

УДК 551.763.1(571.651-18)

В. Ф. БЕЛЫЙ, А. Ф. ЕФИМОВА, К. В. ПАРАКЕЦОВ

\*

## НИЖНИЙ МЕЛ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ОХОТСКО-ЧУКОТСКОГО ВУЛКАНИЧЕСКОГО ПОЯСА

Поля меловых эффузивов Охотско-Чукотского вулканического пояса прерываются в районе Гижигинской губы. Здесь проходит граница между двумя существенно отличающимися друг от друга частями вулканического пояса: юго-западной — Охотской и северо-восточной — Чукотской.

В последнее десятилетие во многих районах Чукотской части пояса были составлены довольно подробные, охарактеризованные флорой стратиграфические разрезы наземных вулканических толщ, детально изучены морские и континентальные осадки, подстилающие покровы вулканического пояса, а иногда и расслаивающие их.

В настоящей статье рассматривается вопрос о нижней возрастной границе вулканических покровов этой части пояса и о структурных соотношениях покровов с вулканогенными толщами, входящими в состав чукотских мезозоид. В основу ее положены главным образом данные, полученные В. Ф. Белым и К. В. Паракецовым при исследовании бассейнов рек, впадающих в Чаунскую губу, верхнего и среднего течения Анадыря, а также верховий Большого Анюя. Ископаемую флору определяли А. Ф. Ефимова, В. Ф. Белый, В. А. Вахрамеев и В. А. Зимин; фауну — В. Н. Верещагин, А. Ф. Ефимова и К. В. Паракецов.

От Гижигинской губы на юго-западе до бассейна р. Пегтымеля на северо-востоке сплошные вулканические поля образуют почти прямолинейную полосу длиной 1100—1200 км и шириной до 200 км. В верховье р. Большой Осиновой к полосе эффузивов примыкает вулканическое поле, занимающее междуречье Амгуемы и Канчалана, а еще дальше, на востоке — юго-востоке, располагается вулканическое поле Восточной Чукотки.

Отрезок вулканического пояса между Гижигинской губой и бассейном р. Пегтымеля почти под прямым углом срезает структуры области мезозойской складчатости, в пределах которых также широко распространены нижнемеловые вулканические поля, представленные формациями орогенной стадии развития мезозоид и строго подчиненные их структурному плану. Эти вулканогенные образования очень близки по возрасту, а иногда одновозрастны с нижнемеловыми покровами Охотско-Чукотского пояса.

Для раннемелового вулканизма в чукотской части пояса характерно резкое изменение состава по простиранию структуры (поперечная зональность). Это явление менее четко выражено в эффузивах начала позднего мела и совершенно не установлено для конца позднемеловой эпохи и в палеогене. По составу нижнемеловых эффузивов в рассмат-

риваемой части пояса можно выделить следующие вулканические районы: Восточно-Чукотский, Центральнo-Чукотский, Средне-Анадырский и Пенжинский (рис. 1). Обширное поле эффузивов, расположенное

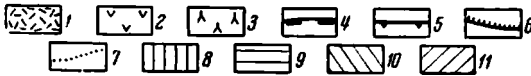
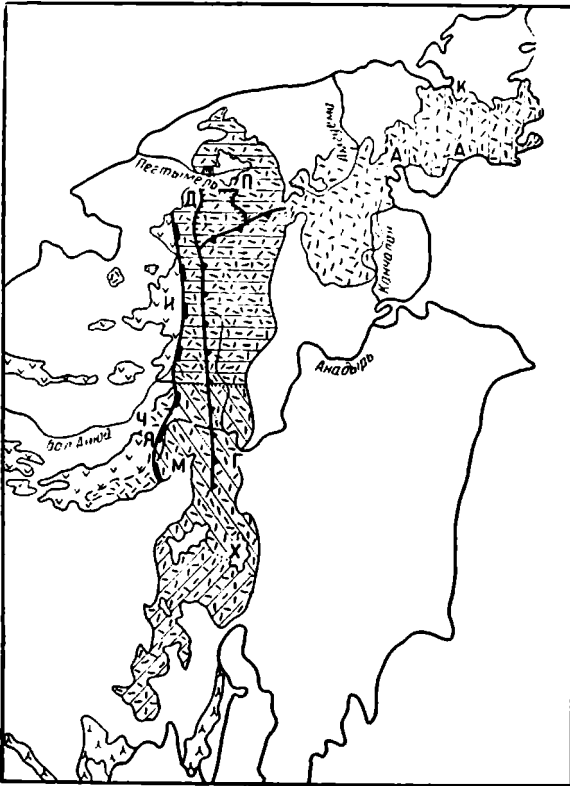


Рис. 1. Северо-восточная часть Охотско-Чукотского вулканического пояса

Вулканические образования: 1 — аптско-альбские и более молодые; 2 — верхнеюрские и нижнемеловые; 3 — меловые; 4 — граница между эффузивами, образующими структуру пояса, и эффузивами, входящими в состав структур мезозонд; 5 — граница между внешней и внутренней зонами в вулканических покровах апта-альба и сеномана; 6 — контур Пегтымельского компенсационного прогиба; 7 — границы вулканических районов

Вулканические районы: 8 — Восточно-Чукотский, 9 — Центральнo-Чукотский, 10 — Средне-Анадырский, 11 — Пенжинский.

Буквами обозначены участки, где вулканические покровы и вулканогенно-осадочные образования аптско-альбского возраста с несогласием перекрывают верхнеюрские (К) и валлажжиские (АП) морские слои, угленосные отложения неокома (Д) и вулканогенные толщи имрвзеевской серии (И), без видимого несогласия (Г) и несогласно (Х) — морские слои готерва и баррема (?), согласно — айнакургенскую свиту баррема-апта (Ч) и параллелизуемые с ней по возрасту образования (ЯМ)

залегания и отчасти по составу разновозрастных вулканических образований. Установленную по данным геологического картирования границу между зонами (см. рис. 1) в эффузивах конца раннего и начала позднего мела подтвердили данные аэромагнитных съемок.

Вулканические покровы Восточно-Чукотского района занимают южную часть Чукотского полуострова. Наземные вулканические

в верховьях рек Амгуемы и Канчалана, изучено весьма слабо. Еще не установлено, представляет ли оно собой самостоятельный вулканический район или входит в состав Восточно-Чукотского района.

Структурное положение перечисленных вулканических районов и полей различно. Восточно-Чукотский район располагается в пределах Эскимосского среднего массива (Белый, 1963<sub>2</sub>). Амгуемо - Канчаланское вулканическое поле, по-видимому, протягивается вдоль границы Эскимосского массива с чукотскими мезозоидами и Анадырско - Корякской (ларамийской) системой области кайнозойской складчатости. Центральнo-Чукотский, Средне-Анадырский и Пенжинский районы в целом располагаются вдоль границы (зоны сочленения) чукотских мезозоид и северной части Омолонского массива с Анадырско Корякской складчатой системой.

В пределах Центральнo-Чукотского и Средне-Анадырского районов от носительно Анадырско Корякской складчатой системы выделяются внешняя и внутренняя зоны (продольная зональность), различающиеся прежде всего по условиям

ские породы и тесно с ними связанные вулканогенно-осадочные образования, охарактеризованные раннемеловой флорой, резко несогласно залегают на валанжинских, верхнеюрских (?), палеозойских и докембрийских толщах. Вулканогенно-осадочные образования приурочены главным образом к нижней части разреза, мощность их меняется от 500 м в бассейне рч. Матачингая до 50—200 м в других районах. Эта толща в значительной части фациально замещается лавами и лавобрекчиями палеотипных андезитов и андезито-дацитов, слагающих в основном верхнюю часть разреза (300—600 м); среди лав и лавобрекчий в большом количестве присутствуют туфы, туфобрекчин, значительно реже — туфоконгломераты и туффиты. В бассейне рч. Сеутакана мощность андезитов и андезито-дацитов резко уменьшается, а выше них залегают толща лаво- и туфобрекчий и туфов (500 м) преимущественно кислого состава.

К северу от залива Креста, по данным С. В. Благодатского (1962 г.), на песчаниках и алевролитов валанжина с *Aucella keyserlingi* Lah., *A. cf. bulloides* Lah., *A. cf. uncitoides* Pavl., *A. cf. inflata* Toul., *A. cf. crassicollis* Keys. и др. несогласно залегают вулканогенно-осадочные образования с многочисленными растительными остатками *Equisetites* sp., *Onychiopsis elongata* (Geul.) Yok., *O. psilotoides* (St. et Webb.) Ward, *Coniopteris cf. nymphaeum* (Heer) Vachr., *Taeniopteris eurychoron* Schenk., *T. aff. eurychoron* Schenk., *Ctenis* sp. indet., *Heilungia cf. amurensis* (Novopokr.) Prun., *Ginkgo cf. lepida* Heer, *G. ex gr. huttonii* (Sternb.) Heer, *G. adiantoides* (Ung.) Heer, *Baiera cf. polymorpha* Samul., *Sphenobaiera ex gr. pulchella* (Heer) Fl., *S. longifolia* (Pom.) Fl., *S. longifolia* (Pom.) Fl., *Forma lata* Vachr., *S. cf. angustiloba* (Heer) Fl., *Phoenicopsis aff. speciosa* Heer, *Ph. cf. magnifolia* Prun., *Cephalotaxopsis cf. brevifolia* Font., *Podozamites cf. eichwaldii* (Schimp.) Heer, *P. lanceolatus* (L. et H.) Braun, *P. gramineus* Heer. Восточнее, на юго-западном побережье Колючинской губы, в аналогичных отложениях И. А. Никитин собрал *Sphenopteris cf. peliolipinnulata* Vassil. и *Elatocladus* sp.

На ряде участков вулканогенно-осадочные породы, по мнению С. В. Благодатского, замещаются андезитами, их туфами, туфолавами, туфобрекчиями и лавобрекчиями.

Из вулканических образований, слагающих верхнюю часть нижнемелового разреза Чукотского полуострова, И. М. Саргина, С. Г. Романова, Л. М. Шульц и др. собрали окаменелости: *Phoenicopsis angustifolia* Heer, *P. cf. magnifolia* Prun., *Pityophyllum nordenskiöldii* Heer, *Podozamites latifolius* (Heer) Schenk., *Parataxodium* sp., *Sequoia* sp. indet.

Нижнемеловые эффузивы несогласно перекрыты верхнемеловой толщей вулканических пород кислого состава, в основании которой почти повсеместно присутствуют туфоконгломераты. Из нижней части этих образований собраны *Phoenicopsis aff. angustifolia* Heer<sup>1</sup>, *Cephalotaxopsis intermedia* Holl., *Trochodendroides cf. richardsonii* (Heer) Krysh t., *Quereuxia angulata* (Newb.) Krysh t.

Центрально-Чукотский район располагается в основном вдоль границы Анойско-Чаунской зоны Чукотских мезозойд и Анадырско-Корякской складчатой системы. Вулканические поля протягиваются в северо-восточном направлении в пределы Амгумо-Анойской зоны, где пересекают ее структуры. Здесь вулканические толщи

<sup>1</sup> Возможно, это *Phoenicopsis steenstrupii* Sow. — вид, известный в составе верхнемеловой флоры р. Амгумы, где он установлен В. А. Самылиной по кутикule.

второй половины раннего и начала позднего мела выделены в чаунскую серию, слагающую крупную вулкано-тектоническую структуру — Пегтымельский компесационный прогиб (Белый, 1961), полностью относящийся к внешней зоне этой части пояса. Юго-западнее, на протяжении около 200 км, внешняя зона Центрально-Чукотского района представляет собой моноклираль, наклоненную к юго-востоку, в сторону внутренней зоны, под углом 3—5°. Во внутренней зоне вулканические толщи образуют пологие прерывистые складки, простирающие которых в общем такое же, как простирающие границы внешней и внутренней зон.

Чаунская серия разделена на пять свит, сформировавшихся в течение двух вулканических циклов и характеризующихся антидромным типом развития. В первый цикл были сформированы алькаквунская и каленьмуваамская свиты, во второй — пыкарваамская, вороньинская и козквунская. Вулканические породы первого цикла развиты севернее 67° с. ш., а второго — южнее 68° 30' с. ш., т. е. наложение вулканических покровов второго цикла на покровы первого происходило лишь на участке около 200 км по простираанию пояса. В табл. 1 приведены размеры площадей распространения и мощности свит чаунской серии.

Таблица 1

Свита	Площадь распространения, км <sup>2</sup>	Мощность, м	
		средняя	максимальная
Алькаквунская . . . . .	46 000	760	1 200
Каленьмуваамская . . . . .	32 000	590	850
Пыкарваамская . . . . .	37 000	450	1 100
Вороньинская . . . . .	16 000	280	500
Козквунская . . . . .	52 000	640	1 300

Алькаквунская, каленьмуваамская, пыкарваамская и вороньинская свиты по флоре относятся к нижнему мелу, а козквунская — к низам верхнего мела. Большая часть чаунской серии, относящаяся к нижнему мелу, сложена преимущественно игнимбридами, отвечающими по составу главным образом липаритам, в меньшей степени — дацитам и андезито-дацитам, порой андезитам.

Сводный разрез чаунской серии приводится ниже.

Алькаквунская свита представлена преимущественно игнимбридами; окраска ее пестрая, в светлых тонах. В средних течениях рек Эльхкаквуна, Паляваама и Пегтымеля свита сложена массивными «сваренными» туфами липаритов (300—400 м), в основании которых встречаются туфоконгломераты; светлыми пестроокрашенными игнимбридами и туфами, отвечающими по составу липаритам, дацитам изредки андезито-дацитам (600—800 м), с прослоями туфоконгломератов и пластами характерных черных и серых витрофиров; зеленовато- и синевато-серыми, более темными и более массивными игнимбридами, туфами и витрофирами кислого состава (300 м). Флора: *Coniopteris cf. nympharum* (Heer) Vachr., *Cladophlebis cf. hulonii* (Dunk.) Font. *Ctenis yokoyamai* Krysh. et Prun., *Phoenicopsis speciosa* Heer Ph. aff. *magnifolia* Prun., *Podozamites* sp. indet., *Pagiophyllum* sp. indet.

Каленьмуваамская свита состоит из массивных темных лав и игнимбридов, состав которых меняется снизу вверх от дацитов до анде

зитов. Местами основание свиты слагают массивные темные сваренные туфы липаритов и липарито-дацитов (до 300 м).

Пыкарваамская свита в нижней части представлена игнимбритами и туфами преимущественно дацитового и андезито-дацитового состава, порой содержащими многочисленные потоки черных витрофиров (0—500 м). Верхняя часть свиты, составляющая около 80% общего объема ее, сложена почти полностью массивными игнимбритами кислого состава с подчиненными им туфами липаритов, реже липарито-дацитов (100—700 м). Флора: *Coniopteris cf. nympharum* (Heer) Vachr., *Sphenopteris* ex gr. *goeppertii* Dunk.

Вороньинская свита сложена игнимбритами и туфами, состав которых в нижней части отвечает липарито-дацитам и дацитам, а в верхней — андезито-дацитам и андезитам. Флора: *Coniopteris nympharum* (Heer) Vachr., *C. bicrenata* Samyl., *C. cf. burejensis* (Brongn.) Sew., *C. aff. setacea* (Prun.) Vachr., *Cladophlebis haiburnensis* (L. et H.) Brongn., *C. denticulata* (Brongn.) Font., *Sphenopteris* sp. (*S. cf. petiolipinnulata* Vassil.), *Ctenis* ex gr. *yokoyamai* Krysh. et Prun., *C. sp.*, *Sphenobaiera longifolia* (Pom.) Fl. var. *platiloba* Vassil., *Phoenicopsis speciosa* Heer, Ph. ex gr. *magnifolia* Prun., *Podozamites cf. eichwaldii* (Schimp.) Heer.

Козквуньская свита состоит из андезито-базальтов, андезитов, базальтов и их туфов, чередующихся с трахиандезитами, трахитами, дацитами и игнимбритами кислого состава. Флора: *Onychiopsis psilotoides* (St. et Webb) Ward, *Asplenium cf. dicksonianum* Heer, *Cladophlebis jelisejevii* Krysh., *C. cf. frigida* Sew., *Sphenopteris cf. oncilonica* Krysh., *Dennstaedtia cf. tschuktschorum* Krysh., *Ginkgo cf. adiantoides* (Ung.) Heer, *Phoenicopsis* sp., *Cephalotaxopsis cf. intermedia* Holl., *Cephalotaxopsis heterophylla* Holl., *C. magnifolia* Font. var. *successiva* Holl., *Sequoia fastigiata* (Sternb.) Heer., *S. concinna* Heer, *S. aff. ambigua* Heer, *S. reichenbachii* (Gein.) Heer, *S. cf. heterophylla* Velen., *Torreya gracillima* Holl., *Thuja cretacea* (Heer) Newb., *Trochodendroides?* sp. indet., *Quereuxia angulata* (Newb.) Krysh.

В верховьях р. Пегтымеля породы алькаквуньской свиты резко несогласно залегают на морских отложениях валанжинского возраста с *Aucella fischeriana* Orb., *A. volgensis* Lah., *A. okensis* Pavl. и др. На левобережье среднего течения этой реки обнаружены более древние, чем алькаквуньская свита, угленосные отложения с флорой неокома (*Coniopteris burejensis* (Zal.) Sew., *Cladophlebis cf. sangarensis* Vachr., *Paphaelia? prinadui* Vachr., *C. zekanowskia* sp. и др.).

Моноклипально залегающие и имеющие четко выраженное северо-восточное простирание покровы чаунской серии в бассейне р. Чауна несогласно лежат на породах вулканических толщ имрзеевской серии, собранных в пологие прерывистые складки общего северо-западного и субширотного простирания. Верхняя часть имрзеевской серии является более молодой, чем валанжин; в верховьях р. Кайпауктуваама покровы скорее всего средней части имрзеевской серии без видимого несогласия залегают на верхневаланжинских слоях с *Aucella?* sp. indet., *Camptonectes* sp. indet., *Inoceramus* sp. indet., *Cylindroteuthis* sp.

Флора из козквуньской свиты, завершающей развитие второго цикла чаунской серии, несомненно указывает на ее позднемеловой возраст, скорее всего сеноманский (Белый, 1961; Самылина, 1962). Следовательно, алькаквуньскую, каленьмуваамскую, пыкарваамскую и вороньинскую свиты на основании содержащейся в них флоры, а также стратиграфического и структурного положения можно датировать лишь второй половиной раннего мела, вероятно апт-альбом.

Средне-Анадырский район отделяет структуры Олойской зоны<sup>1</sup> чукотских мезозонд от Анадырско-Корякской системы. Граница Центрально-Чукотского и Средне-Анадырского районов примерно совпадает с северо-восточным ограничением Яракваамского поднятия (Тильман, 1962).

В Средне-Анадырском районе внешняя зона имеет более сложное строение, чем в Центрально-Чукотском. Иначе здесь происходит и сочленение структур вулканического пояса со структурами мезозонд. Покровы внешней зоны пояса на значительном протяжении отделяются от структур Олойской зоны и относящихся к ним вулканических полей довольно резкой структурной границей, связанной, по-видимому, с наличием здесь разрывов глубокого заложения. В верхнем течении р. Яблони (выше «большого поворота») эта граница выражена крупной флексурой северо-восточного простирания с амплитудой 1000—1500 м. Здесь структуры Олойской зоны резко погружаются под покровы вулканического пояса. Северо-восточнее, в верховьях Саламихи и Большого Анюя (на продолжении флексуры), граница пояса прослеживается по узкой зоне крутых линейных складок в отложениях айнахкургенской свиты. Одновозрастность вулканических образований внешней зоны пояса и эффузивов, образующих полосы северо-западного простирания в пределах Олойской зоны, установленная путем непосредственного прослеживания, подтверждается находками флоры. Нижнемеловые вулканические толщи Олойской зоны и Средне-Анадырского района представлены почти исключительно базальтами, андезито-базальтами и андезитами.

Ниже приведены описания раннемеловых образований некоторых участков Олойской зоны, а также внешней и внутренней зон Средне-Анадырского района.

В бассейне верхнего течения р. Большого Анюя нижнемеловые образования начинаются туфогенно-осадочными слоями валанжина с *Aucella okensis* Pavl., *A. keyserlingi* Lah., *A. bulloides* Lah., *A. inflata* Toul., *A. crassicollis* Keys. и др., которые несогласно перекрыты отложениями айнахкургенской свиты. Нижняя часть этой свиты сложена песчаниками, алевролитами и глинистыми сланцами прибрежно-морского происхождения с обломками обугленной древесины и двухстворчатыми моллюсками, среди которых В. Н. Верещагин и А. Ф. Ефимова определили: *Protocardium* sp. indet., *Entolium* ex gr. *nummularis* Orb., *Aucellina polevoi* Ver., *A. aff. aptiensis* Rompr., *A. anadyrensis* Ver. и др. Присутствие в фаунистическом комплексе *Aucellina polevoi* Ver. и *A. anadyrensis* Ver. указывает, вероятно, на барремский возраст пород (Верещагин, 1962). Мощность прибрежно-морских отложений равна 800—1300 м.

Верхняя часть айнахкургенской свиты представлена песчаниками, алевролитами, углисто-глинистыми и углистыми сланцами с прослоями каменного угля и многочисленными остатками растений, среди которых К. В. Паракецов и Б. Ф. Палымский собрали: *Coniopteris nympharum* (Heer) Vachr., *C. onychioides* Vassil. et K.-M., *C. kolymensis* (Prun.), *C. cf. saportana* (Heer) Vachr., *Cladophlebis* cf. *sangarensis* Vachr., *Sphenopteris* sp. (*S. ex gr. goeppertii* Dunk.), *S. cf. lepiskensis* Vassil., *Taeniopteris* sp., *Anomozamites* ex gr. *angulatus* (Heer), *Ctenis* cf. *yokoyamai* Krysh. et Prun., *Heilungia* cf. *amurensis* Prun., *Jacutiella* cf. *amurensis* (Novopokr.) Sam., *Ginkgo*.

<sup>1</sup> Под Олойской зоной подразумевается площадь, охватывающая Олойский прогиб (Тильман, 1962) вместе с располагающимися на его периферии позднемезозойскими впадинами — Айнахкургенской, Умкувеевской и др.

*huttonii* (Sternb.) Heer, *G. digitata* (Brongn.), *G. adiantoides* (Ung.) Heer, *Sphenobaiera pulchella* (Heer) Fl., *S. longifolia* (Pomet) Fl., *Phoenicopsis* cf. *angustifolia* Heer, *Ph.* cf. *speciosa* Heer, *Pityophyllum* ex gr. *nordenskiöldii* (Heer) Nath., *Podozamites lanceolatus* (L. et H.) Braun, *P. eichwaldii* (Schimp.) Heer.

В верхней части разреза айнахкургенской свиты появляются прослои и горизонты туфоконгломератов и туфобрекчий. Мощность континентальных отложений, входящих в состав этой свиты, 1800—2300 м.

Флора айнахкургенской свиты достаточно хорошо сопоставляется с комплексом флоры булунской и огонер-юряхской свит Лено-Оленёкского района (Василевская, 1963), что позволяет отнести ее к барему — нижней части апта.

На угленосные породы айнахкургенской свиты без видимого структурного несогласия налегают туфобрекчии и туфы андезитов, туффиты и туфопесчаники, среди которых изредка встречаются андезиты (300—400 м); отсюда собраны отпечатки *Jacutiella* cf. *amurensis* (Новорокр.) Самуль, *Pityophyllum* sp. Выше лежит толща туфов, туфобрекчий и лав базальтов (1100—1200 м), сменяющаяся вверх по разрезу толщей лавобрекчий и лав андезитов с незначительным количеством прослоев туфов и туфобрекчий (600—700 м)<sup>1</sup>. Пирокластические образования включают обрывки растений и обломки стволов деревьев. Общая мощность вулканогенных толщ, перекрывающих айнахкургенскую свиту, 800—1200 м.

На левобережье р. Яблони, выше «большого поворота», В. Ф. Белый в 1962 г. описал мощный комплекс горных пород, пласты которых наклонены к северо-востоку под углом от 10 до 30°. В составе этого комплекса выделены крестовореченская и веткинская толщи и яблонская серия (последняя здесь представлена только нижней частью).

Крестовореченская толща несогласно перекрывает палеотипные андезиты, их туфобрекчии и туфы, чередующиеся с игнимбридами и туфами кислого состава, возраст которых условно определяется как поздняя юра. На левобережье р. Крестовой в строении толщи принимают участие сложно переслаивающиеся разнозернистые вулканомиктовые песчаники, гравелиты, конгломераты, туфобрекчии и туфы видимой, мощностью 800—1000 м. На протяжении в 10—12 км к северо-западу мощность толщи уменьшается до 350—400 м, причем в ее нижней части начинают резко преобладать песчаники, среди которых встречаются известковистые разновидности *Ciprina* sp. indet., *Belemnites* gen. indet. Крестовореченская толща охарактеризована разнообразной флорой: *Coniopteris nympharum* (Heer) Vachr., *Cladophlebis* cf. *sangarensis* Vachr., *C.* cf. *lenaensis* Vachr., *C. haiburnensis* (L. et H.) Brongn., *C.* ex gr. *lobifolia* (Phill.) Brongn., *Sphenopteris* ex gr. *goeppertii* Dunk., *Anomozamites* cf. *angulatus* Heer, *A. lindleyanus* Schimp., *Ctenis* cf. *burejensis* Pryn., *C.* ex gr. *latiloba* Krysh. et Pryn., *C.* sp. indet., *Nilssonia gigantea* Krysh. et Pryn., *N. orientalis* Heer, *Jacutiella amurensis* (Новорокр.) Самуль?, *Ginkgo digitata* (Brongn.) Heer, *Phoenicopsis magnifolia* Pryn., *Pityophyllum nordenskiöldii* (Heer) Nath. Веткинская толща залегает без видимого несогласия на отложениях крестовореченской толщи; сложена она туфами среднего и кислого состава, чередующимися с вулканомиктовыми песчаниками и туфобрекчиями, а также потоками андезитов и андезито-базальтов. В верхней части толщи преобладают песчаники,

<sup>1</sup> В бассейне р. Правый Чимчемемель в 1963 г. в туфах основного и среднего состава К. Б. Куликов собрал *Coniopteris onychioides* Vassil et K.—M., *Taeniopteris* sp., *Ginkgoadiantoides* (Ung.) Heer., *Pityophyllum nordenskiöldii* (Heer) Nath., *Podozamites* cf. *lanceolatus* (L. et H.) Braun.

углистые аргиллиты и алевролиты. Мощность 300 м. Здесь обнаружены *Cladophlebis* cf. *sangarensis* Vachr., *C. sp. indet.*, *Ginkgo sp. indet.*, *Pityophyllum nordenskiöldii* (Heer) Nath., *P. angustifolium* Nath., *Podozamites sp. indet.*

Яблонская серия в верховье ручья Ветка без видимого несогласия залегает на веткинской толще. В основании серии на ряде участков прослежены палеотипные базальты и андезито-базальты, которые по простиранию переходят в туфо- и лавобрекчии. В описываемом разрезе базальты (нутенеутские базальты) слагают мощную (500—550 м) толщу, хорошо выделяющуюся на местности и легко картирующуюся. Выше базальтов залегают чередующиеся между собой туфы и туфобрекчии основного состава и потоки базальтов и андезито-базальтов, сменяющиеся преимущественно туфами и туфобрекчиями основного состава; еще выше залегают главным образом лавы андезито-базальтов (до 500 м). В туфах собраны: *Heilungia sp. indet.*, *Nilssonia sp. indet.*, *Sphenobaiera sp. indet.*, *Pityophyllum sp. indet.*<sup>1</sup>. Общая видимая мощность яблонской серии в данном разрезе равна 1000—1100 м. У «большого поворота» р. Яблони описанная часть серии несогласно перекрыта отложениями с позднемеловой флорой, в основании которых залегают валунно-глыбистые туфоконгломераты, содержащие много галек и валунов гранитоидов.

Разрезы нижнемеловых осадочно-вулканогенных образований рек Большого Анюя и Яблони хорошо сопоставляются между собой по составу и содержащейся в них флоре (рис. 2).

Во внешней зоне Средне-Анадырского района нутенеутские базальты на правом берегу р. Яблони нигде не наблюдались: в одних случаях они вдоль флексуры глубоко погружены под вышележащие покровы яблонской серии, в других — фациально замещены туфобрекчиями.

На правом берегу р. Яблони, выше р. Голой, сводный разрез яблонской серии имеет следующее строение:

1. Нижняя часть сложена преимущественно агломератовыми туфами, брекчиевыми лавами, с туфобрекчиями и туфами базальтов; в подчиненном количестве встречаются миндалекаменные, реже массивные базальты и андезито-базальты. В верхах разреза отмечена пачка (30—50 м) туфов, песчаников и алевролитов с прослоями угля. Мощность около 1000—1200 м. Флора: *Heilungia* aff. *amurensis* (Novorok.) Prun., *H. cf. aldanensis* Sam., *Baiera* cf. *polymorpha* Sam., *Sphenobaiera longifolia* (Pomel.) Fl.

2. Средняя часть сложена потоками преимущественно массивных, реже миндалекаменных андезито-базальтов и андезитов; в кровле и подошве потоков лавы обычно в большей или меньшей степени вспенены, зачастую окислены. Туфы и туфобрекчии имеют крайне ограниченное распространение. Мощность 500—1500 м.

3. Верхняя часть сложена главным образом туфами, туфобрекчиями и лавобрекчиями среднего и основного состава (200—400 м), сменяющимися часто пересланяющимися разнообломочными туфами с потоками андезито-базальтов, базальтов и андезитов (150—200 м). Флора: *Sphenopteris* ex gr. *goeppertii* Dunk., *Baiera* cf. *polymorpha* Sam., *Sphenobaiera longifolia* (Pomel.) Fl., *S. angustiloba* (Heer) Fl., *S. cf. uninervis* Sam., *Pityophyllum sp. indet.*

Юго-восточнее р. Голой, где яблонская серия прорвана рядом крупных гранитоидных интрузий, в ее составе увеличивается количество

<sup>1</sup> В бассейне рч. Саламих из нижней части яблоньской серии в 1963 г. В. А. Попов собрал образцы с отпечатками папоротников *Onychiopsis* cf. *elongata* (Geul.) Yok.



# Айнажургенская впадина

Центральная и северная части впадины  
(по данным К.В.Паракеиоба, 1961г. и Б.Ф.Пальмского, 1962г.)

# Озотско-чукотский вулканический пояс

внешняя зона

внутренняя зона  
(Мургалское поднятие)

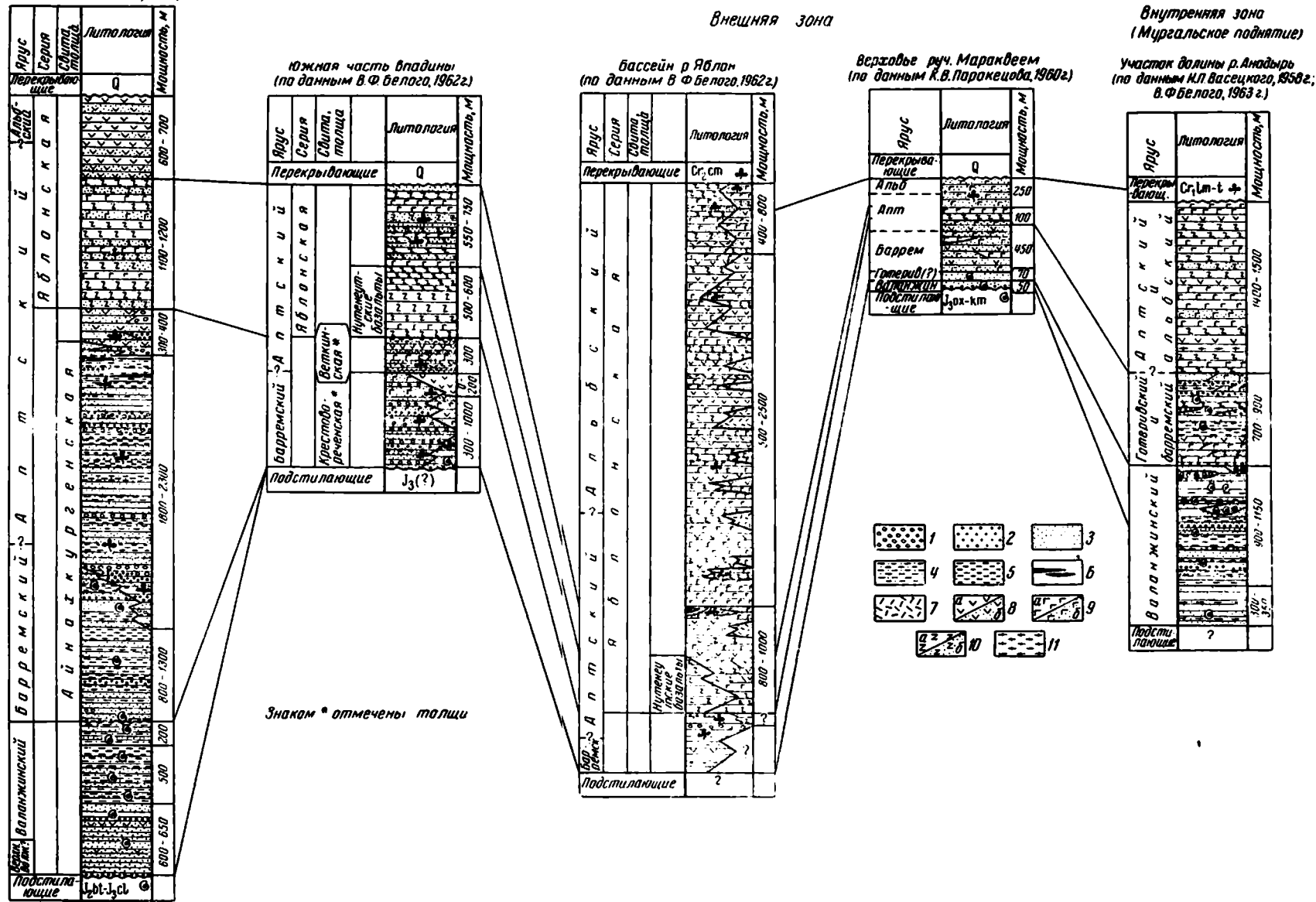


Рис. 2. Сводные стратиграфические колонки

1 — конгломераты и туфоконгломераты, 2 — гравелиты и туфогравелиты, 3 — песчаники и туфопесчаники, 4 — алевриты и туфоалевриты, 5 — аргиллиты, 6 — угли, 7 — игнимбриты и туфы кислого состава, 8 — андезиты (а — лавы и лавобрекчии; б — туфы и туфобрекчии); 9 — андезито-базальты (а — лавы и лавобрекчии, б — туфы и туфобрекчии); 10 — базальты (а — лавы и лавобрекчии, б — туфы и туфобрекчии); 11 — трахиты

туфов и туфобрекчий и, что весьма примечательно, часто встречаются и гниимбриты кислого состава.

На правобережье р. Окопайто в туфах основного состава, слагающих верхнюю часть разреза яблонской серии, собраны отпечатки растений: *Cephalotaxopsis* cf. *sangarensis* Vassil., *C.* sp. indet., *Pityophyllum nordenskiöldii* (Heer) Nath., *Podozamites* sp. indet.

В перекрывающей их верхнемеловой толще обнаружены отпечатки растений: *Cladophlebis* cf. *acuta* (Font.) Krysh t., *Phoenicopsis steenstrupii* Sew., *Cephalotaxopsis heterophylla* Holl., *C.* cf. *intermedia* Holl., *C.* cf. *anadyrensis* Krysh t., *Sequoia concinna* Heer, *S. fastigiata* (Sternb.) Heer, *S. heterophylla* Velen.?, *Torreya gracillima* Holl., *Glyptostrobus* cf. *groenlandicus* Heer, *Araucarites* ex gr. *longifolia* (Lesq.) Dorf., *Trochodendroides arctica* (Heer) Berry, *Abies?* sp. indet., *Populus?* sp. indet., позволяющие параллелизовать толщу с козвуньской свитой Центрально-Чукотского района.

В верховьях р. Мараквеема, на периферии внешней зоны нижнемеловые образования представлены (Паракецев, 1961):

1. Поздневаланжинскими мелкогалечными конгломератами, гравелитами и мелкозернистыми песчаниками с многочисленными остатками *Aucella crassa* Pavl., *A. crassicollis* Keys., *A. cf. uncitoides* Pavl., *A. aff. wollossowitschi* Sok. Мощность 50 м.

2. Выше согласно залегают полимиктовые песчаники с прослоями туффитов, содержащие обломки призматического слоя толстостенных раковин, вероятно иноцерамов. Мощность 60—70 м. Сопоставление этой части разреза с колонкой осадочных отложений Умкувеемской впадины позволяет датировать ее поздним валанжином — готеривом.

3. Еще выше располагаются пепловые туфы и туфобрекчий андезито-базальтов с редкими потоками лав того же состава (400—450 м), которые сменяются серыми базальтами, а затем черными афировыми андезито-базальтами (100 м).

4. Разрез заканчивают переслаивающиеся между собой туфы и туфобрекчий андезито-базальтов. В основании верхней туфовой пачки (200—250 м) прослеживается маломощный горизонт углистых туфогенных сланцев и вулканомиктовых песчаников с отпечатками *Sphenobaiera?* ex gr. *longifolia* (Pomet) Fl., *Phoenicopsis* cf. *speciosa* Heer.

Общая мощность нижнемеловых образований в верховьях р. Мараквеема достигает 1000 м.

Нетрудно видеть, что верхняя часть этого разреза, представленная базальтами, андезито-базальтами, их туфами и туфобрекчиями, скорее всего соответствует яблонской серии разреза на левобережье р. Яблони (см. рис. 2).

Во внутренней зоне вулканического пояса на участке среднего течения р. Анадыря (между речками Травкой и Ворожейей) имеется следующий разрез нижнего мела.

1. В основании залегают массивные вулканомиктовые песчаники (300—350 м), содержащие ранневаланжинские *Aucella volgensis* Lah., *A. terebratuloides* Lah., *A. cf. okensis* Pavl. и др. Выше располагаются темно-серые вулканомиктовые алевролиты и песчаники с прослоями известковых туфогавеллитов и туфов кислого и смешанного состава (900—1200 м) со средне- и поздневаланжинскими ауцеллами: *Aucella eyserlingi* Lah., *A. wollossowitschi* Sok., *A. inflata* Toulal, *A. cf. yassa* Pavl., *A. cf. crassicollis* Keys., *A. sublaevis* Keys. В самой верхней части этих отложений появляются ауцелловые ракушечники, в которых преобладают *Aucella* cf. *crassa* Pavl., *A. cf. sublaevis* Keys.

2. Массовое вымирание ауцелл в этом районе сопровождается резкой сменой состава осадков. Выше отложений с последними находками

ауцелл без несогласия и следов крупных перерывов залегает толща мощностью 700—900 м, представленная туфогравеллитами, туфобрекчиями и туфами основного состава, вулканомиктовыми песчаниками, алевролитами и аргиллитами, а также мелкогалечными туфоконгломератами. В гораздо меньшем количестве встречаются палеотипные базальты, андезито-базальты и трахиты. В разных частях разреза отложенный собраны обломки крупных иноцерамов, часть которых сходна с *Inoceramus paraketzovi* Efim. (Ефимова, 1963). В 250—300 м от кровли толщи обнаружены отпечатки *Simbirskites* sp. indet.<sup>1</sup> Возраст описанной толщи определен нами как готерив—баррем (?).

3. Сходные условия залегания имеет толща наземных эффузивов, перекрывающая толщу готерив—баррема. Она представлена базальтами, андезито-базальтами, их туфобрекчиями и туфами, среди которых встречаются отдельные потоки дацитов. Видимая мощность толщи до 1500 м. В бассейне рч. Гребенки и в нижнем течении рч. Быстрой на породах толщи несогласно залегают континентальные, существенно конгломератовые отложения сеноман-туронского возраста, слагающие северо-западное крыло Пенжинского прогиба. Эти соотношения позволяют датировать возраст наземных эффузивов апт-альбом.

В бассейне рч. Хиузной, по данным Н. Я. Онищенко, вулканогенные образования основного состава с *Cladophlebis* cf. *argutula* (Heer) Font. и *Sphenobaiera* sp. indet. несогласно залегают на вулканогенно-осадочных отложениях с *Simbirskites* sp. indet.

Пенжинский район Охотско-Чукотского вулканического пояса отделяет Омолонский массив от юго-западного окончания Анадырско-Коряцкой складчатой системы и Тайгоносского массива. Здесь, в верховьях рек Тылхоя, Кегали и Шайбовеема, по данным А. П. Шпетного, к нижнему мелу можно условно отнести измененные липариты, плагиолипариты, лабрадорные дациты, их туфы и туфобрекчии (300—700 м), которые залегают стратиграфически выше морских слоев с *Aucella* ex gr. *terebratuloides* Lah. и *A.* cf. *inflata* Toul. и континентальных осадков, содержащих флору *Sphenopteris* sp. indet., *Cladophlebis* sp., *Nilssonia* sp., *Ginkgo digitata* (Brongn.) Heer, *Phoenicopsis angustifolia* Heer, *Ph. speciosa* Heer, *Cephalotaxopsis acuminata* Krysh. et Грун.?, *Pityophyllum nordenskiöldii* (Heer) Nath., *Podozamites* sp. (*P.* cf. *eichwaldii* Schimp.).

Выше измененных липаритов залегают верхнемеловые наземные вулканические образования, охарактеризованные флорой: *Onychiopsis* cf. *psilotoides* (St. et Webb) Ward, *Cladophlebis* sp. (*C.* cf. *septentrionalis* Holl.), *Cephalotaxopsis heterophylla* Holl., *C. intermedia* Holl., *C. microphylla laxa* Holl., *Podozamites* cf. *lanceolatus* (L. et H.) Braun, *Trochodendroides arctica* (Heer) Berry, *Quereuxia angulata* (Newb.) Krysh.

Таким образом, согласно положению в разрезе толщу плагиолипаритов и лабрадорных дацитов можно по возрасту отнести ко второй половине раннего мела.

На основании изложенного выше материала можно вполне уверенно говорить о том, что формирование наземных вулканических покровов, слагающих чукотскую часть Охотско-Чукотского вулканического пояса, началось во второй половине раннего мела.

В Средне-Анадырском районе и на прилегающих к нему участках Олойской зоны соотношения нижнемеловых наземных вулканических

<sup>1</sup> Определение Г. П. Тереховой и К. В. Паракецова подтверждено В. И. Бодлевским и А. Е. Глазуновой.

покровов с подстилающими морскими и континентальными осадками (айнахургенской свитой) не позволяют считать эти покровы древнее, чем апт-альб. В то же время ограничивать их возраст только альбом также неправильно, поскольку содержащаяся в них флора характеризуется типично мезозойским сообществом растений и отсутствием элементов более молодой позднемеловой флоры, особенно представителей двудольных, которые нередко встречаются в альбских угленосных отложениях Северо-Востока<sup>1</sup>.

К нижнемеловым отложениям (вероятно, не древнее апт-альба) относятся породы алькавуньской, каленьмуваамской, пыкарваамской и вороньянской свит чаунской серии в Центральном-Чукотском районе.

Более широкий возрастной диапазон могут иметь вулканогенные и вулканогенно-осадочные образования в Восточно-Чукотском районе, где наиболее молодые из несогласно перекрытых ими отложений представлены валанжином.

Вулканогенные толщи охарактеризованных районов хорошо коррелируются между собой по содержащимся в них остаткам растений, которые достаточно надежно указывают на их аптско-альбский возраст. Наиболее богатой является флора из пород Восточно-Чукотского района, а наиболее бедной — из отложений Средне-Анадырского<sup>2</sup>. Флора из Центрально-Чукотского района беднее, чем из Восточно-Чукотского, но по широкому развитию в ее составе папоротников гораздо ближе к комплексу флоры Восточно-Чукотского района, чем Средне-Анадырского.

Папоротники являются наиболее ценной группой для установления возраста отложений. Среди элементов этой группы найдены *Coniopteris mychioides*, *C. bicrenata*, *Onychiopsis elongata*, *O. psilotoides*, *Sphenopteris* cf. *petiolipinnulata*, характеризующие на севере Азии вторую половину раннего мела. Этот же возраст подтверждают хвойные: *Paraxodium* sp., *Cephalatoxopsis* cf. *brevifolia* и *C. sangarensis*, а также *Ginkgo adiantoides*. Очень широко распространенными являются гинкговые, однако, за исключением упомянутого *G. adiantoides*, они мало дают для установления возраста. Цикадофиты в Восточно-Чукотском районе представлены родами *Taeniopteris*, *Zamites*, *Ctenis*, *Heilungia* (причем наиболее широко распространены *Taeniopteris*); для Центрально-Чукотского района характерны *Ctenis*, а Средне-Анадырского — *Heilungia*.

Различие между флорами Восточно-Чукотского, Центрально-Чукотского и Средне-Анадырского районов выражается прежде всего в количественных соотношениях видов гинкговых, хвойных и цикадофитов. Кроме того, флора Средне-Анадырского района более бедна папоротниками. Однако все это, по-видимому, не указывает на разновозрастность флор рассматриваемых районов, скорее всего, это отражает, во-первых, различия физико-географических обстановок, в которых формировались растительные сообщества в конце раннего мела, и, во-вторых, различные условия захоронения остатков флоры, зависевшие прежде всего от характера и интенсивности вулканической деятельности. Равнивая количества и составы нижнемеловых вулканогенных толщ Восточно-Чукотском, Центрально-Чукотском и Средне-Анадырском районах (табл. 2), мы видим, что наименее интенсивными вулканическими процессами были в Восточно-Чукотском районе, а наиболее интенсивными — в Средне-Анадырском. Существенно андезитовый вулканизм Восточно-Чукотского района сопровождался формированием вулкано-

<sup>1</sup> Зырянский угленосный бассейн (Самылина, 1963); Омсукчанская угленосная ошадь (по данным С. И. Филатова, 1960 г.).

<sup>2</sup> Такое явление в какой-то мере, возможно, связано с еще очень слабой изученностью пород Средне-Анадырского района.

генно-осадочных отложений, из которых и собрана подавляющая часть остатков растений. В Центрально-Чукотском районе извержения в виде палящих туч распространялись на огромные площади. Захоронение растительных остатков здесь было возможным лишь при отложении уже достаточно охлажденного пирокластического материала. Еще менее благоприятные условия не только для захоронения, но, по-видимому, и для развития растений были на территории Средне-Анадырского района, где происходили преимущественно излияния лав основного состава.

Таблица 2

Показатели	Пенжинский район	Средне-Анадырский район	Центрально-Чукотский район	Восточно-Чукотский район
Общая протяженность (км) . . .	360	320	500	350
Объем (км <sup>3</sup> ) вулканогенных толщ	10 000	65 000	75 000	30 000*
Площадь (км <sup>2</sup> ) . . . . .	25 000	58 000	72 500	3 750
Средняя мощность (м) . . . . .	400	1 120	1 030	800*
Состав (средний) . . . . .	Дациты	Андезито-базальты	Липарито-дациты	Андезито-дациты

\* Около 30% объема и мощности составляют вулканогенно-осадочные образования.

На аптско-альбский возраст вулканогенных и вулканогенно-осадочных образований Восточно-Чукотского, Средне-Анадырского и Центрально-Чукотского районов указывает также очень большая близость раннемеловой флоры, заключенной в вулканогенных образованиях северо-восточной части Охотско-Чукотского пояса, с аптско-альбской флорой из огонеру-ряхской, лукумайской и укинской свит Лено-Оленекского района (Василевская, 1963).

Таким образом, можно утверждать, что формирование чукотской части вулканического пояса как самостоятельного структурного элемента, сложенного наземными вулканическими покровами, разделяющими области мезозойской и кайнозойской складчатости Северо-Восточной Азии и резко несогласными по отношению к складчатым структурам мезозонд и жестким срединным массивам, началось в апте.

Структурные и возрастные соотношения эффузивов пояса и вулканогенных толщ, входящих в состав мезозонд, различные. В Центрально-Чукотском районе аптско-альбские покровы более молодые, чем эффузивы имрээемской серии, структурно связанные с чукотскими мезозойдами. Вулканические покровы внешней зоны пояса образуют здесь моноклираль северо-восточного простирания, наклоненную на юго-восток под углом 3—5°. В Олойской зоне аптско-альбские эффузивы распространены довольно широко. Они образуют полосы общего северо-западного простирания и непосредственно связаны с покровами, слагающими структуры внешней зоны Средне-Анадырского района вулканического пояса. Мощность аптско-альбских эффузивов при переходе во внешнюю зону Средне-Анадырского района увеличивается более чем в два раза. Граница вулканического пояса и структур Олойской зоны проходит по флекуре и узкой зоне крутых линейных складок, которые, вероятно, связаны с крупным разломом северо-восточного простирания.

Резкие различия в составе и масштабах проявления апт-альбского вулканизма в рассматриваемых районах находятся в определенной зависимости от магматизма и характера более древних структур (Чукотские мезозонды, Омолонский и Эскимосский массивы). По составу аптско-альбский вулканизм Центрально-Чукотского и Средне-Анадыр-

ского районов полностью соответствует предшествовавшему позднемезозойскому магматизму в граничащих с ними структурно-фациальных зонах чукотских мезозойских. Формированию существенно игнимбритовых толщ Центрально-Чукотского района, валовый состав которых отвечает липарито-дацитам, предшествовал раннемеловой (послеваланжинский) гранитоидный магматизм в Амгуемо-Ануйской зоне, тогда как состав аптско-альбского вулканизма Средне-Анадырского района наследует существенно базальтовый позднеюрский и раннемеловой магматизм Олойской зоны. В Центрально-Чукотском и Средне-Анадырском районах сосредоточено до 80% объема аптско-альбских вулканических образований, тогда как их общая протяженность составляет лишь 54% от протяженности Пенжинского, Средне-Анадырского, Центрально-Чукотского и Восточно-Чукотского районов, вместе взятых. Это позволяет высказать предположение, что в районах высокого положения слабо раздробленного докембрийского кристаллического основания (Восточно-Чукотском и Пенжинском) интенсивность аптско-альбского вулканизма была примерно в 3 раза слабее, чем в районах, где происходит сочленение Чукотской и Анадырско-Корякской геосинклинальных систем и где докембрийское кристаллическое основание либо весьма сильно переработано, либо вообще отсутствует.

#### ЛИТЕРАТУРА

Белый В. Ф. Стратиграфия и тектоника северной части Охотско-Чаунского вулканического пояса (Центральная Чукотка). Мат-лы по геол. и полезн. ископ. Северо-Востока СССР, вып. 15. Магадан, 1961.

Белый В. Ф. К вопросу развития Восточно-Азиатского вулканического пояса. 3 кн. «Геология и металлогения советского сектора Тихоокеанского рудного пояса». Изд. АН СССР, 1963.

Белый В. Ф. О тектоническом строении правобережья нижнего течения р. Анадырь (ларамиды северо-востока Азии). Мат-лы по геол. и полезн. ископ. Северо-Востока СССР, вып. 16. Магадан, 1963.

Василевская Н. Д., Павлов В. А. Стратиграфия и флора меловых отложений Лено-Оленёкского района Ленского угленосного бассейна. В кн.: «Проблемы нефтегазоносности Арктики», вып. II. Гостехиздат, 1963.

Васецкий И. П. К вопросу о возрасте гранитоидов Мургалевского антиклиналя. В кн. «Геология Корякского нагорья». Гос. науч.-тех. изд. лит. по горн. делу, 1963.

Верещагин В. Н. Проблема готерива и баррса на Дальнем Востоке. Советская геология, № 8, 1962.

Гельман М. Л., Белый В. Ф. Петрохимические особенности меловых и раннегеогеновых эффузивов Северо-Западной Чукотки. Тр. Лаборатории вулканологии, п. 25. Изд. АН СССР, 1963.

Ефимова А. Ф. Нижнемеловые пеллициподы из бассейна р. Еропол. Мат-лы по л. и полезн. ископ. Северо-Востока СССР, вып. 16. Магадан, 1963.

Паракецов К. В. Новые данные о возрасте вулканогенных отложений Яблоньского водораздела. Мат-лы по геол. и полезн. ископ. Северо-Востока СССР, т. 15. Магадан, 1961.

Сакс В. Н., Шульгина Н. И. Меловая система в Сибири. Геология и геофизика, № 10, 1962.

Самылина В. А. О меловой флоре Аркагалинского угленосного бассейна. Изд. АН СССР, т. 147, № 5, 1962.

Самылина В. А. Палеоботаническая характеристика континентальных мезозойских отложений Зырянско-Сияльского угленосного бассейна (левобережье р. Кобы). Докл. АН СССР, т. 152, № 5, 1963.

Тильман С. М. Тектоника и история развития северо-восточного Приколымья. С.-В. КНИИ, вып. I. Магадан, 1962.

Устиев Е. К. Охотский тектоно-магматический пояс и некоторые связанные с ним проблемы. Советская геология, № 3, 1959.

Северо-восточное  
геологическое управление