых форм растений, а также возраста первомайской свиты и перекрывающих ее базальтов ставились под сомнение А. Н. Криштофовичем [10].

Часть растительных остатков, собранных летом 1949 г. из отложений первомайской свиты, А. Д. Попова передала на определение А. Н. Криштофовичу; он отнес их к турону — раннему сенону [5]. Позже А. Д. Попова пришла к выводу, что «...по комплексу найденных растительных отпечатков продуктивный горизонт (первомайской свиты — примечание В. Белого) может быть отнесен к турону или к верхам сеномана, а покрывающие их базальты — к датскому ярусу» [10, с. 197]. В статье, посвященной обзору позднемиловых флор Восточной Азии, В. А. Вахрамеев обратил внимание на то, что «...флора, обнаруженная среди верхнемиловых отложений Первомайского угольного месторождения, близка или одновозрастна аркагаалинской» [3, с. 77], возраст которой тогда считался сенон-туронским.

В 1968 г. в результате определений В. А. Самылиной растительных остатков, собранных Ю. Г. Кобылянским, Г. Г. и А. У. Филипповыми в верхней части разреза ольской свиты в бассейне руч. Жданного, было установлено, что формирование ольской свиты отвечает периоду существования аркагаалинской стратофлоры, т. е. началу позднего мела. На основании этого и отмеченных выше данных о тесной стратиграфической и структурной связи вулканических накоплений ольской и мыгдыкитской свит Ю. Г. Кобылянский предположил, что возраст мыгдыкитской свиты отвечает первой половине позднего мела, что и было отражено в Решении 2-го межведомственного стратиграфического совещания по Северо-Востоку СССР [11].

Летом 1981 г. в бассейне руч. Гипотетического из нескольких пачек вулканогенно-осадочных пород нижней части разреза мыгдыкитской свиты В. Ф. Белым была собрана коллекция растительных остатков, относящихся, по определению В. А. Самылиной, к аркагаалинской стратофлоре [2].

Тем не менее сила традиции оказалась столь значительной, что на Геологических картах Северо-Востока СССР масштаба 1:1 500 000 [6] и 1:5 000 000 [7] и в некоторых работах, посвященных флоростратиграфии [9] и тектонике [16] Охотско-Чукотского вулканогенного пояса, мыгдыкитская свита по-прежнему датируется

палеогеном. Таким образом, вопрос о возрасте базальтов мыгдыкитской свиты, а следовательно, и о времени заключительного этапа формирования ОЧВП на Охотско-Колымском водоразделе не утратил своей актуальности.

Ниже приводятся характеристика опорных разрезов верхней части ольской и нижней части мыгдыкитской свит, исследованных В. Ф. Белым в 1981 г., и результаты изучения заключенных в них растительных остатков. Коллекции ископаемой флоры из ольской (сборы Ю. Г. Кобылянского, Г. Г. и А. У. Филипповых, 1968 г.; В. В. Жерихина, 1978 г.; В. Ф. Белого, 1981 г.) и мыгдыкитской (сборы В. Ф. Белого, 1981 г.) свит, монографически описанные В. А. Самылиной [12], хранятся в Ботаническом институте АН СССР (г. Ленинград) и в геологическом музее ПГО Севостгеология (г. Магадан).

Ольское вулканическое поле, юго-западная часть (рис. 2); руч. Жданый — левобережье верхнего течения р. Армани.

Ольская свита. Пестроцветный комплекс вулканических накоплений ольской свиты мощностью около 400 м залегает либо на андезитах и андезитобазальтах улынской свиты, либо на сложно деформированных терригенных толщах юрского возраста (см. рис. 2, А). В истоках руч. Жданного (см. рис. 2, Б, В) наблюдалась верхняя часть разреза свиты мощностью около 230 м; разрез следующий:

1. Нижняя видимая часть вулканических накоплений сложена пестрыми (оранжевыми, розовыми, светло-зелеными, коричневыми и светло-серыми) фиааме-игнимбритами кислого состава — 50 м.

2. Белесые, светло-зеленые, желтоватые пепловые туфы риолитов, туфопесчаники и туфоалевролиты, местами окремненные — 20 м. В этих отложениях обнаружено несколько захоронений растительных остатков (см. рис. 2, Б): т. 39-1 — средняя часть пачки — *Cladophlebis* cf. *arctica* (Heer) Sew., *Taeniopteris* sp.; т. 41-1 — верхняя часть пачки — *Thallites* sp., *Quereuxia angulata* (Newb.) Krysht.; т. 39-2 — кровля пачки — *Thallites* sp., *Taeniopteris* sp., *Picea* sp. 1, *Picea* sp. 2, *Larix* sp., *Pityophyllum* ex gr. *staratschunii* (Heer) Nath., *Thuja cretacea* (Heer) Newb., *Quereuxia angulata* (Newb.) Krysht.

3. Пестроокрашенные кристаллокластические туфы, фиааме-игнимбриты кислого состава, туфопесчаники, окремненные пепловые туфы — 50 м. В средней части разреза (т. 41) отмечаются обильный растительный детрит, крупные обломки окаменелой древесины.

4. Черные фиааме-витроигнимбриты риолитового состава, очень крепкие, образующие четко выраженные на склонах скальные обрывы — 5—8 м.

5. Кристаллокластические туфы и фиааме-игнимбриты кислого состава, туфопесчаники и пепловые туфы — 20—30 м.

6. Невыдержанная по площади пачка сильно углистых туфопесчаников, в которых местами встречаются обломки окаменелых стволов — 5—10 м.

7. Фиолетово-серые плитчатые фиааме-игнимбриты риолитового состава, среди которых отмечаются отдельные пакеты пепловых туфов и туфопесчаников — 30 м.

8. Выше лежит четко выделяющаяся на местности пачка белесых с зеленоватым оттенком и розоватых лапиллиевых и пепловых туфов кислого состава, туфопесчаников и туфогравелитов. Среди них находятся прослои и линзы конгломератов и брекчий. В нижней половине разреза существенно преобладают туфопесчаники, среди которых часто встречаются углистые разности. Общая мощность пачки 50 м.

Таковыми отложениями заканчивается разрез ольской свиты не только в бассейне руч. Жданного, но и на значительном (более 10 км) удалении от него как к северо-северо-западу, так и к востоку-северо-востоку. Повсеместно непосредственно на них лежат базальты мыгдыкитской свиты.

На руч. Жданном в интервале 25—35 м от подошвы базальтов мыгдыкитской свиты в пачке 8 описанного разреза ольской свиты имеется несколько пакетов темно-серых углистых, обычно окремненных, алевролитов, в которых содержится большое количество отпечатков растений хорошей сохранности и раковин пресноводных двустворчатых. В самой нижней части этого интервала (т. 43) собраны — *Cladophlebis septentrionalis* Holl., *Pityocladus pseudolarixoides* Samyl. sp. nov., *Pityophyllum* ex gr. *staratschunii* (Heer) Nath., *Pityostrobus* sp., *Sequoiadendron microphyllum* Samyl. sp. nov., *Cunninghamia orientalis* (Philipp.) Samyl. comb. nov., *Taiwania cretacea* Samyl. sp. nov., *Tollia cunninghamioides* Sveshn. et Budants., *Elatocladus communis* Philipp. Примерно в 140 м к западо-северо-западу (т. 43-2) в средней части интервала развития флористических пакетов обнаружены *Cladophlebis septentrionalis* Holl., *Pityospermum minutum* Samyl sp. nov., *Taiwania cretacea* Samyl. sp. nov., *Quereuxia angulata* (Newb.) Krysht. Еще в 50 м западнее на всем интервале флороносных пакетов (т. 43-1), собраны *Phoenicopsis* ex gr. *angustifolia* Herr., *Pityocladus pseudolarixoides* Samyl. sp. nov., *Pityophyllum* ex gr. *staratschunii* (Heer) Nath., *Sequoiadendron microphyllum* Samyl. sp. nov., *Cunninghamia orientalis* (Philipp.) Samyl. comb. nov., *Thaiwania cretacea* Samyl. sp. nov., *Tollia* cf. *cunninghamioides* Svesh. et Budants., *Elatocladus communis* Philipp., *Cocculus* cf.

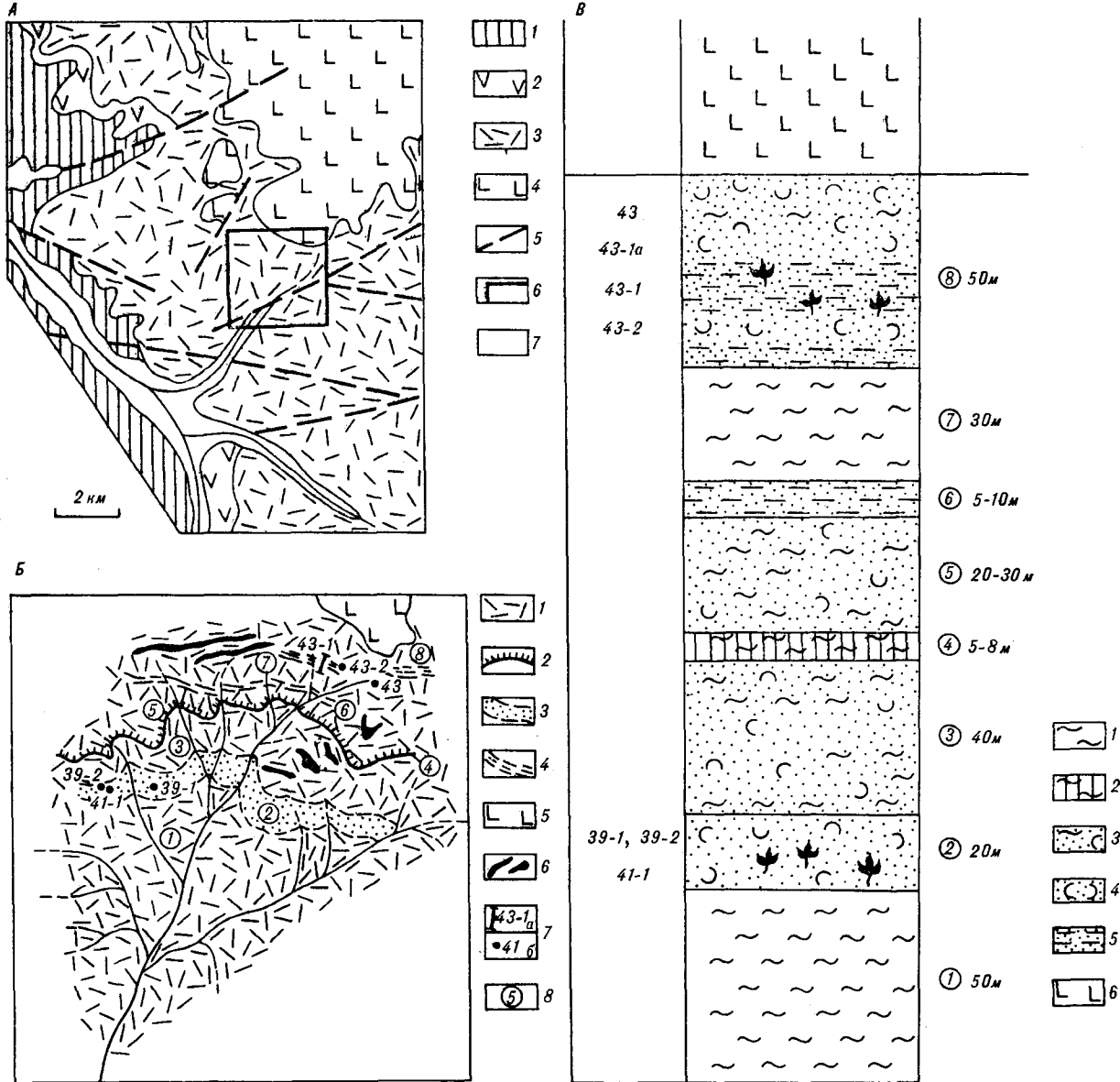


Рис. 2. Юго-западная часть Ольского вулканического поля, левобережье верхнего течения р. Армани.

А — схема геологического строения левобережной части руч. Сохра: 1 — юрские сложно дислоцированные терригенные образования; 2 — андезиты и андезитобазальты ульинской свиты; 3 — ольская, 4 — мыгдыкитская свиты; 5 — разрывные нарушения; 6 — границы участка, показанного на рис. В; 7 — четвертичные отложения. Б — истоки руч. Жданного: 1 — игнимбриды и туфы риолитов с небольшим количеством туфопесчаников; 2 — фиамме-витроигнимбриды риолитового состава; 3 — туфопесчаники, туфоалевролиты и туфы; 4 — туфопесчаники, пепловые туфы, кремневые и углистые туфопесчаники и туфоалевролиты, гравелиты ольской свиты; 5 — базальты мыгдыкитской свиты; 6 — дайки, штоки, пластовые залежи базальтов; 7 — местонахождение и номер собранных растительных остатков: а — из нескольких пакетов, б — из одного слоя или пакета; 8 — цифры в кружках соответствуют номеру стратиграфического подразделения на колонке В и в тексте. В — верхняя часть разреза ольской свиты: 1 — фиамме-игнимбриды и туфы риолитов; 2 — фиамме-витроигнимбриды риолитового состава; 3 — игнимбриды, туфы, а также туфопесчаники и туфогравелиты; 4 — туфопесчаники, туфоалевролиты и туфы риолитов; 5 — туфопесчаники, пепловые туфы, кремневые и углистые туфопесчаники и туфоалевролиты, гравелиты; 6 — базальты мыгдыкитской свиты. Цифры слева — номера местонахождений растительных остатков, показанных на колонке; цифры справа — номера стратиграфических подразделений (в кружках) и их мощности.

extinctus Velen., *Quereuxia angulata* (Newb.) Krysht.

Здесь же, в отложениях только самого верхнего пакета (т. 43-1А), содержатся *Ginkgo* sp., *Phoenicopsis* ex gr. *angustifolia* Heer, *Pityocladus pseudolarixoides* Samyl. sp. nov., *Pityophyllum* ex gr. *staratschinii* (Heer) Nath., *Sequoia*

minuta Sveshn., *Cunninghamia orientalis* (Phillip.) Samyl. comb. nov., *Tollia* cf. *cunninghamioides* Sveshn. et Budants., *Libocedrus catenulata* (Bell) Krysht., *Lokima onkilonica* (Krysht.) Samyl. comb. nov.

На участке местонахождений т.т. 43, 43-2, 43-1 Ю. Г. Кобылянским, Г. Г. и А. У. Филип-

повыми в 1968 г. встречены *Cladophlebis septentrionalis* Holl., *Phoenicopsis ex gr. angustifolia* Heer, *Ph. steenstrupii* Sew., *Sequoia parvifolia* Samyl. sp. nov., *Sequoiadendron microphyllum* Samyl. sp. nov., *Cryptomeria cretacea* Samyl. sp. nov., *Cunninghamia orientalis* (Philipp.) Samyl., *Quereuxia angulata* (Newb.) Kryshht.

У северной стороны Ольского плато, в верховье руч. Обещающего (примерно в 20 км севернее руч. Жданного), из вулканогенно-осадочных отложений, завершающих разрез ольской свиты, В. В. Жерехин в 1978 г. собрал большую коллекцию ископаемой флоры *Thalites* sp., *Equisetites* sp. 1, *Equisetites* sp. 2, *Cladophlebis cf. arctica* (Heer) Sew., *C. septentrionalis* Holl., *Lobifolia* sp. 1, *Lobifolia* sp. 2, *Sphenopteris* sp., *Taeniopteris* sp., *Ginkgo* sp., *Phoenicopsis ex gr. angustifolia* Heer, *Ph. steenstrupii* Sew., *Cephalotaxus borealis* Samyl. sp. nov., *C. aff. microphylla* Sveshn. et Budants., *Taxites ex gr. intermedius* (Holl) Samyl., *Abies* sp., *Picea* sp. 1., *Picea* sp. 2., *Larix* sp., *Cedrus* sp., *Pinus* sp. 1., *Pinus* sp. 2., *Pityocladus pseudolarixoides* Samyl. sp. nov., *Pityophyllum ex gr. nordenskioldii* (Heer) Nath., *P. ex gr. staratschirii* (Heer) Nath., *Pityospermum minutum* Samyl. sp. nov., *P. parvulum* Samyl. sp. nov., *P. piniformis* Samyl. sp. nov., *P. semiovale* Samyl. sp. nov., *Pityospermum* sp., *Pitvostrobus* sp., *Sequoia minuta* Sveshn., *S. parvifolia* Samyl. sp. nov., *Sequoiadendron microphyllum* Samyl. sp. nov., *Cryptomeria cretacea* Samyl. sp. nov., *Cunninghamia orientalis* (Philipp.) Samyl. comb. nov., *Taiwania cretacea* Samyl. sp. nov., *Tollia cf. cunninghamioides* Sveshn. et Budants., *Libocedrus catenulata* (Bell) Kryshht., *Thuja cretacea* (Heer) (Newb.), *Thuja* sp., *Elatocladus communis* Philipp., *Cocculus cf. extinctus* Velen., *Cercidiphyllum* Samyl. sp. nov., *Cissites cf. microphyllus* Budants., *Quereuxia angulata* (Newb.) Kryshht., *Dicotylophyllum* sp., *Lokyma onkilonica* (Kryshht.) Samyl. comb. nov.

Совместно с отпечатками растений на ручьях Жданном и Обещающем обнаружены многочисленные остатки энтомофауны — стрекоз, поденок, таракановых, термитов, прямокрылых, сенокосов, трипсов, полужесткокрылых, сетчатокрылых, верблюдов, вислоккрылых, жуков, скорпионниц, бабочек, двукрылых, перепончатокрылых и ручейников (*Folindusia malefica* Suk.).

Гипотетическое вулканическое поле, юго-западная часть (рис. 3); Северная и Южная базальтовые сопки на водоразделе ручьев Ерничного (лев. притока руч. Гипотетического) и Лесистого — район Первомайского угольного месторождения.

Ольская свита в рассматриваемом районе сложена кристалло- и порфиро-кlastическими игнимбритами риолитового состава мощностью до

100 м, которые перекрывают с резким угловым несогласием сложно дислоцированные отложения юрского и триасового возраста.

Первомайская свита залегает на игнимбритах ольской свиты и в отдельных местах — на юрских отложениях. Это конгломераты, состоящие почти исключительно из галек подстилающих игнимбритов, гравелиты, разнородные песчаники с прослоями аргиллитов, пепловые туфы кислого состава, опоковидные породы и угли, образующие пласты мощностью не более 1 м. Максимальная мощность отложений первомайской свиты оценивается разными исследователями от 120 (В. Г. Алексеев) до 50 м (Г. Н. Чертовских). Пять образцов и несколько фотографий ископаемых растений, собранных А. Д. Поповой из отложений первомайской свиты, которые хранились в музее ВСЕГЕИ, были переданы в 1978 г. В. А. Самылиной. По этим материалам определены: *Osmunda* sp., *Pityophyllum ex gr. staratschirii* (Heer) Nath., *Metasequoia asiatica* Samyl. sp. nov., *Cunninghamia* sp., *Dicotylophyllum asymmetricum* Samyl. sp. nov., *Quereuxia angulata* (Newb.) Kryshht., *Lokima onkilonica* (Kryshht.) Samyl. comb. nov.

По нашим наблюдениям, нижняя, большая по мощности, часть первомайской свиты сложена преимущественно конгломератами, гравелитами, туфопесчаниками, а также аргиллитами, опоковидными породами и пепловыми туфами; к ней приурочены угольные пласты. Верхняя часть разреза свиты — это достаточно выдержанная по площади пачка пепловых туфов, опоковидных пород и туфопесчаников мощностью 2—10 м, которая повсеместно (в пределах юго-западной части Гипотетического вулканического поля) подстилает базальты мыгдыкитской свиты.

В отложениях верхней части разреза первомайской свиты (см. рис. 3) постоянно встречаются фрагменты папоротников, хвойных и покрытосеменных: т. 20 — *Pityophyllum ex gr. staratschirii* (Heer) Nath.; т. 23-2 — *Cladophlebis septentrionalis* Holl., *Cunninghamia orientalis* (Philipp.) Samyl. comb. nov., *Lokyma onkilonica* (Kryshht.) Samyl. comb. nov.; т. 27-2 — *Pityophyllum ex gr. staratschirii* (Heer) Nath., *Metasequoia ex gr. occidentalis* (Newb.) Chaney, *Quereuxia angulata* (Newb.) Kryshht. Совместно с отпечатками растений находятся остатки энтомофауны равнокрылых, жесткокрылых, таракановых, ручейников (*Folindusia malefica* Suk.).

Из нескольких проб песчаников и углистых алевролитов, отобранных из отложений нижней части разреза первомайской свиты, только в одной (обр. 22а) обнаружены редкие микрофоссилии. По определению Б. В. Белой (ЦЛ СВПО), «...в спорово-пыльцевом спектре ведущую роль играют пыльца голосеменных (61,7%) и споры папоротникообразных

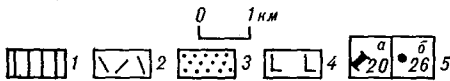
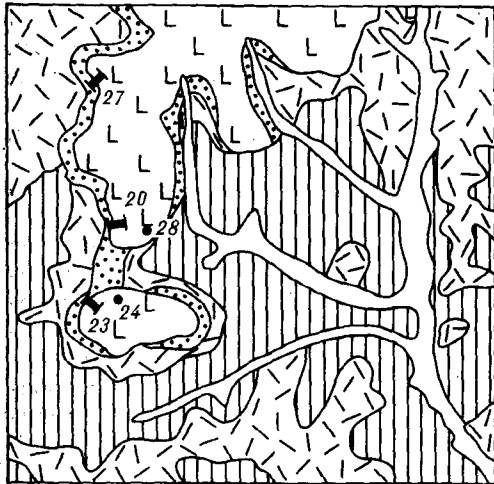
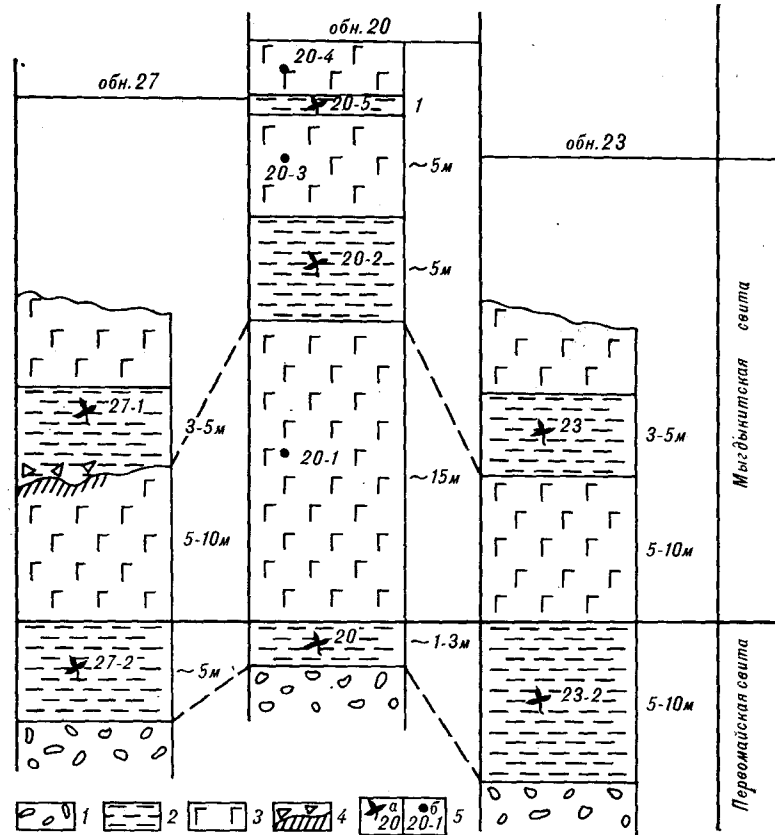


Рис. 3. Юго-западная часть Гипотетического вулканического поля.

А — схема геологического строения района Первомайского угольного месторождения: 1 — триасовые и юрские сложно дисципрованные образования; 2 — игнимбриты и туфы риолитов ольской свиты; 3 — осадочные и вулканосадочные образования первомайской свиты; 4 — мыдыкитская свита; 5а — местонахождение разрезов, показанных на рис. Б, 5б — отдельные точки наблюдений. Б — разрезы верхней части первомайской и нижней части мыдыкитской свит: 1 — конгломераты, гравелиты, песчаники; 2 — пепловые туфы кислого состава; опоквидные породы, туфопесчаники, местами с конгломератами и конгломерато-брекчиями; 3 — базальты; 4 — сильно пузыристые миндалекаменные базальты верхней части лавового потока и их обломки среди песчаников и пепловых туфов кислого состава; 5 — местонахождения: а — растительных остатков, б — образцов для силикатного анализа.



Мыдыкитская свита

Первомайская свита

(35,0%); резко подчиненное значение имеет пыльца покрытосеменных (3,3%). Среди голосеменных резко преобладают представители семейства Pinaceae — главным образом роды Pinus и Picea (54,3%); присутствуют Cedrus sp. (2,1%), Abies sp. (1,8%), Larix sp. (0,6%), Taxodiaceae (2,7%). В небольшом количестве встречаются характерные представители мезофитных флор — Podocarpus sp., Dacrydium sp. (2,1), Ginkgo sp. (1,5%) и единичные зерна Cycadaceae, Padozamites sp., Brachyphyllum sp.

В группе споровых наиболее широко распространены папоротники Polypodiaceae (11,6%), а также Adiantum sp. (2,7%), Sphagnum sp. (6,2%), Osmundaceae (3,8%), Licopodiaceae (3,5%) и Gleicheniaceae (3,3%); встречаются единичные зерна Cyatheaceae, Selaginella untriculosa Krasn., Selaginella sp., Lygodium spp. (гладкий и бургорчатый), Ophioclyssum sp., Leitotrites subtiles Bolch.

Спектр чрезвычайно беден покрытосеменными — это в основном находки пыльцы типа Betula и Myrica, а также неопределенные (трехбороздные и трехбороздно-поровые) Angiosper-

мае. Особого внимания заслуживают единичные находки пыльцы Integricarpus sp. (0,6%) и Parviprojectus sp. (0,9%)».

Мыдыкитская свита. Нижняя граница мыдыкитской свиты проводится по подошве базальтового потока, четко прослеженного на западных склонах Северной и Южной сопки (см. рис. 3). Разрез видимой части свиты в этом районе следующий:

1. Оливин-пироксеновые базальты, преимущественно массивные, со столбчатой отдельностью 5—15 м. Местами в кровле отмечаются пузыристые и шлакоподобные миндалекаменные разности.

2. Пачка тонкослоистых пепловых туфов, туфопесчаников и опоквидных пород 3—5 м. Иногда в нижней части разреза встречается мелкогалечные конгломераты и конгломерато-брекчии, сложенные обломками вулканитов кислого состава. В этих отложениях повсеместно наблюдаются остатки растений и насекомых. Наиболее значительные сборы получены в т. 20-2 — Equisetis sp. 1, Asplenium sp., Cladophlebis sp., Phoenicopsis ex gr. angustifolia

Heer, *Cephalotaxus microphylla* Sveshn. et Budants., *Taxites* ex gr. *intermedius* (Holl.) Samyl., *Pityophyllum nordenskioldii* (Heer) Nath.. P. ex gr. *staratschunii* (Heer) Nath., *Pityospermum parvulum* Samyl. sp. nov., *Sequoia minuta* Sveshn., *Metasequoia asiatica* Samyl. sp. nov., *Cunninghamia orientalis* (Philipp.) Samyl., *Quereuxia angulata* (Newb.) Krysht., *Lokima onkilomica* (Krysht.) Samyl. comb. nov.; т. 23 — *Asplenium* sp., *Cladophlebis septentrionalis* Holi, *Cryptomeria cretacea* Samyl sp. nov., *Araucarites microphyllus* Sveshn., *Pityospermum parvulum* Samyl. sp. nov.; т. 24 — *Phoenicopsis* ex gr. *angustifolia* Heer, *Pityophyllum* ex gr. *staratschunii* (Heer) Nath., *Sequoia minuta* Sveshn., *Carpolites* sp.; т. 28 — *Equisetites* sp. 2, *Asplenium* sp., *Cladophlebis* aff. *microphylla* Sveshn. et Budants., *Pityophyllum* ex gr. *staratschunii* (Heer) Nath., *Quereuxia angulata* (Newb.) Krysht. Во всех местонахождениях присутствуют также остатки насекомых — прямокрылых, жесткокрылых, таракановых, стрекоз, ручейников (*Folindusia malefica* Suk.)

3. Оливин-пироксеновые базальты массивные и слабо пузыристые (миндалекаменные) — до 5 м.

4. Тонкослоистые туфопесчаники, опокovidные породы, пепловые туфы — 1 м (т. 20-5 — *Picea* sp. 2, *Pityophyllum* ex gr. *staratschunii* (Heer) Nath.).

5. Массивные и плитчатые оливин-пироксеновые базальты видимой мощностью около 3 м.

Осадочные породы, слагающие верхнюю часть разреза первомайской свиты, и те, что залегают среди базальтов мыгдыкитской свиты, очень сходны между собой. Опокovidные породы и пепловые туфы сложены мелкими плохо сортированными обломками вулканического стекла, а также кварца, плагиоклаза, биотита, углестокого вещества. Поэтому существовало мнение, что все они относятся к первомайской свите, а базальты (1 и 3 — горизонты описанного разреза) являются пластовыми залежами, т. е. могут быть существенно моложе вмещающих осадочных пород. Для однозначного решения этого вопроса были проведены тщательные исследования строения базальтовых тел и их соотношений с осадочными породами.

В наиболее хорошо вскрытых базальтах нижнего горизонта, в кровле (обнажение 27) на протяжении нескольких десятков метров наблюдались сильно пузыристые миндалекаменные разности мощностью до 0,5 м. Переход их к массивным базальтам постепенный; цвет миндалекаменных пород здесь темно-серый, а миндалины сложены халцедоном. В направлении к кровле базальты приобретают коричнево-серый и желтовато-белесый цвет (обесцвечиваются); резко увеличивается пузыристость, что приводит к образованию шлаковых разностей. Последние разбиты большим количеством

трещин, заполненных белым псаммитовым материалом, аналогичным перекрывающим их песчаникам. «Миндалины» здесь также нередко сложены мелкообломочным псаммитовым материалом и белым кремнистым веществом, проникавшими, по-видимому, по тонким трещинам.

В основании залегающих выше песчаников, на расстоянии до 30 см от подошвы встречаются остроугольные обломки обесцвеченного базальтового шлака размером до 15 см.

Эти данные однозначно свидетельствуют о том, что базальты нижнего горизонта являются лавовым потоком, который излился в небольшое, по-видимому, мелкое озеро, непосредственно на отложения первомайской свиты. Впоследствии озерный бассейн, вероятно, восстановился, на что указывают отложения горизонта 2 описанного выше разреза мыгдыкитской свиты. Можно полагать, что после излияния базальтов горизонта 3 здесь еще раз образовался небольшой озерный водоем (горизонт 4), который был полностью уничтожен последующими извержениями.

Тафофлоры и палеогеографические условия их формирования. Систематический состав тафофлор из ольской, первомайской и мыгдыкитской свит отражен в таблице. Наиболее представительной является ольская тафофлора (48 видов), наименее полно представлена первомайская тафофлора (10 видов). Из известных в настоящее время палеофлор раннего кайнофита обсуждаемые тафофлоры наиболее близки тафофлоре из аркагалинской свиты Аркагалинской угленосной площади. Из 48 видов ольской тафофлоры 34 являются общими с аркагалинской тафофлорой. Из 20 видов мыгдыкитской тафофлоры общими с аркагалинской являются 17, из 10 видов первомайской тафофлоры — 9. Кроме совпадения видового состава, ярким свидетельством однотипности этих флор является доминирование хвойных. Остальные группы растений по количеству видов занимают подчиненное положение. Все это свидетельствует о том, что аркагалинская, ольская, первомайская и мыгдыкитская тафофлоры принадлежат к единому этапу развития раннекайнофитовой флоры северо-востока Азии. Совокупность флор, характерных для этого этапа, В. А. Самылина [12] рассматривает в качестве аркагалинской стратофлоры. Кроме уже упомянутых выше, проявлением аркагалинской стратофлоры являются тафофлоры из леурваамской толщи в среднем течении р. Амгуэмы и шайбовеумской толщи в бассейне р. Пенжины, а также усть-амкинский и гырбыканский флористические комплексы, выделенные Е. Л. Лебедевым [9] в Ульяновском прогибе из средней части ульянской серии.

По данным В. А. Самылиной, аркагалинская

Список растений из отложений ольской, первомайской и мыгдыкитской свит (определения В. А. Самылиной)

Название растений	Свита		
	Ольская	Первомайская	Мыгдыкитская
1	2	3	4
Thallites sp.	+		
Equisetites sp. 1 *	+		
Equisetites sp. 2	+		
Osmunda sp. *		+	
Asplenium sp. *			+
Cladophlebis cf. arctica (Heer) Sew.	+		
C. septentrionalis Holl. *	+	+	+
Cladophlebis sp.			+
Lobifolia sp. 1	+		
Lobifolia sp. 2	+		
Sphenopteris sp. *	+		
Taeniopteris sp.	+		
Ginkgo sp.	+		
Phoenicopsis ex gr. angustifolia Heer *	+		+
Phoenicopsis steenstrupii Sew. *	+		
Araucarites microphylla Sveshn. *			+
Cephalotaxus borealis Samyl. sp. nov. *	+		
C. aff. microphylla Sveshn. et Budants. *	+		+
Taxites ex gr. intermedius (Holl.) Samyl. *	+		+
Abies sp. *	+		
Picea sp. 1 *	+		
Picea sp. 2 *	+		+
Larix sp.	+		
Cedrus sp. *	+		
Pinus sp. 1 *	+		
Pinus sp. 2	+		
Pityocladus pseudolarixoides Samyl. sp. nov. *	+		
Pityophyllum ex gr. nordenskioldii (Heer) Nath.	+		+
P. ex gr. staratschinii (Heer) Nath. *	+	+	+
Pityospermum minutum Samyl. sp. nov. *	+		
P. parvulum Samyl. sp. nov. *	+		+
P. piniformis Samyl. sp. nov. *	+		
P. semiovale Samyl. sp. nov. *	+		
Pityospermum sp. *	+		
Pityostrobus sp. *	+		
Sequoia minuta Sveshn. *	+		+
S. parvifolia Samyl. sp. nov. *	+		
Sequoiadendron microphyllum Samyl. sp. nov. *	+		+
Metasequoia asiatica Samyl. sp. nov. *		+	+
M. ex gr. occidentalis (Newb.) Chaney *		+	+
Cryptomeria cretacea Samyl. sp. nov. *	+		+
Cunninghamia orientalis (Philipp.) Samyl. comb. nov. *	+	+	+
Cunninghamia sp.		+	
Taiwania cretacea Samyl. sp. nov. *	+		
Tollia cf. cunninghamioides Sveshn. et Budants.	+		
Libocedrus catenulata (Bell) Krysh. *	+		
Thuja cretacea (Heer) Newb. *	+		+
Thuja sp.	+		
Elatocladus communis Philipp. *	+		
Cocculus cf. extinctus Velen.	+		
Cercidiphyllum Samyl. sp. nov.	+		
Cissites cf. microphyllus Budants.	+		
Quereuxia angulata (Newb.) Krysh. *	+	+	+

1	2	3	4
Dicotylophyllum asymmetricum Samyl. sp. nov. *		+	
Dicotylophyllum sp.	+		
Lokyma onkilonica (Krysh. et Samyl.) comb. nov. *	+	+	+
Carpolithes sp.			+

* Данное растение присутствует и в аркагалинской свите.

тафофлора включает в себя около 90 видов растений и является наиболее полным и представительным проявлением флоры этого стратиграфического уровня. Таким образом, обсуждаемые здесь ольская, а особенно первомайская и мыгдыкитская тафофлоры представляют собой обедненный вариант палеофлоры аркагалинского типа. Нам представляется, что в значительной степени это обеднение обусловлено различием палеогеографической обстановки, которое отразилось как на разнообразии самих растительных сообществ, так и на условиях их захоронения.

Действительно, в конце раннего — начале позднего мела на обширной территории Северо-Востока СССР сформировались три крупных физико-географических района, достаточно четко соответствовавших трем важнейшим геотектоническим структурам — Верхояно-Чукотским мезозоидам, ОЧВП и Корякско-Камчатской геосинклинали области. Осевое положение в общей морфоструктуре региона занимал ОЧВП — зона активного субаэрального вулканизма, представлявшая собой, по-видимому, в разной степени расчлененное вулканическое нагорье. К северо-западу от него располагалась низменная континентальная равнина Верхояно-Чукотских мезозойд, а непосредственно к юго-востоку и югу — мелководное море с островами и небольшими прибрежно-равнинными участками суши окраинной части Корякско-Камчатской геосинклинали области.

Строение разрезов, условия залегания игнимбритов ольской и базальтов мыгдыкитской свит свидетельствуют о том, что вулканические плато были характернейшим элементом рельефа ОЧВП на заключительном этапе его развития. В относительных понижениях плато, особенно на периферии крупных покровов игнимбритов и базальтовых потоков, эпизодически возникали мелководные озера и накапливались вулканогенно-осадочные отложения. Наиболее широкое распространение они имели в период смены кислого вулканизма базальтовым.

Сколько-нибудь надежные данные для оценки возможного среднего превышения вулканических плато над равниной Верхояно-Чукотской области отсутствуют. Однако сам по себе факт

существования близких по систематическому составу флористических комплексов в угленосных отложениях аркагаалинской свиты и в вулканогенно-осадочных образованиях ольской и мыгдыкитской свит указывает на то, что перепад средних гипсометрических уровней плато ОЧВП и Верхояно-Чукотской равнины не был очень большим.

Вместе с тем определенные различия в составе флоры двух сравниваемых физико-географических районов все же удаётся наметить. Как уже отмечалось, во всех сравниваемых тафофлорах доминируют хвойные. Но если в аркагаалинской тафофлоре хвойные составляют около 50%, то в ольской и мыгдыкитской тафофлорах их более 50% (соответственно 62 и 58%). Одновременно при этом наблюдается сокращение участия покрытосеменных, гинкговых и чекановских; в мыгдыкитской свите гинкговые вообще не встречены, а покрытосеменные представлены только листьями *Queceuxia angulata*. Количество папоротников в обсуждаемых тафофлорах примерно одинаково. Во всех изученных тафофлорах присутствуют представители рода *Phoenicopsis* (чекановские), но распространенность этого растения неодинакова: в аркагаалинской свите листья *Phoenicopsis* обильны, в отложениях ольской свиты уже не так многочисленны, а в отложениях мыгдыкитской свиты — единичны. Как уже отмечалось выше, о доминировании хвойных во флоре свидетельствуют и данные спорово-пыльцевого анализа, хотя они, к сожалению, получены по единственной пробе из отложений первомайской свиты.

Следовательно, можно констатировать, что во время образования ольской и мыгдыкитской свит горные склоны и вулканические плато были покрыты хвойными лесами (преимущественно из представителей сосновых, таксодиевых и кипарисовых) с редкой примесью гинкговых, чекановских (*Phoenicopsis*) и покрытосеменных. В то же время основным типом растительности на равнинах, а возможно и в межгорных впадинах, были хвойно-феникопсовые леса с участием гинкговых и покрытосеменных. Сильно увлажненные открытые участки были заняты чистыми зарослями хвощевых или папоротников. Повсеместно, и на равнинах, и в межгорных впадинах, и на вулканических плато — широко распространенным растением неглубоких водоемов была *Queceuxia angulata*.

Таким образом, аркагаалинская тафофлора, происходящая из озерных и речных фаций угленосных отложений, отражает растительность обширного, однообразного по рельефу, заболоченного пространства с благоприятными условиями для захоронения растительных остатков. Ольская и мыгдыкитская тафофлоры являются

отражением растительности возвышенных мест обитания, где условия для захоронения растительных остатков были ограничены, возникая лишь эпизодически и на небольших площадях.

Основные выводы. Исходя из современных данных о возрасте некоторых тафофлор в меловой сукцессии палеофлор Северо-Востока СССР, время существования аркагаалинской стратофлоры ограничивается ранним сеноманом [12]. Нельзя, однако, исключать, что при получении новых данных ее нижняя возрастная граница определится поздним альбом. Продолжительность существования аркагаалинской стратофлоры была, по-видимому, относительно короткой — 3—4 млн лет, а резкое преобладание в ее составе хвойных достаточно определенно указывает на то, что это был период похолодания климата. Есть данные, что в позднем альбе похолодание охватило обширные области Евразии и Северной Америки [8]. Причины его не вполне ясны, однако нельзя исключать, что одной (может быть, не главной) из них были интенсивные извержения кислого пирокластического материала в ОЧВП.

Вывод о раннесеноманском (или позднеальбом-раннесеноманском) возрасте аркагаалинской стратофлоры подтверждается данными по энтомофауне, обнаруженной совместно с растительными остатками. По заключению И. Д. Сукачевой [15], *Folindusia malefica* Suk., широко распространенная в отложениях ольской и мыгдыкитской свит, характерна для альб-сеноманских образований Ульинского прогиба.

В настоящее время нет достаточно представительных палинологических данных о возрасте рассматриваемых вулканогенных образований. В единственной исследованной пробе из первомайской свиты наполнение микрофоссилиями оказалось весьма слабым. Состав и общий облик подавляющей части палиноспектра дают основание параллелизовать его с сеноманскими спорово-пыльцевыми комплексами Северо-Востока СССР. Однако, как отмечает в своем заключении Б. В. Белая, единичные находки пыльцы *Parviprojectus* sp. и *Integricorpus* sp. не позволяют сейчас делать однозначный вывод о возрасте, поскольку указанные формы не известны пока в отложениях более молодых, чем сеном. Вопрос этот требует специальных исследований. Мы полагаем, что вся совокупность данных свидетельствует о вероятности появления единичных представителей отмеченных «молодых» форм уже в начале позднего мела.

Таким образом, заключительный этап формирования ОЧВП (ольской и мыгдыкитской свит) в бассейнах рек Армани, Олы и Малта отвечает времени существования аркагаалинской стратофлоры. Достаточно хорошо согласующиеся между собой палеофитологические и палеоэнтомологические данные указывают на

то, что произошло это, скорее всего, в раннем сеномане. Игнорирование этого факта при геологическом картировании и составлении мелко-

масштабных геологических карт, при металло-генических и других специальных исследованиях должно быть признано недопустимым.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Белый В. Ф.* Стратиграфия и структура Охотско-Чукотского вулканогенного пояса.— М.: Наука, 1977.
2. *Белый В. Ф.* К проблеме возраста Охотско-Чукотского вулканогенного пояса.— Тихоокеанская геол., 1982, № 3.
3. *Вахрамеев В. А.* Позднемеловые флоры Тихоокеанского побережья СССР, особенности их состава и стратиграфическое положение.— Изв. АН СССР. Сер. геол., 1966, № 3.
4. *Геология месторождений угля и горючих сланцев СССР.* Т. 10./Под ред. Г. Г. Попова.— М.: Гос. научно-техническое изд. литературы по геологии и охране недр, 1962.
5. *Геология СССР.* Т. XXX. Кн. 1./Под ред. И. Е. Драбкина.— М.: Недра, 1970.
6. *Геологическая карта Северо-Востока СССР м-ба 1 : 1 500 000/Под ред. М. Е. Городинского.*— Л.: Ленкартфабрика ВСЕГЕИ, 1982.
7. *Геологическая карта Северо-Востока СССР м-ба 1 : 5 000 000/Под ред. М. Е. Городинского.*— Магадан: ГИП СВПГО, 1985.
8. *Лебедев Е. Л.* Вулканизм и климат мелового периода.— Сов. геол., 1982, № 4.
9. *Лебедев Е. Л.* Развитие меловых флор северо-Востока Азии и фито-стратиграфия Охотско-Чукотского вулканогенного пояса. Автореф. докт. дис.— М.: ГИН, 1983.
10. *Попова А. Д.* Палеоботаническое обоснование стратиграфии верхнемеловых отложений северо-востока Азии (по материалам А. Н. Криптофвича и работам геологов Колымы).— В кн.: Труды III сессии Всес. палеонтол. об-ва. М., 1959.
11. *Решения 2-го межведомственного регионального стратиграфического совещания по докембрию и фанерозою Северо-Востока СССР (стратиграфические схемы).* Меловая система, табл. 14.— Магадан: ДВНЦ АН СССР, 1978.
12. *Самылина В. А.* Раннемеловые флоры Северо-Востока СССР.— М.: Наука, 1974.
13. *Сперанская И. М.* Кайнозойская формация плато-базальтов северного побережья Охотского моря.— Геол. и геофиз., 1962, № 2.
14. *Стратиграфический словарь СССР.* Триас, юра, мел./Под ред. В. Н. Верещагина.— Л.: Недра, 1979.
15. *Сукачева И. Д.* Историческое развитие отряда ручейников.— Тр. ПИН АН СССР, 1982, т. 197.
16. *Филагова Н. И.* Позднемезозойские-раннекайнозойские вулканогенные пояса и их тектоническое положение в зоне перехода континент — океан. Автореф. докт. дис.— М.: Полиграф. объединение «Печатник», 1984.

СВКНИИ ДВНЦ АН СССР
Магадан

Поступила в редакцию
3 марта 1986 г.