

ГИН



В. П. ЗИНКЕВИЧ

Формации и этапы
тектонического
развития
севера
Корякского нагорья



ИЗДАТЕЛЬСТВО
«НАУКА»

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

В.П.ЗИНКЕВИЧ

Формации и этапы
тектонического
развития
севера
Корякского нагорья

Труды, вып. 349



ИЗДАТЕЛЬСТВО "НАУКА"

МОСКВА

1981

Academy of Sciences of the USSR
Order of the Red Banner of Labour Geological Institute
V. P. Zinkevich
FORMATIONS AND STAGES OF TECTONIC
DEVELOPMENT OF THE KORYAK UPLAND NORTH

Transactions, vol. 349

Зинкевич В.П. Формации и этапы тектонического развития севера Корякского нагорья. М.: Наука, 1981. 112 с.

Книга посвящена анализу геологического строения северной части Корякского нагорья, делению и описанию развитых здесь формаций, выяснению основных этапов тектонического развития в мезозое и кайнозое. Обобщены материалы по стратиграфии, полученные при геологосъемочных и тематических работах за последние 20 лет. Предложена рабочая стратиграфическая схема.

Табл. 7, ил. 29, библиогр.: с. 104–108 (148 назв.).

Редакционная коллегия:
академик *А.В. Пейве* (главный редактор),
В.А. Крашенинников, В.Г. Гербова, П.П. Тимофеев

Ответственный редактор
Ю.М. Пуцаровский

Editorial board:
Academician *A.V. Peive* (Editor-in-chief),
V.A. Krashenninikov, B.G. Gerbova, P.P. Timofeev

Responsible editor
Yu. M. Pushcharovsky

ВВЕДЕНИЕ

Тектоническое развитие Корякского нагорья давно привлекает внимание геологов, так как этот регион находится в зоне перехода от Тихого океана к континенту. Изучение таких приокеанических структур позволяет глубже понять сущность геосинклинального процесса и особенности формирования континентальной коры за счет коры океанической в пределах Тихоокеанского тектонического пояса.

За последнее десятилетие представления о развитии геосинклиналией существенно изменились. Основными являются выводы о том, что эвгеосинклинали закладываются на земной коре океанического типа. В истории развития земной коры А.В.Пейве и его соавторы [1971, 1976; Пейве, 1969] выделяют океаническую, переходную и континентальную стадии. Такое развитие происходит в ходе геосинклинального процесса. Изменяются представления и о конкретном содержании этого процесса. Поэтому изучение характера развития геосинклиналией, этапности этого развития и формаций, связанных с каждым этапом, имеет большое научное значение. Все это важно и для геологической практики, поскольку с такими данными связана постановка научно обоснованных прогнозов на полезные ископаемые. Корякское нагорье, лежащее в приокеанической зоне, с его в целом хорошей обнаженностью может рассматриваться как исключительно перспективный регион для такого рода исследований.

К настоящему времени в результате проведения среднемасштабных геологических съемок и достаточно большого количества тематических работ накопился обширный фактический материал по геологии Корякского нагорья. Эти материалы пока полностью не обобщены, так как после крупных работ Б.Х.Егиазарова и его соавторов [Геология..., 1963; Геология..., 1965], опиравшихся на материалы мелкомасштабных геологических съемок, сводные работы касались только отдельных вопросов геологии региона.

В данной работе основное внимание уделено мезозойско-кайнозойским формациям северной части Корякского нагорья, отвечающим, как теперь стало ясно, переходной стадии развития земной коры региона. По этим формациям имеется много нового фактического материала, в том числе полученного автором. Палеозойский этап тектонического развития разбирается кратко, лишь в объеме, необходимом для целостного понимания истории геосинклинального развития Корякского нагорья. Особое внимание уделяется нижнемезозойским образованиям и выполненным на этой основе палеотектоническим реконструкциям, так как существовавшие ранее точки зрения на раннемезозойскую историю развития были почти не обоснованы фактическим материалом. В результате изучения формационного состава отложений и их сопоставления с формациями современных островных дуг и краевых морей сделан вывод о сложной и противоречивой истории развития региона в раннем мезозое. На основании анализа молассовых формаций дана новая трактовка развития северной части Корякско-Камчатской области на орогенном этапе, сделан вывод о незавершенности процесса формирования в пределах нагорья земной коры континентального типа.

Таким образом, на примере северной части Корякского нагорья разрабатывается весьма актуальная научная проблема — выяснение закономерности геосинклинального развития приокеанической зоны, что имеет важное значение для металлогенического анализа этого крупного района Северо-Востока СССР.

В основу книги легли материалы среднемасштабных геологических съемок, проводившихся Анадырской комплексной геологоразведочной экспедицией Северо-Восточного территориального геологического управления (АКГРЭ СВТГУ), данные многочисленных тематических работ и личные многолетние исследования автора. С 1969 г. автор в составе Анадырской КГРЭ СВТГУ выполнял среднемасштабную геологическую съемку в Корякском нагорье, а с 1973 по 1975 г. составлял сводную геологическую карту Анадырского и Беринговского районов. Эта работа, завершившая этап среднемасштабного изучения северной части Корякского нагорья, проводилась в тесном контакте с геологами Анадырской КГРЭ СВТГУ А.А.Александровым, В.А.Грецким, В.А.Захаровым, Т.В.Звиздой, С.П.Игуменцевым, В.Г.Куприенко, А.А.Мануйловым, Эр.Б.Невретдиновым, И.С.Розенблукмом, В.Г.Силкиным, В.И.Чубаровым и многими другими.

Исследования проводились в лаборатории тектоники приокеанических зон Геологического института АН СССР под руководством члена-корреспондента АН СССР Ю.М.Пушаровского. Ценные советы и замечания были получены от Н.А.Богданова, М.С.Маркова, Е.Н.Меланхолиной, Т.В.Молчановой, Г.Е.Некрасова, Ю.Н.Разницина, С.В.Руженцева, С.Д.Соколова, А.Д.Чехова, О.А.Шмидта. Большую практическую помощь автор получил также от палеонтологов В.Г.Кликушина, Т.М.Окуневой, М.А.Пергамент, Г.П.Тереховой, И.И.Тучкова. Всем им автор приносит свою глубокую благодарность.

Особенно автор признателен Ю.М.Пушаровскому, советы и консультации которого оказали неоценимую помощь при подготовке данной работы.

**ОБЗОР ПРЕДСТАВЛЕНИЙ О ТЕКТЕНИКЕ СЕВЕРНОЙ
ЧАСТИ КОРЯКСКОГО НАГОРЬЯ**

До 1900 г. сведения о Корякском нагорье носили главным образом географический характер. Интерес к его геологии возник в начале XX в. в связи с "золотым бумом" на Аляске. В это время район посещается геологами К.И. Богдановичем, П.И. Полевым и др. Некоторые черты геологии нагорья нашли отражение в статье П.И. Полевого [1915] "Анадырский край".

Первое общее представление о геологическом строении Корякского нагорья получено лишь после работ С.В. Обручева [1934, 1938], который выделил структуры Корякского нагорья и Камчатки в самостоятельную "Ниппонскую оросинклиналь". Формирование последней, по мнению С.В. Обручева, произошло в связи с консолидацией в "континентальную массу" расположенных к северу и западу "оросинклиналей" более раннего заложения. На западе "Ниппонская оросинклиналь" ограничивалась Охотско-Чаунской дугой, представлявшей собой часть древней системы поддвигов, окаймлявшей Тихий океан. Структуру Корякского нагорья и Камчатки С.В. Обручев рассматривал как симметричный ороген, при формировании которого происходило выжимание масс к матерiku и океану. Наиболее значительные деформации, по его мнению, происходили в кайнозое.

С 1934 по 1949 г. в связи с необходимостью создания угольной базы для северо-восточного сектора Советской Арктики проводились систематическое изучение месторождений угля в северо-восточной части Корякского нагорья и среднемасштабная геологическая съемка в прилегающих районах. Геологами Горно-геологического управления Главсевморпути и Арктического института М.П. Кудрявцевым, В.А. Васильевым, М.И. Бушуевым, Н. Беляевским и другими были выявлены основные черты стратиграфии и тектоники этого района. Результаты этих работ были обобщены в монографии М.И. Бушуева [1954]. В ней впервые обращено внимание на широкое развитие надвигов в пределах мезозойских и кайнозойских образований. Были установлены главные тектонические фазы, причем основные складчатые структуры, по мнению М.И. Бушуева, были созданы к концу позднего мела в результате процессов ларамийского тектогенеза. Последующие тектонические движения между палеогеном и неогеном и в четвертичное время лишь усложнили тектоническую структуру района.

В 1957 г. была опубликована Тектоническая карта СССР и сопредельных стран, составленная под руководством Н.С. Шатского. Район Корякского нагорья был отнесен на ней к области кайнозойской складчатости Тихоокеанского пояса, отделенной от сопредельных с запада структур окраинным Охотско-Чукотским вулканогенным поясом.

Эта точка зрения была принята группой геологов СВТГУ, опубликовавшей в 1957 г. схему тектонического районирования Северо-Востока СССР [Аникеев и др., 1957]. В пределах Корякского нагорья ими были выделены грабен-антиклинории и грабен-синклинории.

Общая черта всех упомянутых работ — их схематичность, так как они опирались в основном на результаты редких маршрутных исследований и, лишь как исключение, на геологоразведочные работы.

С 1955 г. силами Корякской экспедиции НИИГА, возглавлявшейся Б.Х. Егiazаровым, стало проводиться планомерное мелкомасштабное геологическое картирование. И.М. Русаков, Г.А. Закржевский, О.П. Дундо, Б.Х. Егiazаров, А.В. Дитмар, Ю.П. Ершов, К.С. Агеев, Н.Н. Пагольский, А.С. Финогентов, Ю.П. Дегтяренко собрали большой материал по геологии и полезным ископаемым района, до сего времени в ряде случаев не потерявший научной и практической ценности.

Большой вклад в изучение геологического строения региона внесли геологи

СВТГУ Н.Н.Ярошенко, Б.Д.Трунов, Г.Г.Кайгородцев, В.А.Захаров, А.Н.Легков, А.В.Лоргус, Г.А.Кибанов, М.В.Филимонов и др.

Представления геологов НИИГА нашли отражение в ряде работ [Русаков, Егиазаров, 1958, 1959а,б; Дитмар, 1960; Егиазаров, Закржевский, 1960; Русаков, Трухалев, 1962; Геология..., 1963; Дундо, Жамойда, 1963; Егиазаров, 1963, 1969; и др.]. Ими была составлена новая стратиграфическая схема палеозойских, мезозойских и кайнозойских образований, во многом сохранившая свое значение и в настоящее время. В процессе этих работ были отмечены многие особенности тектонического строения района и в общей форме охарактеризован магматизм. В бассейне р. Хатырки были выделены палеозойские образования. В то же время выделение этими авторами докембрийских образований было слабо обосновано и в дальнейшем не подтвердилось. Преувеличивалось также распространение по площади палеозойских образований.

На основании новых данных И.М.Русаков в 1959 г. предложил выделить в северной части Корякского нагорья две ветви складчатых структур — Майнско-Рытквинскую и Уквушвуйненскую, каждая из которых состояла из ряда синклиналий и антиклиналий. Развитие Корякской области, по мнению И.М. Русакова, происходило в три геосинклинальных этапа, которым соответствуют три структурных этапа: нижний (верхний протерозой), средний (средний палеозой — триас) и верхний (верхняя юра — миоцен). Докембрийско-палеозойская геосинклиналь закрылась в связи с проявлением одной из фаз каледонского тектогенеза. Начало второго геосинклинального цикла относится к силуру, а инверсия — к допозднеюрскому времени. В поздней юре, по представлениям И.М.Русакова, произошло заложение Ниппонской геосинклинали, а на границе раннего и среднего миоцена — ее инверсия.

Эти же представления Б.Х.Егиазаровым и И.М.Русаковым были положены в основу для района Корякского нагорья при составлении Тектонической карты СССР [1960]. На ней были выделены три структурных комплекса — протерозойский, средне-верхнепалеозойский и мезозойско-кайнозойский. Четвертичные образования Б.Х.Егиазаров относил к послегеосинклинальному комплексу, считая, что к четвертичному времени структуры Корякского нагорья представляли собой сформировавшуюся складчатую область. В то же время И.М.Русаков рассматривал четвертичный этап как стадию развития геосинклинали, находящейся на последних этапах послеинверсионного развития.

Опубликованные исследования М.В.Богидаевой и В.Т.Матвеевко [1960] были посвящены главным образом офиолитам Корякско-Анадырской области. Эти авторы подчеркивали длительность тектонических движений в районе. Наиболее активной они считали ларамийскую фазу тектогенеза (датский век — начало палеогена), когда все прогибы испытали обращение. М.В. Богидаева и В.Т.Матвеевко наметили Таловско-Пекульнейский и Вивникско-Хатырский пояса разломов, с которыми было связано внедрение в позднемиоценовое время интрузий ультраосновного и основного состава. В этой работе была принята тектоническая схема, предложенная ранее [Аникеев и др., 1957].

В это же время Ю.М.Пушаровским [1960] была опубликована статья о тектонике Арктики. В ней Корякское нагорье отнесено к области кайнозойской складчатости, в пределах которой выделены выступы докембрийского и палеозойского основания и три структурных яруса — нижнемеловой, верхнемеловой — палеогеновый и неоген-четвертичный. Вулканогенные образования Охотско-Чукотского пояса были отнесены к окраинному поясу кайнозойской складчатой области. В этой работе Ю.М.Пушаровский противопоставляет по характеру развития мезозойды Северо-Востока СССР и невадиды Северной Америки. Он приходит к выводу, что образования невадидского эвгеосинклинального типа развития располагаются в основании областей кайнозойской складчатости от южной части Аляски через структуры Корякского нагорья до Японии.

Несколько позже, в 1962 г., О.П.Дундо впервые выдвинул идею о том, что в пределах Корякского нагорья необходимо выделять две складчатые области — Корякскую и Корякско-Камчатскую.

Некоторые вопросы тектоники Корякского нагорья обсуждались в работах В.А.Титова [1959, 1961а, б]. Корякское нагорье он рассматривал как область мезозойско-

кайнозойских структур, входящих в систему Тихоокеанского складчатого пояса. В.А.Титов подчеркивал преобладание меловых отложений по сравнению с кайнозойскими и считал возраст основных тектонических структур меловым. В истории развития области В.А.Титовым были намечены периоды наиболее крупных тектонических движений, которые происходили в начале валанжина, в барреме — начале апта, в конце альба — начале сеномана, в туроне и в датском веке.

Многие вопросы тектоники Корякского нагорья были затронуты в 1961 г. Г.Г.Кайгородцевым. Им выделено пять структурных ярусов, соответствующих основным этапам развития, — палеозойский, верхнетриасовый—среднеюрский, верхнеюрский—валанжинский, ниже-верхнемеловой (от аптского до датского яруса) и палеоген-четвертичный. Как и многие предшественники, он считал, что наиболее мощная фаза складчатости проявилась на рубеже мела и палеогена. Именно она обусловила превращение геосинклинальной зоны в складчатую. В отличие от геологов НИИГА Г.Г.Кайгородцев отрицал широкое и повсеместное распространение палеозойских образований. Например, палеозойские известняки бассейна р. Ваеги он рассматривал как бескорневые клиппены, приуроченные к зонам разломов.

В 1963 г. В.Ф.Белый опубликовал статью о тектонике бассейна р. Анадырь, многие положения которой долгое время разделяли большинство исследователей Северо-Востока. Основная суть этой работы сводится к выделению гипотетического Эскимосского массива и внешней и внутренней зон в ларамидах Северо-Востока Азии. Для внутренней зоны (эвгеосинклинальной) складчатой области характерны большие мощности интенсивно дислоцированных отложений и наличие кремнисто-вулканогенных образований. Общая инверсия здесь произошла в конце мела — начале палеогена. Во внешней зоне (миогеосинклинальной), по мнению В.Ф.Белого [1963], мощность отложений в 2–3 раза меньше, слои смяты в более простые складки, а кремнисто-вулканогенные образования здесь отсутствуют. Обращение структур в этой зоне не происходило.

Тектоническое строение восточной части Корякского нагорья рассматривалось в работах Ю.Б.Гладенкова [1963, 1964]. Им были разработаны многие вопросы стратиграфии этой части района, рассмотрены особенности сочленения основных тектонических структур и описан характер дислокаций мезозойско-кайнозойских структурных комплексов.

В 1965 г. была опубликована книга "Геология и полезные ископаемые Корякского нагорья". Эта работа наиболее полно отразила представления геологов НИИГА и в ряде случаев не утратила своего значения до сих пор. Корякское нагорье в ней рассматривалось как сложное складчатое сооружение, формирование которого обусловлено складкообразовательными процессами в палеозое, мезозое и кайнозое. В тектоно-морфологическом отношении в пределах Корякской складчатой системы выделялись синклинии и антиклинории. Существенное значение придавалось субгоризонтально залегающим покровам эффузивов, возраст которых в то время считался четвертичным. Б.Х.Егизаров полагал, что эффузивы изливались в послегеосинклинальную стадию развития складчатой области. В истории развития региона в этой работе были выделены четыре этапа, каждому из которых соответствовал структурный ярус. Первому, эвгеосинклинальному этапу отвечали образования палеозоя (от ордовика до перми), второму — отложения начальной, ранней и средней стадий развития мезозойско-кайнозойской геосинклинали (поздний триас — поздний мел), третьему, послеинверсионному этапу развития соответствовали породы палеогена—неогена, а четвертому — ниже-четвертичные отложения.

В 1966 была издана Тектоническая карта Северо-Востока СССР масштаба 1:2 500 000, составленная В.Ф.Белым, А.А.Николаевским, С.М.Тильманом и Н.А.Шило. На этой карте в пределах кайнозойской Корякско-Камчатской складчатой области были выделены две разновозрастные системы — Анадырско-Корякская и Олюторско-Камчатская. Считалось, что завершение геосинклинального развития в первой из них пришлось на конец мела — эоцен (лишь в некоторых зонах до миоцена). В Олюторско-Камчатской системе, по мнению составителей карты, еще продолжается орогенное развитие, за исключением ее внешних зон. В пределах Анадырско-Корякской системы были выделены эв- и миогеосинклинальные зоны, в которых обособлялись антиклинории, прогибы, антиклинальные

и синклиналильные зоны. На этой же карте были устранены протерозойские образования, а к структурам основания Анадырско-Корякской системы отнесены палеозойские и нижнемезозойские комплексы. В объяснительной записке к этой работе [Тильман и др., 1969] в палеозойском основании выделялись геосинклиналильный (нижне- и среднепалеозойский) и орогенный (верхнепалеозойский) структурные ярусы. Здесь же была выдвинута идея о самостоятельном значении нижнемезозойского складчатого комплекса (триас – средняя юра). Он рассматривался как следствие особого, тектонически спокойного квазиформенного режима, существовавшего в период между предшествующим – палеозойским и последующим – позднеюрско-кайнозойским геосинклиналильными циклами. Эта идея впоследствии была принята почти всеми исследователями, и только в настоящее время она начинает пересматриваться [Тильман и др., 1975; Зинкевич, 1978].

В геосинклиналильном развитии Анадырско-Корякской системы С.М.Тильман и его соавторы [1969] выделили три этапа: начальный (поздняя юра – готерив), средний (баррем – сенон) и поздний, орогенный (датский век – эоцен). Неогеновые и четвертичные образования отнесены к послегеосинклиналильным.

Эта тектоническая карта и объяснительная записка к ней составлены тогда, когда в Корякском нагорье были закончены мелкомасштабные и проведена значительная часть среднемасштабных геологических съемок. Это позволило С.М.Тильману и его соавторам подробно и обоснованно рассмотреть многие вопросы тектонического строения. Именно поэтому основные выводы этой работы широко использовались геологами в течение многих лет.

В 1970 г. вышел XXX том Геологии СССР, в котором обобщен большой материал по геологическому строению Северо-Востока СССР. Структуры северной части Корякского нагорья отнесены к позднемезозойской Охотской складчатой области, состоящей из Тауйско-Тайгоносской, Пенжино-Анадырской и Корякской тектонических зон. На тектонической схеме, составленной Н.П.Аникеевым, А.П.Васьковским, И.Е.Драбкиным, В.А.Титовым, в северной части Корякского нагорья были выделены только наиболее крупные морфоструктурные элементы: антиклинории и синклинории, поднятия и прогибы, наложенные прогибы и впадины. В целом изложенные в этой работе представления о тектонике Корякского нагорья довольно традиционны и наследуют многие положения предыдущих работ.

Принципиально новые взгляды на тектонику Корякского нагорья были изложены в работе П.Н.Кропоткина и К.А.Шахварстовой [1965]. В ней впервые обращалось внимание на то, что выделенные предыдущими исследователями антиклинории и синклинории со всех сторон ограничены надвигами, в совокупности образующими систему тектонических чешуй. Новая трактовка давалась и положению палеозойских образований. В бассейне рек Мукарылян – Ваеги блоки палеозойских пород рассматривались как составная часть триасового олигоценостромы. Отмечалось, что в бассейне рек Хатырка, Четкинваям, Элгинмываям палеозойские образования слагают водоразделы, а мезозойские отложения – пониженные участки. Соответственно был поставлен вопрос о широком развитии в Корякском нагорье тектонических покровов. Формирование структур региона происходило при неоднократных кульминациях тектонических процессов в связи со значительными латеральными перемещениями. По мнению П.Н.Кропоткина и К.А.Шахварстовой, наиболее активные горизонтальные перестройки происходили в неоген-четвертичное время.

Отмеченная выше точка зрения получила дальнейшее развитие в работе Н.А.Богданова [1970]. Рассматривая строение Хатырского антиклинория, расположенного в восточной части Корякского нагорья, он пришел к выводу, что в структурном отношении этот антиклинорий представляет собой систему тектонических чешуй, перемещавшихся с запада на восток. Н.А.Богданов впервые обратил внимание на то, что многие тектонические чешуи разделены протяженными зонами серпентинитового меланжа. Восточную часть Корякского нагорья он отнес к таласогеосинклиналиям, т.е. геосинклиналиям, заложившимся на океанической коре.

Основной пересмотр взглядов на тектонику Корякского нагорья начался в середине 70-х годов. Это связано с рядом публикаций, анализирующих на новом фактическом материале важнейшие тектонические проблемы региона [Александр-

ров, 1973; Александров и др., 1975; Тильман и др., 1975]. Этими работами показано широкое развитие в северной части Корякского региона покровных и чешуйчатых структур, дана новая интерпретация истории развития.

Характерно, что интерес к этому региону повысился в связи с новым подходом к теории геосинклиналей, развиваемым в нашей стране группой геологов под руководством А.В.Пейве [Пейве и др., 1976]. На примере этого участка приокеанической зоны Тихоокеанского тектонического пояса сейчас решаются многие вопросы сложного и противоречивого процесса — превращения океанической коры в континентальную.

К настоящему времени на территории северной части Корякского нагорья завершается геологическое картирование, проводимое с 1960 г. силами Анадырской КГРЭ СВТГУ. Геологи этой экспедиции Г.И. Агальцов, А.А. Александров, В.А. Захаров, В.П. Зинкевич, В.М. Кривоносов, В.Г. Куприенко, А.А. Мануйлов, В.И. Павлов, И.С. Розенблюм, В.Г. Силкин, В.И. Чубаров, В.И. Шкурский и другие собрали большой фактический материал по геологии региона.

В то же время накопился большой материал по стратиграфии, тектонике и магматизму этого региона, полученный при проведении тематических исследований [Волобуева, Терехова, 1972, 1974а,б; Терехова, Басов, 1972; Пинус и др., 1973; Бялобжеский, Чехов, 1974; Дундо, 1974; Чехов и др., 1974; Александров и др., 1975; Милов, 1975; Митрофанов, 1977; Руженцев и др., 1977, 1978; Александров, 1978; Некрасов, 1978; и др.].

Все эти исследования осветили многие черты геологического строения северной части Корякского нагорья, хотя ряд вопросов еще требует дальнейшей разработки. В их числе необходимо упомянуть такие существенные вопросы, как раннемезозойская тектоническая история Корякского нагорья, одновременность или разновременность формирования нижней молассы, направление движения тектонических покровов и др.

Что касается формационного анализа, то он вообще почти не применялся. Лишь в некоторых работах [Григоренко и др., 1972; Тильман и др., 1975] имеются описания формаций, но они носят весьма общий характер. Исключение представляет Пенжинско-Анадырская зона, формационный состав отложений которой рассмотрен в некоторых работах [Мигович, Похилайнен, 1971; Мугович, 1972].

ГЛАВА ВТОРАЯ

СХЕМА ОСНОВНЫХ СТРУКТУРНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ КОРЯКСКОГО НАГОРЬЯ

По времени появления нижней молассы, особенностям формационного состава разновозрастных отложений, характеру магматизма, типу складчатости и другим признакам в Корякском нагорье выделяются три тектонические зоны—Пенжинско-Анадырская, Корякская и Корякско-Западно-Камчатская (рис. 1). Они находятся на раннеорогенной стадии развития, когда процесс формирования гранито-метаморфического слоя зашел уже достаточно далеко. В юго-восточной части Корякского нагорья расположена Олюторская зона, продолжающаяся в море и сливающаяся с Командорской глубоководной котловиной. Вся эта система находится на более ранней, доорогенной стадии геосинклинального развития и здесь нами не разбирается.

Рассматриваемый в работе район Корякского нагорья охватывает часть Пенжинско-Анадырской зоны и всю Корякскую зону. Первая из них отделена от сопредельных мезозоид Охотско-Чукотским вулканическим поясом, входящим в исследованный район лишь небольшой частью. Этот пояс возник во второй половине раннего мела и в своем развитии был тесно связан с Корякско-Камчатской геосинклинальной областью. Эта связь выражается в совпадении структурного плана и в близком по времени проявлении тектонических процессов. Формирование Охотско-Чукотского вулканического пояса знаменовало становление континентальной коры позднемезозойского возраста на востоке Верхо-

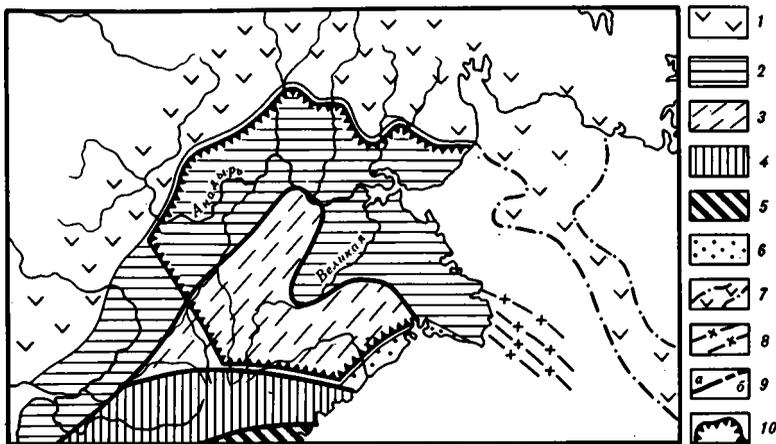


Рис. 1. Схема расположения тектонических зон Корякского нагорья

1 – Охотско-Чукотский вулканический пояс; 2 – Пенжинско-Анадырская тектоническая зона (становление гранитно-метаморфического слоя в конце раннего мела – раннем сеноне); 3 – Корякская тектоническая зона (становление гранитно-метаморфического слоя в позднем сеноне); 4 – Корякско-Западно-Камчатская тектоническая зона (становление гранитно-метаморфического слоя в начале палеогена); 5 – Олюторская зона; 6 – Нижнехатырский прогиб; 7 – подводное продолжение Охотско-Чукотского вулканического пояса (по данным М.Л.Вербы и Б.В.Ермакова [1976]); 8 – подводное продолжение некоторых структур; 9 – границы между тектоническими зонами: а – достоверные, б – предполагаемые; 10 – границы рассматриваемого района

яно-Чукотской области. При этом мезозойды со сформировавшейся континентальной корой играли роль "жесткой рамы", ограничивающей на северо-западе и на северо-востоке структуры Корякского нагорья. Это положение тектонических структур Корякского нагорья во входящем углу мезозойд определяет многие черты морфологии тектонических элементов региона.

Граница Пенжинско-Анадырской и Корякской зон на северо-западе района совпадает с линейной зоной тектонических нарушений, контролирующей распространение тел палеозойских офиолитов. На северо-востоке района она имеет сложную извилистую форму (см. рис. 1). При этом Пенжинско-Анадырская зона в северо-восточной части приобретает блоковое строение. По-видимому, это связано с торцовым сочленением северо-восточных структур Корякско-Камчатской области с северо-западными структурами Анюско-Чукотской миегеосинклинальной системы. В восточной части Корякского нагорья граница между обеими зонами проведена по смене разновозрастных формаций. Проведение границ в таких случаях часто бывает условно, так как изменение формационного состава отложений по простиранию тектонических структур происходит на большом расстоянии [Шейслер, 1967]. В нашем случае флишоидные альб-туронские образования, распространенные в бассейне р. Алькатваам, в западном направлении выклиниваются. Сенонские образования в восточной части района представлены угленосной молассой, а в западной части вплоть до кампана формировались флишоидная и песчанико-сланцевая формации.

Корякская зона на юге по сложной системе надвигов [Ермаков, 1971] сочленяется с Корякско-Западно-Камчатской зоной. На юго-востоке структуры Корякской зоны перекрыты кайнозойскими образованиями шельфа Берингова моря.

Пенжинско-Анадырская и Корякская тектонические зоны различаются по характеру развития. Различие между ними отмечается с палеозоя, но особенно хорошо оно проявилось в позднем мелу и кайнозое. В Пенжинско-Анадырской зоне уже в апте (?) – туроне появляется моласса и образовывается флишоидная формация, в то время как в Корякской зоне отлагается граувакковая формация. Молассовые образования в ней появляются лишь в маастрихте. В Пенжинско-Анадырской зоне в раннем мелу происходили внедрения интрузивов гранитоидов, в позднем мелу – излияния вулканитов среднего и кислого состава, а в раннем палеогене здесь широко проявился базальтоидный вулканизм. В Корякской зоне в раннем мелу внедрений гранитоидов не происходило, а в позднем

мелу вулканизм среднего и основного состава проявился слабее. Для палеогена Корякской зоны характерны массовые излияния эффузивов кислого и среднего состава.

В Корякской зоне существовал эвгеосинклиальный режим на протяжении среднего — позднего палеозоя и мезозоя. Наличие офиолитовых разрезов и серпентинитового меланжа, а также тектоническое положение крупных тел габбро и гипербазитов указывают на ее заложение на коре океанического типа.

Для Пенжинско-Анадырской зоны характерно асимметричное строение: на участках, прилегающих к Охотско-Чукотскому поясу, развиты крупные массивы гранитоидов, отсутствующие в районах, граничащих с Корякской зоной, где имеются тела габбро и гипербазитов. Такое строение Пенжинско-Анадырской зоны позволяет предполагать, что она заложилась на океанической коре, в которой присутствуют блоки континентальной коры. Подтверждением этому являются недавно обнаруженные Г.Е. Некрасовым [1978] в хр. Пекульней кристаллические сланцы и эндрбиты, относимые им к образованиям гранулитово-базитового слоя коры континентального типа.

Тектоническая структура северной части Корякского нагорья исключительно сложна из-за обилия самых разных по морфологии тектонических нарушений. Здесь встречаются как покровные и чешуйчатые структуры, так и напряженные линейные складки, брахиформные дислокации и даже обширные моноклинали. Широко развиты разнообразные разрывы.

В последнее время на основе обстоятельных полевых геологических исследований, прежде всего коллектива Корякской экспедиции ГИН АН СССР и СВКНИИ ДВНЦ АН СССР, появился ряд публикаций, коренным образом пересматривающих прежние представления о тектонике Корякского нагорья. Суть новых взглядов состоит в трактовке структуры Корякского нагорья как сложного сочетания крупных покровных зон. Большую роль в этом сыграло изучение офиолитов, серпентинитового меланжа, олистостром, а также надвиговых деформаций. Покровная тектоника уже нашла свое отражение в литературе [Александров и др.,

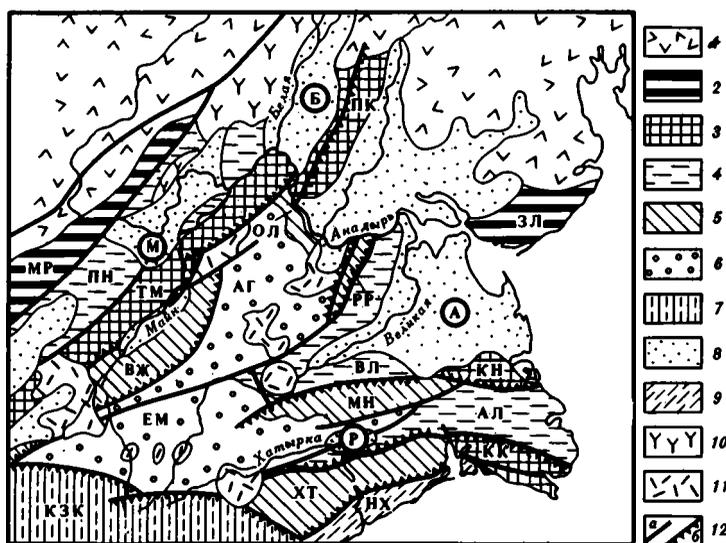


Рис. 2. Схема основных тектонических элементов северной части Корякского нагорья
 1 — Охотско-Чукотский вулканический пояс; 2—4 — орогенные структуры Пенжинско-Анадырской тектонической зоны: 2 — краевые поднятия (МР — Мургалское, ЗЛ — Золотогорское), 3 — внутренние поднятия (ТМ — Таловско-Майнское, ПК — Пекульнейское, КН — Кэнкэрэнское, КК — Каканутское), 4 — прогибы (ПН — Пенжинский, ВЛ — Великореченский, АЛ — Алыкатваамский); 5, 6 — орогенные структуры Корякской тектонической зоны: 5 — поднятия (ВЖ — Ваежское, ОЛ — Ольтянское, РР — Рарыткинское, МН — Майниское, ХТ — Хатырское), 6 — прогибы (АГ — Алганский, ЭМ — Емраваамский); 7 — Корякско-Западно-Камчатская тектоническая зона (КЗК); 8 — наложенные кайнозойские впадины (М — Марковская, Б — Бельская, А — Анадырская, Р — Рытгыльская); 9 — кайнозойские образования шельфа Берингова моря (НХ — Нижнехатырский прогиб); 10 — покровы эффузивов Пенжинско-Анадырской зоны (верхний сенон); 11 — покровы эффузивов Корякской зоны (эоцен — миоцен); 12 — основные разломы: а — недифференцированные, б — надвиги

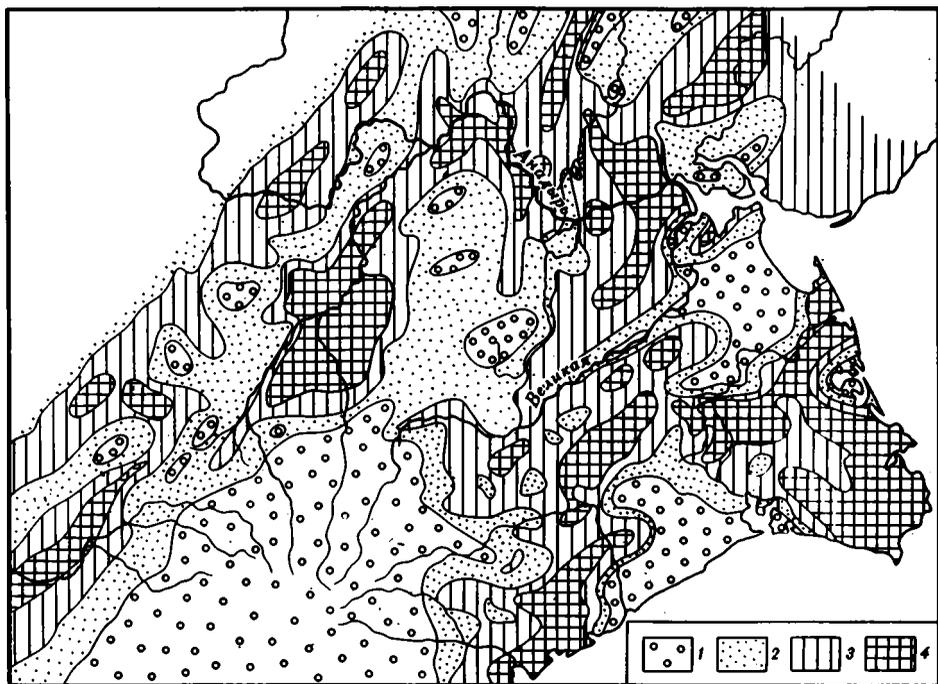


Рис. 3. Схема аномального поля силы тяжести северной части Корякского нагорья (составлена по материалам Е.А.Азаркиной, А.К.Дорохина, Ю.П.Казанцева, Е.М.Кастальского, В.С.Киселева, В.Н.Лисицына)

1,2 — отрицательные аномалии: 1 — высокой интенсивности, 2 — интенсивные и слабой интенсивности; 3,4 — положительные аномалии: 3 — интенсивные, 4 — высокой интенсивности

1975; Руженцев и др., 1977, 1978]. Работы в этом направлении интенсивно развиваются. В данной работе автор не преследовал цель описать тектонические структуры Корякского нагорья и ограничился общими сведениями о тектонике этого района, достаточными для понимания изложенного материала. В пределах осложненных покровами различных тектонических зон Корякского нагорья выделяются многочисленные линейные и изометричные прогибы, поднятия и наложенные кайнозойские впадины (рис. 2). Эти структуры находят отражение в соответствующих геофизических характеристиках (рис. 3, 4). Они обособились в позднем мелу и кайнозое в связи с началом орогенного развития северной части Корякско-Камчатской области.

Отмеченные выше поднятия по существу представляют собой сложный комплекс покровных и чешуйчатых структур, в которых обнажены более древние, чем в смежных прогибах, породы. Кроме того, чешуйчатые структуры могут иметь место и в прогибах.

В этих структурах обычно широко развиты покровы и надвиги, которые являются поверхностным выражением длительного поперечного сжатия геосинклинальной области. Размеры последнего, а соответственно и амплитуды сместителей последовательно увеличивались с севера на юг, что выразилось в увеличении напряженности деформаций в этом направлении — от континентальной части в сторону Тихого океана. Как правило, в Пенжинско-Анадырской тектонической зоне отмечаются менее напряженные дислокации, чем в Корякской зоне, встречаются даже значительные участки моноклинально падающих пород. В Корякской зоне, наоборот, отложения повсеместно очень сильно деформированы; здесь же встречаются и наиболее значительные тектонические покровы. Еще далее к югу шарьированные массы пород распространены более широко [Митрофанов, 1977; Алексеев, 1979].

Основная часть прогибов и поднятий начала формироваться в конце раннего мела в связи с орогенным развитием рассматриваемой области. Исключением

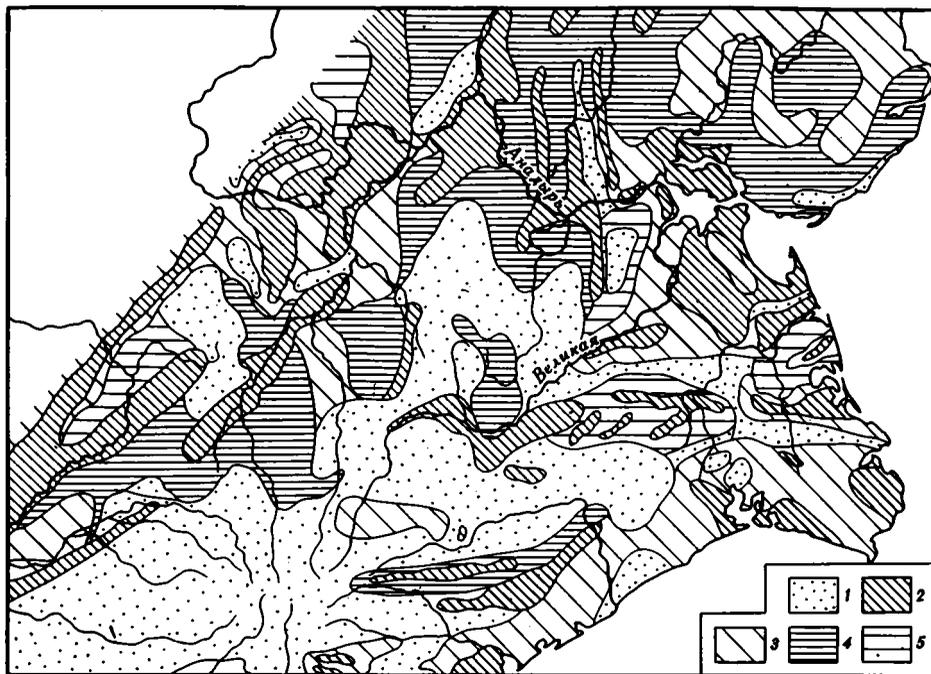


Рис. 4. Схема аномального магнитного поля северной части Корякского нагорья (составлена по материалам Л.А.Майкова)

1 — преимущественно ровное, близкое к нормальному магнитное поле; 2 — выдержанное положительное поле ΔTa высокой интенсивности; 3 — выдержанное положительное поле ΔTa умеренной и малой интенсивности; 4 — знакопеременное поле с большой амплитудой и высоким градиентом ΔTa ; 5 — знакопеременное поле с умеренными градиентами и амплитудой ΔTa

является Таловско-Майнское поднятие, чешуйчатая структура которого начала образовываться, по-видимому, еще в позднем палеозое (см. главу четвертую). Наиболее крупные деформации, обусловившие чешуйчатое строение основных структур, в Пенжинско-Анадырской зоне происходили в барреме (?) — апте, в Корякской — в конце турона — раннем сеноне. В южнее расположенной Корякско-Западно-Камчатской тектонической зоне основной этап шарьирования приходится на маастрихт [Митрофанов, 1977] и на эоцен [Алексеев, 1979].

По-видимому, в северной части Корякского нагорья такая закономерность отражает длительно существующий процесс поддвижения внутренних (по отношению к Тихому океану) структурных элементов под внешние [Руженцев и др., 1977, 1978]. В то же время в южной части Корякского нагорья происходило активное надвигание масс в северном направлении на структуры Пенжинско-Анадырской и Корякской тектонических зон [Митрофанов, 1977; Алексеев, 1979].

Эти процессы, видимо, обусловлены активными подкоровыми перемещениями. Они приводят к тектоническому ссучиванию пластин земной коры. Естественно, это предполагает значительное сокращение первоначальной ширины деформируемых толщ, амплитуда которого пока неясна. Тем не менее интенсивные деформации, происходившие в связи с началом орогенных движений, не изменили структурно-фациальную зональность, возникшую еще в раннемеловое время, а только усложнили общую структуру района.

Таким образом, в Корякском районе имеет место последовательная смена более зрелых (с точки зрения развития континентальной коры) структурных образований менее зрелыми в направлении от мезозойд Северо-Востока Азии в сторону Тихого океана. Это согласуется с выводами о направленности развития земной коры в зоне перехода от Азиатского континента к Тихому океану [Васильковский, 1960; Пушаровский, 1965, 1971, 1972; Богданов, 1966; Марков и др., 1967].

ВОЗРАСТНЫЕ КОМПЛЕКСЫ СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ КОРЯКСКОГО НАГОРЬЯ

В строении региона участвуют породы широкого возрастного диапазона — от среднепалеозойских до четвертичных. По особенностям состава и строения они подразделяются на восемь крупных стратиграфических комплексов, соответствующих отдельным этапам геологического развития. Первый комплекс объединяет породы палеозоя; второй — верхнего триаса—юры (до волжского яруса); третий — верхней юры—готерива; четвертый — баррема—турона; пятый — сенона (коньяк—нижняя часть маастрихта); шестой — верхнего сенона; седьмой — образования эоцена—миоцена. Восьмой комплекс охватывает плиоцен-четвертичные образования и в работе не рассматривается. Строение и состав отложений этих комплексов обнаруживают существенные различия как в вертикальном, так и в латеральном направлении. Это послужило основанием для выделения в их пределах более мелких подразделений — свит и толщ.

ПАЛЕОЗОЙСКИЙ КОМПЛЕКС

В Пенжинско-Анадырской тектонической зоне палеозойские образования обнажаются в Таловско-Майнском поднятии, а в Корякской — в Ваежском и Хатырском поднятиях (рис. 5).

В Таловско-Майнском поднятии палеозойские породы установлены на левобережье р. Коначан и в междуречье Коначан — Маврина, где они слагают два тектонических блока площадью до 30—40 км². Нижние горизонты фаунистически охарактеризованного разреза здесь соответствуют девону [Александров, 1974]. В низах разреза встречены миндалекаменные базальты и спилиты мощностью не менее 450 м. Вверх по разрезу эффузивы согласно, через пачку переслаивания спилитов, их лавобрекчий и радиоляритов, сменяются толщей тонкого переслаивания сургучных и пестроокрашенных кремней, туфов среднего и основного состава, туфопесчаников, кремнисто-глинистых сланцев общей мощностью не менее 180 м. Еще выше постепенно появляются прослой известковистых песчаников, алевролитов и в верхней части известняков. Последние залегают либо в виде слоистых пачек мощностью до 100—150 м, либо в виде линз и слоев мощностью 15—20 м среди терригенных и кремнисто-терригенных отложений. В песчаниках и известняках содержатся остатки *Chonetes* sp. indet., *Atrypa* sp. indet., *Squameofavosites* sp. и другие формы, характерные, по определению А.А. Николаева, Б.В. Преображенского и В.Б. Ганелина, для среднего и верхнего девона. Общая мощность образований девона 700—750 м.

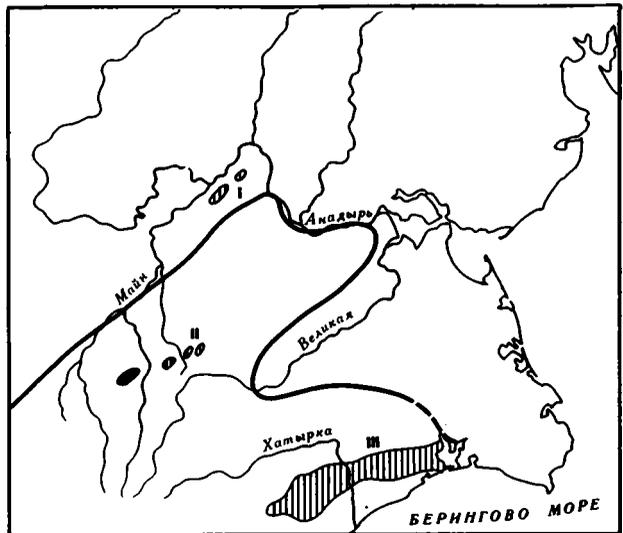
Выше по разрезу согласно залегают пачка переслаивающихся полимиктовых и туфогенных песчаников, алевролитов, кремней, гравелитов, конгломератов, известняков и известковистых песчаников с многочисленной фауной брахиопод, кораллов и криноидей, характерных для нижнего карбона. В гравелитах встречаются обломки диабазов, спилитов, серпентинитов. В грубозернистых песчаниках В.Г. Силкиным установлено резко повышенное содержание хромшинелидов. Мощность толщи карбона около 700 м.

Верхнепалеозойские отложения в этом районе обнаружены лишь в одном изолированном выходе. В верховьях руч. Коренного в известковистых песчаниках и гравелитах А.И. Назаренко собрал нижнепермские остатки *Linoproductus* ex gr. *cora* (Orb.), *Stepanoviina* cf. *larini* (Zav.), *Brachythyris* sp., *Fenestella* sp. indet. (определение В.М. Заводовского). Кроме упомянутых, мелкие выходы палеозойских пород известны в Усть-Бельских горах, в бассейнах рек Бачкиной, Осиновой. Здесь встречаются глыбы известняков размером до 40х60 м, содержащих фауну всех отделов девона. Эти глыбы ранее обычно рассматривались как мелкие тектонические блоки, приуроченные к зонам разломов. Нашими исследованиями в 1977 г. установлено, что известняки представляют собой глыбы (олистоциты) в терригенных отложениях сеноман-туронского возраста.

Таким образом, палеозойские образования Усть-Бельских гор представлены

Рис. 5. Выходы палеозойских пород в северной части Корякского нагорья

1 — поднятия: I — Таловско-Майнское (усть-Бельские горы), II — Важское (междуречье Ваеги—Мукарьян), III — Хатырское (бассейны рек Хатырка — Накелейяк — Ваамочка); 2 — граница между Пенжинско-Анадьдирской и Корякской тектоническими зонами



кремнисто-вулканогенными, кремнисто-терригенными и карбонатными рифогенными образованиями верхнего — среднего девона, выше которых согласно залегает комплекс мелководных морских терригенных пород нижнего карбона и перми общей мощностью не менее 1400 м.

Сходные с описанными выходы палеозойских пород прослеживаются в Таловско-Майнском поднятии на юго-запад вплоть до Пенжинской губы. Но за пределами рассматриваемого района, в Понтонейских горах, разрез представлен более полно. Он начинается спилитами, вариолитами, в меньшей степени кремнистыми и карбонатными отложениями ордовика, выше которых встречаются кремнисто-терригенные и карбонатные отложения нижнего силура — девона и нижнего карбона [Заборовская, Некрасов, 1974]. Уже в карбоне здесь появляются континентальные песчаники, реже — алевролиты, гравелиты и конгломераты. В бассейне р. Пальматкиной в разрезе пород нижнего карбона встречаются также андезиты и их туфы, туфопесчаники, кремнистые породы, общей мощностью около 600 м. По мнению Н.Б.Заборовской и Г.Е.Некрасова [1974], палеозойские образования этого района начали формироваться на меланократовом фундаменте.

Резкое поглубение снизу вверх по разрезу палеозойских образований, обнажающихся в Таловско-Майнском поднятии, свидетельствует о том, что по крайней мере с позднего палеозоя здесь развивалось геоантиклинальное поднятие. Этот факт неоднократно подчеркивался в литературе [Мигович, Похиалайнен, 1971; Мигович, 1972; Некрасов, 1976].

В пределах Важского поднятия палеозойские известняки описывались еще Б.Н.Елисеевым [1936], но роль и значение их до сих пор оценивались по-разному. А.В.Дитмар [1960] рассматривал их как рифогенные образования, сингенетичные вмещающим терригенным отложениям. Позднее Г.Г.Кайгородцев [1963] пришел к выводу, что известняки представляют собой клиппены, приуроченные к зонам разломов. При проведении здесь в 1968—1970 гг. геологической съемки Л.Д.Цветков и Эр.Б.Невретдинов снова рассматривали известняки как образования, сингенетичные вмещающим отложениям [Цветков, Невретдинов, 1973; Цветков, 1974]. В многочисленных изолированных выходах известняков ими были найдены остатки фауны силурийского, девонского, каменноугольного и пермского возраста. При этом известняки и вмещающие их отложения выделялись в самостоятельные свиты и толщ палеозойского возраста [Цветков, 1974]. Но во вмещающих палеозойские известняки терригенных отложениях не было обнаружено остатков фауны, одновозрастной с фауной известняков. В 1971—1972 гг. Л.Д.Цветковым и Эр.Невретдиновым в элювии вблизи известняков в двух местах были встречены остатки палеозойской фауны [Цветков, 1974]. Тем не менее они не подтверждали сингенетичности известняков и терригенных пород, так как фауна в известняках и во вмещающих отложениях была хотя и палеозойской, но разновозрастной.



Рис. 6. Обнажение верхнетриасовой олистостромы на правом берегу р. Мукарылян

В 1977 г. автор изучал эти редкие находки фауны во вмещающих известняки отложениях. Было установлено, что в этих местах обнажаются мощные валунно-глыбовые брекчии. Обломочный материал в них представлен глыбами, валунами и более мелкими обломками известняков, разнообразных песчаников, филлитов, трондземитов. По-видимому, эти находки палеозойской фауны были сделаны в переотложенных глыбах песчаников из этих брекчий, входящих как составная часть в туфогенно-осадочную толщу поздне триасового возраста. Эти соотношения видны в коренных обрывах по р. Мукарылян (рис. 6), где поздне триасовый возраст вмещающих отложений доказывается многочисленными сборами фауны.

Тем не менее на Ваежском поднятии, по-видимому, все же обнажены и палеозойские образования. К ним относятся выходы зеленокаменно-измененных эффузивов основного состава и их туфов, реже андезитов, серых, зеленых и кирпично-красных яшм, объединяемых в невскую толщу. Эти образования в виде узкой, тектонически ограниченной пластины прослеживаются в юго-западном направлении от левобережья р. Ваеги до верховьев р. Тыхлываам (см. рис. 9). Соотношения невской толщи с подстилающими и перекрывающими образованиями — тектонические, мощность ее ориентировочно 400–500 м. Палеозойский возраст толщи обосновывается тем, что в отложениях верхнего триаса встречаются галька и валуны пород невской толщи. Кроме того, в поле развития пород невской толщи В.Г.Куприенко обнаружил в 1968 г. глыбы и обломки палеозойских известняков.

В пределах Хатырского поднятия палеозойские образования установлены в бассейне рек Хатырка, Накепейляк, Ваамочка, где они представлены фтанитоидами и спилитами при подчиненном значении яшм, кремнистых аргиллитов, терригенных пород, кварцевых кератофиров, туфов кислого состава и известняков (рис. 7).

Впервые здесь эти образования были установлены в 1955–1956 гг. И.М.Русakovым, который разделил их на хатырскую (средний палеозой), наанкнейскую (средний карбон — нижняя пермь) и иомраутскую (пермь?) свиты общей мощностью около 3900 м [Русakov, Егназаров, 1958, 1959]. Основанием для выделения палеозойских толщ послужили находки палеозойской фауны в рифогенных известняках, залегающих в виде линз и глыб среди кремнисто-вулканогенных отложений. В основании свит описывались базальные конгломераты. Впоследствии палеозойский возраст этих образований подтвердился, но взаимоотно-



Рис. 7. Выходы палеозойских фтанитоидов на левобережье р. Подгорной

шения между выделявшимися стратиграфическими подразделениями оказались тектоническими [Середа, 1972; Звезда, 1976]. В настоящее время установлено, что палеозойские образования слагают значительные по площади тектонические покровы, аллохтонно залегающие на меловых отложениях [Александров и др., 1975; Руженцев и др., 1977]. В пределах этих покровов по остаткам фауны выделяются образования девонского, каменноугольного и пермского возраста [Бялбужский, Чехов, 1974; Игуменцев и др., 1976].

По данным С.П.Игуменцева, Г.П.Тереховой и О.Г.Эпштейна, девонские образования представлены фтанитоидами и кремнистыми аргиллитами, в меньшей степени кварцевыми кератофирами, аргиллитами, алевролитами, песчаниками, спилитами и известняками. В последних содержатся остатки кораллов *Sterictophyllum cf. eresswelli (chapman)*, *Gacutiopora cf. dogdensis Dubat.*, характерных для девона (определение Е.И.Качанова). Состав и строение каменноугольных и пермских образований описаны в литературе [Игуменцев и др., 1976]. Эти авторы по особенностям литологии и органическим остаткам расчленяют палеозойские образования на ряд самостоятельных толщ, возраст которых обосновывается находкой в известняках и осадочных породах остатков фораминифер, брахиопод, двустворок, криноидей, мшанок и кораллов.

В последнее время С.Г.Бялбужским, С.В.Руженцевым и С.Д.Соколовым в бассейне р. Кокуй и по правобережью р. Островной выделен особый тип палеозойских отложений. Он представлен сложной по составу толщей (до 500–700 м) кварцевых и кварц-полевошатовых песчаников, кислых и средних туфов, известковистых туфопесчаников и туфобрекчий, полимиктовых гравелитов, мелкогалечных конгломератов, содержащих отдельные пласты спилитов и кремней. В песчаниках содержатся многочисленные остатки фораминифер, кораллов, мшанок, брахиопод. В настоящее время определены лишь мшанки, указывающие на пермский возраст вмещающих пород. Истинную мощность палеозойских образований из-за сложного тектонического строения определить в настоящее время нельзя. По различным данным она варьирует от 1,5 до 5 км.

Таким образом, состав и строение палеозойских образований в пределах рассмотренного региона различны. В северо-восточной части Корякского нагорья (Корякская зона) это фациально изменчивый комплекс кремнисто-вулканогенных, реже туфо-терригенных образований девонско-пермского возраста. На северо-западе района (Пенжинско-Анадырская зона) нижняя часть разреза (ордовик – девон) представлена кремнисто-глинисто-сланцевыми и кремнисто-вулканогенными образованиями. Начиная с нижнего карбона в разрезе палеозоя здесь появляются мелководные морские и континентальные терригенные и вулканогенные образования. Верхнепалеозойские отложения представлены мелководными морскими терригенными отложениями [Мигович, Похилайнен, 1971; Мигович, 1972].

ТРИАСОВО-СРЕДНЕЮРСКИЙ КОМПЛЕКС

Породы этого комплекса развиты незначительно, так как обычно перекрыты более молодыми отложениями. Он представлен образованиями терригенного, вулканогенно-осадочного, вулканического происхождения. С северо-запада на юго-восток отложения комплекса фациально изменяются, что позволяет наметить крупные структурно-фациальные зоны северо-восточного простирания – Пенжинскую, Таловско-Майнскую, Ваежскую, Кэнкэрэнскую и Хатырскую (рис. 8).

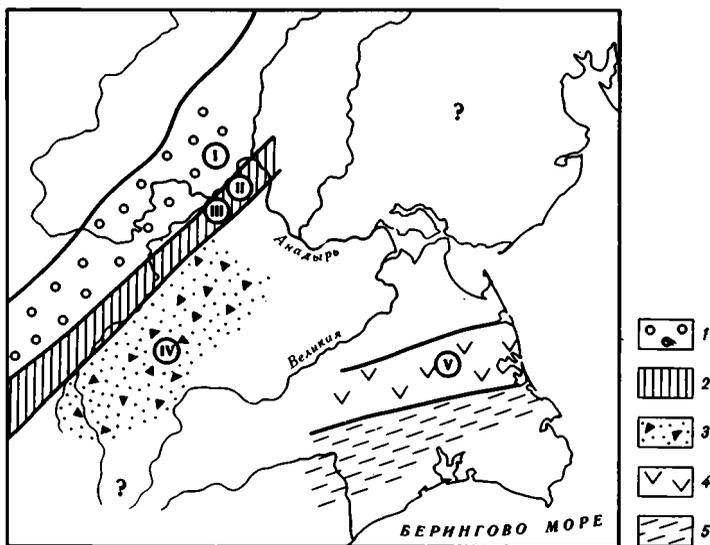


Рис. 8. Схема расположения структурно-фациальных зон северной части Корякского нагорья для раннего мезозоя (триас–средняя юра)

1–5 – зоны: 1 – Пенжинская, 2 – Таловско-Майнская, 3 – Ваежская, 4 – Кэнкэрэнская, 5 – Хатырская. Цифры на схеме – номера опорных разрезов

Достоверность выделения этих зон неодинакова. Первые три надежно устанавливаются по многочисленным выходам отложений триаса – средней юры, в то время как Кэнкэрэнская и Хатырская зоны выделены по единичным выходам нижнемезозойских образований. Тем не менее общий северо-восточный структурный план, существовавший здесь в палеозое и мезозое, и резкая фациальная изменчивость вкрест простирания геосинклиальной области позволяют обосновать существование этих зон в триасе – средней юре.

Пенжинская зона

Отложения триаса – средней юры прослеживаются в этой зоне от побережья Пенжинской губы до среднего течения р. Анадырь. Повсеместно они выходят в небольших тектонических блоках, и поэтому их полная мощность и соотношения с перекрывающими и подстилающими образованиями недостаточно ясны.

Наиболее полно эти отложения представлены в северной части Пенжинской зоны, в бассейне р. Кутинской. По данным В.Г.Коротыча, верхнетриасовые отложения (норий — рэт) здесь представлены гравелитами, песчаниками, туфопесчаниками, туфами среднего состава, алевролитами, конгломератами общей мощностью около 700 м. Возраст отложений определяется находками окаменелостей *Monotis ochotica* (Keys.), *lima* cf. *transverae* Polub., *Minetrigonia anadyrensis* Kipar., *Monotis jakutica* Tell., *M.zabaicalica* (Kipar.), характерных, по определению В.И.Волобуевой, для нория — рэта.

Верхнетриасовые отложения без видимого углового несогласия перекрываются среднеюрскими породами, которые представлены песчаниками, алевролитами, конгломератами и гравелитами общей мощностью около 1400 м. Эти породы охарактеризованы ископаемой фауной *Retroceramus* ex gr. *retrosus* Keys., *Yn. porrectus* Eichw., *Pseudolioceras beyrichi* (Schloenb.), определяющей возраст вмещающих отложений как ааленский — батский (определения И.В.Полуботко и Ю.С. Репина).

В остальной части Пенжинской зоны триасово-верхнеюрский комплекс имеет сходные состав и строение, но в юго-восточной части зоны стратиграфический разрез его более полный. По данным Г.Е.Некрасова [1976], на Северо-Западной Камчатке (побережье Пенжинской губы и Валижгенское поднятие) обнажены отложения среднего триаса, представленные полимиктовыми мелкозернистыми песчаниками и алевролитами видимой мощностью 200 м. Карнийский ярус сложен глинистыми и туфогенными сланцами мощностью не менее 270 м, а норийский ярус — туфогенными сланцами, туфопесчаниками и туфами среднего состава видимой мощностью 360 м. Там же установлены фаунистически охарактеризованные отложения лейаса, состоящие из мелкозернистых песчаников и глинистых сланцев мощностью около 150 м.

Таловско-Майнская зона

Эта зона отличается от Пенжинской отсутствием триасовых отложений и иным составом и строением нижней и средней юры.

Нижнеюрские породы в северо-восточной части Таловско-Майнской зоны обнажены лишь в одном месте — в верховьях р. Осиновой. По данным В.А.Захарова, они выходят в узком (около 100 м) тектоническом блоке, вытянутом в северо-восточном направлении. Отложения нижней юры представлены здесь полимиктовыми песчаниками с подчиненным количеством алевролитов с конкрециями известковистых песчаников с остатками *Meleagrinea* cf. *olifex* Quenst., *Otapiria* ex gr. *marshalli* (Tuchk.), *Myoporia* sp. (M. ex gr. *Lacvigata* Ziet.), *Leda* sp. indet., *Tancredia* sp. indet. По заключению И.В.Полуботко, этот комплекс фауны свидетельствует о ранней лейасовой возрастной группе вмещающих его отложений.

Юго-восточнее рассматриваемого района, в бассейне р. Пальматкиной, нижнеюрские отложения развиты более полно. По данным И.М.Миговича [1963], они представлены известковистыми и туфогенными песчаниками, конгломератами, алевролитами общей мощностью 360 м. Эти породы охарактеризованы ископаемой фауной, характерной для среднего и верхнего лейаса.

Разобщенные выходы среднеюрских отложений прослеживаются вдоль центральной части Таловско-Майнского поднятия от Пенжинской губы до Усть-Бельских гор. Здесь они обнажены в бассейнах рек Бачкиной,левой Мавриной и на левобережье р. Майн, в верховьях р. Круглокаменной. Во всех этих выходах среднеюрские отложения мало различаются по составу и строению своих разрезов. Обычно они выходят в изолированных тектонических блоках, и поэтому соотношения их с вмещающими и перекрывающими образованиями неясны. Исключение составляет район Понтонейских гор, расположенный юго-западнее рассматриваемого района, где И.М.Мигович [1963] установил согласное залегание среднеюрских пород на лейасовых.

Среднеюрские отложения представлены полимиктовыми, известковистыми туфогенными песчаниками и алевролитами, реже конгломератами и мергелями общей мощностью около 1700 м. Переходные слои от нижней к средней юре мощ-

ностью около 300 м обнажены на правобережье р. Бачкиной. По данным В.А.Захарова, в пачке переслаивающихся зеленовато- и темно-серых алевролитов содержатся остатки *Rhynchonelloidea* ex gr. *cynica* (Buck.), *Leda* ex gr. *acuminata* Goldf., *Oxytoma* cf. *startensis* Polub., *Pseudoliceris lectum* Simps., *P. compacte* Simps., *Holcobelus* sp. indet., *Mesoteuthis* ex gr. *meta* Blainv., характерные, по заключению А.С. Дагиса, И.В. Полуботко и Ю.С. Репина, для позднетюрского – раннеааленского возраста. Собственно среднеюрские отложения мощностью 1400 м охарактеризованы следующими остатками: *Piarorhynchia* sp. indet., *Rhapidothyris*? sp., *Antiphtychina*? sp. indet., *Camptonectes* ex gr. *lens* (Som.), *Inoceramus porrectus* Eichw., *I.* cf. *bulunensis* Kosch., *I.* ex gr. *vagt* Kosch., *Lissoceras* sp. indet. (определения И.В.Полуботко, Ю.С.Репина, А.Ф.Ефимовой). По заключению этих палеонтологов, данная фауна характерна для ааленского – байосского ярусов. Поскольку эти окаменелости найдены в нижней части разреза, залегающие выше породы могут относиться и к более высоким горизонтам средней юры.

Вагская зона

Эта зона резко отличается от предыдущей по составу и строению отложений рассматриваемого комплекса. Здесь обнажены только фаунистически охарактеризованные отложения верхнего триаса; породы нижней и средней юры неизвестны. Выходы верхнетриасовых пород почти сплошной узкой полосой прилегают от верховьев р. Тыхлываам до верхнего течения р. Березовой (рис. 9). Ранее [Геология ..., 1965] эти породы выделялись в мукарылянскую толщу, воз-

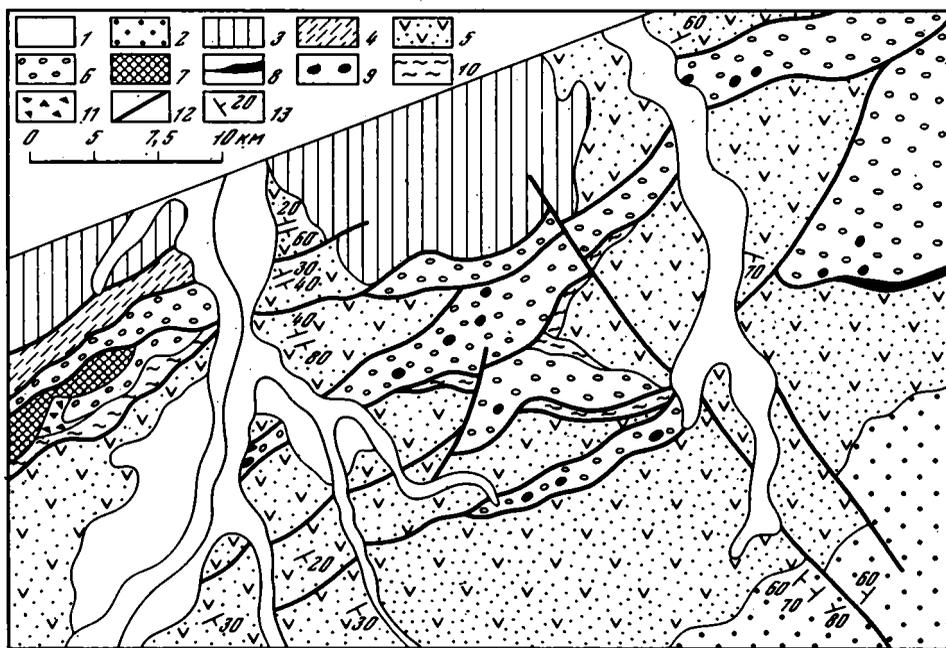


Рис. 9. Геологическая схема верховьев рек Мукарылян – Вага (составлена с использованием материалов Л.Д.Цветкова и Эр.Б.Невретдинова)

1 – четвертичные отложения; 2 – сенонский надъярус, ламутская свита: переслаивающиеся песчаники, алевролиты, аргиллиты, редко конгломераты; 3 – аптский (?) – альбский ярусы: песчаники, алевролиты, гравелиты; 4 – валанжинский ярус: песчаники, алевролиты, гравелиты; 5 – верхняя юра – нижний мел (готеривский ярус), пекульнейвеемская свита: песчаники, алевролиты, аргиллиты, гравелиты, реже кремнистые алевролиты, кремни, яшмы, спилиты; 6 – верхний триас: песчаники, алевролиты, туфопесчаники, туфоалевролиты, туфы среднего состава, гравелиты, конгломераты, конгломерато-брекчии и валунно-глыбовые брекчии; 7 – верхний палеозой, невская толща: зеленокаменно-измененные эффузивы и их туфы, яшмы, кремнистые аргиллиты и кремни; 8 – серпентинитовый меланж; 9 – наиболее крупные блоки (олистоциты) палеозойских известняков; 10 – зеленые сланцы; 11 – катаклазиты; 12 – тектонические нарушения; 13 – элементы залегания

раст которой считался поздне триасовым — среднеюрским. Более поздними исследованиями В.Г.Куприенко, Л.Д.Цветкова и автора установлено, что наиболее верхние горизонты охарактеризованы только норийско-рэтской фауной (надмоноситовые слои).

Для триасовых отложений характерна сильная фациальная изменчивость. В западной части района, в междуречье Тыхлываам — Ваега, они представлены песчаниками, туфопесчаниками и туфоалевролитами, туфами среднего состава, гравелитами общей мощностью не менее 350—400 м. В нижней части этих отложений встречаются внутриформационные конгломерато-брекчии и конгломераты с обломками кремнистых пород, спилитов, диабазов, граувакк. Во многих местах В.Г.Куприенко собрал здесь остатки *Piarorhynchia* sp., *Spiriferina asiatica* Dagens, *Oxytoma* cf. *koniense* Tschk., *Tosapecten* cf. *efimovae* Polub., *Chlamys* ex gr. *mojsisovicsi* Kob. et Ich., *Plicatula* (Harpax) ex gr. *kolymica* Polub., характерные для нория — рэта (определения В.И.Волобуевой, Г.П.Тереховой, И.В.Полуботко).

В восточном направлении в строении верхнетриасовой толщи все большее значение приобретают грубообломочные фации отложений. К востоку от р. Ваеги в ней появляются горизонты валунно-глыбовых брекчий и конгломерато-брекчий с валунами и глыбами разнообразных песчаников, филлитов, трондземитов и известняков. Эти грубообломочные горизонты повсеместно приурочены к нижней части разреза. Непосредственно в пачке переслаивающихся туфопесчаников и алевролитов, цементирующих валуны и глыбы чужеродных пород, автором собраны остатки *Monotis* (*Entomonotis*) *pinensis* Westermann, *Monotis* (*Entomonotis*) *jacutica* (Tell.), *Monotis* (*Entomonotis*) *ochotica densistriata* Teller. и другие формы, характерные для верхов средней или верхней части норийского яруса (определение И.И.Тучкова). В верхней части разреза собраны окаменелости *Chlamys* (*Camptochlamys*) *inspesta* Kipar., *Discritella agischevi* Nekhoroshev, *Gryphae arcuataeformis* Kipar., *Siberionutilus* ex gr. *multilobatus* Porow. и другие формы, характерные, по определению И.И.Тучкова, для норийско-рэтских отложений.

Кэнкэрэнская зона

В современной структуре Корякского нагорья выходы пород рассматриваемого комплекса приурочены в основном к центральной части Кэнкэрэнского поднятия. Но отдельные выходы нижнемезозойских образований обнажены и юго-западнее этого поднятия [Гнибиденко, Розенблом, 1966]. Они встречены среди более молодых юрских и меловых отложений в виде изолированных тектонических блоков (горы Чырынай) или отдельных глыб в серпентинитовых меланжах Майницкого поднятия. Это позволяет предполагать, что в раннем мезозое образования этой зоны прослеживались в юго-западном направлении.

Наиболее полно стратиграфический разрез изучен в верховьях р. Нутэкингенкывээм (хр. Кэнкэрэн), где имеются выходы мелководных морских терригенных и вулканогенно-осадочных образований верхнего триаса и нижней (?) — средней юры. Эти образования слагают отдельные тектонические пластины различной мощности (от 0,1—0,2 до 1—2 км), ограниченные надвигами и взбросами (рис. 10). Но иногда удается установить соотношения этих пород с вмещающими образованиями. Например, в верховьях руч. Нептун видно, как фаунистически охарактеризованный комплекс верхней юры — готерива перекрывает эффузивы нижней (?) — средней юры. В основании отмечаются базальные конгломераты с галькой подстилающих вулканитов.

Верхнетриасовые отложения представлены здесь туфогенными песчаниками, гравелитами, алевролитами, известковистыми песчаниками и известняками, туффитами, туфами и лавами среднего состава общей мощностью не менее 350—400 м. В верховьях р. Нутэкингенкывээм в нижней части толщи триаса собраны остатки *Halobia ornata* Smith., *Halobia austriaca* Mojs., характерные для карнийского яруса (определение И.И.Тучкова). В верхней части толщи автором собраны остатки *Nairites* cf. *laevis* Kipar. et Azarian, *Palaeopharus magadanicus* Bytschkov, *Chlamys* (*Chlamys*) *mojsisovicsi* Kobayashi et Ichikawa, *Minetrigonia*

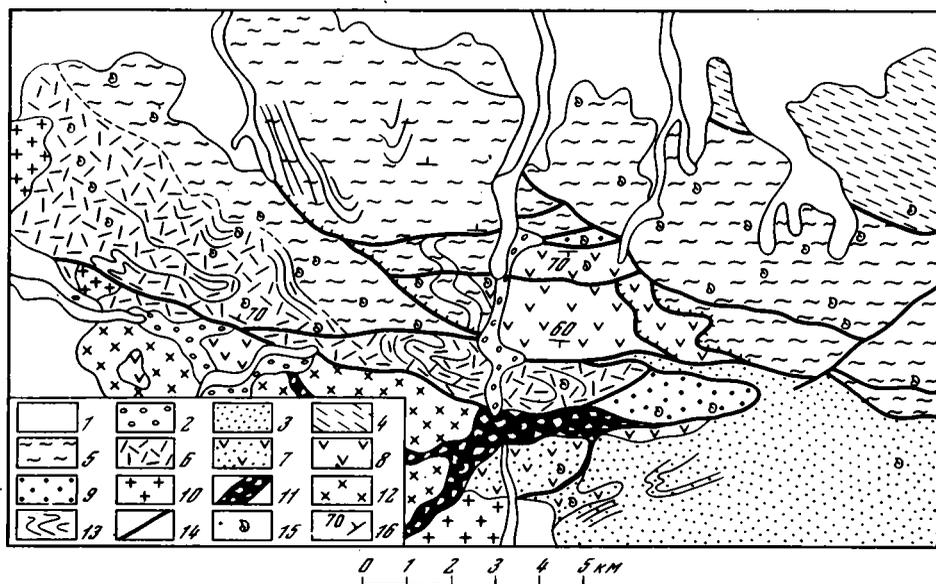


Рис. 10. Геологическая схема западной части хр. Кэнкэрэн (по В.И.Павлову, с изменениями)

1 — верхнечетвертичные и современные отложения; 2 — среднечетвертичные ледниковые отложения; 3 — эоцен: песчаники, алевролиты, гравелиты, конгломераты, аргиллиты, углисто-глинистые сланцы; 4 — верхний мел: песчаники, алевролиты, гравелиты; 5 — валанжинский-готеривский ярусы: песчаники, алевролиты, гравелиты; 6 — верхняя юра — нижний мел (берриас): песчаники, алевролиты, аргиллиты, гравелиты, конгломераты; 7 — верхняя юра — нижний мел (готерив), чырынайская серия: песчаники, гравелиты, алевролиты, аргиллиты, реже кремнистые алевролиты, кремни, яшмы, спилиты; 8 — нижняя (?) — средняя юра: граувакковые песчаники, алевролиты, лавы и лавобрекчии андезитов, дациты, спилиты, туфогравелиты, аргиллиты, туфы среднего и кислого состава, яшмы, известковистые песчаники, известняки; 9 — верхний триас: туфогенные песчаники, гравелиты, алевролиты, аргиллиты, известковистые песчаники и известняки, туфы и лавы среднего состава; 10 — эоцено-олигоценые субвулканические интрузии кислого состава; 11 — серпентинитовый меланж; 12 — метаморфические образования плаггиогнейсового типа; 13 — дешифрируемые литологические границы; 14 — тектонические нарушения; 15 — места находок фауны; 16 — элементы залегания

suttonensis sibirica Kiparisova, *Minetrigonia bulunensis* Kipar., *Otapiria ussuriensis* Voronetz, *Lima (Lima) subdistincta* Kipar., характерные, по определению И.И.Тучкова, для норийско-эртских отложений.

Нижне (?) -среднеюрские породы представлены граувакками, алевролитами и аргиллитами, лавами и лавобрекчиями андезитового состава, дацитами, липаритами, спилитами, туфогравелитами, туфами среднего и кислого состава, яшмами, известковистыми песчаниками и известняками общей мощностью не менее 650–700 м. В известковистых песчаниках этой толщи, примерно в 200 м от основания, автором собраны, а В.Г.Кликушиным определены остатки *Balanocrinus* cf. *rasomei* Lorioi., характерные для средней юры. Нижняя часть толщи палеонтологически не охарактеризована и вполне может соответствовать нижней юре.

Хатырская зона

В пределах этой зоны известны всего три выхода нижнемезозойских отложений.

В бассейне р. Хатырки, в 2,4 км к западу от горы Ржавой, встречаются переслаивающиеся мелкозернистые песчаники, алевролиты и аргиллиты. В песчаниках содержатся окаменелости *Halobia* ex gr. *superba* Mojs., характерные, по определению Ю.Н.Попова, для карнийского яруса. И.М.Русakov и А.И.Трухалев [1962], впервые обнаружившие эти образования, рассматривали их как базальные слои карнийских отложений мощностью около 200 м, залегающие на яшмо-кварцитах палеозоя. Позднее Л.И.Середа [1972] установил, что эти карнийские отложения залегают в виде небольшого (7 м) тектонического блока в зоне разлома северо-восточного простирания.

Другой выход обнаружен О.Н.Ивановым в верхнем течении р. Линдиретваам. Здесь в небольшом тектоническом блоке в юго-западной части Четкинвямского серпентинитового меланжа выходят темно-серые алевролиты с редкими прослоями тонкозернистых песчаников и известковистыми конкрециями. Возраст отложений датируется по находкам *Pseudoliosceras* cf. *macintocki* Naught., *Tugurites* cf. *whiteavesi* White, характерным для нижнего и верхнего аалена (определения Ю.С.Репина и И.М.Полуботко).

Третий выход установлен С.Г.Бялбожеским, С.В.Руженцевым и С.Д.Соколовым в бассейне р. Песчаной (левый приток р. Островной). Здесь обнажены алевролиты и мергели (50 м), битуминозные глинистые известняки (10–15 м) с остатками ааленской фауны: *Pseudoliosceras* sp. indet., *P.* ex gr. *macintocki* (Naught.), *Tugurites* sp. indet., *T.* ex gr. *whiteavesi* (White), *Mytiloceramus* ex gr. *elegans* (Kosch.), *M.* cf. *morii* (Hayami.) (определения И.В.Полуботко и Ю.С.Репина).

Таким образом, с северо-запада на юго-восток вкрест простирания структур геосинклинальной области отложения триаса – средней юры претерпевают ряд фациальных изменений. В Пенжинской структурно-фациальной зоне развиты мелководные морские туфоогенно-осадочные отложения среднего и верхнего триаса, нижней и средней юры. В Таловско-Майнской зоне триасовые отложения выклиниваются, а отложения нижней – средней юры становятся более мелководными. Об этом свидетельствуют широко развитые здесь известковистые песчаники и конгломераты. В Ваежской зоне в строении триасовой толщи большое значение приобретают валунно-глыбовые брекчи. Отложения нижней и средней юры здесь пока неизвестны. В Кэнкэрэнской зоне наряду с туфо-терригенными образованиями широко развиты эффузивы преимущественно среднего состава. Хатырская зона изучена недостаточно. По имеющимся выходам нижнемезозойских отложений можно считать, что это была область морского терригенного осадконакопления.

ВЕРХНЕЮРКО-НИЖНЕМЕЛОВОЙ (ГОТЕРИВСКИЙ) КОМПЛЕКС

Породы комплекса широко распространены в северной части Корякского нагорья. Они представлены терригенными, вулканогенно-осадочными и кремнисто-вулканогенными образованиями. Терригенные и реже вулканогенно-осадочные отложения обнажаются в пределах Пенжинско-Анадырской тектонической зоны

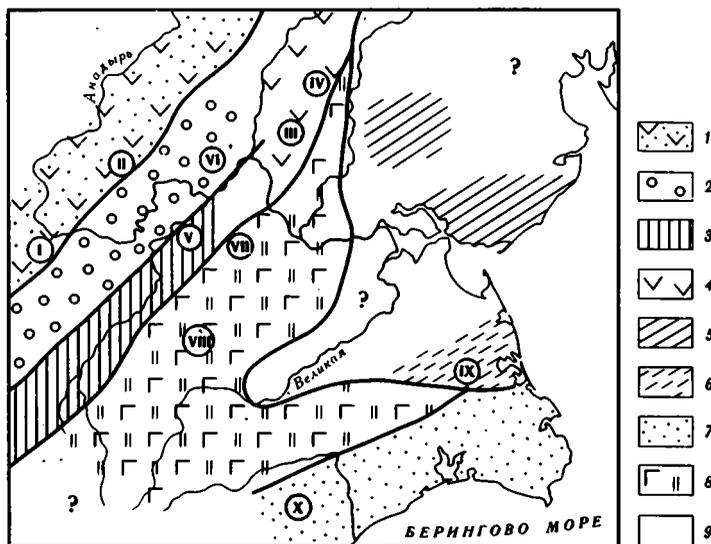


Рис. 11. Схема расположения структурно-фациальных зон северной части Корякского нагорья для поздней юры – готерива

1–8 – зоны; 1 – Мургальская, 2 – Пенжинская, 3 – Таловско-Майнская, 4 – Пекульнейская, 5 – Золотогорская, 6 – Кэнкэрэнская, 7 – Хатырская, 8 – Северо-Корякская; 9 – отложения верхней юры – готерива неизвестны. Цифры на схеме – номера опорных разрезов

(см. рис. 1). Они же слагают узкую полосу вдоль Берингова моря, обнажаясь в Каканавутском и Хатырском поднятиях. Кремнисто-вулканогенные и вулканогенно-осадочные образования встречаются в центральной части Корякского нагорья — в поднятиях главным образом по обрамлению Алганского и Емраваамского прогибов. В рассматриваемой части Пенжинско-Анадырской тектонической зоны кремнисто-вулканогенные образования верхней юры — готерива закартированы только в центральной части Пекульнейского поднятия, причем с юга на север в этой структуре они выклиниваются. Соответственно может быть намечена область преимущественно терригенного осадконакопления, состоящая из ряда структурно-фациальных зон — Мургальской, Пенжинской, Таловско-Майнской, Пекульнейской, Золотогорской, Кэнкэрэнской и Хатырской (рис. 11).

В центральной части Корякского нагорья (в Ольтянском, Рарытжинском, восточной части Пекульнейского, в Ваежском и Майницком поднятиях) обнажены сходные по составу и строению кремнисто-вулканогенные и туфогенно-кремнисто-терригенные образования верхней юры — готерива, что позволяет выделять еще одну — крупную Северо-Корякскую структурно-фациальную зону (см. рис. 11).

Мургальская зона

В Мургальской зоне наряду с терригенными отложениями в верхней юре — готериве появляются эффузивы среднего, реже кислого состава, количество которых увеличивается снизу вверх по разрезу. Породы этого возраста сплошной полосой протягиваются от верховьев р. Убиенки до верховьев р. Травки. По данным Б.Д.Трунова, нижняя часть разреза мощностью 450–550 м представлена здесь аргиллитами, алевролитами, туфами и лавами кислого состава. Она охарактеризована фауной: *Buchia ex gr. mosquensis* (Buch.), *B. rugosa* (Fisch.), *B. cf. orbicularis* Nyatt, *B. cf. lahusei* Pavl., *Lima* sp., характерной для волжского яруса (определение К.В. Паракецова). Средняя часть разреза мощностью около 1300 м сложена в нижней части алевролитами, аргиллитами, песчаниками, а в верхней — туфами и туфобрекчиями среднего состава, андезитами. Здесь содержатся окаменелости *Buchia okensis* Pavl., *B. cf. terebratuloides* Lah., *B. ex gr. volgensis* Lah., *B. aff. elliptica* Pavl. Верхняя часть отложений мощностью 900–950 м представлена туфами и туфобрекчиями среднего состава, андезитами, реже фельзитовыми порфирами. Условно она отнесена к готериву.

Вехнеюрские отложения являются наиболее древними породами Мургальской зоны, поэтому соотношения рассматриваемого комплекса с подстилающими породами неясны.

Пенжинская зона

В этой зоне отложения верхней юры — готерива изучены недостаточно, так как они обычно перекрыты более молодыми образованиями и обнажены в отдельных выходах. В северо-западной части Пенжинской зоны распространены вулканогенно-осадочные образования верхней юры — готерива, а в юго-восточной части — терригенные. По-видимому, вкрест простирания Пенжинской зоны происходит изменение фациального состава этих отложений. В центральной части зоны, в бассейне р. Кутинской, по данным В.Г.Коротыча, они представлены породами верхней юры и берриаса. Вехнеюрские отложения залегают с размывом и базальными конгломератами в основании на сходных по литологическому составу породах средней юры. Отложения верхней юры в нижней части сложены конгломератами, песчаниками, реже аргиллитами и алевролитами общей мощностью 150 м. Средняя часть разреза представлена переслаивающимися песчаниками, аргиллитами и алевролитами мощностью 500 м. Верхняя часть (около 100 м) состоит из переслаивающихся песчаников и алевролитов. Собранная в отложениях толща фауна *Buchia cf. mosquensis* (Buch.), *B. cf. lindstroemi* Sok., *B. cf. rugosa* (Fisch.) характеризует, по заключению К.В. и Г.И.Паракецовых, кимеридж-

волжский возраст вмещающих ее отложений. В этом же районе, в бассейне р. Правой Гусевой, на верхнеюрских породах согласно залегают отложения берриаса. Они представлены песчаниками, алевролитами и аргиллитами общей мощностью около 350 м. В этих породах содержатся остатки *Buchia volgensis* Lah., *B. cf. okensis* Pavl. (определения К.В. и Г.И. Паракецовых).

Таловско-Майнская зона

Отложения верхней юры — готерива представлены здесь терригенными морскими отложениями, которые закартированы в северо-западной части Таловско-Майнского поднятия от верховьев рек Коначан, Осиновая до левого бережья р. Майн. Отложения верхней юры, валанжина и готерива в этой зоне литологически сходны между собой, и разделение возможно лишь по содержащимся в них обильным остаткам фауны.

Верхнеюрские (волжский ярус) отложения, по данным В.А. Захарова, В.И. Чубарова, Г.И. Агальцова и других геологов, представлены полимиктовыми и туфогенными мелко- и среднезернистыми песчаниками и алевролитами с линзами и конкрециями мергелей общей мощностью не менее 300 м. В алевролитах собраны остатки *Buchia cf. mosquensis* (Buch.), *B. cf. rugosa* (Fisch.), *B. cf. rugosa var. striata* Pavl., *B. piichii* Gabb., *B. sp. indet.*, характерные для волжского яруса (определения К.В. и Г.И. Паракецовых).

Отложения берриаса — валанжина сложены полимиктовыми и туфогенными песчаниками, переслаивающимися с алевролитами, реже аргиллитами, туффитами, конгломератами и мергелями общей мощностью не менее 1300 м. В песчаниках и алевролитах встречаются остатки *Buchia cf. fischeriana* Orb., *B. ex gr. lahusei* Pavl., *B. terebratuloides* Lah., *B. volgensis* Lah., *B. keyserlingi* Lah., *B. inflata* Toulou, *B. crassa* Pavl., *B. crassicollis* Keys. (определения К.В. и Г.И. Паракецовых). В этой части разреза встречаются олистостромовые горизонты, в которых глыбы и валуны (до 2–3 м) габброидов и разнообразных песчаников сцементированы более мелкозернистым песчаным материалом. Мощность таких горизонтов не превышает 5–10 м.

Отложения готеривского яруса развиты незначительно. В бассейне р. Осиновой они представлены темноокрашенными скорлуповатыми алевролитами и туффитами с прослоями мелко- и среднезернистых туфогенных песчаников и линзами и конкрециями известковистых алевролитов. По всему разрезу встречаются окаменелости *Inoceramus colonicus* And., *I. auccella* Trautsch. (определение Г.П. Тереховой). Мощность толщи около 300 м.

Пекульнейская зона

В пределах хр. Пекульней развиты прибрежно-морские и континентальные вулканогенно-осадочные и глубоководные кремнисто-вулканогенные образования рассматриваемого комплекса. В тектонической структуре хр. Пекульней они тектонически совмещены, что устанавливается как прямыми структурными наблюдениями, так и по отсутствию переходных фаций. Именно поэтому обычно в Пекульнейском поднятии выделяются восточная и западная части, сложенные хотя и одновозрастными, но разнофациальными образованиями. Вулканогенно-осадочные образования западной части хр. Пекульней выделены в самостоятельную Пекульнейскую структурно-фациальную зону. Кремнисто-вулканогенные образования восточной части этого хребта отнесены к Северо-Коряжской структурно-фациальной зоне и рассмотрены ниже.

Вулканогенно-осадочные толщи протягиваются узкой полосой вдоль западной части хр. Пекульней. По данным В.И. Шкурского и А.А. Мануйлова, они представлены алевролитами, аргиллитами, песчаниками, реже туффитами, туфами и лавами разнообразного состава, мелкогалечными конгломератами, известняками общей мощностью около 1600 м. Эта часть разреза охарактеризована фауной *Buchia crassa* Pavl., *B. cf. crassicollis* Pavl., *B. cf. inflata* Toulou, *B. piriformis* Lah., *B. sp. indet.* валанжинского возраста (определение К.В. Паракецова). Стратиграфи-

чески выше залегает толща (1200–1300 м), сложенная липаритами, дацитами, их туфами и туфолавами, реже андезитами, туффитами, туфопесчаниками, туфоконгломератами, аргиллитами. Верхняя часть разреза представлена базальтовыми порфиритами, мандельштейнами, туфами среднего и основного состава, диабазами, в меньшей степени полимиктовыми песчаниками и алевролитами, известняками, известковистыми песчаниками, гравелитами и конгломератами общей мощностью 700–750 м. В этих отложениях собраны остатки *Simbirskites* sp. indet., *Cidaris* sp. indet., *Arcomytilus* sp. indet., *Skleractinia* sp., *Aphragmastraca* sp. indet., *Lima* sp. indet., *Dentalium* sp., *Brachiopoda* gen. sp. indet., *Ammonites* gen. indet., *Pinna* sp. indet., определяющие возраст вмещающих пород как готерив (определения Г.П. Тереховой и К.В. Паракецова).

Золотогорская зона

Отдельные выходы пород рассматриваемого комплекса закартированы здесь вблизи Анадыря, в районе горы Михаила и в северо-западной части хр. Золотого. По данным Т.В. Звизды, эти отложения сложены темно-серыми аргиллитами и алевролитами с редкими прослоями песчаников общей мощностью около 4 км. В районе горы Михаила в аргиллитах собраны окаменелости *Inoceramus* sp. indet. (cf. *paraketzovi* Efim.), *I.* sp. indet., характерные, по мнению Г.П. Тереховой и А.Д. Деятиловой, для готеривского яруса. Остальная часть разреза палеонтологически не охарактеризована.

Кэнкэрэнская зона

Терригенные отложения этого комплекса в современной структуре Корякско-го нагорья протягиваются широкой полосой от западных отрогов хр. Кэнкэрэн до побережья Анадырского залива. По данным Эр. Б. Невретдинова, нижняя часть разреза, соответствующая волжскому ярусу, представлена переслаивающимися песчаниками, алевролитами, кремнистыми аргиллитами, гравелитами и конгломератами общей мощностью 850–900 м. Соотношения с подстилающими образованиями обычно тектонические. Лишь в верховьях руч. Нептун встречены базальные конгломераты этого комплекса, по-видимому несогласно перекрывающие нижне (?) -среднеюрские вулканы. В гальке этих конгломератов отмечаются окремненные алевролиты и аргиллиты, эффузивы основного и среднего состава, плагиогнейсы. Позднеюрский возраст толщи определяется находками *Buchia* cf. *flexuosa* Parak., *B.* cf. *lindstroemi* Sok., *B.* cf. *circula* Parak., *B.* cf. *terebratuloides* Lah., характерными для волжского яруса (определение К.В. Паракецова). Разрез наращивается переслаивающимися алевролитами, песчаниками, кремнистыми аргиллитами общей мощностью 350–400 м. В этой части комплекса содержатся остатки *Buchia keyserlingi* Lah., *B.* cf. *inflata* Toulou, *B.* cf. *krotovi* Pavl., *B.* cf. *okensis* Pavl., *B.* *flexuosa* Parak., *B.* aff. *volgensis* Lah., *B.* cf. *terebratuloides* Lah., *B.* *crassa* Pavl., характерные для берриаса и валанжина (определение К.В. Паракецова). Разрез венчают переслаивающиеся туфогенные песчаники, алевролиты и аргиллиты, реже гравелиты общей мощностью 850–900 м, содержащие остатки *Inoceramus coloniscus* And., характерные для готерива. В нижней части разреза готеривских отложений преобладают известковистые породы, а в верхней — кремнистые аргиллиты и алевролиты.

Хатырская зона

Терригенные отложения верхней юры — готерива протягиваются широкой полосой вдоль Берингова моря, обнажаясь в Хатырском и Каканаутском поднятиях. Незначительные по площади выходы этих отложений известны также севернее, в пределах Алькатваамского прогиба. Эти отложения обычно выделяются в пекульнейскую [Бушуев, 1954] либо в инаськвашамскую [Русakov, Егизаров, 1959а; Геология..., 1965] свиту.

В составе пекульнейской свиты по многочисленным находкам фауны выделя-

ются согласно залегающие верхнеюрские, берриас-валанжинские и готеривские слои. Общая мощность свиты 1800 м.

По данным Г.П. Тереховой и О.Г. Эпштейна, верхнеюрские слои представлены главным образом алевролитами и аргиллитами, реже туффитами и туфами кислого состава, конгломератами, гравелитами, песчаниками, линзами известняков. Мощность этой части разреза около 500 м. Она охарактеризована фауной *Buchia cf. mosquensis* (Buch.), *B. cf. tenuicollis* (Pavl.), *B. cf. rugosa* (Fisch.), *B. aff. ciruela* (Parak.), *B. flexuosa* (Parak.), *B. cf. piochii* (Gabb.), *B. fisheriana* (Orb.), *B. cf. lahuseni* (Pavl.), *B. cf. terebratuloides* (Lah.), типичной для кимериджского — волжского ярусов (определения К.В. и Г.И. Паракецовых). Берриас-валанжинские образования сложены аргиллитами и алевролитами с прослоями и пачками песчаников и гравелитов, туфов кислого состава и линзами известняков общей мощностью около 800 м. Эти отложения охарактеризованы остатками *Buchia cf. uncitoides* (Pavl.), *B. cf. inflata* (Toula), *B. keyserlingi* (Lah.), *B. ex gr. keyserlingi* (Lah.), *B. cf. volgensis* (Lah.), *B. cf. robusta* (Pavl.), *B. cf. unshensis* (Pavl.), *B. ex gr. fischeriana* (Orb.) и другими формами, характерными для берриаса — валанжина. Отложения готерива сложены темно-серыми аргиллитами и алевролитами с известковистыми конкрециями, мелкозернистыми песчаниками, туфами кислого состава общей мощностью около 500 м. В этих отложениях встречаются остатки иноцерамов, напоминающие *Inoceramus colonicus* (And.), *I. paraketzovi* Efim., *Belemnites* gen. indet. Восточнее оз. Пекульнейского в этих отложениях А.Е. Моховым и В.Б. Готовым в 1970 г. найдены остатки *Inoceramus ex gr. aucella* Trautsch., *I. sp. indet.* (*I. ex gr. aucella* Trautsch.?), характерные для готерива (определение Г.П. Тереховой).

Северо-Корякская зона

В пределах Ваежского, Ольтянского, Рарыткинского и восточной части Пекульнейского поднятия образования верхней юры—готерива выделяются в пекульнейвеемскую свиту. Сходные отложения этого же возраста и состава в пределах Майнищского поднятия объединяются в чырынайскую серию.

Пекульнейвеемская свита почти непрерывной полосой выходов прослеживается по обрамлению Алганского прогиба от верховьев р. Мукарылян до хр. Пекульней. Незначительные по площади выходы свиты известны также в хр. Рарыткин. Наиболее полно ее состав и строение изучены в северной части района, в Алганских и Усть-Бельских горах. По данным В.А. Захарова, В.Г. Кальянова, Г.И. Агальцова и других исследователей, свита имеет там двучленное строение. Нижняя подсвита сложена туфами кислого и среднего состава, туффитами, спилитами, кремнистыми сланцами и алевролитами, яшмами общей мощностью около 1800 м. Верхняя подсвита представлена туфогенными алевролитами, аргиллитами, песчаниками, кремнистыми аргиллитами, спилитами общей мощностью около 2000 м. Обе подсвиты залегают согласно. Возраст свиты недостаточно ясен. В бассейне р. Левой Мавриной, по мнению В.А. Захарова, отложения пекульнейвеемской свиты залегают стратиграфически выше слоев со среднеюрской фауной. Нижняя подсвита охарактеризована только радиоляриями, характерными, по определению Р.Х. Липман, для койвэрэланского комплекса Корякии. Верхняя подсвита охарактеризована остатками *Buchia keyserlingi* Lah., *B. inflata* Toula, *B. cf. crassa* Pavl. и другими формами, характерными для валанжина (определения К.В. и Г.И. Паракецовых).

В восточной части Пекульнейского поднятия образования этой свиты представлены спилитами, вариолитами, кремнистыми алевролитами, аргиллитами, яшмами, туфами основного и среднего состава, известняками общей мощностью 1200—1500 м. Соотношения пекульнейвеемской свиты с подстилающими и перекрывающими образованиями в хр. Пекульней — тектонические. Возраст ее здесь проблематичен. В яшмах из этой свиты М.В. Филимонов собрал, а А.И. Жамойда определил радиолярии, характерные для мелового времени. Отметим, что определения возраста кремнисто-вулканогенных образований Корякского нагорья по остаткам радиолярий в настоящее время крайне противоречивы и не могут слу-

жить твердым критерием при определении возраста отложений. Поэтому позднеюрский возраст пород нижней части пекульнейвеемской свиты условен.

Чирынайская серия протягивается широкой полосой в пределах Майницкого поднятия от р. Койвэрэлан на западе до оз. Майниц на востоке. В состав серии входят вулканогенно-кремнисто-терригенные и терригенные образования общей мощностью около 5000 м [Александров и др., 1975]. По данным этих авторов, нижняя часть серии (350–400 м), залегающая на габбро-гипербазитовых образованиях, представлена толщей шаровых и подушечных лав базальтов, спилитов, их туфов и лавобрекчий с карманами и прослоями яшмоидов. В последних установлен охотский комплекс верхнеюрских радиолярий.

Средняя часть серии (2000–2500 м) сложена туфопесчаниками, туфами кисло-го и среднего состава, кремнистыми алевролитами, песчаниками, кремнями и яшмами. Эта часть разреза охарактеризована многочисленными остатками бухий волжского–валанжинского ярусов.

Разрез серии венчается туфобрекчиями, туфогравелитами, эффузивами основного и среднего состава, кремнистыми известняками общей мощностью 2300–2600 м. Именно в этой части А.А. Мануйловым и А.А. Александровым в 1975 г. на левобережье р. Завитой (бассейн р. Койвэрэлан) в темно-коричневых известняках были найдены остатки роста белемнита *Cylindrotentis* подрода *Argoteuthis* ближе всего к *Cyl. (Argt.) cf. subprorecta* Bodyl., характерного для нижнего готерива (определение В.И. Сакса). В средней части серии встречаются валуно-глыбовые брекчии. Глыбы и обломки в этих олистостромовых горизонтах представлены разнообразными по составу породами, среди которых присутствуют известняки с фауной нодазрий верхней перми–нижнего триаса. Обломки цементируются песчаниками и туфопесчаниками с остатками *Buchia cf. inflata* Toula (валанжин).

Таким образом, образования верхней юры–готерива обнаруживают четкую фациальную зональность. Прибрежно-морские и мелководно-морские, главным образом терригенные отложения развиты в северо-западной и северо-восточной частях Корякского нагорья. Кроме того, узкой полосой они протягиваются вдоль побережья Берингова моря. Центральная же часть рассматриваемого района сложена кремнисто-вулканогенными и туфогенно-кремнисто-терригенными образованиями.

БАРРЕМ-ТУРОНСКИЙ КОМПЛЕКС

Этот мощный и фациально разнородный комплекс представлен морскими, прибрежно-морскими и континентальными отложениями. На северо-западе и северо-востоке района они сменяются эффузивами Охотско-Чукотского пояса. Повидимому, повсеместно образования этого комплекса несогласно перекрывают подстилающие отложения. При этом нижние части разреза, соответствующие баррему и различным частям аптского яруса, обычно выпадают из разреза, так как на это время приходится крупный перерыв в осадконакоплении. Однако изредка их присутствие устанавливается. На рассматриваемой территории они обнаружены О.П. Дундо северо-западнее мыса Наварин и в хр. Изнурильном.

В строении комплекса обнаруживается отчетливо выраженная фациальная зональность. Прибрежно-морские и континентальные отложения закартированы в пределах Пенжинско-Анадырской складчатой зоны (см. рис. 1), а в Корякской зоне развиты преимущественно более глубоководные образования. Отчетливо соблюдается структурно-фациальные зоны, соответствующие структурным элементам 1-го порядка (рис. 12).

Мургальская зона

Рассматриваемый комплекс представлен здесь континентальными отложениями кривореченской свиты. Она сложена конгломератами, гравелитами, песчаниками и алевролитами, широко распространенными в бассейне рек Правая и Левая Убинка, Чинейвеем. Отложения свиты с угловым несогласием залегают на различных горизонтах верхней юры–готерива и согласно перекрываются отложениями нижнего сенона. Разрез отложений фациально изменчив. С юго-востока на севе-

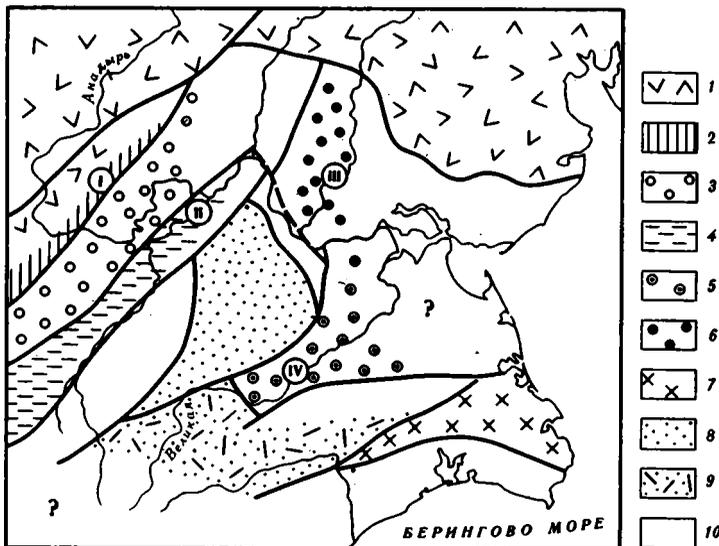


Рис. 12. Схема расположения структурно-фациальных зон северной части Корякского нагорья для баррема(?) – турона

1 – Охотско-Чукотский вулканический пояс; 2–9 – зоны: 2 – Мургалская, 3 – Пенжинская, 4 – Таловско-Майнская, 5 – Великороченская, 6 – Пекульнейская, 7 – Алькатваамская, 8 – Алганская, 9 – Емраваамская; 10 – отложения баррема–турона неизвестны. Цифры на схеме – номера опорных разрезов

ро-запад в строении свиты уменьшается значение прибрежно-морских и увеличивается роль континентальных терригенных отложений. При этом появляются туфоконгломераты, туфопесчаники, лавы, лавобрекчии и туфы андезитов. Мощность отложений также изменчива. В северо-западном направлении отложения выклиниваются, а в юго-восточной части зоны их мощность достигает 1200 м. В осадочных породах свиты собраны остатки *Cladophlebis jelisejevii* Kryscht., *Ginkgo adiantoides* (Ung.) Heer, *Cephalotaxopsis heterophylla* Holl., *Credneria* sp., *Protophyllum* cf. *ingatianum* Kryscht. et Baik., характерные для сеномана–мижнего турона (определение А.Ф. Ефимовой).

Пенжинская зона

На всем протяжении эта зона характеризуется асимметричным строением. На северо-западе в ней развиты прибрежно-морские и континентальные фации отложений, а на юго-востоке – морские. Непосредственные фациальные переходы на рассматриваемой территории установить нельзя; так как центральная часть зоны перекрыта более молодыми образованиями. За пределами района, на юге Пенжинской зоны, эти взаимопереходы ранее были установлены В.И. Копорулиным и А.И. Вознесенским [1969]. На северо-западе зоны непрерывной полосой протягиваются охарактеризованные выше отложения кривороченской свиты. Но в отличие от Мургалской зоны мощность кривороченской свиты здесь резко увеличивается и достигает 2000–2100 м. На юго-востоке Пенжинской зоны рассматриваемый комплекс представлен морскими отложениями, сходными с породами Таловско-Майнской зоны.

Таловско-Майнская зона

В этой зоне баррем-туронский комплекс представлен морскими отложениями – серыми алевролитами и туффитовыми алевролитами с конкрециями известковистых песчаников, зеленовато-серыми полимиктовыми песчаниками, туфопесчаниками, псаммитовыми туффитами и туфами кислого состава, гравелитами, изредка конгломерато-брекчиями и валунно-глыбовыми брекчиями. Выходы последних приурочены в основном к верхней части разреза рассматриваемого комплекса. В

верховьях р. Осиновой чужеродные глыбы из этих брекчий размером до 40х60 м сложены известняками с остатками фауны девона. Во вмещающих песчаниках и алевролитах автором собраны *Inoceramus* ex gr. *ginterensis* Perg., I. cf. *nipponicus* Nagao et Mats., I. ex gr. *pseudotenuistriatus* Perg., характерные для позднего сеномана (определение М.А. Пергамент); Валунно-глыбовые брекчии позднеальбского возраста отмечались в этой зоне Г.П. Тереховой и И.А. Басовым [1972]. По всему разрезу отложения комплекса охарактеризованы обильными остатками фауны. Апт-альбские слои содержат остатки ауцеллин и аммонитов [Терехова, Басов, 1972]. Верхняя часть разреза охарактеризована многочисленными остатками иноцерамов, характерными для верхнего альба—турона. Отложения баррема здесь неизвестны. Мощность отложений комплекса изменчива. Мощность апт-среднеальбских слоев варьирует от 650 м на севере Таловско-Майнской зоны до 1500 м в ее южной части. Мощность верхнего альба—турона достигает 1100 м.

Великореченская зона

В Великореченской зоне отложения рассматриваемого комплекса подразделяются на тамватнейскую, великореченскую и белореченскую свиты.

Тамватнейская свита широко распространена в бассейне р. Великой. Она сложена песчаниками, алевролитами, гравелитами, конгломератами, туфопесчаниками, туфогравелитами и туфами кислого состава. Часто встречаются известковистые конкреции. По литологическому признаку свита подразделяется на две согласно залегающие подсвиты. Нижняя подсвита отличается от верхней более грубым составом отложений. В отложениях обеих подсвит встречаются пачки ритмично переслаивающихся песчаников и алевролитов. Подстилающие породы в этой зоне неизвестны, а соотношение с перекрывающими отложениями верхнего альба—турона согласное. По нашим данным, мощность отложений нижней подсвиты достигает 1200—1300 м, верхней—1400—1500 м. Нижняя подсвита фауной не охарактеризована; в отложениях верхней подсвиты содержатся остатки *Ammonites* gen. indet. (*Cleoniceras* sp. indet. ?), *Inoceramus anglicus* Woods, характерные для альба (определение Г.П. Тереховой). Нередко здесь встречаются остатки раннемолюской флоры [Дундо, Жамойда, 1963].

Великореченская свита закартирована в бассейне р. Великой, где она сложена песчаниками, алевролитами, конгломератами, туфопесчаниками и туфоалевролитами, конгломерато-брекчиями, туфами кислого состава общей мощностью около 2500 м. По литолого-фациальным особенностям и фауне свита подразделяется на три согласно залегающие подсвиты. Нижняя и верхняя подсвиты сложены ритмично переслаивающимися песчаниками и алевролитами; средняя подсвита состоит в основном из песчаников. В породах свиты собраны многочисленные остатки ископаемой фауны, характерной для сеномана—турона [Дундо, Жамойда, 1963]. В 1970 г. в нижней части свиты А.А. Мануйлов собрал, а Г.П. Терехова определила остатки *Marschallites cumschevaensis* (Whiteaves). Это позволяет датировать отложения великореченской свиты поздним альбом—туроном.

Белореченская свита распространена в юго-восточной части хр. Рырыткин, где она представлена песчаниками, алевролитами, гравелитами, конгломерато-брекчиями и конгломератами общей мощностью около 1500 м. Отложения свиты с резким угловым несогласием перекрывают подстилающие образования. Ранее [Дундо, Жамойда, 1963; Геология..., 1965] считалось, что отложения этой свиты имеют раннесенонский возраст, но надежных палеонтологических доказательств не было. Собранные здесь в 1971 г. А.А. Мануйловым остатки *Inoceramus* cf. *arcticus* Ver. (определение Г.П. Тереховой) свидетельствуют о позднетуронском возрасте этой толщи.

Пекульнейская зона

Отложения рассматриваемого комплекса довольно широко распространены в восточной части хр. Пекульней. Они представлены песчаниками, алевролитами, гравелитами, конгломератами общей мощностью около 3000 м. В северном направлении морские терригенные отложения замещаются прибрежно-морскими и кон-

тинентальными вулканогенно-осадочными образованиями волчинской свиты аптского (?)—альбского возраста.

Наиболее полно эти отложения изучены в южной части Пекульнейского поднятия, где они с размывом и угловым несогласием перекрывают кремнисто-вулканогенные образования пекульнейевемской свиты. По данным Г.П. Тереховой, нижняя часть разреза мощностью 400—450 м соответствует баррему (?). Она охарактеризована многочисленной фауной *Aucellina aptiensis* (Orb.), *A. pekulnejensis* Ver., *A. pinguis* Ter., *Trophaeum? kajgorodzevi* (Ver.). Стратиграфически выше залегают апт-альбские отложения (1100 м), охарактеризованные многочисленными остатками *Inoceramus anglicus* Woods, *Aucellina* aff. *aptiensis* (Orb.), *A. ex gr. gryphaeoides* (Sow.), *Treboldiceras singulare* Imlay, *Arcthoplites talkeethenus* (Imlay), *A. aff. colvillensis* Imlay, *Buzosia* cf. *alaskana* Imlay. Сходные по составу и строению отложения сеномана—турона мощностью 900—1200 м охарактеризованы многочисленными остатками иноцерамов.

Алькатваамская зона

До недавнего времени считалось, что в этой зоне развиты только отложения сеномана — турона, а баррем-альбские породы не были известны. И только в последние годы многолетними тематическими работами, проводившимися под руководством О.П. Дундо, было установлено, что баррем-альбские слои здесь также присутствуют. Отложения рассматриваемого комплекса объединяются в несколько свит.

Кенвутская свита закартирована О.П. Дундо в районе хр. Изнурительного. Незначительные выходы ее установлены также в районе оз. Пекульнейского. Она представлена переслаивающимися туфопесчаниками, туфами кислого и среднего состава, туффитами, туфоконгломератами, алевролитами с прослоями кремнистых пород общей мощностью не менее 1300 м. Отложения кенвутской свиты с угловым несогласием перекрывают верхнеюрско-готеривские породы и несогласно перекрываются отложениями апта—альба. Возраст свиты по ее стратиграфическому положению принимается барремским—аптским.

Нейкинвзэмская свита выделена О.П. Дундо в верховьях р. Каканаут и в среднем течении р. Нонмыкэнвэм. Она сложена алевролитами, аргиллитами, песчаниками, туфами кислого и среднего состава общей мощностью около 2000 м. Возраст свиты О.П. Дундо считает позднеаптским—альбским на основании находок *Cleoniceras* (*Grycia?*) *perezianum* (Whit.), *Parasilesites* cf. *irregularis* Imlay, *Tetragonites* aff. *timotheanus* (Pictet), *Lomuroceras* sp. (cf. *L. dubium* Coll.), *Arcthoplites* cf. *talkeethanus* (Imlay)?, *Inoceramus anglicus* Woods. I. cf. *sirotinus* Perg.

Гинтеровская свита наиболее широко развита на всей площади Алькатваамского прогиба. Она сложена переслаивающимися песчаниками, алевролитами, аргиллитами, гравелитами, туфами кислого состава и конгломератами общей мощностью до 3300 м. В основании свиты присутствуют крупногалечные конгломераты (50—60 м) с прослоями песчаников. В конгломератах встречаются валуны осадочных пород из подстилающих отложений. Породы гинтеровской свиты с угловым несогласием залегают на подстилающих образованиях верхней юры—готерива и с размывом, но без видимого углового несогласия на отложениях апта—альба. Характерная черта гинтеровской свиты — присутствие ритмично-слоистых пачек различной мощности. Возраст свиты принимается позднеальбским—туронским на основании многочисленных находок остатков фауны и флоры [Дундо, 1974].

Во всех перечисленных выше случаях строение и состав отложений баррема (?) — турона обнаруживают определенное сходство. Они представлены морскими, прибрежно-морскими и континентальными породами, повсеместно охарактеризованными обильными остатками фауны и флоры. Отложения развиты на северо-западе и северо-востоке Корякского нагорья, обрамляя его тектонические структуры при их сочленении с Охотско-Чукотским вулканическим поясом. В непосредственной близости от последнего терригенные отложения рассматриваемого комп-

лекса выклиниваются или представлены маломощными континентальными образованиями.

Совершенно иные отложения баррема—турона развиты в Алганском и Емраваамском прогибах. Сложнейшая разрывная и пликвативная тектоника, однообразный вещественный состав и почти полное отсутствие фауны в отложениях этих прогибов обусловили то, что стратиграфия этих структур оказалась разработанной явно недостаточно. Представления о ней основывались на сопоставлении со сходными по составу отложениями других районов и на единичных находках остатков фауны. Это приводило к тому, что весь комплекс отложений значительно удрежнялся либо омолаживался вплоть до сенона.

В последние годы Г.И. Агальцовым, В.А. Грецким, В.А. Захаровым, В.Г. Кальяновым, А.А. Мануйловым, автором и другими геологами СВТУ был получен ряд новых материалов по стратиграфии Алганской и Емраваамской зон.

Алганская зона

Рассматриваемый комплекс представлен в Алганской зоне перекактинской свитой, слагающей всю центральную часть Алганского прогиба. Она состоит из разнообразных песчаников и туфопесчаников, гравелитов, алевролитов и аргиллитов, реже — кремнистых сланцев, яшм, конгломератов, мандельштейнов и диабазов, без видимого углового несогласия залегающих на подстилающих образованиях пекунейвеемской свиты. О мощности свиты из-за сложного геологического строения можно говорить лишь условно. Большинство геологов, картировавших эти отложения, считают, что вскрытая мощность их 2—3 км; в то же время В.Ф. Белый [1963] оценивает ее в 7 км, что представляется вполне возможным. Нижний возрастной предел свиты определяется залеганием ее на образованиях валанжинско-готеривского возраста; верхний предел недостаточно ясен.

Непосредственно в отложениях свиты остатки фауны обнаружены лишь в центральной и северной частях зоны. В 1959 г. В.Ф. Белый по р. Пырканайваам и на левобережье р. Поперечный Алган собрал остатки аммонитов, возраст которых считался сенонским. Позднее определения были пересмотрены, и эта фауна теперь считается принадлежащей к родам *Pseudohelicoceras*, *Marshallites*, т.е. к верхам альба—туруну (устное сообщение Г.П. Тереховой). В северной части зоны В.И. Шкурским, В.Г. Кальяновым и В.Г. Захаровым обнаружены остатки иноцеромов, характерных для сеномана—турона [Зинкевич, 1977]. Во всех случаях низы разреза палеонтологически не охарактеризованы и вполне могут иметь баррем (?)—альбский возраст.

Емраваамская зона

Впервые сведения о стратиграфии этой зоны были опубликованы О.П. Дундо и А.И. Жамойдой [1963], которые выделили условно верхнеюрские терригенные, верхнеюрско-валанжинские (средний валанжин) кремнисто-вулканогенные (койвэрланская свита), условно верхневаланжин-нижнеготеривские терригенные (кангыкайрская толща) и условно турон-коньякские терригенные образования. Позднее выяснилось [Александров, Мигович, Писаренко, 1965], что кремнисто-вулканогенные образования, выделявшиеся в койвэрланскую свиту, входят в мощный вулканогенно-кремнисто-терригенный комплекс пород (чырынайская серия) позднеюрско-готеривского возраста. Это позволило считать перекрывающие чырынайскую серию терригенные породы более молодыми, чем поздний валанжин—готерив. Они объединены нами в куйбивеемскую серию.

Куйбивеемская серия сложена песчаниками, гравелитами, аргиллитами, алевролитами, реже туфами и лавами основного и среднего состава. В низах серии содержатся стяжения известковистых алевролитов и линзы известняков. Мощность серии довольно условно определяется в 4 км. Имеющийся палеонтологический материал недостаточен для точной датировки этих отложений. В хр. Не-проходимом В.И. Павловым в 1968 г. найден фрагмент аммонита, принадлежащего, скорее всего, к альбскому семейству *Gastropplitidae* (определение Г.П. Тереховой).

ховой). В верхней части разреза серии содержатся редкие остатки иноцерамов сеномана—гурона [Зинкевич, 1977]. Учитывая эти данные и то, что куйбисеимская серия перекрывает отложения верхней юры—готерива, возраст ее условно устанавливается как баррем(?)—гуронский.

Таким образом, баррем(?)—гуронские отложения характеризуются совершенно новым характером распределения фаций. На северо-западе района (Мургальская зона, западная часть Пенжинской зоны) развиты прибрежно-морские и континентальные породы. Вблизи Охотско-Чукотского пояса терригенные отложения этого возраста отсутствуют. По-видимому, к северу-западу и северу-востоку от Корякского моря в барреме(?)—гуроне существовали значительные участки суши, границы распространения которых грубо совпадают с Охотско-Чукотским поясом. Эта суша окаймлялась областью, где накапливались мелководно-морские отложения, чрезвычайно сходные в восточной части Пенжинской, в Великореченской, Пекульнейской и Алякватваамской зонах. Центральная часть Корякского нагорья (Алганская и Емраваамская зоны) характеризуется более глубоководными отложениями этого времени, о чем свидетельствует значительное количество в разрезе отложений алевролитов и кремнистых пород.

НИЖНЕСЕНОНСКИЙ (КОНЬЯК-КАМПАНСКИЙ) КОМПЛЕКС

Образования этого возраста в Пенжинско-Анадырской тектонической зоне представлены прибрежно-морскими и континентальными, а в Корякской зоне — морскими отложениями. По комплексам фауны в районе известны все ярусы сенона, но разделение их пока затруднительно. В связи с тем что отложения кампана повсеместно связаны с породами сантона и коньяка общностью состава и строения, они также отнесены к нижнесенонскому комплексу. Сенонские отложения формировались в пределах нескольких крупных структур (рис. 13), каждую из которых мы рассматриваем как самостоятельную структурно-фациальную зону.

Пенжинская зона

Нижнесенонские породы развиты здесь довольно широко. В северо-западной части зоны они подразделяются на дуговскую и крестовскую свиты, в восточной части собственного названия они не имеют.

Дуговская свита закартирована Г.П. Тереховой, Б.Д. Труновым и другими геологами в бассейне рек Дуговая, Чинейвеем. Она сложена песчаниками, алевролитами, аргиллитами, прослоями конгломератов и туфов кислого состава общей мощностью 800—850 м. Эти породы согласно перекрывают толщу сеномана—гурона (кривореченскую свиту). Отложения дуговской свиты охарактеризованы фауной *Parallelodon cf. sachalinensis* Schmidt, *Inoceramus cf. concentricus* Park. var. *costatus* Nagao et Mat., *Inoceramus ex gr. lamarcki* Park., *I. cf. tenuistriatus* Nagao et Mat. По этим остаткам Г.П. Терехова возраст свиты считает раннесенонским (отчасти, возможно, гуронским).

Крестовская свита сложена песчаниками, алевролитами, реже аргиллитами, туфо-песчаниками и туфами кислого состава общей мощностью около 600 м. Они согласно залегают на подстилающих нижнесенонских отложениях; в основании отмечаются валунные конгломераты. Породы этой свиты содержат остатки флоры *Cladophlebis jelisejevii* Krysht., *Cephalotaxopsis heterophylla* Holl., *C. cf. intermedia* Holl., *Thuja cf. cretaceae* (Heer) Newb., *Platanus cf. aceroidea* (Goerpp.) var. *latifolia* Knowlt., характерной, по определению А.Ф. Ефимовой, для позднего мела.

В северной части Пенжинской зоны, в междуречье Чинейвеем—Кутинская, по данным В.Г. Коротыча, нерасчлененный комплекс сенонских отложений имеет мощность около 3000 м. В основании толщи, несогласно залегающей на подстилающих образованиях, встречаются песчаники и алевролиты, реже конгломераты, гравелиты, алевролиты. В верхней части появляются туфопесчаники и туфы кислого состава. Отложения охарактеризованы здесь многочисленными остатками иноцерамов, характерных для нижнего сенона.

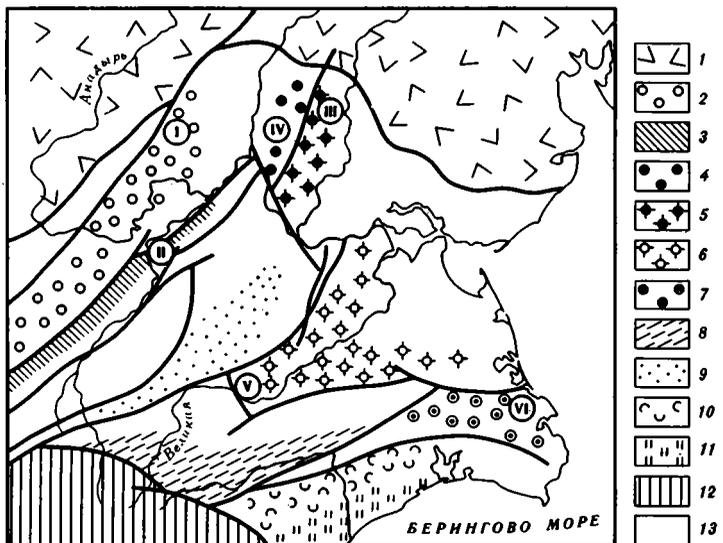


Рис. 13. Схема расположения в современной структуре Корякского нагорья структурно-фациальных зон раннего сенона (кожьяк-кампан)

1 - Охотско-Чукотский вулканический пояс; 2-12 - зоны: 2 - Пенжинская, 3 - Таловско-Майнская, 4, 5 - Пекульнейская (4 - западная часть, 5 - восточная часть), 6 - Великореченская, 7 - Аляктаваамская, 8 - Емраваамская, 9 - Алганская, 10, 11 - Хатырская (10 - туфо-терригенные разрезы, 11 - кремнисто-вулканогенно-терригенные разрезы), 12 - Корякско-Западно-Камчатская; 13 - отложения нижнего сенона отсутствуют. Цифры на схеме - номера опорных разрезов

Таловско-Майнская зона

В этой зоне отложения рассматриваемого комплекса протягиваются широкой полосой от правобережья р. Анадырь до среднего течения р. Майн. По данным Г.И. Агальцова, В.Г. Куприенко и автора, здесь развита мощная (2800 м) толща неравномерно переслаивающихся песчаников, алевролитов, туфопесчаников и туфов кислого состава, конгломератов. Характерным компонентом толщи являются конгломерато-брекчии и валунно-глыбовые брекчии, в обломочной части которых встречаются песчаники и алевролиты с фауной валанжина и сеномана-турона. Они представляют собой олистостромовые пачки, генезис которых объясняется не только осадочным, но и активным тектоническим режимом осадконакопления. Наиболее мощные олистостромовые горизонты приурочены к нижней части толщи. В песчаниках, цементирующих валуны и глыбы более древних пород, автором собраны остатки *Inoceramus cf. praeinconstans* Perg., *I. ex gr. multiformis* Perg., *I. sp. indet.*, характерные, по мнению М.А. Пергамента, для позднего турона (?) - раннего сенона. Раннесенонский возраст толщи подтверждается многочисленными находками иноцерамов и аммонитов [Геология СССР, 1970].

Пекульнейская зона

Отложения нижнего сенона развиты здесь на западном и восточном склонах хр. Пекульней, где они представлены морскими и континентальными породами изменчивой мощности. В западной части хр. Пекульней эти отложения выделяются в яранайскую свиту, а в восточной - подразделяются на веерскую и поперечническую свиты. Повсеместно в северном направлении здесь происходит замещение морских фаций отложений континентальными.

Яранайская свита состоит из конгломератов, песчаников и алевролитов общей мощностью до 250 м. В северной части хр. Пекульней в составе свиты появляются туфоконгломераты, туффиты, туфы и туфолавы липаритов. Соотношение с подстилающими отложениями обычно несогласное, лишь в северной части хребта,

по данным В.А. Захарова, отложения яранайской свиты согласно залегают на толще континентальных эффузивов раннесенонского (?) возраста. Многочисленная фауна и флора, собранные в отложениях этой свиты, определяют ее возраст тоже как раннесенонский [Геология СССР, 1970].

Веерская свита сложена конгломератами, гравелитами, песчаниками, алевролитами, туффитами общей мощностью около 1100 м. В нижней части свиты преобладают конгломераты, в верхней — песчаники. Отложения веерской свиты несогласно залегают на подстилающих сеноман-туронских образованиях. Они характеризованы остатками *Inoceramus amakusensis* Nagao et Mat., I. sp. (aff. *crassicollis* Bodyl.) (определение В.Н. Верещагина), характерными для нижнего сенона.

Поперечнинская свита сложена конгломератами, гравелитами, песчаниками, алевролитами, пепловыми туфами и туффитами общей мощностью около 1200 м. В нижней части свиты преобладают конгломераты, в верхней — доминируют песчаники, алевролиты и туффиты. Залегание на подстилающих отложениях веерской свиты согласное. В отложениях поперечнинской свиты содержатся многочисленные остатки хвойных и двудольных растений, реже встречаются папоротники, цикадофиты и гинговые [Геология СССР, 1970], характерные для сенонского времени.

Великореченская зона

Сенонские прибрежно-морские и континентальные отложения выделяются здесь в рарыткинскую свиту.

Рарыткинская свита сложена песчаниками, алевролитами, аргиллитами, гравелитами, конгломератами, углисто-глинистыми сланцами и бурыми углями. Ее отложения со структурным несогласием перекрывают подстилающие образования. Мощность свиты изменчива. В среднем течении р. Великой она не превышает 400 м, а в районе хр. Рарыткин — 1800–1900 м. Возраст отложений этой свиты, по последним данным [Волобуева, Терехова, 1974б], также меняется. На западном склоне хр. Пекульней нижняя возрастная граница ее — верхний сенон (кампан), а в районе хр. Рарыткин — коньяк. Верхний возрастной предел недостаточно ясен. Остатки фауны и флоры из отложений свиты определяют ее возраст как сенонский [Волобуева, Терехова, 1974б].

Алькатваамская зона

Отложения рассматриваемого комплекса подразделяются в восточной части зоны на барыковскую и корякскую свиты.

Барыковская свита в нижней части сложена переслаивающимися алевролитами, аргиллитами, прослоями мелкозернистых песчаников; в верхней части преобладают песчаники, углистые алевролиты, угли, конгломераты. Общая мощность свиты достигает 2000 м. Базальные горизонты свиты (песчаники с прослоями и линзами конгломератов) с размывом, но без видимого углового несогласия залегают на сеноман-туронских породах гинтеровской свиты. Возраст свиты на основании многочисленных находок органических остатков — раннесенонский—коньякский, сантонский и отчасти кампанский [Геология СССР, 1970; Дундо, 1974].

Корякская свита состоит из песчаников, конгломератов, алевролитов, аргиллитов, в верхней части появляются углистые алевролиты и угли. На границе барыковской и корякской свит отмечается кратковременный перерыв в осадконакоплении. Объем и возраст корякской свиты трактуются различно. Г.П. Терехова [Геология СССР, 1970; Волобуева, Терехова, 1974б] считает, что свита имеет кампанский — маастрихтский (включая его верхнюю часть) возраст. В то же время О.П. Дундо [1974] относит корякскую свиту к средней и верхней частям кампанского яруса. Мощность свиты варьирует, но не превышает 1100 м. Отложения свиты содержат обильные органические остатки [Волобуева, Терехова, 1974б; Дундо, 1974].

Сенонские отложения прослеживаются в Алькатваамской зоне с востока на запад почти непрерывной полосой от бассейна р. Алькатваам до верховьев р. Ва-

амочки и далее в бассейн р. Хатырки. При этом их состав постепенно изменяется. Прибрежно-морские и континентальные отложения (коряжская и барыковская свиты) сменяются типично морскими отложениями.

В верховьях р. Ваамочки сенонские отложения выделяются в эльгинимыинскую свиту, сложенную песчаниками, алевролитами, аргиллитами, реже гравелитами и конгломератами общей мощностью 800—850 м. По данным В.И. Чубарова, отложения этой свиты в верховьях р. Ваамочки несогласно перекрывают породы валанжина и готерива, а соотношения с подстилающими сеноман-туронскими отложениями недостаточно ясны. Рассматриваемые отложения охарактеризованы фауной *Inoceramus uwajimensis* Yeh., *I. naumanni* Yok., *I. ex gr. naumanni* Yok., *Philloceratidae?* gen. indet., *Gaudryceras* cf. *tenuiliratum* Yabe, *Epigonicerias* sp. indet., *Tetragonites* sp. indet., *Jimboicerias mihoense* Mat., *Menuites* cf. *japonicus* Mat., характерной для коньяка—кампа (определение Г.П. Тереховой).

Западнее, в бассейне р. Иомраутваам, сенонские отложения сходного состава и строения охарактеризованы остатками *Inoceramus uwajimensis* Yeh., *I. schmidti* I. *obliviscus* Perg., *Tetragonites* sp. indet. (определение Г.П. Тереховой), датированными возрастом вмещающих пород от коньяка до маастрихта.

Емраваамская зона

Сенонские отложения выделяются здесь в вилюнейскую толщу, распространенную в верховьях рек Великой и Хатырки. Она сложена песчаниками, гравелитами и конгломератами с подчиненным количеством алевролитов. Соотношение с подстилающими толщами несогласное, мощность толщи 1500—1700 м. В основании разреза отмечаются конгломераты, в кластической части которых присутствуют валуны и галька песчаников, кремнистых пород, известняков. В нескольких валунах известняков О.П. Дундо [Дундо, Жамойда, 1963] найдены остатки иноцерамов, сходных с сеноманскими формами. В верховьях р. Хатырки эти отложения содержат фауну *Inoceramus ex gr. schmidti* Mich. (определение Г.П. Тереховой), характерную для сантона—кампа. Возраст толщи в целом сенонский.

Алганская зона

Сенонские отложения развиты в юго-западной части зоны, где они выделяются в ламутскую свиту. Она представлена переслаивающимися алевролитами, аргиллитами и песчаниками, реже гравелитами общей мощностью около 3000 м. Ламутская свита резко несогласно перекрывает отложения верхней юры—готерива; соотношения с сеноман-туронскими породами перекатнинской свиты недостаточно ясны. На левобережье р. Великой в отложениях ламутской свиты В.А. Грециким и А.И. Петровым найдены многочисленные остатки иноцерамов сантон-кампанского возраста [Зинкевич, 1977].

Хатырская зона

Здесь установлено два типа отложений — кремнисто-вулканогенно-терригенные (якенмывеемская толща) и туфо-терригенные. В современной тектонической структуре они находятся в сложных покровных соотношениях [Руженцев и др., 1978]. Эти образования формировались в разной структурно-фациальной обстановке, и поэтому описание их в единой зоне принято только для удобства изложения.

Якенмывеемская толща состоит из рассланцованных аргиллитов с подчиненным количеством алевролитов, песчаников и спилитов; меньшее значение имеют яшмы, серые фтанитоиды, кремни, туфы среднего и кислого состава, известняки. По данным С.П. Игуменцева и его соавторов [1976], эта толща мощностью 3200 м охарактеризована остатками иноцерамов, типичных для кампа.

Нерасчлененный комплекс туфо-терригенных отложений сложен песчаниками, туфогенными алевролитами, аргиллитами, туффитами и туфами кислого состава, известковистыми песчаниками и известняками, гравелитами, конгломератами, конгломерато-брекчиями. Общая мощность не менее 1000 м. По данным С.Г. Бялоб-

жеского, С.В. Руженцева, С.Д. Соколова, характерной особенностью этих отложений является присутствие олистостромовых горизонтов, содержащих глыбы плагиогранитов, габбро-диабазов, спилитов, кремней, известняков, габбро и ультрабазитов размером обычно до нескольких десятков метров. Суммарная мощность отдельных горизонтов достигает сотен метров. Возраст отложений обосновывается находками аммонитов и иноцерамов, характерных для коньяка—кампа [Гладенков, 1964].

Таким образом, нижнесенонские отложения характеризуются четкой фациальной зональностью. На северо-западе и северо-востоке района, в Пенжинско-Анадырской тектонической зоне, они представлены главным образом прибрежно-морскими и континентальными, нередко угленосными отложениями. Южнее, в Корякской зоне, отложения нижнего сенона сложены сугубо морскими образованиями.

ВЕРХНЕСЕНОНСКИЙ КОМПЛЕКС

Отложения этого комплекса широкого распространения не имеют. Прибрежно-морские и континентальные терригенные, реже вулканические породы комплекса развиты в Пенжинско-Анадырской тектонической зоне. В Корякской зоне породы верхнего сенона распространены менее полно. В Пенжинско-Анадырской зоне они известны в Пенжинском прогибе, по обрамлению Пекульнейского поднятия и в восточной части Аляктаваамского прогиба, которые мы рассматриваем как самостоятельные структурно-фациальные зоны.

Пенжинская зона

Породы верхнего сенона представлены здесь разнофациальными образованиями. В северо-западной части зоны развиты туфогенно-осадочные (ильвенеивеемская свита) и вулканогенные (нельвильнейская толща) образования, а в юго-восточной части — терригенные.

Ильвенеивеемская свита сложена конгломератами, песчаниками, алевролитами, туфитами и туфами кислого состава общей мощностью около 600 м. Они согласно залегают на подстилающих нижнесенонских отложениях; в основании отмечаются валунные конгломераты. Породы этой свиты содержат остатки флоры *Cladophlebis jelisejevii* Krysh., *Sephalotaxopsis heterophylla* Holl., *C. cf. anadyrensis* Krysh., *Torreya cf. graoillima* Holl., *Platanus cf. aceroides latifolia* Knowlt., характерной, по определению А.Ф. Ефимовой, для позднего мела. Учитывая согласное залегание этих отложений на нижнесенонских, возраст ильвенеивеемской свиты принимается позднесенонским.

Нельвильнейская толща закартирована В.Г. Коротычем в междуречье Чинейвеем — Белая. В 1971 г. при геологической съемке В.Г. Коротыч отнес эти образования к эргываамской свите, установленной ранее [Белый, 1969] на территории Охотско-Чукотского вулканического пояса.

В связи с отличием рассматриваемых образований от стратотипа эргываамской свиты нами было предложено в 1974 г. выделить их в нельвильнейскую толщу. Эта толща сложена агломератовыми лавами, туфолавами и туфами липаритов, дацитов, реже андезитов общей мощностью около 800 м, залегающими с перерывом и угловым несогласием на породах апта—альба и нижнего сенона. В нижней части свиты А.П. Преловским были обнаружены отпечатки флоры *Ginkgo cf. adiatoides* Heer, *Stenflneria* sp., *Glyptostrobus* sp. indet., характерной для верхнего мела (определение А.Ф. Ефимовой). Верхний возрастной предел неясен.*

Туфогенно-осадочные образования верхнего сенона установлены в восточной части Пенжинской зоны. Они представлены слабо литифицированными прибрежно-морскими и континентальными туфогенными песчаниками, алевролитами, аргиллитами, агломератовыми и пепловыми туфами, бурыми углями. Их мощность 700—750 м. Эти образования несогласно перекрывают различные горизонты палеозоя, юры, нижнего и верхнего мела. Позднесенонский возраст их обосновывается многочисленными находками фауны [Геология СССР, 1970].

Пекульнейская зона

В западной части зоны рассматриваемый комплекс включает отложения рарыт-кинской свиты, а в восточной части — породы отрогинской свиты.

Рарыткинская свита, слагающая западную часть хр. Пекульней, отличается по возрасту и объему от рарыткинской свиты, закартированной в хр. Рарыткин. Детальными стратиграфическими работами [Волобуева, Терехова, 1974а] установлено, что отложения рарыткинской свиты сформировались здесь в течение позднего кампана—позднего сенона. Они представлены конгломератами, песчаниками, гравелитами, углистыми алевролитами и бурыми углями общей мощностью до 750 м. Эти породы согласно перекрывают морские отложения нижнего сенона.

Отрогинская свита закартирована в восточной части хр. Пекульней, где она представлена морскими, прибрежно-морскими и континентальными гравелитами, песчаниками, алевролитами и конгломератами общей мощностью не менее 1250 м. Эти отложения согласно перекрывают породы поперечнинской свиты. Сенонский возраст свиты устанавливается по находкам *Echinoides* sp. indet., *Paralleledon* cf. *sachalinensis* Schmidt., *Inoceramus* sp. indet., *Variamusium* sp. (определение В.Н. Верещагина).

Алькатваамская зона

В настоящее время нет единого взгляда на объем и возраст верхнесенонско-палеогеновых отложений этого района. В.И. Волобуева и Г.П. Терехова [1974б] выделяют здесь корякскую свиту (поздний кампан—маастрихт), а также чукотскую и амаамскую свиты (дат—палеоген). В то же время О.П. Дундо и др. [1974] ограничивают возраст пород корякской свиты только кампанским веком, подразделяя вышележащие отложения на пространственно разобщенные, но близкие по возрасту чукотскую и гангутскую свиты (маастрихт-датский ярус).

Гангутская свита (1400—2000 м), по данным О.П. Дундо и др. [1974], с угловым несогласием перекрывает нижележащие образования в районе губы Гавриила и оз. Пекульнейского. Она подразделяется на две подсвиты. Нижняя подсвита (700—1400 м) в основании сложена песчаниками и конгломератами, выше которых находятся алевролиты и аргиллиты с прослоями песчаников, иногда туфов. Верхняя подсвита (до 1300 м) состоит из ритмично переслаивающихся песчаников, алевролитов и аргиллитов, реже конгломератов. Возраст свиты определяется по многочисленным находкам аммонитов, иноцерамов, колпачковых гастропод, пелеципод и брахиопод.

Чукотская свита закартирована в районе бухты Угольной, лагуны Амаам, в истоках р. Алькатваам. По данным О.П. Дундо и др. [1974], она подразделяется на две согласно залегающие подсвиты. Нижняя подсвита (300—500 м) сложена конгломератами, гравелитами, песчаниками, алевролитами и аргиллитами. Верхняя подсвита (200—250 м) состоит из песчаников и алевролитов с прослоями конгломератов, гравелитов, каменного угля. Отложения свиты содержат остатки макро- и микрофауны, характерные, по мнению О.П. Дундо, для маастрихта—дания.

В этой зоне с верхнесенонским комплексом неразрывно связаны нижнепалеогеновые отложения, выделяемые О.П. Дундо и др. [1974] в алькатваамскую свиту. По данным этого исследователя, свита сложена конгломератами, песчаниками, реже алевролитами, с прослоями каменного угля общей мощностью до 800 м. Она согласно перекрывает образования сенона. Отложения алькатваамской свиты охарактеризованы органическими остатками, характерными для нижнего палеогена. В отдельных местах (губа Гавриила, оз. Пекульнейское) в нижнепалеогеновых породах О.П. Дундо описывает вулканогенно-осадочные образования.

* * *

В Корякской тектонической зоне наиболее значительные выходы пород рассматриваемого комплекса установлены в западной части Алькатваамского прогиба и в Хатырском поднятии, в бассейнах рек Эльгинмываям и Ваамочка. Они представлены осадочными и вулканогенно-осадочными образованиями маастрихтского яруса, несогласно перекрывающими подстилающие образования. Нижняя

часть отложений (500 м) представлена переслаивающимися песчаниками и алевролитами с редкими прослоями туфов среднего состава. Стратиграфически выше залегают вулканогенно-осадочные образования, которые Ю.Б. Гладенков [1963] выделил в **высокореченскую** свиту. Она представлена туфоконгломератами, туфобрекчиями, туфопесчаниками, туфоалевролитами, базальтами, андезито-базальтами, андезитами и их туфами общей мощностью 600–800 м. Выше разрез надстраивается толщей (300 м) алевролитов с известковистыми конкрециями. Венчают разрез переслаивающиеся песчаники и алевролиты (600 м). Отложения маастрихта охарактеризованы остатками брахиопод, двустворок, гастропод и отпечатками флоры. Здесь встречаются такие руководящие формы, как *Inoceramus kusiroensis* Nagao et Mat., *I. pilvoensis* Sok., *Neophylloceras* aff. *heteronainense* Mat., *Pachydiscus* (*Neodosmoceras*) *japonicus* Mat., *Diploceras* sp. (определение Г.П. Тереховой).

Нерасчлененные отложения верхнего сенона, по данным Л.Д. Цветкова, выделяются в юго-западной части Алганского прогиба. Они представлены грубозернистыми песчаниками, реже алевролитами, гравелитами, конгломератами общей мощностью около 500 м. Эти отложения с резким угловым несогласием перекрывают сантон-кампанские отложения ламутской свиты. Возраст толщи условно принимается маастрихтским–датским.

В южной части Емраваамского прогиба к рассматриваемому комплексу, по-видимому, относится толща песчаников, конгломератов и алевролитов общей мощностью около 700 м. В.М. Кривоносов в 1969 г. обнаружил в отложениях этой толщи остатки брахиопод, митюльсов и гастропод, возраст которых Г.П. Терехова определила как меловой–палеогеновый.

КАЙНОЗОЙСКИЙ КОМПЛЕКС

Образования этого комплекса представлены в основном вулканическими породами; терригенные отложения развиты значительно меньше. При этом в Пенжинско-Анадырской тектонической зоне развиты эффузивы основного состава, а в Корякской – преимущественно кислого.

Пенжинско-Анадырская тектоническая зона

Эффузивы основного состава развиты в пределах Мургалского поднятия, северного обрамления Анадырской впадины и в западной части Пенжинского прогиба, где они выделяются в **танюерскую** свиту. Она сложена базальтами, андезито-базальтами, андезитами, реже их пирокластическими разностями. Мощность свиты изменчива, но не превышает 500 м. В Пенжинском прогибе породы танюерской свиты несогласно перекрывают верхнесенонские эффузивы нельвьильнейской толщи, а в пределах Пекульнейского поднятия согласно (?) залегают на верхнесенонских терригенных отложениях.

По данным В.И. Шкурского, в хр. Пекульней в нижней части свиты выделяется пачка светлоокрашенных туфоконгломератов, туффитов, туфов и туфопесчаников с маломощными прослоями бурого угля общей мощностью до 80 м. В этой пачке найдены отпечатки *Alnus* cf. *alnifolia* (Joep.) Holl., *Alnus* sp., *Alnus* ex gr. *brannii* Heer, *Metasequoia distisha* (Heer.) Wiki, *Taxodium* sp., *Equisetum* sp., характерные для нижнего палеогена (определения А.Ф. Ефимовой).

Вулканогенно-осадочные образования кайнозоя развиты в центральной части Пенжинского прогиба, в бассейнах рек Мамолина, Орловка, Черная. По данным Н.С. Афанасьевой и ее соавторов [1974], в разрезе кайнозоя здесь устанавливаются четыре толщи. Нижняя толща (900–950 м) сложена конгломератами, песчаниками, туфами кислого состава. Она перекрывается толщей осадочных пород более "тонкого" состава мощностью до 2600 м. Стратиграфически выше закартированы вулканогенные и вулканогенно-осадочные образования (300–700 м), образующие несколько вулканических полей, в каждом из которых они имеют специфический состав. Наибольшее разнообразие вулканитов – в Русских и Налгимских горах, где установлены породы от липаритов и дацитов до базальтов и

их туфов. Венчает разрез кайнозоя толща базальтов и андезито-базальтов мощностью 270–420 м. По микрофаунистическим и флористическим данным Н.С. Афанасьева и ее соавторы датируют нижнюю, осадочную часть разреза палеоценом (?) — эоценом, а верхнюю часть, сложенную эффузивами, — ранним эоценом. По их данным, возраст вулканитов, определенный К-Аг методом, составляет $40,8 \pm 2,9$ млн. лет (среднее из девяти определений).

Терригенные отложения кайнозоя развиты в северо-восточной части Пенжинского прогиба, в районе Пекульнейского и северной части Рарытчинского поднятия. Они представлены морскими, прибрежно-морскими и континентальными отложениями позднего эоцена и континентальными отложениями олигоцена и миоцена.

Эоценовые отложения восточной части Пенжинского прогиба выделяются в мавринскую толщу. Наиболее полно толща представлена в бассейнах рек Мавриной и Коначан, где она сложена песчаниками, конгломератами, алевролитами и лигнитами общей мощностью около 300 м. Мавринская толща несогласно перекрывает все подстилающие образования; в то же время на правом берегу р. Коначан ее отложения, по-видимому, фашиально замещаются континентальными эффузивами эоцена—олигоцена. По данным А.Д. Деятелиной [1975], возраст мавринской толщи позднеэоценовый.

Олигоценые и миоценовые отложения в северо-восточной части Пенжинского прогиба вскрыты буровыми скважинами в пределах Санинской предгорной равнины. По данным Б.В. Белой и ее соавторов [1975], олигоценые отложения (санинская толща) представлены переслаивающимися песками, илами с лигнитами и глинами общей вскрытой мощностью 78 м. Миоценовые отложения обнажаются в береговых обрывах рек Головка и Коначан, а также на левобережье руч. Сухого, где они наращивают разрез олигоценых отложений. Отложения представлены аллювиальными галечниками, песками и илами. Возраст отложений определяется по данным изучения спорово-пыльцевых спектров из этих отложений [Белая и др., 1975].

Эоценовые терригенные отложения установлены также в северной части Рарытчинского поднятия, на правом берегу р. Анадырь, где они известны как свита мыса Телеграфического. Свита сложена конгломератами, песчаниками, алевролитами и бурыми углями общей мощностью около 1000 м. В отложениях свиты встречаются двустворки, гастроподы, обильные комплексы диатомей, позволяющие относить эти отложения к позднему эоцену [Волобуева, Невретдинова, 1975].

В западной части Пекульнейского поднятия к кайнозою относятся породы северопекульнейской свиты. Она сложена галечниками, песками максимальной мощностью 80 м. По мнению С.Ф. Бискэ [1975], остатки флоры и спорово-пыльцевые комплексы из этих отложений характерны для миоцена.

Незначительные выходы кайнозойских отложений известны в Золотогорском поднятии. Здесь в бассейне р. Тнеквеем и оз. Койнатхун обнажены суглинки, пески и глины озерно-аллювиального происхождения, с линзами углей и обломками обугленной древесины видимой мощностью 5,5 м. Остатки флоры и спорово-пыльцевые комплексы из этих отложений датируют возраст отложений ранним миоценом; в нижних горизонтах — возможно, поздним олигоценом [Бискэ, 1975].

Наиболее полно разрез кайнозоя представлен в Анадырской впадине. По данным Д.И. Агапитова и его соавторов [1976], в основании кайнозойского разреза впадины располагается эффузивно-пирокластическая толща, сложенная пестроцветными лавами среднего, основного и кислого состава, а также их туфами и туффитами. Мощность этой толщи варьирует от нескольких метров до 660 м. Абсолютный возраст эффузивов толщи по К-Аг датировкам варьирует от 27 до 69 млн. лет. Спорово-пыльцевые комплексы из туффитов этой толщи датируют ее возраст палеоценом — началом позднего эоцена. Залегающий выше комплекс отложений подразделен этими авторами на ряд свит изменчивой мощности, возраст которых изменяется от эоцена до плиоцена. Отличительная особенность кайнозойского комплекса Анадырской впадины — постепенная смена снизу вверх по разрезу прибрежно-морских терригенных отложений континентальными.

Кайнозойские образования представлены здесь континентальными эффузивами и в меньшей степени терригенными отложениями. Последние закартированы в Паропольской впадине и в западной части Алякатваамского прогиба. Эффузивы слагают несколько изолированных полей, соответствующих крупным вулканическим центрам. В каждом из них имеются особенности состава и строения слагающих их пород, и поэтому они выделяются в самостоятельные свиты и толщи [Зинкевич и др., 1975].

В Алганском кряже, в бассейне р. Коначан и в междуречье Ильгывеем — Левый Коначан распространены дациты, андезиты, реже андезито-базальты, объединяемые в коначанскую толщу. Эффузивы этой толщи мощностью до 450 м со структурным несогласием перекрывают сеноман-туронские и сенонские образования; в то же время в междуречье Коначан—Толовка намечается фациальное замещение коначанской и мавринской толщ. Радиологические определения возраста эффузивов (табл. 1, 9 определений) дают хорошую сходимость — от 25 до 44 млн. лет.

В северной части хр. Рарыткин на площади 3500—4000 км² распространены отложения вулканогенно-осадочного (в нижней части) и вулканогенного (в верхней части) состава. Нижняя толща (700—750 м) состоит из песчаников, конгломератов, алевролитов, аргиллитов, базальтов, андезитов и их туфов и туфолав. В основании залегают конгломераты (200 м), несогласно перекрывающие сенонские, сеноман-туронские и нижнемеловые отложения. Верхняя толща (1400—1500 м) представлена андезитами, андезито-базальтами, дацитами. В нижней толще встречаются отпечатки палеогенового, скорее всего раннепалеогенового, возраста [Волобуева, Терехова, 1972]. Возраст верхней толщи недостаточно ясен. По-видимому, эффузивы имеют позднепалеогеновый — миоценовый возраст, так как в пачке осадочных пород из верхней части этой толщи содержатся отпечатки миоценовой флоры [Волобуева, Терехова, 1972]. Определения абсолютного возраста эффузивов К-Аг методом составляют 60 и 62 млн. лет (см. табл. 1).

В верховьях р. Майн, в бассейнах рек Канытынукваям, Автоваам, Нутавакливаам на площади 900—950 км² распространены дациты, андезиты, андезито-базальты, в меньшей степени их туфы и туфолавы, туфогравелиты, агломератовые туфобрекчии, относимые к велолыкской свите. В нижней части преобладают крупнопорфировые дациты, латиты и андезиты, реже их туфы. Средняя часть свиты сложена глыбовыми и агломератовыми туфами андезитов, андезито-базальтов, реже дацитами, туфоконгломератами, туфогравелитами. Верхняя ее часть представлена андезито-базальтами, андезитами, базальтами. Мощность свиты в целом не превышает 650—700 м. Велолыкская свита со структурным несогласием перекрывает валанжинские, апт-альбские, сеноман-туронские и сенонские образования. В северной части поля эффузивов, по данным В.Г. Куприенко и Л.И. Середы, предполагается фациальное замещение туфогенно-осадочной части свиты терригенными отложениями эоцена. Определения абсолютного возраста эффузивов (30—57 млн лет) подтверждают эоцен-олигоценый возраст свиты.

На правом берегу среднего течения р. Хатырки широко распространена мощная толща эффузивов, представленных андезитами, андезито-базальтами, их туфами и туфолавами общей мощностью около 700 м. Вопрос о возрасте этих эффузивов проблематичен, так как повсеместно они залегают на "немых" отложениях, а данные об их возрасте отсутствуют. По данным Н.Ф. Савочкина, радиологические определения возраста этих пород составляют 11, 17, 19 млн. лет (см. табл. 1).

В горах Пархонай и хр. Элекай на площади 1500—1800 км² закартированы дациты, андезиты, андезито-базальты, липариты, игнимбриты, объединяемые в элекайскую свиту (650—700 м). Эффузивы этой свиты со структурным несогласием перекрывают нижне- и верхнемеловые отложения. Нижняя возрастная граница их определяется тем, что они перекрывают сенонские отложения. В то же время в хр. Элекай андезиты, венчающие разрез свиты, перекрываются конгломератами и песчаниками нижнего миоцена. Определения абсолютного возраста (см. табл. 1, 7 определений) — 25—44 млн. лет — подтверждают позднепалеогеновый возраст свиты.

Т а б л и ц а 1

Абсолютный возраст кайнозойских эффузивов северной части Корякского нагорья

№ обр.	Порода	Автор	Привязка	К, %	$\frac{Ar^{40}}{10^{-6} \text{ г/г}}$	$\frac{Ar^{40}}{K^{40}}$	Возраст, млн. лет
Алганский кряж, бассейн р. Коначан							
2078	Андезит	В.А. Захаров	руч. Гусиный		0,0545	0,00234	39
31	Дацит	"	правобережье р. Коначан		0,46	0,00193	33
137	"	"	р. Быстрая		0,305	0,00167	28
83	"	"	верховья р. Мавриной		0,348	0,00222	38
249	"	"	р. Коначан		0,521	0,00260	44
291	"	В.Г. Силкин	гора Эльденыр		0,04	0,00131	20
751	"	В.И. Шкурский	Алганские горы		0,475	0,00206	36
565	"	"	р. Правый Коначан		0,337	0,00187	31
531	"	"	р. Чивэтык-веем		0,330	0,00151	25
Хребет Рарыткин							
92	Липарит	И.С. Розенблюм	р. Тополевая		1,82	0,00355	60
259	Дацит	"	"		1,08	0,00360	62
Бассейны рек Канытынукваам, Автоваам, Нутавакливоам							
72	Дацит	Л.И. Середа	левобережье р. Восточный Тыхлываам		0,442	0,00301	50
246	Андезит	"	гора Высокая		0,376	0,00175	30
740	Дацит	"	гора Нутавакли		0,332	0,00214	35
787	Базальт	"	левобережье р. Восточный Тыхлываам			0,00396	57
Верховья р. Хатырки							
1456	Базальт	Н.Ф. Савочкин	оз. Тыльоутытгын	1,63	1,85	0,00093	17±4
1468/1	Дацит	"	гора Черная	1,57	1,20	0,00063	11±3
2503	"	Г.М. Красильников	оз. Контынкай	1,62	2,09	0,00105	19±4
Хребет Элекай и горы Пархонай							
155	Дацит	В.П. Зинкевич	руч. Миаскит		0,268	0,00152	27
1042	"	"	руч. Новый		0,536	0,00138	25
187	Андезитобазальт	А.И. Петров	гора Седло	1,40	4,90	0,00287	55
1076	Дацит	"	среднее течение р. Инопинкувеем	1,60	3,87	0,00198	35
178	Липарит	"	р. Инквулин-веем	3,31	9,20	0,00228	40
205	Дацит	"	верховья р. 3-я речка	1,17	3,30	0,00234	41
709	"	"	верховья р. 4-я речка	1,56	4,80	0,00250	46
506	"	В.А. Грецкий	р. Чернушка	1,62	0,0508	0,00358	62
1207	"	"	гора Пырканаи		0,0540	0,00380	66
					0,0358	0,00177	30,7
					0,0396	0,00195	34

Примечание. Все анализы выполнены в лаборатории абсолютного возраста СВКНИИ аналитиками Л.В. Фирсовым и И.А. Загрузиной; обр. 1456, 1468/1 и 2503 анализированы в лаборатории аэрологической экспедиции ВАГТ.

Терригенные отложения кайнозойского комплекса узкой полосой прослеживаются в западной части Алякватваамского прогиба, а также выполняют значительную часть Нижнехатырского прогиба. В западной части Алякватваамского прогиба они сложены песчаниками, алевролитами, гравелитами, углисто-глинистыми сланцами и конгломератами общей мощностью около 1500 м. Возраст этих отложений, по данным В.И. Волобуевой, эоценовый. В бассейнах рек Мольлытхыпельхын и Талакайрхын выделяются отложения олигоцена (змеиковская свита), представленные алевролитами, аргиллитами и песчаниками общей мощностью около 950 м, и миоцена, состоящие из конгломератов и песчаников мощностью 250 м [Волобуева, 1977].

В Нижнехатырском прогибе к рассматриваемому комплексу относятся терригенные отложения эоцена—миоцена. По данным В.И. Волобуевой [1977], в бассейне нижнего течения р. Накепейляк в нижней части комплекса выделяется *ионайская свита* (эоцен—нижний олигоцен), представленная алевролитами, аргиллитами, реже песчаниками и конгломератами общей мощностью 400 м. Стратиграфически выше согласно залегает *хайдинская свита* (средний—верхний олигоцен), сложенная песчаниками, конгломератами и алевролитами общей мощностью 2500 м. В юго-восточной части прогиба, от р. Нартовой до мыса Хатырка, в основании разреза В.И. Волобуева выделяет *быстринскую* (1000 м) и согласно перекрывающую ее *ольховскую* (1000 м) толщи эоценового возраста. Обе толщи сложены аргиллитами и алевролитами с прослоями песчаников. Стратиграфически выше залегает *маллэнская свита* (эоцен), сложенная песчаниками, алевролитами и конгломератами общей мощностью около 8000 м. Верхняя часть комплекса представлена породами *ундал-уменской свиты* (миоцен), сложенной песчаниками и конгломератами, реже алевролитами, мощностью 1000 м.

* * *

Соотношения рассмотренных выше образований представлены в табл. 2 (см. вкл.).

ГЛАВА ЧЕТВЕРТАЯ

ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ФОРМАЦИИ

В настоящее время учение о формациях как об уровнях организации вещества земной коры привлекает пристальное внимание геологов, так как формационный анализ позволяет глубже понять историю развития во времени и пространстве крупных участков земной коры. Как и во всякой развивающейся отрасли науки, в настоящее время в формационном анализе нет единого подхода к выделению конкретных геологических формаций. Это обусловлено различным пониманием формаций и разным методологическим подходом к их выделению. Эти расхождения неоднократно разбирались в литературе [Страхов, 1960; Хворова, 1961, 1963; Вассоевич, 1966; Драгунов и др., 1974; Немцович, 1974; Цейслер, 1977] и поэтому нами не рассматриваются. Автор является сторонником литолого-тектонического (парагенетического) направления формационного анализа, разработанного в трудах Н.С. Шатского [1960, 1965], Н.П. Хераскова [1952, 1967] и их последователей.

В этой главе описаны мезозойско-кайнозойские формации, слагающие северную часть Корякского нагорья. Палеозойские формации здесь не рассматриваются, так как это не является темой работы. Характеристика палеозойских формаций южной части Пенжинско-Анадырской зоны была сделана Г.Е. Некрасовым [1976].

В методическом отношении работа осуществлялась следующим образом. Сначала анализировались стратиграфические комплексы, отражающие крупные этапы геологического развития региона. В разрезах отложений каждого комплекса выделялись элементарные породные ассоциации [по И.В. Хворовой, 1961], устанавливались их пространственные соотношения и условия образования. Затем пространственно связанные ассоциации объединялись в формации.

Таким образом, каждая формация отражает определенный этап в развитии конкретной тектонической структуры, при этом она может включать толщи пород, различных по составу и происхождению. Если такие толщи представляют собой литологически хорошо обособленные образования, они выделяются как комплексы. Последние обычно соответствуют свитам. Соотношения выделенных таким образом формаций с описанными выше стратиграфическими подразделениями показаны в табл. 3, (см. вкл.).

ФОРМАЦИИ ВЕРХНЕГО ТРИАСА – СРЕДНЕЙ ЮРЫ

Среди образований этого возраста различаются глинисто-песчаниковая, олисто-стромовая, туфогенно-осадочная, андезито-туфо-граувакковая формации.

Глинисто-песчаниковая формация

Глинисто-песчаниковая формация наиболее полно представлена в пределах Пенжинского прогиба, где она включает отложения верхнего триаса, нижней и средней юры. Менее полно эта формация представлена в Таловско-Майнском поднятии. Она сложена алевролитами, песчаниками, туфопесчаниками и туфами кислого состава, гравелитами, конгломератами и мергелями. В юго-восточной части формации в незначительном количестве встречаются линзы и конкреции известковистых песчаников. Полные разрезы отложений формации неизвестны, так как слагающие ее породы обычно выходят в тектонически ограниченных блоках. Поэтому о мощности формации можно говорить лишь условно. В центральной части Пенжинского прогиба видимая мощность ее достигает 2100 м.

В юго-восточном направлении мощность формации уменьшается, и, по-видимому, последняя выклинивается, о чем свидетельствует полное исчезновение в Таловско-Майнской структурно-фациальной зоне триасовых отложений и более "грубый" состав пород нижней и средней юры. Изменение глинисто-песчаниковой формации в северо-западном направлении неизвестно, так как в Мургалском поднятии ее отложения не установлены. Основание формации эрозией не вскрыто.

Строение формации из-за ограниченности ее выходов изучено недостаточно. По имеющимся разрезам видно, что основную часть формации слагают разнообразные песчаники. В центральной части Пенжинского прогиба (бассейн р. Кутинской) формация состоит из песчаников и туфопесчаников (40%), алевролитов (30%), гравелитов (25%) и конгломератов (5%). Туфы кислого состава, известковистые песчаники и мергели присутствуют в незначительном количестве. Характерно, что конгломераты отмечаются главным образом в верхнетриасовых отложениях. Слагающие формацию породы обычно грубо переслаиваются между собой, причем мощности крупных литологически однообразных пачек достигают 400–500 м. В разрезе обычны также пачки более тонкого (1–2 м) переслаивания алевролитов и песчаников. Туфы кислого состава и конгломераты слагают редкие прослой мощности не более 1–2 м.

В.Г.Коротычем составлен следующий разрез верхнетриасовых отложений этой формации в бассейне р. Кутинской (см. рис. 8, разрез I)¹:

	Мощность, м
1. Гравелиты темно-серые, с редкими прослоями полимиктовых мелкозернистых песчаников с <i>Monotis ochotica</i> Keys., <i>M. zabaicalica</i> (Kipar.).	110
2. Гравелиты серые, содержащие прослой конгломератов.	80
3. Песчаники темно-серые, с прослоями алевролитов.	60
4. Чередование темно-серых конгломератов и гравелитов.	30
5. Песчаники серые, среднезернистые, с прослоями туфопесчаников и витрокристаллических туфов дацитов	110
6. Песчаники голубовато-серые, туфогенные.	40
7. Чередование (1–2 м) темно-серых полимиктовых песчаников, алевролитов, гравелитов с редкими прослоями мелкогалечных конгломератов	250

¹ Описание всех разрезов дается снизу вверх.

Здесь же, в бассейне р. Кутинской, В.Г.Коротычем описан разрез среднеюрской части глинисто-песчаниковой формации:

	Мощность, м
1. Алевролиты темно-серые	300
2. Песчаники темно-серые, мелкозернистые, с <i>Calliphylloceras</i> aff. <i>irganajense</i> Besn., <i>Pseudolioceras beyrichi</i> (Schloenb.), <i>P. aff. whiteavesi</i> (White) и др.	25
3. Алевролиты темно-серые, с прослоями туфогенных песчаников с <i>Variamusium</i> sp. indet., <i>Phacoides</i> sp. indet. и др	100
4. Алевролиты темно-серые, с прослоями полимиктовых песчаников	45
5. Чередование алевролитов и мелкозернистых песчаников.	120
6. Песчаники темно-серые, мелкозернистые, с прослоями алевролитов	85
7. Чередование темно-серых гравелитов и грубозернистых полимиктовых песчаников с прослоями (0,5–2 м) мелкогалечных конгломератов.	400

К востоку общий характер разреза сохраняется, но грубообломочных разностей пород становится значительно меньше. В пределах Таловско-Майнского поднятия формация объединяет отложения нижней и средней юры. Они находятся в сложных тектонических взаимоотношениях с различными комплексами верхней юры и мела. Триасовые породы здесь неизвестны. Полные разрезы формации здесь отсутствуют, и представления о ней дают лишь частные разрезы.

По данным В.А.Захарова, в бассейне рек Осиновой и Бачкиной (см. рис. 8, разрез III) нижнеюрские породы представлены серыми песчаниками с редкими прослоями алевролитов с известковистыми конкрециями, содержащими *Meleagrinea* cf. *clifex* Quenst., *Otapiria* ex gr. *marshalli* (Trech.), *Myophoria* sp. (*M. ex gr. laevigata* Ziet.), *Leda* sp., *Tancredia* sp. indet., мощностью около 100 м. В этом же районе в отдельных тектонических блоках обнажены слои, переходные от нижней юры к средней. Они представлены переслаивающимися темно-серыми алевролитами с известковистыми конкрециями с *Rhynchonelloides* ex gr. *synica* (Buckman), *Leda* ex gr. *acuminata* Goldf., *Oxytoma* cf. *startehsis* Polub., *Pseudolioceras lectum* Simps., *P. compactive* Simps., *Holcobelus* sp. indet., *Mesotenthis* ex gr. *Meta* Blainv. Верхнеюрские породы обнажены в этом районе наиболее полно:

	Мощность, м
1. Чередование серых алевролитов и мелкозернистых полимиктовых песчаников с прослоями (0,1–0,3 м) известковистых песчаников. В основании – конгломераты с <i>Retroceramus</i> cf. <i>bulunensis</i> Kosch., <i>R. ex gr. vagh. Kosch</i>	160
2. Песчаники зеленовато-серые, среднезернистые, полимиктовые, с обломками серых алевролитов	120
3. Переслаивание алевролитов и мелкозернистых песчаников	120
4. Песчаники зеленовато-серые, мелкозернистые, известковистые, с <i>Rhynchonellidae</i> gen. indet., <i>Terebratuloides</i> gen. indet.	100

Несколько иной разрез средней юры, по данным В.А.Захарова, представлен на левобережье р.левой Мавриной (см. рис. 8, разрез II):

	Мощность, м
1. Алевролиты темно-серые, с прослоями мелкозернистых полимиктовых песчаников, содержащих линзы (до 25 см) мергелей с <i>Inoceramus porrectus</i> Eichw., <i>I. cf. bulunensis</i> Kosch., <i>I. ex gr. vagt Kosch</i>	200–250
2. Туфопесчаники серые, мелкозернистые	550
3. Алевролиты серые и зеленовато-серые, окремненные, с линзами (0,1–0,2 м) серых мелкозернистых песчаников	200
4. Туфопесчаники темно-серые, мелкозернистые; в верхней части встречаются прослойки темно-серых туфогенных алевролитов мощностью до 3–4 м	400

Среди песчаников рассматриваемой формации различаются вулканомиктовые и полимиктовые разности, причем первые преобладают. Обычно это породы темно-серого цвета, состоящие из обломков андезитов и базальтов, реже липаритов. В незначительном количестве отмечаются обломки гранитоидов, известняков, кремнистых пород. В полимиктовых песчаниках присутствуют также обломки кварца, полевых шпатов и глинистых сланцев. Окатанность обломков обычно средняя. Цемент базальтовый, реже поровый, по составу – глинисто-хлоритовый, глинистый.

Гравелиты отличаются от песчаников лишь размерностью слагающих породу обломков.

Конгломераты — породы темно-серого цвета, с хорошо окатанной галькой алевролитов, базальтов, андезитов и их туфов, плагиигранитов, цементированных песчаным материалом.

Туфопесчаники отличаются от вулканомиктовых песчаников по наличию угловатых обломков эффузивов среднего и кислого состава.

Наличие в составе глинисто-песчаниковой формации большого количества грубоэригенных пород, известковистых песчаников и мергелей, присутствие в ней остатков обильной бореальной фауны, реже флоры свидетельствуют о том, что ее отложения формировались в мелководных морских условиях.

Олисторомовая формация

Эта формация установлена только в пределах Ваежского поднятия, где охватывает отложения верхнего триаса (нория—эрта). Нижне-среднеюрские отложения здесь пока неизвестны. Формация сложена туфогенными песчаниками и алевролитами, вулканомиктовыми песчаниками, в меньшей степени гравелитами, конгломератами и конгломерато-брекчиями, валунно-глыбовыми брекчиями, туфами кислого состава.

Соотношение олисторомовой формации с одновозрастными образованиями недостаточно ясно, так как ее породы слагают отдельные тектонические пластины среди более молодых отложений (см. рис. 9). Отложения олисторомовой формации прослеживаются в пределах Ваежского поднятия от верховьев р. Мукарьян до нижнего течения р. Ваеги. При этом с юго-востока на северо-запад в ее строении увеличивается значение грубообломочных образований. При приближении к Таловско-Майнскому поднятию формация выклинивается. По-видимому, в Таловско-Майнской зоне происходит резкая смена олисторомовой формации глинисто-песчаниковой формацией, широко развитой западнее этой зоны.

Олисторомовая формация характеризуется резкой фациальной неоднородностью, что позволяет выделить в ее строении две характерные породные ассоциации.

В юго-западной части Ваежского поднятия, на левобережье р. Ваеги, развита туфогенная алевролитопесчаниковая ассоциация — неравномерное переслаивание туфогенных песчаников, алевролитов, гравелитов, реже туфов кислого состава, конгломератов и конгломерато-брекчий. Мощность этих отложений не менее 400 м.

В северо-восточном направлении в строении формации все большее значение приобретают грубообломочные разности пород — конгломерато-брекчии и валунно-глыбовые брекчии. Последние являются чрезвычайно характерным компонентом формации, встречаясь в основном в ее нижней части. Благодаря им к востоку от р. Ваеги отчетливо выделяется олисторомовая ассоциация. В ее составе присутствуют резко выделяющиеся на местности олистолиты палеозойских (силурийских, девонских и каменноугольных) известняков (см. рис. 6). Эта ассоциация изменчива в латеральном направлении. С юго-востока на северо-запад, при приближении к Таловско-Майнскому поднятию, в ее строении все большее значение приобретают грубообломочные отложения, в том числе валунно-глыбовые брекчии, а размеры глыб в них становятся все крупнее.

Олисторомовая ассоциация состоит из туфогенных и вулканомиктовых песчаников и алевролитов, конгломерато-брекчий и валунно-глыбовых брекчий, видимая мощность которых достигает 140 м. Повсеместно в этих отложениях устанавливается определенная стратификация: конгломерато-брекчии и валунно-глыбовые брекчии приурочены к нижней части разреза, а песчаники и алевролиты — к верхней.

Песчаники и алевролиты в верхней части олисторомовой ассоциации неравномерно переслаиваются, причем их мощности варьируют от 2 до 20 м. Мощности валунно-глыбовых брекчий и конгломерато-брекчий от 0,5—1 до 50—60 м. Они образуют горизонты и линзы, причем в наиболее мощных горизонтах отмечается наиболее пестрый состав обломочного материала. Внутреннее строение олисторомовой толщи прекрасно видно в коренных обнажениях на правобережье р. Мукарьян (см. рис. 6, а также рис. 8, разрез IV):

1. Валунно-глыбовая брекчия, состоящая из валунов и глыб различных песчаников, гравелитов, филлитов (0,5–6х30–40 м), крупных глыб конгломерато-брекчий (2–3х5–8 м), валунов и глыб палеозойских известняков (25х10 м). В нижней части горизонта встречена глыба (3х5 м) трондьемитов. Валуны и глыбы цементируются переслаивающимися песчаниками и алевролитами с остатками <i>Monotis</i> (<i>Entomonotis</i>) <i>pinensis</i> Westermann, M. (<i>Entomonotis</i>) <i>jacutica</i> (Tell.), M. (<i>Entomonotis</i>) <i>ochotica</i> var. <i>densistriata</i> Tell., M. (<i>Entomonotis</i>) <i>ochotical</i> (Keys.), M. (<i>Entomonotis</i>) <i>ex gr. ochotica</i> (Keys.), M. (<i>Entomonotis</i>) <i>ochotica</i> var. <i>ambigua</i> Tell., M. (<i>Entomonotis</i>) <i>ochotica</i> var. <i>pachypleura</i> Tell.	60
2. Песчаники темно-серые, среднезернистые	15
3. Конгломерато-брекчия	2
4. Туфопесчаники серые, мелкозернистые	10
5. Песчаники зеленовато-серые, среднезернистые, вулканомиктовые. В основании слоя остатки <i>Chlamys</i> (<i>Camptochlamys</i>) <i>inspecta</i> Kipar., <i>Otapiria</i> <i>ussuriensis</i> (Voronetz), <i>Otapiria</i> <i>ussuriensis</i> var. <i>chankaika</i> (Voronetz). В 1 м от основания собраны <i>Monotis</i> (<i>Entomonotis</i>) <i>scutiformis</i> var. <i>typica</i> Kipar., M. (<i>Entomonotis</i>) <i>versicostata</i> Bytschkov, M. (<i>Entomonotis</i>) <i>pinensis</i> Westermann, M. (<i>Monotis</i>) <i>anjuensis</i> Bytschkov et Efim	8
6. Алевролиты зеленовато-серые, со стяжениями известковистых песчаников. В алевролитах и песчаниках остатки <i>Discritella</i> <i>agischevi</i> Nekoroshev, <i>Gryphaea</i> <i>arcuataeformis</i> Kipar., <i>Siberionautilus</i> <i>ex gr. multilobatus</i> Popow., <i>Griphaea</i> <i>keilhani</i> Boehm., <i>Gryphaea</i> <i>keilhani</i> var. <i>sculd.</i> Boehm., <i>Spiriferina</i> <i>aff. pittensis</i> Smith.	9
7. Песчаники буровато-серые, тонкозернистые, туфогенные	20

Вулканомиктовые песчаники представляют собой зеленовато-серые породы, состоящие из обломков эффузивов основного состава, алевролитов, аргиллитов, песчаников. В незначительном количестве (10–15%) присутствуют обломки кварца и плагиоклаза. Окатанность обломков средняя, нередко плохая. Цемент базальтный, местами поровый, по составу – хлоритовый, реже карбонатный.

Туфопесчаники отличаются от вулканомиктовых песчаников наличием угловатых обломков эффузивов основного и среднего состава.

Алевролиты – породы зеленовато-серого цвета, однородной массивной текстуры. Они отличаются от вулканомиктовых песчаников лишь размерами слагающих породу частиц.

Конгломерато-брекчии и брекчии выделяются только по степени окатанности обломочного материала. В конгломерато-брекчиях обломки окатаны лучше, чем в брекчиях, нередко встречаются даже хорошо окатанные. Размеры обломков различные – от первых сантиметров до десятков метров в поперечнике. Обломочный материал представлен разнообразными песчаниками, алевролитами, аргиллитами, кремнистыми породами, трондьемитами, мраморизованными известняками. Последние обычно слагают наиболее крупные олистолиты и приурочены к нижней части олистостромовой толщи. Их появление связано с подводным размывом и переотложением материала при движении крупных потоков и сползании крупных олистолитов. Размеры наиболее крупных олистолитов известняков достигают 60х150 м, но обычно варьируют от 10х20 до 40х60 м. Форма наиболее крупных олистолитов удлиненная. Непосредственные их контакты с вмещающими песчаниками и алевролитами резкие, но вблизи крупных тел известняков обычно присутствует "шлейф" более мелких угловатых обломков, рассеянных в песчаном "цементе". Характерно, что иногда в наиболее мощных горизонтах оползневых валунно-глыбовых брекчий встречаются крупные олистолиты, сложенные конгломерато-брекчиями более раннего образования.

Обломки в оползневых брекчиях цементируются гравийным или песчано-глинистым материалом, количество которого резко варьирует. Иногда цемент составляет не более 10% объема, но нередко его количество достигает половины (и даже более) объема брекчии. Петрографический состав "цемента" сходен с составом горизонтов, перекрывающих оползневые брекчии. В "цементе" оползневых брекчий отчетливо выражена слоистость, подчеркивающая, что цемент "обтекает" крупные олистолиты. Мощность отдельных слоев варьирует от 10–15 см до 0,5–1 м.

Обломочный материал в олистостромовой толще возник от разрушения поднятия, где были развиты интрузивные и вулканогенно-осадочные образования, вмещающие рифогенные тела известняков. Хорошая окатанность части обломочного материала, даже грубого (глыбы), свидетельствует о том, что он обрабатывался в мелководных условиях.

В северо-западном направлении, при приближении к Таловско-Майнскому поднятию, отмечается общее погрубение обломочного материала. Его сходство с породами этого поднятия говорит о том, что в результате оползней и обвалов обломочный материал с Таловско-Майнского поднятия перемещался в юго-восточном направлении на расстояние до 70–80 км. Туфогенный материал в породах олистостромовой формации свидетельствует, что в это же время проявлялась значительная вулканическая деятельность.

Наличие в наиболее мощных горизонтах валунно-глыбовых брекчий крупных олистолитов, сложенных также конгломерато-брекчиями, говорит о неоднократности проявления оползневых процессов. Учитывая, что эти переотложенные конгломерато-брекчии встречены среди норрийских оползневых образований, можно считать, что и в раннем – среднем триасе протекали такие же крупнооползневые процессы, т.е. тектонический режим был сходным.

Туфогенно-осадочная формация

Наиболее полно эта формация развита в пределах Кэнкэрэнского поднятия, где представлена преимущественно терригенными породами верхнего триаса (карнийского–рэтского ярусов). Кроме того, обычные для верхней части формации известняки встречаются в виде тектонических блоков в серпентинитовых меланжах Майнищкого поднятия. В районе хр. Кэнкэрэн, где закартированы верхнетриасовые отложения (см. рис. 10), они повсеместно выходят в узких тектонических блоках. Поэтому соотношения рассматриваемой формации с подстилающими и перекрывающими образованиями неясны. Видимая мощность достигает 400 м. Формация сложена преимущественно крупно- и среднезернистыми туфогенными песчаниками и туффитами при подчиненном значении туфоалевролитов, туфов среднего состава, андезитов, известковистых туфопесчаников и песчаных известняков. Она характеризуется преобладанием мощных (100–180 м) пластов песчаников и гравелитов, разделенных маломощными (20–30 м) пачками тонкопереслаивающихся песчаников и алевролитов с линзами и линзовидными прослоями (1–2 м) известняков. По всему разрезу встречаются маломощные (1–3 м) прослои туфов среднего состава, а в верхней части – единичные потоки (1–2 м) андезитов. В пачках переслаивающихся туфогенных песчаников и алевролитов иногда отмечается косая слоистость.

Нередко отмечаются турбидиты, в которых среди мелкозернистой песчаной основной массы встречаются неокатанные обломки темно-серых алевролитов размером до 2 см.

Для характеристики строения туфогенно-осадочной формации приводится разрез, составленный по руч. Триасовому, в верховьях р. Нутэкингенкивээм (хр. Кэнкэрэн) (см. рис. 8, разрез V):

	Мощность, м
1. Переслаивание туфогенных песчаников и алевролитов с линзами известняков и горизонтами туфобрекчий	20
2. Псефитовые туффиты и туфопесчаники с прослоями алевритовых туффитов	180
3. Чередование алевролитовых и псаммитовых туффитов и туфопесчаников, известковистых туфопесчаников с <i>Halobia austriaca</i> Mojs, <i>Halobia</i> sp., <i>Halobia ornatisima</i> Smith., <i>Myalina</i> sp. (карнийский ярус)	30
4. Туфопесчаники с единичными маломощными (1–2 м) потоками андезитов	100
5. Туффиты псаммитовые, известковистые, с линзами серых известняков с <i>Nairites</i> cf. <i>laevis</i> Kiparisova et Asarian и др. (норрийский–рэтский ярус)	50

Псефитовые и псаммитовые туффиты состоят из угловатых обломков плагиоклаза–лабрадора, амфибола и резорбированных зерен пироксена, реже встречаются обломки диабазов и андезитов. Примесь кварца и кислого плагиоклаза составляет 30–40%. Иногда встречаются оплавленные кристаллы кварца. Сортировка, как правило, отсутствует. Цементирующий материал представлен тонкообломочной массой того же состава, погруженной в хлоритовый или серицитовый базис, содержащий тонкораспыленную рудную примесь. Тонкообломочные горизонты представлены алевритовыми туффитами и расланцованными туфоалевролитами, содержащими до 15% обломков лабрадора псаммитовой размерности. В составе

этих пород преобладают кварц и плагиоклаз. Из вторичных минералов отмечены биотит, карбонат, пренит. Слабая сортированность и "бесструктурность", почти полное отсутствие окатанности, смешанный состав (наличие наряду с обломками пироксена, лабрадора, кварца и кислого плагиоклаза туфогенных пород) позволяют предполагать их недалекий перенос от места вулканических извержений. По-видимому, породы этой формации образовались в условиях мелкого моря, в непосредственной близости от вулканических островов, где в это время извергались лавы преимущественно среднего состава.

Андезито-туфо-граувакковая формация

Названная формация установлена только в Кэнкэрэнском поднятии, где ее породы распространены на незначительной площади (см. рис. 10). Слагающие формацию породы нижней (?)—средней юры представлены главным образом граувакковыми песчаниками и гравелитами, туфопесчаниками и туфоалевролитами, агломератовыми лавами среднего состава. Подчиненное значение имеют дациты, липариты, алевролиты и аргиллиты, кремнистые аргиллиты и яшмы, спилиты, известняки.

Наличие в составе формации грубообломочных осадочных пород и агломератовых лав позволяет легко картировать эти образования. Судя по описанию [Геологическое ..., 1968], они похожи на неогеновую формацию зеленых туфов Японии. Соотношение андезито-туфо-граувакковой формации с подстилающими образованиями неизвестно. В то же время в западной части хр. Кэнкэрэн (руч. Нептун) можно видеть, как породы этой формации с угловым несогласием перекрываются песчанико-сланцевой формацией верхней юры — готерива. Из-за ограниченности выходов пород андезито-туфо-граувакковой формации не удастся проследить ее латеральные изменения и установить мощность. В районе хр. Кэнкэрэн видимая мощность формации оценивается в 650—770 м, но ее полная мощность может быть значительно больше.

Андезито-туфо-граувакковая формация характеризуется неоднородным строением. Нижняя ее часть сложена вулканическими породами и мелко- и среднезернистыми песчаниками, алевролитами, аргиллитами, кремнистыми породами. Вверх по разрезу все большее значение приобретают грубообломочные разности пород — туфогравелиты, туфоконгломераты. Туфы — чрезвычайно характерный член этой ассоциации — встречаются по всему разрезу. В нижней части формации нередко встречаются штоки, дайки и пластовые тела габбро-диабазов. Для этой формации четкая слоистость пород не характерна. Обычно встречаются слои различной мощности (от 10—15 до 60—70 м).

Характер чередования пород андезито-туфо-граувакковой формации можно видеть в верховьях р. Нутэкингенкивээм (хр. Кэнкэрэн):

	Мощность, м
1. Агломератовая лава андезитов с обломками темно-серых кремней	40
2. Аргиллиты кремнистые, с прослоями песчаников	20
3. Диабазы	20
4. Переслаивание песчаников и алевролитов	10
5. Андезиты с буровато-красными обломками яшм	65
6. Агломератовая лава андезитов	35
7. Чередование известковистых песчаников, алевролитов с линзами известняков. В алевролитах и песчаниках встречаются остатки <i>Balanocrinus cf. rasomei</i> (Loriol.)	10
8. Кластолава андезитов	35
9. Песчаники мелкозернистые, параллельно-слоистые, с прослоями кремнистых алевролитов	35
10. Переслаивание кремнистых аргиллитов и яшм	15
11. Агломератовая лава дацитов	40
12. Туфы дацитов хлоритизированные	25
13. Чередование лав и туфов дацитового состава с прослоями гравелитов, песчаников и линзами известняков	40
14. Туфогравелиты с прослоями известковистых туфопесчаников и глинистых сланцев с линзами известняков	60
15. Туфогравелиты с прослоями дацитов	40
16. Туфогравелиты с прослоями тонкозернистых песчаников и рассланцованных алевролитов	100
17. Переслаивание туфогравелитов, туфоконгломератов и туфопесчаников	70
4. Зак. 70	49

Эффузивы этой формации в зонах разломов нередко бывают зеленокаменно изменены и приобретают грязно- или фиолетово-зеленый цвет. Слагающие формацию песчаники состоят из плохо окатанных обломков андезитов, яшм и фланитонидов, обломков кварца и кислого плагиоклаза. Цемент глинистый или хлоритовый. Сбртировка отложений плохая. Гравелиты отличаются от песчаников лишь гранулометрическим составом. В туфопесчаниках и туфогравелитах, кроме того, присутствуют угловатые обломки андезитового и дацитового состава. Встречающиеся в этой формации туфы подразделяются на пепловые, мелко-, средне- и крупнообломочные.

Пепловые и мелкообломочные туфы — зеленоватые или голубовато-серые гиа-локластические породы, состоящие из обломков измененного стекла, кварца и плагиоклаза. Средне- и крупнообломочные литокристаллокластические туфы представляют собой зеленовато-серые породы, в обломочной части которых встречаются измененные эффузивы основного и среднего состава, кристаллы кварца, плагиоклаза. Цементирующая масса — пепловая.

Андезиты — зеленовато-серые массивные породы с порфиоровыми выделениями таблитчатого, зонального плагиоклаза и вкрапленниками роговой обманки.

Основная масса — витрофировая или гиалопилитовая, с микролитами андезитового состава. Вторичные минералы — эпидот, хлорит-карбонат, серицит и бурые гидроокислы железа.

В петрохимическом отношении породы принадлежат к известково-щелочному типу. Химизм этих пород подробно рассматривается в следующей главе.

Приведенные данные о составе и характере строения андезито-туфо-граувакковой формации свидетельствуют о том, что ее породы формировались в крупных кордильерах при почти непрерывных вулканических извержениях. Груботерригенный состав толщи, наличие в ней конгломератов и известняков, а также яшм и кремнистых пород подчеркивают, что условия ее образования неоднократно изменялись, т.е. тектонический режим был неустойчивым.

Таким образом, образования верхнего триаса — средней юры состоят из сменяющих одна другую вкрест простирания структурных зон формаций. В северо-западной части района (Пеңжинский прогиб и прилегающая часть Таловско-Майнского поднятия) развита глинисто-песчаниковая формация. В пределах Таловско-Майнского поднятия нижняя часть формации (верхний триас) выклинивается, а верхняя — становится более пестрой по составу. В юго-восточном направлении глинисто-песчаниковая формация сменяется олистостромовой, широко распространенной в пределах Ваежского поднятия.

В северо-восточной части района формации этого возраста достаточно полно представлены только в Кэнкэрэнском поднятии. Верхнетриасовые отложения объединены здесь в туфогенно-осадочную, а ниже-среднеюрские породы — в андезито-туфо-граувакковую формацию.

ФОРМАЦИИ ВЕРХНЕЙ ЮРЫ — ГОТЕРИВА

Среди формаций этого возраста выделяются андезито-граувакковая, туфогенно-глинисто-песчаниковая, туфогенно-кремнисто-граувакковая и песчанико-сланцевая.

Андезито-граувакковая формация

Андезито-граувакковая формация развита в западной части Пекульнейского поднятия, в Мургалском поднятии и в смежной с последним части Пеңжинского прогиба. Она охватывает породы верхней юры — готерива. Подстилающие формацию образования неизвестны. Набор пород в ней большой, но особенно характерны эффузивы среднего и кислого состава. По составу здесь выделяются два комплекса, связанные постепенным взаимопереходом и отражающие изменение формации в вертикальном направлении.

Туфогенно-глинисто-граувакковый комплекс объединяет отложения верхней юры — валанжинская мощностью около 2000 м. Основное место в его составе занимают песчаники, алевролиты и аргиллиты, туфы среднего и кислого состава при резко подчиненном значении вулканических пород (андезитов и дацитов), гравелитов, известковистых песчаников. Латеральные изменения комплекса недостаточно ясны из-за ограниченности выходов его пород. С юго-востока на северо-запад в строении комплекса увеличиваются роль и значение туфогенных и вулканических образований. Строение комплекса сложное, обусловленное частым и неравномерным чередованием терригенных пород. Встречаются мощные пачки (до 100—150 м), сложенные однообразными песчаниками, алевролитами или аргиллитами, но чаще эти породы переслаиваются между собой. Иногда это переслаивание довольно тонкое, причем мощность отдельных пластов не превышает 0,2—0,5 м. Нередко в осадочных пачках отмечается много грубой и тонкой пирокластики, преимущественно андезитовой и дацитовой. Обычны также тефронды. Редкие потоки лав и лавобрекчий, липаритов, дацитов и андезитов имеют мощность от 3—5 до 40—70 м. Они встречаются по всему разрезу, но в верхней его части их количество и мощность больше.

Туфогенно-андезитовый комплекс охватывает породы готеривского возраста, мощность которых достигает 1000 м. Основное место в его строении занимают лавы и лавобрекчии андезитов зеленовато-серого и вишнево-бурого цвета, зеленоватых дацитов; менее распространены андезито-базальты, фельзитовые порфиры, туфы и туфогенно-осадочные образования. Эффузивы обычно массивные, плотные, но местами появляются миндалекаменные и подушечные разности. Намечаются латеральные изменения комплекса, выражающиеся в том, что в северо-западном направлении в его строении увеличивается количество эффузивов. Мощность отдельных потоков варьирует от 5—10 до 150—200 м.

Ниже приводится разрез образований формации, составленный Эд.Б. Невретдиновым в междуречье Травка — Гребёнка (см. рис. 11, разрез I):

	Мощность, м
1. Переслаивание кремнистых алевролитов и песчаников с верхнеюрскими остатками <i>Buchia volgensis</i> (Lah.), <i>B. terebratuloides</i> (Lah.), <i>B. cf. inflata</i> (Toula.), <i>B. ex gr. keyserlingi</i> (Lah.), <i>B. ex gr. inflata</i> (Toula), <i>Inoceramus neocolomiensis</i> (Orb.)	100
2. Чередование (0,2—0,5 м) песчаников и туфогравелитов	160
3. Песчаники мелкозернистые, с <i>Buchia cf. sibirica</i> (Sok.), <i>B. cf. inflata</i> (Toula), <i>B. sp. indet.</i>	200
4. Тонкопереслаивающиеся (0,2—0,7 м) алевролиты и мелкозернистые песчаники с <i>Buchia nuciformis</i> (Pavl.), <i>B. cf. crassa</i> (Pavl.), <i>B. cf. inflata</i> (Toula), <i>B. sp. indet.</i>	200
5. Алевролиты и песчаные алевролиты	550
6. Песчаники мелкозернистые, с прослоями скорлуповатых алевролитов; в основании — мелкогалечные конгломераты и крупнозернистые песчаники с <i>Buchia crassa</i> (Pavl.), <i>B. crassicollis</i> (Keyserl.), <i>B. cf. inflata</i> (Toula)	110
7. Ракушняк с прослоями гравелитов, содержащий валанжинские <i>Buchia cf. inflata</i> (Toula), <i>B. bulloides</i> (Lah.), <i>B. sp. indet.</i>	45
8. Переслаивание среднезернистых песчаников, алевролитов, туфоалевролитов и туфов среднего состава с редкими покровами миндалекаменных андезитов	170
9. Чередование (5—10 м) мелко- и среднезернистых песчаников и алевролитов; в верхней части — прослой пудинговых песчаников и андезитов	230
10. Андезиты	60
11. Переслаивание туфитов, туфоалевролитов, туфопесчаников с отпечатками раковин пелешигод, с межпластовыми телами диоритовых порфиров	230
12. Чередование мелкогалечных туфокогломератов, туфогравелитов, литокластических туфов, туфолав и лавобрекчий среднего состава. В туфопесчаниках встречены остатки <i>Inoceramus cf. paraketzovi</i> (Efim.), <i>J. sp. indet.</i>	140
13. Алевролиты	60
14. Туфоалевролиты, в верхней части поток альбитофиров мощностью 20 м	120
15. Андезито-дациты темно-серые	200

К северо-востоку в строении формации роль и значение эффузивов увеличиваются. В верховьях р. Кривой Б.Д. Труновым составлен следующий разрез (см. рис. 11, разрез II):

	Мощность, м
1. Аргиллиты черные, с прослоями алевролитов, кристаллокластических туфов среднего состава и дацитов. В осадочных породах встречены верхнеюрские остатки <i>Buchia ex gr. mosquensis</i> (Buch.), <i>B. rugosa</i> (Fisch.), <i>B. cf. orbicularis</i> (Hyatt.), <i>Lima sp.</i>	280
2. Аргиллиты черные, с прослоями алевролитов, туфов, туфобрекчий и лавобрекчий липаритов. В аргиллитах содержатся <i>Buchia fischeriana</i> (Orb.), <i>B. cf. terebratuloides</i> (Ich.)	120

3. Аргиллиты темно-серые, с редкими прослоями (до 10 м) тонкозернистых песчаников. В аргиллитах – <i>Buchia cf. fischeriana</i> (Orb.), <i>B. cf. lahusei</i> (Pavl.)	100
4. Аргиллиты серые, с <i>Buchia okensis</i> (Pavl.), <i>B. cf. terebratuloides</i> (Jch.), <i>B. ex gr. volgensis</i> (Lah.), <i>B. aff. elliptica</i> (Pavl.)	100
5. Песчаники темно-серые, мелкозернистые	150
6. Песчаники темно-серые, с прослоями алевролитов	160
7. Туфы и туфобрекчии андезитов зеленовато-серого цвета, в прослоях алевролитов мощностью 30–70 м, с пластинами андезитов. В верхней части появляются прослой (0,2–0,3 м) известковистых песчаников с <i>Buchia aff. crassicollis</i> (Keys.), <i>B. cf. crassa</i> (Pavl.), <i>B. cf. nuciformis</i> (Pavl.), <i>B. cf. inflata</i> (Toula)	800–850
8. Фельзитовые порфиры светло-желтые	200
9. Туфы андезитов, андезито-базальтов зеленовато-серого, вишнево-бурого цвета, чередующиеся с пачками (25–40 м) мелкообломочных туфобрекчий и пачками (5–15 м) лав и лавобрекчий андезитов, дацитов	700–750

В северной части района (хр. Пекульней) разрез формации, по данным В.И. Шкурского и А.А. Мануйлова, отличается от вышерассмотренных (см. рис. 11, разрез III):

1. Туфопесчаники и алевролиты с валанжинскими <i>Buchia ex gr. veertki</i> (Pavl.)	160
2. Переслаивание алевролитов и песчаников с пластинами туфов и лав основного состава. В осадочных породах обнаружены остатки валанжинских <i>Buchia crassa</i> (Pavl.), <i>B. cf. inflata</i> (Toula), <i>B. cf. crassicollis</i> (Pavl.), <i>B. piriformis</i> (Lah.)	350
3. Чередование известняков, известковистых алевролитов и аргиллитов	50
4. Переслаивание (15–40 м) лав и туфов липаритов	160
5. Туфы кислого состава, мелко- и среднезернистые, с прослоями туфопесчаников и аргиллитов	60
6. Липарито-дациты и их туфы	45
7. Переслаивание (10–15 м) липаритов, туфов кислого состава, туффитов с редкими прослоями туфоконгломератов	400
8. Туфы среднего состава, темно-серые, крупнообломочные, с прослоями туфоконгломератов	100
9. Липарито-дациты темно-серые, мелкопорфировые; в верхней части – поток (12 м) агломератовых лав дацитов, в нижней – прослой (20 м) туфов кислого состава	190
10. Переслаивание (5–10 м) средние и крупнозернистых туффитов; в верхней части – поток (15 м) дацитов	140

Разрез верхней части формации в этой части района следующий:

1. Базальтовые порфириты с шаровой отдельностью	60
2. Чередование косослоистых известковистых песчаников, гравелитов и конгломератов с прослоями известняков с остатками готеривских <i>Arcomytilus sp. indet.</i> , <i>Sibirskites sp. indet.</i>	20
3. Диабазовые порфиры	30
4. Переслаивание (10–20 м) песчаников, кремнистых алевролитов и туфов среднего состава с <i>Arcomytilus sp. indet.</i> , <i>Cidaris sp. indet.</i> , <i>Sibirskites? sp. indet.</i> , <i>Brachiopoda sp. indet.</i>	90
5. Миндалекаменные базальтовые порфириты; в средней части – прослой известняков и известковистых песчаников с <i>Cidaris sp. indet.</i> , <i>Dentalium sp.</i>	115
6. Песчаники серые, полимиктовые	100
7. Миндалекаменные базальтовые порфириты	70
8. Переслаивание алевролитов, туфов андезитов с прослоями андезитов	200

Туфогенно-андезитовый комплекс в северной части Пекульнейского поднятия надстраивается очень характерной ассоциацией неравномерно чередующихся песчаников, алевролитов и конгломератов общей мощностью около 1200 м, напоминающих дикий флиш. В этой ассоциации нередко встречаются ритмично переслаивающиеся пачки песчаников и алевролитов с мощностью ритмов 0,05–0,3 м.

Но обычно слои песчаников, алевролитов, гравелитов и конгломератов достигают 1–1,5 м. Характерны также однородные горизонты песчаников и конгломератов мощностью 30–300 м. Среди этих пород встречаются пласты (1–30 м) плохо сортированных валунно-галечных конгломератов с галькой и валунами (до 1 м) измененных эффузивов, яшм, габброидов, гранитоидов.

Представление о характере напластования дает следующий разрез, составленный В.А. Захаровым в северной части хр. Пекульней (см. рис. 11, разрез IV):

1. Лавобрекчии, реже туфолавы андезитового и андезито-дацитового состава	550
2. Чередование темно-серых аргиллитов и агломератовых туфов кислого состава	150
3. Аргиллиты черные, скорлуповатые, с прослоями алевролитов и песчаников; в верхней части — полимиктовые песчаники и гравелиты с остатками <i>Buchia piriformis</i> (Lah.), <i>B. keyserlingi</i> (Lah.) и др. (валанжин)	200
4. Чередование туфолав андезитового и дацитового состава с редкими прослоями туфогравелитов	300
5. Чередование темно-зеленых, вишневых туфолав андезитов и зеленых туфолав дацитов с редкими линзами лавобрекчий кислого состава и темно-серых аргиллитов с <i>Buchia uncioides</i> (Pavl.) и др. (валанжин)	450
6. Переослаивание черных аргиллитов, алевролитов, мелкозернистых песчаников	600
7. Конгломераты с галькой эффузивов, яшм, габброидов, гранитоидов	340
8. Переослаивающиеся (1–1,5 м) конгломераты, гравелиты, песчаники	120
9. Переослаивание мелко- и среднезернистых песчаников; в основании — конгломераты с галькой яшм, песчаников, габброидов	170
10. Песчаники разнозернистые	120
11. Алевролиты черные, скорлуповатые, с прослоями (до 0,1 м) песчаников; в нижней части — тонкопереослаивающиеся (0,05–0,3) туффиты и алевролиты	160
12. Песчаники среднезернистые, полимиктовые; в верхней части — слой (30 м) крупнозернистых песчаников с известковистыми стяжениями	170
13. Чередование полимиктовых мелко- и среднезернистых песчаников и туффитов	100
14. Переослаивающиеся (0,2–0,5 м) песчаники, гравелиты, конгломераты	70

Слагающие формацию породы довольно разнообразны. Темно-серые песчаники обычно состоят из плохо окатанных сосюритизированных и хлоритизированных обломков эффузивов, полуокатанных обломков кварца и плагиоклаза, цементированных хлоритовым или карбонатным материалом. Туфопесчаники отличаются от них присутствием угловатых, совершенно неокатанных обломков эффузивов среднего и кислого состава. Обычно породы плохо сортированные, неслоистые.

Крупнообломочные и агломератовые туфы среднего и кислого состава — пестрокрашенные породы, состоящие из угловатых обломков андезитов, дацитов, обломков плагиоклаза, кварца, цементированных мелко- и среднеобломочной туфовой массой того же состава.

Андезито-базальты и андезиты — породы грязно-зеленого, зеленовато-серого цвета, с однородной массивной, нередко миндалекаменной текстурой. Они обладают интересергальной структурой и состоят из сосюритизированного плагиоклаза и ромбического пироксена среди интенсивно хлоритизированной основной массы.

Условия образования пород рассматриваемой формации разнообразны. В валанжинском комплексе ассоциация пород формировалась в относительно мелководных морских условиях. Об этом свидетельствуют миндалекаменные текстуры эффузивов и грубообломочное строение осадочных пород, содержащих обильную мелководную фауну. В готеривском комплексе наряду с морскими довольно широко развиты и наземные эффузивы с характерными красноцветными изменениями пород и обилием сопровождающих их вулканических бомб и лапиллей. В верхней части готеривского комплекса местами появляются специфические мелководные образования типа дикого флиша, которые подчеркивают активный тектонический режим этого времени.

Туфогенно-глинисто-песчаниковая формация

Эта формация развита в Пенжинском прогибе и прилегающей к нему части Таловско-Майнского поднятия, где она объединяет отложения верхней юры — готерива.

В северо-западном направлении формация замещается андезито-граувакковой формацией, развитой в Мургалском поднятии. Существование фациальных переходов подчеркивается тем, что с юго-востока на северо-запад в формации появляется большое количество туфов и туфогенных песчаников. В юго-восточном направлении она выклинивается в области Таловско-Майнского поднятия. От подстилающих отложений туфогенно-глинисто-песчаниковая формация отделяется поверхностью резкого углового несогласия, а в ее основании обычно встречаются валунные конгломераты. Ее максимальная мощность достигает 1500–1700 м. Обычно полные разрезы этой формации отсутствуют, но довольно однородный состав

и обилие в ней фауны позволяют надежно сопоставлять имеющиеся разрезы. Отличительная черта формации — ее терригенный состав, причем часто слагающие ее породы ритмично переслаиваются, образуя флишеподобные пачки с характерной градационной слоистостью. В этих пачках чередуются алевролиты, аргиллиты и мелко- и среднезернистые, большей частью туфогенные песчаники. Мощности алевролитов и аргиллитов обычно 0,1–0,3 м, а песчаников 0,2–0,5 м. Нередко отмечается и более грубое напластование, в котором мощности песчаников достигают 4–5 м. В этих ритмично стратифицированных толщах местами появляются пласты конгломератов, гравелитов, туффитов и туфов среднего и кислото состава.

В восточной части формации часто встречаются линзы и конкреции мергелей и известковых песчаников.

Представление о характере туфогенно-глинисто-песчаниковой формации дает сводный разрез, составленный В.А.Захаровым в бассейнах рек Осиновая, Коначан (см. рис. 11, разрез V):

	Мощность, м
1. Песчаники туфогенные, мелко- и среднезернистые, с прослоями туфов среднего состава, изредка с линзами и конкрециями известковых песчаников с верхнеюрскими <i>Buchia cf. mozquensis</i> (Buch.), <i>B. cf. rugosa</i> (Fisch.), <i>B. cf. piochi</i> (Gabb.)	300
2. Конгломерато-брекчии	60
3. Чередование зеленовато-серых скорлуповатых алевролитов и мелкозернистых песчаников с линзами кремнистых аргиллитов и мергелей с остатками валанжинской фауны: <i>Buchia cf. fisheriana</i> (Orb.), <i>B. cf. terebratuloides</i> (Lah.), <i>B. ex gr. lahuseni</i> (Pavl.)	60
4. Переслаивание (2–4 м) песчаников и скорлуповатых алевролитов с <i>Buchia cf. fisheriana</i> (Orb.), <i>B. ex gr. lahuseni</i> (Pavl.), <i>B. cf. terebratuloides</i> (Lah.)	55
5. Чередование (0,1–0,3 м) скорлуповатых алевролитов и песчаников с <i>Buchia cf. Lah.</i> (Pavl.), <i>B. terebratuloides</i> (Lah.), <i>B. ex gr. volgensis</i> (Lah.), характерными для валанжина	120
6. Переслаивание темно-серых алевролитов и песчаников с <i>Buchia Keyserlingi</i> (Lah.), <i>B. cf. sibirica</i> (Sok.)	45
7. Алевролиты темно-серые, с прослоями и линзами (до 0,3 м) среднезернистых полимиктовых песчаников	215
8. Песчаники темно-серые, среднезернистые, полимиктовые, в верхней части — прослой алевролитов	150
9. Чередование темно-серых скорлуповатых алевролитов и туффитов с прослоями мелко- и среднезернистых песчаников, с линзами и конкрециями известковых алевролитов, содержащих готеривские остатки <i>Inoceramus colonicus</i> (And.), <i>J. aucella</i> (Trausch.)	300

Северо-восточнее, в бассейнах рек Кутинской, Правой Гусевой, разрез отложенный туфогенно-глинисто-песчаниковой формации, по данным В.Г.Коротыча, следующий (см. рис. 11, разрез VI):

	Мощность, м
1. Валунные конгломераты	35
2. Аргиллиты с прослоями (0,3–0,5 м) мелкозернистых песчаников	45
3. Валунные конгломераты	60
4. Песчаники темно-серые, туфогенные	25
5. Аргиллиты темно-серые	250
6. Чередование темно-серых аргиллитов и алевролитов с прослоями (0,2–0,5 м) туфогенных песчаников	230
7. Переслаивание темно-серых аргиллитов, зеленовато-серых алевролитов и серых мелко- и среднезернистых песчаников. Мощность слоев в нижней части 0,2–0,3 м, в верхней части — 5–10 м. В верхней части содержатся ископаемые остатки берриасской фауны: <i>Buchia cf. tenuicollis</i> (Pavl.), <i>B. aff. okensis</i> (Pavl.), <i>B. flexuosa</i> (Parak.), <i>B. cf. krotovi</i> (Pavl.)	330

Среди песчаников этой формации выделяются полимиктовые и граувакковые разновидности, отличающиеся по соотношениям слагающих их обломков. Обломки пород в песчаниках представлены андезитами, базальтами, реже липаритами, дацитами, диоритами и габбро-диоритами. Встречаются также обломки плагиоклаза, кварца, полевого шпата, редко пироксена. Цемент — соприкосновения, по составу хлоритово-глинистый и кварцево-глинистый.

Валунные конгломераты состоят из хорошо окатанных валунов размером 10–15 см, сложенных базальтами, андезитами, гравелитами, песчаниками, алевролитами. Цемент (20–30%) базальтовый, песчаный.

Терригенный состав отложений этой формации, содержащих линзы и конкреции мергелей и известняков и большое количество остатков бентосной фауны,

свидетельствует о формировании ее в мелководном морском бассейне. Почти постоянное присутствие в разрезе отложений туфогенных пород и туфов, главным образом среднего и кислого состава, говорит о том, что седиментация отложений сопровождалась интенсивной вулканической деятельностью. По-видимому, источниками этой пирокластики были вулканы рассмотренной выше андезито-граувакковой формации, которая формировалась западнее, в пределах Мургальской зоны.

Туфогенно-кремнисто-граувакковая формация

Указанная формация широко распространена в центральной части Корякской тектонической зоны, где она обнажена в Майницком, Рарыткинском, Ольтянском и Ваежском поднятиях. В пределах Пенжинско-Анадырской тектонической зоны формация закартирована только в восточной части Пекульнейского поднятия, причем в северном направлении в этой структуре она выклинивается. Туфогенно-кремнисто-граувакковая формация охватывает пекульнейвеемскую свиту и чирынайскую серию. Набор пород в ней большой, но наиболее распространены граувакковые: песчаники и туфопесчаники, гравелиты, кремнистые алевролиты и аргиллиты, спилиты, разнообразные туфы и туффиты. Реже встречаются известняки, яшмы, эффузивы среднего и кислого состава.

Породы обычно интенсивно дислоцированы и часто метаморфизованы в условиях цеолитовой фации. Поэтому действительную мощность формации определить нельзя. В южной ее части (Майницкое поднятие) мощность, по приблизительным подсчетам А.А.Александрова, И.М.Миговича и Л.А.Писаренко [1975], достигает 5 км. На северо-западе выходы пород этой формации ограничены Таловско-Майнским поднятием, а на юге и востоке по зоне тектонических нарушений она граничит с терригенными отложениями Алькатваамского прогиба. В северо-восточном направлении формация выклинивается в районе хр. Пекульней.

Данных о характере пород, подстилающих формацию, мало. В Майницком поднятии в отдельных местах (бассейн руч. Ягельного, среднее течение р. Куйвеем) формация перекрывает ультрабазит-габбро-амфиболитовый фундамент. В этом случае ее породы содержат обломки габбро и ультраосновных пород. В то же время, видимо, туфогенно-кремнисто-граувакковая формация не повсеместно формировалась на меланократовом фундаменте, а местами перекрывала образования палеозоя и, по-видимому, нижнего мезозоя. Об этом свидетельствуют глыбы палеозойских пород в Чирынайском, Эльгеваямском и Ныгчеквеемском меланжах [Александров, 1973].

Распространенная на столь обширной площади туфогенно-кремнисто-граувакковая формация обнаруживает существенные различия в характере слагающих формацию породных ассоциаций. Местами выделяются отдельные комплексы, связанные взаимопереходами и отражающие пространственное изменение формации.

По северному обрамлению Алганского прогиба, в пределах Ольтянского и частично Таловско-Майнского поднятий, формация представлена комплексом кремнисто-пирокластических образований общей мощностью 3,8–4 км. В нижней части этого комплекса установлены алевритовые и псаммитовые туфы кислого и среднего состава, туффиты, спилиты, кремнистые алевролиты и сланцы, яшмы. В верхней части значительное место принадлежит граувакковым песчаникам, гравелитам и алевролитам. Породы неравномерно чередуются, причем какой-либо четко выраженной стратификации не отмечается. Встречаются мощные пласты алевролитов (3–5 м), песчаников (20–180 м) и их туфогенных и кремнистых разностей (0,2–0,3 м), но нередко эти же породы часто переслаиваются. Среди этой толщи обычно присутствуют пачки буровато-красных, буровато-зеленых и коричневых яшм мощностью от 5–15 см до 60–80 м. Почти постоянно, особенно в нижней части ассоциации, встречаются потоки зеленовато-серых спилитов мощностью от 1–3 до 180–200 м.

Представление о характере чередования пород дает разрез пекульнейвеемской свиты, составленный В.А.Захаровым в верховьях р. Правый Коначан (см. рис. 11, разрез VII):

1. Алевролиты темно-серые, кремнистые, с <i>Dentalium</i> sp. indet., <i>Buchia</i> sp. indet.	100
2. Спилиты зеленовато-серые; в средней части — пачка (10 м) розовых, кремневых карбонатных аргиллитов с <i>Buchia keyserlingi</i> (Lah.), <i>B. cf. inflata</i> (Toula), <i>B. cf. piriformis</i> (Lah.)	250
3. Граувакковые песчаники серые и буровато-серые, мелко- и среднезернистые; в верхней части — слой (10 м) кремнистых аргиллитов	450
4. Чередование зеленовато-серых мелко- и среднезернистых граувакковых туфогенных песчаников и туффитов с линзами (до 1–2 см) алевролитов	450
5. Чередование средне- и крупнозернистых туфогенных и полимиктовых песчаников и гравелитов	130
6. Алевролиты темно-серые, с линзами и прослоями (0,05–0,15 м) мергелей	20
7. Песчаники зеленовато-серые	140
8. Чередование (5–10 м) темно-серых алевролитов, пестроокрашенных лав, кремнистых аргиллитов и темно-зеленых спилитов; в кремнистых аргиллитах обнаружены остатки валанжинской фауны <i>Buchia inflata</i> (Toula), <i>B. cf. crassa</i> (Pavl.) и остатки радиолярий	450

В этом районе слагающие формацию граувакковые песчаники, гравелиты и алевролиты, отличаются только размерностью. Они состоят из обломков основных и средних эффузивов, плагиоклаза, пироксена, амфибола, кварца. Окатанность и сортировка материала в них плохая. Цемент — базальный, поровый; по составу — кремнисто-глинистый, глинистый.

В западной части Рарыткинского поднятия строение формации иное. Здесь развита туфо-спилито-песчаниковая ассоциация пород, образованная неравномерным чередованием псефитовых туфов основного состава (2–40 м), туфогенных и граувакковых песчаников (0,2–5 м), измененных лав среднего и основного состава. Изредка присутствуют пласты известковистых песчаников. В отличие от более северных частей формации здесь отсутствуют кремнистые породы.

Для этой формации обычен состав граувакковых песчаников — обломки зеленокаменно-измененных андезитов и базальтов, плагиоклазов, моноклинного и ромбического пироксена. В песчаниках и гравелитах здесь обнаружены угловатые обломки спилитов. Тип цементации — контактовый, редко базальный; цемент — кремнисто-хлоритовый и карбонатно-хлоритово-кремнистый.

Иное строение формации устанавливается в ее западной части в пределах Ваяжского поднятия. Здесь развита аргиллито-песчаниковая ассоциация, состоящая главным образом из граувакковых песчаников, алевролитов и аргиллитов. Закономерностей в чередовании этих пород не установлено. Они слагают однородные пласты различной мощности (от 1–2 до 60–80 м) или тонко (5–20 см) переслаиваются между собой. Изредка среди этих отложений присутствуют потоки миндалекаменных базальтов, спилитов и диабазов мощностью 5–50 м. Редко встречаются бурые яшмы, слагающие маломощные (2–3 и 10–20 см) линзы среди аргиллитов. В верхней части формации терригенные породы резко доминируют над вулканическими и кремнистыми, в нижней — отмечается наибольшее распространение спилитов, диабазов и кремнистых аргиллитов. Состав пород здесь существенно не отличается от пород остальных ассоциаций.

Разрез отложений этой ассоциации, составленный Л.Д.Цветковым в междуречье Мукарылян — Пойменная, следующий:

1. Песчаники с прослоями и линзами (до 10 см) аргиллитов	100
2. Песчаники с обломками аргиллитов	70
3. Алевролиты с редкими прослоями (2–3 см) аргиллитов	30
4. Песчаники с редкими прослоями аргиллитов	75
5. Переслаивание (от 1–2 см до 1–2 м) песчаников, алевролитов и аргиллитов	160
6. Песчаники мелкозернистые, с многочисленными обломками аргиллитов	80
7. Тонкопереслаивающиеся песчаники, алевролиты и аргиллиты	110
8. Песчаники с обломками аргиллитов	60
9. Переслаивание (от 1–3 см до 3 м) алевролитов и аргиллитов	110
10. Чередование мелко- и среднезернистых песчаников и гравелитов с готеривскими остатками <i>Inoceramus ex gr. colonicus</i> And., <i>Belemnites</i> gen. indet.	70
11. Песчаники мелкозернистые, с редкими прослоями алевролитов	100
12. Гравелиты	60
13. Песчаники мелкозернистые, с прослоями алевролитов	75
14. Переслаивание мелко- и среднезернистых туфогенных песчаников	150

В пределах Майницкого поднятия туфогенно-кремнисто-граувакковая формация охватывает образования чирынайской серии позднеюрско-готеривского возраста. Здесь она имеет сложное строение, изменяясь как в вертикальном направлении, так и по латерали. Общая мощность формации в этом районе достигает 5000 м. Ее соотношения со смежными разновозрастными формациями тектонические. В основании формации установлены валунно-галечные конгломераты, содержащиеся в обломочной части диабазы, миндалекаменные базальты, андезитовые порфириты, пироксениты, габбро, серпентиниты, амфиболиты и гиалобазальты.

В Майниском поднятии формация имеет сложный состав с резкими фашиальными переходами как по латерали, так и вкост простирания. Она состоит из трех литологически различающихся комплексов, отражающих изменение формации в вертикальном направлении.

Верхнеюрский(?) кремнисто-вулканогенный комплекс состоит из чередующихся потоков лав основного состава (от 1–2 до 100–150 м), темно-серых кремней (1–5 м) и туфогенных пород общей мощностью 350–400 м. Для эффузивов характерна шаровая отдельность. Обычно это зеленокаменные лавы (спилиты, вариолиты, андезитовые порфириты), афировые, реже крупнопорфировые, с выделениями гломеропорфировых сростков плагиоклаза. Почти постоянно в них встречаются линзы и "карманы" красновато-бурых яшм. С потоками лав обычно пространственно связаны слои агломератовых туфов.

По направлению с востока на запад разрез комплекса фашиально изменяется: в нем появляются во все возрастающем количестве туфопесчаники, туфогравелиты и разнообразные туфы. Характерная черта комплекса — почти постоянное присутствие в кремнистых породах радиолярий.

Берриа-готеривский туфо-граувакковый комплекс образован неравномерным чередованием граувакковых песчаников, туфогравелитов, туфопесчаников, туфалевролитов, туфов среднего состава с подчиненным количеством кремнистых аргиллитов, яшм, известняков, кремней, туфоконгломератов и лав основного и среднего состава. Наиболее распространены граувакковые песчаники и туфопесчаники, которые слагают однородные слои мощностью до 100–150 м либо находятся в грубом и неравномерном переслаивании с более тонкозернистыми разностями (алевролитами, туффитами, реже туфами основного и среднего состава). Мощность комплекса из-за сложного тектонического строения достоверно определить нельзя. По имеющимся данным [Александров, Мигович, Писаренко, 1975], она достигает 5000 м.

В нижней части берриа-готеривского комплекса местами (верховья р. Малый Научирый, руч. Олисторомовый) отмечаются олисторомы. В этих горизонтах мощностью 350–400 м отмечаются крупные (до 20–30 м) олистолиты палеозойских известняков, основных эффузивов, серых кремней, зеленоватых туфов среднего состава, цементированных туфогенными песчаниками и алевролитами с бухиями валажнинского возраста [Александров, Мигович, Писаренко, 1975]. По латерали олисторомовые горизонты фашиально замещаются обычными стратифицированными отложениями. В верхней части комплекса иногда появляются редкие потоки андезитов и андезито-дацитов мощностью до 20–30 м.

Намечается фашиальное изменение этого комплекса. С востока на запад в его строении уменьшается количество лав, туфов и туфогенных разностей пород.

В комплексе часто встречаются линзы известняков мощностью до 2–3 м, а также кремнистые аргиллиты и яшмы, реже зеленовато-серые кремни. Кремнистые породы, хотя и составляют небольшую часть объема комплекса, но являются характерной составной частью. Мощность таких прослоев обычно не превышает 1–2 м.

В этой части формации граувакковые песчаники состоят из плохо окатанных, плохо отсортированных обломков базальтов, диабазов, кремнистых пород, известняков, серпентинитов, алевролитов и амфиболитов, которые обычно слагают 70–80% объема породы. Обычны обломки кристаллов плагиоклаза, пироксенов, кварца. Цемент — базальтовый, поровый, соприкосновения; по составу — глинистый, реже кремнисто-хлоритовый, хлоритовый. Туфогенные песчаники отличаются от граувакковых с большим трудом по наличию угловых обломков лав среднего или основного состава.

Рассматривая эту формацию по отдельным участкам, мы можем констатировать, что породные ассоциации в ней связаны взаимопереходами и сходством состава слагающих их пород. Иными словами, "седиментационный фонд" этих формаций [в понимании И.В.Хворовой, 1961] был сходным. Грубообломочные породы образовались в результате размыва местных кордильер, о чем свидетельствуют преимущественно вулканогенный и осадочный состав обломочного материала, его плохая сортировка и окатанность.

По-видимому, вначале (поздняя юра) бассейн представлял собой хорошо выраженную глубоководную депрессию (котловинное море), где отлагались тонкие и однообразные глинистые и кремнистые илы и пески. Осадконакопление сопровождалось основным вулканизмом. Позднее накапливались главным образом граувакковые и туфогенные песчаники. Это говорит о том, что условия осадконакопления стали более мелководными. Появление в южной части формации (Майницкое поднятие) эффузивов среднего и кислого состава в берриас-готеривском комплексе показывает, что в это время здесь происходили незначительные вулканические излияния. О появлении мелководных кордильер свидетельствуют также линзы рифогенных известняков.

Песчанико-сланцевая формация

Породы этой формации широко развиты в северо-восточной части Корякского нагорья, в пределах Кэнкэрэнского, Золотогорского и Хатырского поднятий и Алькатваамского прогиба. Они объединяют отложения верхней юры – готерива, главная особенность которых – преимущественно тонкообломочный терригенный состав. Мощность формации во всех этих структурах около 2000 м. Соотношения ее с одновозрастной туфогенно-кремнисто-граувакковой формацией тектонические, а с более древними формациями неясны из-за сложного покровно-чешуйчатого строения района. Лишь в западной части хр. Кэнкэрэн (руч. Нептун) можно видеть, как породы этой формации ложатся на метаморфизованные образования нижней (?) – средней юры.

В строении формации выделяются две ассоциации пород – алевролитопесчаниковая и аргиллитопесчаниковая.

Первая из них развита в Кэнкэрэнском и Золотогорском поднятиях, где она сложена неравномерно чередующимися песчаниками, алевролитами и аргиллитами. Мощности отдельных слоев варьируют. Встречаются пачки тонкопереслаивающихся (10–30 см) пород, но нередко отмечаются однородные слои по 15–20 и даже до 50 м. В подчиненном количестве присутствуют гравелиты и конгломераты, слагающие линзы или отдельные горизонты, мощность которых обычно не превышает 5–10 м. Изредка встречаются прослои (до 20 м) осадочных брекчий, содержащие в мелкозернистом песчаниковом цементе многочисленные остроугольные обломки аргиллитов и алевролитов размером до 1–2 см.

В этой ассоциации слабо проявлена вертикальная зональность. В нижней ее части отмечается наибольшее количество кремнистых разновидностей пород. Средняя часть сложена однородно чередующимися породами. Верхняя часть содержит большую часть гравелитов этой ассоциации.

Представление о характере чередования пород этой ассоциации дает сводный разрез отложений верхней юры – готерива, составленный Эр.Б.Невретдиновым в хр. Кэнкэрэн (см. рис. 11, разрез IX):

	Мощность, м
1. Песчаники кремнистые, с прослоями гравелитов. В основании – валуново-галечные конгломераты с <i>Buchia</i> ex gr. <i>fischeriana</i> (Orb.), <i>B. sp. indet.</i>	150
2. Песчаники тонкозернистые, окремненные	40
3. Алевролиты	70
4. Переслаивание песчаников и алевролитов	60
5. Алевролиты с линзами гравелитов с верхнеюрскими <i>Buchia</i> cf. <i>rugosa</i> (Fisch.), <i>B. cf. lindstroemi</i> (Sok.)	80
6. Аргиллиты с прослоями грубозернистых песчаников и брекчий	160
7. Переслаивание аргиллитов и песчаников	60
8. Аргиллиты с линзами песчаников и гравелитов с <i>Buchia</i> sp. indet.	80
9. Переслаивание светло- и темно-зеленых алевролитов с позднеюрскими <i>Buchia</i> <i>krotovi</i> (Pavl.), <i>B. cf. circula</i> (Parak.), <i>B. cf. inflata</i> (Toula)	90

10. Чередование аргиллитов и алевролитов с прослоями песчаников с валанжинскими <i>Buchia keuserlingi</i> (Lah.), <i>B. cf. inflata</i> (Toula)	90
11. Алевролиты с прослоями (до 0,6 м) песчаников с валанжинскими <i>Buchia cf. krotovi</i> (Pavl.), <i>B. flexuosa</i> (Parak.), <i>B. aff. volgensis</i> (Lah.), <i>B. cf. terebratuloides</i> (Lah.)	40
12. Переслаивание алевролитов и мелкозернистых песчаников	60
13. Песчаники с прослоями алевролитов с <i>Buchia cf. crassa</i> (Pavl.)	80
14. Переслаивание кремнистых аргиллитов, алевролитов и песчаников с валанжинскими <i>Buchia crassa</i> (Pavl.), <i>B. cf. inflata</i> (Toula)	90
15. Чередование алевролитов, аргиллитов и песчаников с <i>Inoceramus sp. indet.</i>	70
16. Алевролиты с прослоями (1–2 см) песчаников	90
17. Переслаивание алевролитов и песчаников	250
18. Чередование аргиллитов, алевролитов и песчаников с редкими пачками (до 30 м) гравелитов	150
19. Гравелиты с прослоями (0,2–0,3 м) алевролитов	60
20. Алевролиты с прослоями (1,5–2 м) мелкозернистых песчаников	80
21. Гравелиты с прослоями песчаников и алевролитов	50
22. Переслаивание песчаников и алевролитов	180

Породы этой ассоциации образовались в относительно мелководных условиях, о чем свидетельствуют значительное количество псаммитового и псефитового материала с остатками бентосной фауны, наличие текстур взмучивания, осадочных брекчий и следов подводных оползней.

Аргиллито-алевролитовая ассоциация развита в пределах Хатырского поднятия где она сложена в основном аргиллитами с прослоями и пачками песчаников и гравелитов, конгломератов, туфов кислого состава и туффитов с линзами и прослоями известняков.

Чередующиеся темно-серые, черные алевролиты, аргиллиты и мелкозернистые песчаники с тонкой параллельной и косою слоистостью содержат прослойки песчаных известняков и известняковые конкреции с остатками фауны. Вверх по разрезу среди тонкообломочных разновидностей часто появляются прослойки крупно- и грубозернистых туфогенных и известковистых песчаников. Среди алевролитов встречаются редкие пачки (до первых десятков метров) темно-серых туффитов. Гравелиты и конгломераты слагают линзы и прослойки мощностью от 2–3 до 20 м. Обломочный материал представлен яшмами, кремнями, фтанитами, туфами, известняками, песчаниками и алевролитами.

Иногда встречаются олистостромовые горизонты осадочных брекчий, состоящих из разноразмерных обломков мелкозернистых песчаников, алевролитов, габбро, плагиогранитов, палеозойских кремней и известняков, сцементированных мелкозернистым песчаным материалом, содержащим тонкие (10–20 см) слойки светло-серых пепловых туфов кислого состава. Изредка встречаются тефрогенные песчаники (1–2 м) и линзовидные пласти (от 1–3 до 30–40 м) светло-серых песчаных известняков-ракушечников, состоящих из битых раковин бухий. В нижней части видимого разреза этой ассоциации встречается слой (3 м) осадочных брекчий, обнаруженный в 1955 г. И.М.Русаковым, а позднее отмечавшийся практически всеми геологами. Все они указывали на брекчиевидный характер, несортированность и изменчивость мощности (от 1–2 до 20 м) этого горизонта.

Разрез отложений этой ассоциации составлен А.Б.Коровкиным на правом берегу р. Первая Инаськваам (см. рис. 11, разрез X):

	Мощность, м
1. Алевролиты черные, с редкими линзами кремнистых аргиллитов и конкрециями глинистых известняков с верхнеюрскими <i>Buchia cf. stantoni</i> (Pavl.), <i>B. sp. indet.</i> , <i>B. ex gr. mosquensis</i> (Buch.)	250
2. Алевролиты тонкослоистые	70
3. Переслаивание черных алевролитов и тонкозернистых известковых песчаников с конкрециями глинистых известняков	200
4. Алевролиты черные, с конкрециями (10–20 см) глинистых известняков с верхнеюрскими <i>Buchia cf. fischeriana</i> (Orb.)	100

Верхняя часть аргиллито-алевролитовой ассоциации имеет в этом районе следующее строение:

	Мощность, м
1. Переслаивание алевролитов и песчаников	200
2. Алевролиты черные, с прослоями (0,5–0,7) кремнистых сланцев с остатками <i>Buchia sp. indet.</i>	150

3. Переслаивание черных и известковистых алевролитов	200
4. Песчаники серые, мелкозернистые, полимиктовые	50
5. Алевролиты массивные, скорлуповатые, с конкрециями глинистых известняков с валан- жинскими <i>Buchia cf. unctoides (Pavl.)</i> , <i>B. cf. unshensis (Pavl.)</i>	170
6. Алевролиты массивные, скорлуповатые	200

Наиболее распространенные в этой формации алевролиты состоят из алевроитовых и редких более крупных зерен плагиоклаза, меньше кварца, обломков фтанитоидов и основных вулканитов, сцементированных бурым глинистым материалом.

Песчаники обычно мелко- и среднезернистые, сложены хорошо окатанными обломками фтанитоидов, эффузивов основного состава, зернами плагиоклаза и кварца с порово-пленочным, глинистым, иногда карбонатным цементом. В туфогенных песчаниках встречаются среднеокатанные обломки вулканических пород среднего состава.

Грубообломочные туфы сложены обломками вулканитов кислого состава и гиалокластов с порово-пленочным цементом, состоящим из частиц кислого вулканического стекла и опалового материала.

Туффиты — пелитовые по размерности, зеленовато-серые породы, состоящие из зеленого спутанно-волокнутого гидрослюдисто-хлоритового материала, в котором рассеяны полуокатанные, угловатые обломки плагиоклаза, редкие зерна кварца, отдельные пепловые частицы.

Отмеченные особенности состава и строения песчанико-сланцевой формации свидетельствуют о том, что она образовалась в условиях открытого морского бассейна, где отлагались глинистые илы и в меньшей степени пески. С запада на восток строение формации становится более "грубым", так как в ней увеличивается роль псаммитового материала. Присутствие в формации туфогенного материала и осадочных брекчий указывает на тектонически неустойчивый режим, с вулканическими извержениями за пределами области формирования этой формации. Наличие в составе формации известняков-ракушечников говорит о мелководности бассейна, в котором на многочисленных банках и отмелях формировались органогенно-детритовые известняки.

Таким образом, позднерурский — готеривский горизонтальный формационный ряд характеризуется резкой изменчивостью, причем выделяемые формации отличаются происхождением слагающего их материала, физико-географическими и тектоническими условиями образования. На северо-западе района, в Мургалской структурно-фациальной зоне, развита андезито-граувакковая формация. К юго-востоку она сменяется туфогенно-глинисто-песчаниковой формацией, выклинивающейся в центральной части Таловско-Майнской зоны.

В центральной части района в это время формировалась туфогенно-кремнисто-граувакковая формация. Распространение последней в современной структуре Корякского нагорья чрезвычайно велико. Она выходит в пределах поднятий, обрамляющих Алганский и Емраваамский прогибы, что позволяет предполагать ее наличие и под более молодыми отложениями этих прогибов. На юге и востоке района туфогенно-кремнисто-граувакковая формация сменялась песчанико-сланцевой.

ФОРМАЦИИ БАРРЕМА — ТУРОНА

Среди образований этого возраста выделяются конгломерато-песчаниковая моласса, флишоидная и граувакковая формации.

Конгломерато-песчаниковая моласса

Эта моласса развита только в северо-западной части района, в пределах Мургалского поднятия. Она представлена преимущественно континентальными терригенными отложениями, объединяемыми в кривореченскую свиту (сеноман — турон). Мощность этой формации изменяется от нескольких сот метров до 2,2 км. Она с резким угловым несогласием перекрывает отложения андезито-граувакковой формации позднерурско-готеривского возраста.

В северо-западном направлении формация выклинивается и сменяется континентальными эффузивами Охотско-Чукотского вулканического пояса. В юго-восточном направлении она фашиально замещается морской флишоидной формацией, наиболее широко развитой в юго-восточной части Пенжинского прогиба. На рассматриваемой территории переходные фации между обеими формациями перекрыты более молодыми отложениями, но в юго-западной части Пенжинского прогиба они обнажены достаточно хорошо [Копорулин, Вознесенский, 1969].

Основное место в строении формации занимают конгломераты, которые слагают слои различной мощности — от первых десятков метров до 400–500 м. Подчиненное значение имеют гравелиты, туфогенные песчаники и алевролиты. Гравелиты и песчаники либо слагают однородные слои (10–50 м), либо образуют пачки мощностью 50–100 м, в которых слои песчаников и гравелитов (5–20 см) переслаиваются с алевролитами (1–3 см). Для этой формации характерны пуддинговые песчаники с рассеянной галькой различного размера.

Разрез отложений (кривореченская свита) составлен Б.Д.Труновым в верховьях р. Кривой (см. рис. 12, разрез I):

	Мощность, м
1. Валунные конгломераты с прослоями туфогенных песчаников	500
2. Переслаивание туфогенных песчаников и среднегалечных конгломератов с остатками ископаемой флоры	700
3. Песчаники разнозернистые, туфогенные; в верхней части — мелкозернистые песчаники с редкой рассеянной галькой	210
4. Гравелиты	60
5. Среднегалечные конгломераты с прослоями (10–20 м) туфогенных песчаников	300
6. Песчаники массивные, разнозернистые, с прослоями алевролитов с остатками флоры	250
7. Конгломераты с прослоями и линзами (до 0,4 м) песчаников	100

Обломочный материал в породах формации представлен эффузивами среднего и основного состава, алевролитами, аргиллитами, разнообразными гранитоидами. В целом для формации характерен трансгрессивный тип разреза, так как снизу вверх по разрезу появляется все большее количество тонкообломочных пород, в которых часто встречаются волноприбойные знаки и следы ползания червей. В песчаниках и алевролитах часто обнаружена хорошо сохранившаяся флора.

Эти особенности строения конгломерато-песчаниковой молассы свидетельствуют, что ее формирование происходило в континентальных условиях. По-видимому, это были отложения крупных дельт и эстуариев.

Флишоидная формация

Эффузивы Охотско-Чукотского вулканического пояса и молассы, установленные в прилегающих к нему структурах, в направлении к Корякскому нагорью постепенно сменяются одновозрастными морскими флишоидными образованиями. В современной тектонической структуре Корякского нагорья образования флишоидной формации широко развиты в Пенжинско-Анадырской тектонической зоне. Они установлены в юго-восточной части Пенжинского прогиба и в смежной части Таловско-Майнского поднятия, в восточной части Пекульнейского поднятия и в Великореченском и Аляктаваамском прогибах. На северо-западе Корякского нагорья формация выклинивается в Таловско-Майнском поднятии. В северо-восточной части нагорья с востока на запад в Аляктаваамском прогибе она выклинивается постепенно, а в Великореченском — ее соотношения с одновозрастной граувакковой формацией тектонические.

Формация сложена морскими терригенными отложениями с хорошо выраженной стратификацией и многочисленными пачками флиша, в которых песчаники обладают характерной градационной слоистостью.

Флишоидная формация имеет некоторые отличия в разных тектонических структурах.

В восточной части Пенжинского прогиба и в Таловско-Майнском поднятии она объединяет морские отложения аптского (?) — туронского возраста. Барремские, а места и аптские отложения выпадают из разреза. Мощность формации изменчива. Аптские — среднеальбские образования в северной части этих структур имеют

мощность около 650 м, которая увеличивается к юго-западу от 1,5 км. Максимальная мощность отложений верхнего альба — турона достигает 1100 м.

В Пенжинском прогибе и Таловско-Майнском поднятии флишеидная формация состоит из чередующихся серых и зеленовато-серых туфогенных и полимиктовых песчаников, алевролитов, псаммитовых туффитов и туфов. Эти породы обычно находятся в переслаивании между собой или образуют довольно мощные (до 300 м) пачки с резким преобладанием либо песчаников, либо алевролитов. Часто отмечается ритмичность, когда чередуются слои песчаников и алевролитов мощностью 0,1—0,2 м. Для этой формации обычны также стяжения или маломощные линзы глинистых и песчаных известняков.

Разрез апт-альбских отложений, составленный В.А.Захаровым в верховьях р. Правый Коначан, выглядит следующим образом (см. рис. 12, разрез II):

	Мощность, м
1. Туффиты с прослоями туфов среднего состава, туфогенных песчаников с известковистыми конкрециями с <i>Lima sp. indet.</i> , <i>Ammonites gen. indet.</i>	200
2. Переслаивание алевролитов и песчаников с линзами и конкрециями глинистых известняков с прослоями туфов андезитов; в алевролитах встречены остатки альбской фауны: <i>Aucellina dowlingi</i> (Mc Learn.), <i>A. cf. aptiensis</i> Orb., <i>A. longa</i> (Basow), <i>A. kamtschatika</i> (Ver.)	100
3. Чередование алевролитов и мелкозернистых песчаников с известковистыми конкрециями с <i>Aucellina ex gr. caucasica</i> (Buch.), <i>Aucellina sp. indet.</i> , <i>Ammonites gen. indet.</i>	200

Разрез альб-туронских отложений в этом районе следующий:

	Мощность, м
1. Песчаники разнозернистые, туфогенные, с прослоями (3—4 м) алевролитов	130
2. Алевролиты с прослоями (0,1—0,2 м) кремнистых алевролитов и мергелей	90
3. Песчаники крупно- и мелкозернистые, с остатками сеноманских <i>Inoceramus cf. nipronicus</i> Nagao et Mat., <i>I. cf. hobetsensis</i> Nagao et Mat.	120
4. Алевролиты с линзами мергелей и прослоями (0,3—0,5) песчаников	30
5. Песчаники зеленовато-серые, среднезернистые, туфогенные, с обломками алевролитов и аргиллитов	300
6. Переслаивание (0,1—0,2 м) алевролитов и мелкозернистых песчаников	95
7. Песчаники зеленовато-серые, мелко- и среднезернистые, туфогенные, с прослоями (0,1—0,4 м) алевролитов	130

В северо-западной части Таловско-Майнского поднятия в таких стратифицированных отложениях местами появляются конгломераты и валунно-глыбовые брекчии, происхождение которых связано с крупными подводными оползнями. Эти олистостромовые горизонты мощностью до 20—25 м встречаются исключительно в верхней части формации, среди образований верхнего альба — турона.

Ранее Г.П.Терехова и И.А.Басов [1972] показали, что такие горизонты широко распространены в верхнеальбских отложениях. В них встречаются переотложенные валуны и глыбы разнообразных габброидов и диоритов, песчаников, алевролитов и аргиллитов размером до 60—70 см. Характерны переотложенные округлые конкреции размером до 40—60 см.

Олистостромовые горизонты встречаются и среди более высоких горизонтов формации. Так, в верховьях р. Осиновой автор наблюдал прослой (50—70 м) валунно-глыбовых брекчий, в цементе которых встречаются иноцерамы позднего сеномана. В обломочной части этих горизонтов обнаружены крупные (40x60 м) плоские глыбы (олистолиты) палеозойских известняков, вытянутые в цепочку согласно общему простиранию пород (рис. 14). Хорошая окатанность материала, даже грубого, свидетельствует об обработке его в мелководных условиях. Состав грубообломочного материала однозначно указывает, что размывались более древние палеозойские и меловые породы, характерные для центральной части Таловско-Майнского поднятия.

В Великореченском и Алякватваамском прогибах и в восточной части Пекульнейского поднятия формация включает тамватнейскую, великореченскую, кенвутскую, нейкинвэзмскую и гинтеровскую свиты. Она состоит из переслаивающихся песчаников, алевролитов и аргиллитов, в подчиненном количестве присутствуют конгломераты и гравелиты, туфогенные песчаники и туфы. Чередование пород разнообразно; то тонкое, ритмичное, то толстослоистое, то преобладание пачек с какой-либо одной разновидностью. В основании ритмов обычны песчаники и гравелиты (0,2—4 м), выше которых встречаются алевролиты (5—15 см), а

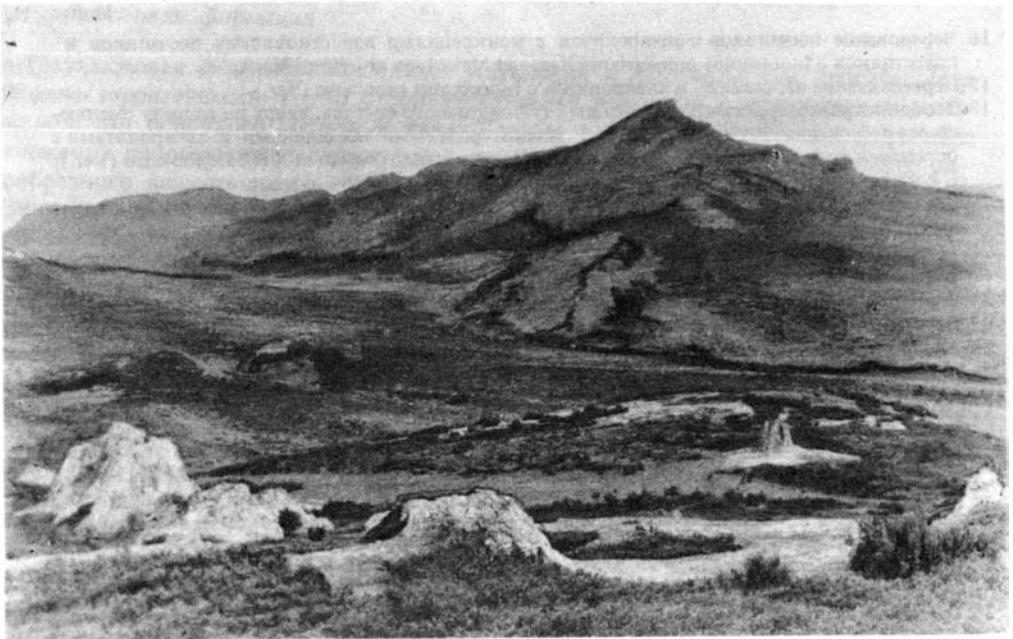


Рис. 14. Глыбы (олистоолиты) палеозойских известняков в олистостромовых горизонтах сеномана в верховьях р. Осиновой

затем аргиллиты (1–10 см). Нередко песчаники и гравелиты плохо сортированы и содержат угловатые обломки аргиллитов и алевролитов. В алевролитах и аргиллитах нередко отмечается слабоволнистая или косая слоистость, а в песчаниках — гироглифы. В то же время в этой ассоциации обычны и однородные пласты гравелитов и конгломератов, мощность которых достигает первых сотен метров. Для всей формации характерны единичные прослои туфов кислого состава, мощность которых не превышает 2–3 м. Встречаются также маломощные (до 0,2–0,3 м) линзы и конкреции известковистых песчаников, алевролитов и известняков.

Разрез апт(?)–альбских отложений флишоидной формации (тамватнейская свита) в среднем течении р. Великой (Тамватнейское ущелье) представлен ниже (см. рис. 12, разрез IV):

	Мощность, м
1. Алевролиты	60
2. Песчаники с линзами (0,2–0,3 м) гравелитов.	50
3. Песчаники крупнозернистые	90
4. Песчаники грубозернистые, местами переходящие в гравелиты.	100
5. Переслаивание (1–6 м) песчаников, гравелитов и конгломератов	100
6. Песчаники с прослоями (до 3–4 м) конгломератов.	300
7. Песчаники, содержащие отдельные пачки (1–6 м) переслаивающихся алевролитов и песчаников	300
8. Песчаники с редкими прослоями алевролитов и гравелитов.	60
9. Переслаивание алевролитов и песчаников	80
10. Песчаники среднезернистые, с известковистыми стяжениями.	100
11. Ритмично переслаивающиеся песчаники и алевролиты со стяжениями известковистых алевролитов	170
12. Переслаивание песчаников и алевролитов с известковистыми стяжениями, содержащими <i>Ammonites gen. indet.</i> , возможно <i>Cleonicerias sp. indet.</i>	350
13. Ритмично переслаивающиеся песчаники и алевролиты с остатками фауны альба: <i>Inoceramus aff. anglicus Woods.</i> , <i>Protocardia sp.</i>	120
14. Задержанный интервал с высыпками алевролитов с <i>Ammonites gen. indet.</i>	1000

Стратиграфически выше залегают отложения верхнего альба — турона (великореченская свита):

15. Переслаивание песчаников и алевролитов с прослоями конгломератов, конгломератобрекчий; в основании — средне- и крупнозернистые конгломераты с галькой гипербазитов, габбро, гранитоидов	180
---	-----

16. Чередование песчаников и алевролитов с конкрециями известковистых песчаников и известняков с <i>Inoceramus tenuistriatus</i> Nagao et Mat., I. ex gr. <i>crippsi</i> Mant.	210
17. Переслаивание песчаников и алевролитов с <i>Inoceramus subovatus</i> (Ver.)	90
18. Песчаники разнозернистые, с прослоями туфов кислого состава, вверх по разрезу сменяющиеся переслаивающимися (1–15 м) мелкозернистыми песчаниками и алевролитами с остатками фауны сеномана: <i>Inoceramus</i> aff. <i>tenuistriatus</i> Nagao et Mat., I. <i>subovatus</i> (Ver.), I. <i>korjakensis</i> Ter.	150
19. Песчаники с редкими прослоями алевролитов и стяжениями (до 0,5 м) известковистых песчаников	700
20. Тонкопереслаивающиеся (0,01–0,1 м) алевролиты и песчаники с фауной сеномана–турона: <i>Inoceramus ginterensis</i> Perg., I. <i>reduncus</i> Perg., I. aff. <i>tenuis</i> Mant., I. cf. <i>pennatulus</i> Perg.	90
21. Чередование песчаников, гравелитов и алевролитов	50
22. Песчаники мелкозернистые, с редкими прослоями алевролитов	70
23. Алевролиты с прослоями (0,1–0,3 м) мелкозернистых песчаников с остатками фауны сеномана–турона: <i>Inoceramus</i> aff. <i>gradilis</i> Perg., I. cf. <i>reduncus</i> Perg., I. <i>tenuis</i> Mant., I. <i>tenuistriatus</i> Nagao et Mat.	200
24. Алевролиты с редкими прослоями тонкозернистых песчаников с конкрециями известковистых алевролитов с сеноман–туронскими остатками: <i>Inoceramus</i> aff. <i>tenuistriatus</i> Nagao et Mat., I. cf. <i>reduncus</i> Perg., I. aff. <i>yabei</i> Nagao et Mat., <i>Inoceramus</i> aff. <i>gradilis</i> Perg.	250
25. Гравелиты, вверх по разрезу сменяющиеся песчаниками и алевролитами	70
26. Переслаивание конгломератов, песчаников и алевролитов. В нижней части преобладают конгломераты, в верхней – алевролиты	150
27. Песчаники крупнозернистые, с маломощными прослоями алевролитов с <i>Inoceramus</i> aff. <i>tuchljawajamensis</i> Ver.	85
28. Тонкопереслаивающиеся (1–2 м) песчаники и алевролиты	40

В западной части Пекульнейского поднятия формация характеризуется более "грубым" строением, так как в ней преобладают песчаники и конгломераты. Разрез баррем (?)–альбских отложений, по данным Г.П.Тереховой, здесь следующий:

	Мощность, м
1. Алевролиты с редкими прослоями (от 1–3 см до 2–3 м) и линзами мелкозернистых песчаников и известковистыми конкрециями. Обнаружены остатки фауны, характерные для баррема (?) – апта: <i>Aucellina aptiensis</i> Orb., <i>A. pekulnejensis</i> Ver., <i>A. cf. anadyrensis</i> Ver., <i>Inoceramus</i> ex gr. <i>anglicus</i> Woods, <i>Panope?</i> aff. <i>elongatissima</i> (Mc. Learn.), <i>Pleuromya</i> aff. <i>sikanni</i> (Mc Learn), <i>Tancredia</i> aff. <i>kurupana</i> (Imlay), <i>Lima</i> sp., <i>Phyllopachyceras</i> sp. (Ph. aff. <i>infundibulus</i> Orb.), <i>Tropaeum</i> (?) <i>kajgorodzevi</i> (Ver.)	400
2. Алевролиты	300
3. Ритмично переслаивающиеся песчаники и алевролиты	170
4. Чередование песчаников и алевролитов с редкими прослоями конгломератов с <i>Brachiopoda</i> gen. indet., <i>Nuculana</i> sp., <i>Variamussium</i> sp. indet., <i>Archthoplites talketnanus</i> (Imlay)	210
5. Тонкопереслаивающиеся песчаники и алевролиты с известковистыми конкрециями с <i>Inoceramus</i> sp. indet. (I. ex gr. <i>anglicus</i> Woods.), <i>Cleoniceras</i> sp. indet., характерными для альба	450

Разрез сеноман–туронских отложений в этом районе следующий:

	Мощность, м
1. Чередование конгломератов, гравелитов и песчаников	400
2. Алевролиты с известковистыми конкрециями с <i>Inoceramus</i> ex gr. <i>subovatus</i> Ver., I. sp. (I. ex gr. <i>tenuis</i> Mant.)	50
3. Песчаники мелко- и среднезернистые	100
4. Алевролиты с прослоями песчаников	70
5. Алевролиты с <i>Inoceramus</i> ex gr. <i>nipponicus</i> (Nagao et Mat.), I. cf. <i>reduncus</i> Perg.	70
6. Песчаники мелкозернистые, с известковистыми конкрециями; в верхней части – прослой алевролитов; остатки фауны сеномана–турона: <i>Inoceramus</i> cf. <i>corpulentus</i> Mc Learn., I. aff. <i>tuchljawajamensis</i> Ver.	250
7. Алевролиты с известковистыми конкрециями и прослоями мелкозернистых песчаников с <i>Inoceramus</i> ex gr. <i>nipponicus</i> (Nagao et Mat.), I. <i>korjakensis</i> Ter., I. <i>gradilis</i> Perg., I. <i>pictus</i> Sow., I. cf. <i>reduncus</i> Perg.	180
8. Чередование песчаников и алевролитов	400

Распространение флишоидной формации в Пенжинско–Анадырской зоне подчеркивает ее промежуточное положение между континентальными молассами и эффузивами Охотско–Чукотского пояса и развитой южнее одновозрастной граувакковой формацией. Рассмотренные особенности состава и строения этой формации свидетельствуют о том, что она формировалась в мелководных морских условиях.

Граувакковая формация выполняет Алганский и Емраваамский прогибы. Она сложена терригенными, грубо отсортированными породами с подчиненным количеством лав основного состава и яшм. Данные о возрасте слагающих формацию отложений неполны из-за сложнейшей разрывной и пликативной тектоники, однообразного вещественного состава и почти полного отсутствия фауны. Нами [Зинкевич, 1977] уже отмечалось, что верхний возрастной предел этих отложений определяется по находкам иноцерамов сеномана-турона. Возраст отложений, слагающих нижнюю часть формации, условно определяется барремом(?) - альбом. В пределах Алганского прогиба граувакковая формация охватывает отложения перекатнинской свиты, а в пределах Емраваамского прогиба — породы куйбеевской серии. Мощность формации из-за сложности геологического строения недостаточно ясна. В Алганском прогибе она приблизительно определяется в 7000 м, а в Емраваамском — в 4000 м.

Повсеместно граувакковая формация подстилается образованиями туфогенно-кремнисто-граувакковой формации. Соотношения же с одновозрастными формациями обычно тектонические.

Ассоциации пород в обеих тектонических структурах различаются.

В Алганской зоне развита толща, сложенная разнообразными туфогенными песчаниками, гравелитами, алевролитами и аргиллитами, реже кремнистыми сланцами, яшмами, конгломератами, мандельштейнами и диабазами. Переслаивание этих пород различное: какой-либо закономерности в нем не отмечается. Установлены однородные массивные слои (до 100—150 м), но нередко встречаются и тонкочередующиеся пачки осадочных пород. Мандельштейны и диабазы слагают редкие тела мощностью до 50 м. В целом для этой ассоциации характерен регрессивный тип разреза.

В южной части Алганского прогиба, в верховьях р. Березовой, автор наблюдал следующий разрез: нижняя часть — ритмично переслаивающиеся алевролиты и аргиллиты (700—800 м), средняя — грубое переслаивание песчаников и алевролитов с прослоями и линзами яшм и отдельными потоками мандельштейнов (700—800 м) и верхняя — грубозернистые песчаники, гравелиты, реже конгломераты (500 м). Описанная закономерность, судя по результатам имеющихся геологических съемок, может быть распространена на большую часть Алганского прогиба.

В Емраваамской зоне граувакковая формация сложена аргиллитами, алевролитами, песчаниками и гравелитами, реже туфами и лавами основного и среднего состава. Строение формации мало изучено из-за недостаточной обнаженности и сложной тектонической обстановки. Встречаются однородные массивные слои, главным образом песчаников, мощностью до 50 м, но более характерны пачки (200—400 м), где песчаники, алевролиты и аргиллиты часто переслаиваются. При этом мощность алевролитов и аргиллитов варьирует от 3—5 см до 0,4—0,5 м, а прослой песчаников достигают 10—15 м. В нижней части толщи алевролиты содержат линзы и стяжения известковистых алевролитов и известняков. По всему разрезу встречаются слои гравелитов мощностью до 3—4 м.

Терригенные отложения граувакковой формации в обеих структурах отличаются плохой сортировкой и окатанностью обломочного материала.

Песчаники обычно содержат обломки алевролитов и аргиллитов, измененных эффузивов, яшм, плагиоклаза и кварца с незначительным количеством биотита, пироксенов, сфена, эпидота. Цемент обычно глинистый, базальный, глинисто-хлоритовый, карбонатный.

Обломочный материал в алевролитах сложен угловатыми частицами кристаллов плагиоклаза, кварца с редкими обломками кремнистых пород и зернами рудных минералов.

Перечисленные особенности строения граувакковой формации свидетельствуют о том, что ее образование происходило в унаследованно развивавшемся морском бассейне. Преимущественно тонкообломочный характер нижней части формации указывает на то, что вначале в этом бассейне существовали довольно глубоководные условия. Резко регрессивный тип разреза, плохая сортированность и окатан-

ность слагающего формацию местного обломочного материала говорят о том, что бассейн быстро мелел за счет интенсивного сноса с окружающих поднятий. В то же время особенности строения породных ассоциаций свидетельствуют о том, что Алганский бассейн был более глубоководным, чем Емраваамский.

Таким образом, формации баррем(?) - туронского возраста в Пенжинско-Анадырской и Корякской тектонических зонах принципиально различаются. В первой из них вкрест простираения зоны континентальные эффузивы Охотско-Чукотского вулканического пояса сменяются сначала континентальной конгломерато-песчанниковой формацией, а затем мелководной морской флишоидной формацией. Последняя сменяется в Корякской зоне более глубоководной, мощной, литологически неоднородной граувакковой формацией.

ФОРМАЦИИ СЕНОНА

Эти формации отличаются от ранее охарактеризованных тем, что основное место среди них занимают молассы.

Как было показано выше, в Пенжинско-Анадырской тектонической зоне конгломерато-песчанниковая моласса появилась в отдельных структурах еще в сеномане — туроне. Но широкое распространение они приобрели только в сеноне. В отдельных структурах зоны породные ассоциации верхних частей моласс начиная с позднего сенона, обычно с маастрихта, отличаются от таковых нижних частей. В этом случае они выделяются в самостоятельный верхнесенонский молассовый комплекс.

В Корякской зоне сенонские образования отличаются от отложений Пенжинско-Анадырской зоны прежде всего тем, что молассы здесь появляются только с маастрихта. В раннем сеноне здесь образовывались флишоидная и песчанико-сланцевая формации. В связи с тем, что часто в Пенжинско-Анадырской зоне верхнесенонские образования тесно связаны с нижнесенонскими как структурным положением, так и сходством породных ассоциаций, они будут разобраны совместно.

Молассы Пенжинско-Анадырской тектонической зоны

Сенонские молассы в этой зоне формировались в различных тектонических структурах, поэтому слагающие их породные ассоциации различаются особенностями строения.

Пенжинский прогиб. Моласса сенонского возраста в этой структуре характеризуется большим и разнообразным набором пород, резко сменяющихся как по вертикали, так и в латеральном направлении. Изменчива также и мощность формации, которая в северо-западной части прогиба не превышает 1,4–1,5 км, а в северо-восточной — достигает 3 км. В восточном направлении формация выклинивается в пределах Мургальского поднятия, а в западном — в пределах Таловско-Майнского поднятия. По особенностям строения выделяются два литологически различных комплекса — нижнесенонский и верхнесенонский. В западной части Пенжинского прогиба сенонская моласса согласно наращивает разрез конгломерато-песчанниковой молассы сеномана—турона, а в восточной она несогласно перекрывает отложения флишоидной формации альб-туронского возраста.

Нижнесенонский комплекс сложен несколькими ассоциациями пород, отражающими изменение седиментации в различных частях Пенжинского прогиба.

В северо-западной части этой структуры комплекс объединяет морские и континентальные отложения дуговской и крестовской свит, состоящие из средне- и мелкозернистых песчаников, алевролитов и аргиллитов с прослоями туфов кислого состава общей мощностью 1,4 км. Основное место в строении этой ассоциации занимают полимиктовые и туфогенные песчаники и алевролиты. Они слагают мощные (до 400–500 м) пачки, в которых преобладает одна из разностей. Характерны также пачки тонкопереслаивающихся пород, разделенные более мощными однородными пластами. Характер стратификации невыдержанный, так как

по простиранию меняется не только мощность слоев, но и их состав. Горизонты туфов кислого состава встречаются беспорядочно по всему разрезу, причем мощность их обычно 8–10 м, редко достигает 40 м. В пластах алевролитов часто встречаются стяжения мергелей размером до 60–70 см. Наряду с массивными породами большой мощности встречаются тонкослоистые и косослоистые. Слоистость обусловлена разным цветом пород и неравномерным содержанием алевроитового материала.

Разрез этих отложений в бассейне рек Дуговой, Крестовой, по данным Б.Д.Трунова, следующий (см. рис. 13, разрез I):

Дуговская свита

Мощность, м

- | | |
|---|-----|
| 1. Песчаники среднезернистые, с редкими прослоями (до 3 см) алевролитов с раннесенонскими <i>Inoceramus</i> aff. <i>hobetsensis</i> Nagao et Mat. | 400 |
| 2. Туфы липаритов светло-серые, витрокристаллокластические | 40 |
| 3. Переслаивание алевролитов и среднезернистых песчаников с <i>Scaophites</i> sp. indet. | 400 |

Крестовская свита

- | | |
|---|-----|
| 4. Алевролиты с прослоями (4–5 м) мелкозернистых песчаников с остатками сенонской фауны: <i>Inoceramus</i> cf. <i>patootensis</i> (Zor.), <i>I.</i> cf. <i>amakusensis</i> (Nagao et Mat.), <i>Parallelodon</i> cf. <i>sachalinensis</i> Schmidt, <i>Gastropoda</i> gen. indet. и флоры: <i>Cladophlebis jelisejevii</i> (Krysht.), <i>Ginkgo adiantoides</i> (Heer), <i>Sequoia ambigua</i> Heer). | 500 |
| 5. Песчаники мелкозернистые, с прослоями (2–3 м) алевролитов | 40 |

Эта ассоциация формировалась в мелководных условиях, о чем свидетельствуют обилие в ней бентосной фауны и флоры и наличие мергелистых конкреций. В верхней части отмечаются и континентальные слои, содержащие большое количество ископаемой флоры. Седиментация происходила при почти непрерывных вулканических извержениях, на что указывают содержащаяся в породах кристаллокластика и частые прослои туфов.

В восточной части Пенжинского прогиба и в смежной части Таловско-Майнского поднятия нижнесенонский комплекс объединяет терригенные отложения коньякско-кампанского возраста общей мощностью до 3 км. Этот комплекс здесь сильно изменчив; в нем выделяются две ассоциации пород — олистостромовая и алевролитопесчаниковая.

Первая ассоциация распространена в юго-восточной части Пенжинского прогиба. Наиболее хорошо она обнажена и изучена в среднем течении р. Майн, где имеется следующий разрез (см. рис. 13, разрез II):

Мощность, м

- | | |
|--|-----|
| 1. Чередование (от 10–20 до 60–80 м) грубозернистых песчаников, гравелитов, конгломерато-брекчий; в цементе валуново-глыбовых брекчий обнаружены остатки <i>Inoceramus</i> ex gr. <i>multiformis</i> (Perg.), <i>I.</i> cf. <i>praecinconstans</i> (Perg.), характерные для раннего сенона | 500 |
| 2. Песчаники среднезернистые, грязно-серые, с прослоями пудинговых песчаников, а также известковистых песчаников с <i>Inoceramus</i> ex gr. <i>naumanni</i> Yok. | 200 |
| 3. Алевролиты с прослоями мергелей с <i>Nuculana</i> sp. indet., <i>Parallelodon</i> sp., <i>Inoceramus</i> <i>yoko-yamai</i> Nagao et Mat., <i>Neopuzosia</i> <i>ishikawai</i> (Jimbo). | 200 |
| 4. Чередование тонко- и среднеобломочных туффитов с <i>Inoceramus</i> <i>naumanni</i> Yok. | 125 |
| 5. Туфогенные песчаники и туффиты с прослоями (2–5 см) алевролитов с остатками <i>Inoceramus</i> <i>yoko-yamai</i> Nagao et Mat., <i>I.</i> sp. indet., <i>Epigoniceras</i> sp. indet., <i>Gaudryceras</i> <i>denseplicatum</i> Jimbo, <i>Neopuzosia</i> cf. <i>ishikawai</i> (Jimbo). | 400 |
| 6. Грубое чередование туфогенных песчаников и туффитов с прослоями гравелитов и конгломератов. | 300 |
| 7. Грубое чередование туффитов и туфогенных песчаников, местами переходящих в конгломераты; встречаются редкие прослои (10–30 см) туфов среднего состава. | 300 |
| 8. Песчаники с прослоями алевролитов, аргиллитов, туфов кислого состава, известковистых алевролитов. | 250 |
| 9. Песчаники туфогенные, средне- и грубозернистые; в верхней части — прослои (0,5–0,7 м) витрокластических туфов. | 150 |

Для этих отложений характерна грубо выраженная стратификация, обусловленная чередованием мощных пачек различного состава. Наиболее распространены туфогенные песчаники (рис. 15), которые либо слагают однородные пласты мощностью от первых десятков метров до 150–200 м, либо переслаиваются с туффитами, гравелитами и конгломератами. В верхней части ассоциации преобладают

тонкообломочные разности пород, а в нижней — более грубообломочные. Характерным членом нижней части ассоциации являются валунно-глыбовые брекчии, в которых встречается большое количество крупных валунов и глыб, сложенных разнообразными песчаниками, туффитами, кремнистыми породами (рис. 16—18). Часто встречаются скопления растительного детрита и крупные окаменевшие стволы деревьев. Валуны и глыбы цементируются крупнозернистым песчаным материалом.

Эти валуны и глыбы — крупные отторженцы (олистолиты) более древних валанжинских, альбских и сеноман-туронских пород. Размеры их различны; преобладают олистолиты размером от 5—20 см до 2 м, но изредка встречаются и более крупные (8x10 м) глыбы (см. рис. 16). Окатанность их разнообразная, обычно грубая, но встречаются и хорошо окатанные олистолиты. Как правило, положение наиболее крупных олистолитов уплощенной формы согласуется с общим напластованием пород.

Песчаники и гравелиты этой ассоциации хорошо выделяются грязно-серым, зеленоватым цветом. Они состоят из разноразмерных частиц, главным образом аргиллитов и гравелитов.

Хорошая окатанность части обломочного материала и присутствие в отложениях известковистых и туфогенных разностей пород свидетельствуют о формировании пород этой ассоциации в мелководных условиях при почти непрерывавшихся вулканических извержениях, происходивших западнее этой части района. Временами обычный ход осадконакопления нарушался появлением грубообломочного материала, связанного с ростом кордильер, располагавшихся к юго-востоку, на месте Таловско-Майнского поднятия.

Олистостромовая ассоциация в северо-восточном направлении сменяется алевролитопесчаниковой, что связано с постепенным исчезновением грубообломочных горизонтов. Последняя установлена по обрамлению северной и северо-восточной частей Марковской впадины. Алевролитопесчаниковая ассоциация образована неравномерным чередованием туфогенных песчаников, алевролитов, аргиллитов и туфов. Наиболее хорошо ее состав изучен на левобережье р. Анадырь, где обнажена мощная толща переслаивающихся скорлуповатых, плитчатых алевролитов и аргиллитов (мощность слоев до 3 м) и разнозернистых туфогенных песчаников, часто содержащих мергелистые конкреции. Как и в предыдущей ассоциации, в нижней части толщи здесь преобладают грубообломочные разности пород.

Таким образом, для нижнесенонского комплекса Пенжинского прогиба устанавливается последовательная смена ассоциаций с юго-востока на северо-запад. В этом направлении олистостромовая ассоциация, в которой преобладают грубообломочные гравелиты и песчаники с прослоями осадочных брекчий, сменяется туфо-алевролитопесчаниковой, в которой тонкообломочные породы составляют не менее половины объема формации.

Верхнесенонский комплекс представлен разнообразными прибрежно-морскими и континентальными отложениями, с резким угловым несогласием перекрывающими разновозрастные образования — от палеозойских до нижнемезозойских. В нем выделяются две ассоциации пород — вулканогенная и туфогенно-осадочная. Вулканогенная ассоциация развита в северо-западной части Пенжинского прогиба, где она включает породы нэльвьильнейской свиты. Здесь встречаются лавы, туфолавы и туфы дацитов, липаритов, реже андезитов общей мощностью около 800 м. При этом в нижней части этой ассоциации преобладают породы кислого, а в верхней — среднего состава. Характерна сильная фациальная изменчивость этих образований. Мощность отдельных слоев крайне изменчива — от 1—2 до 150—200 м. В прослоях туфов часто встречается ископаемая флора.

Липариты и дациты — белые, светло-серые, зеленоватые и сиреневые породы с массивной текстурой. Строение их порфириное, с микрофельзитовой, микролитовой основной массой. Вкрапленники (до 40%) представлены таблитчатыми, зональными плагиоклазами (от олигоклаза до андезина № 35—40), кварцем, биотитом, роговой обманкой.

Андезиты — темно-серые, серовато-зеленые породы массивной текстуры. Структура гиалопилитовая, реже пилотакситовая, участками интерсертальная. Во вкрап-

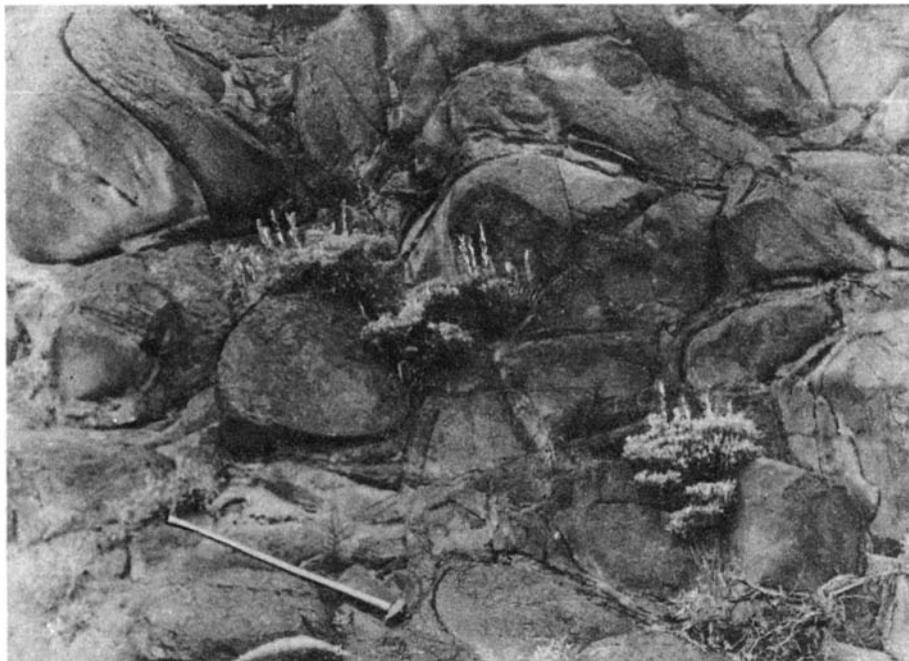


Рис. 15. Песчаники молассовой формации (нижний сенон) на правобережье среднего течения р. Майн

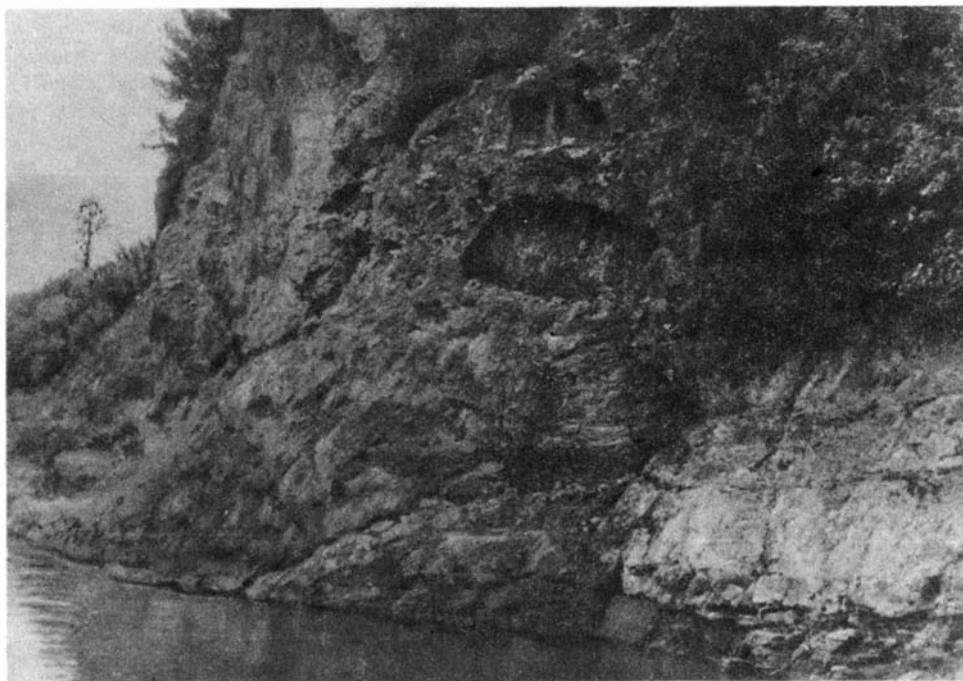


Рис. 16. Валунно-глыбовая брекчия нижнего сенона на правобережье среднего течения р. Майн

ленниках (10–50%) встречаются зональный плагиоклаз (№ 30–50), пироксены, роговая обманка, биотит.

Туфы липаритов и дацитов — серые, светло-серые, зеленоватые породы с полосчатой текстурой. Встречаются как пепловые, так и литокристаллокластические разновидности. В последних заключены обломки плагиоклазов, эффузивов кислого и среднего состава.

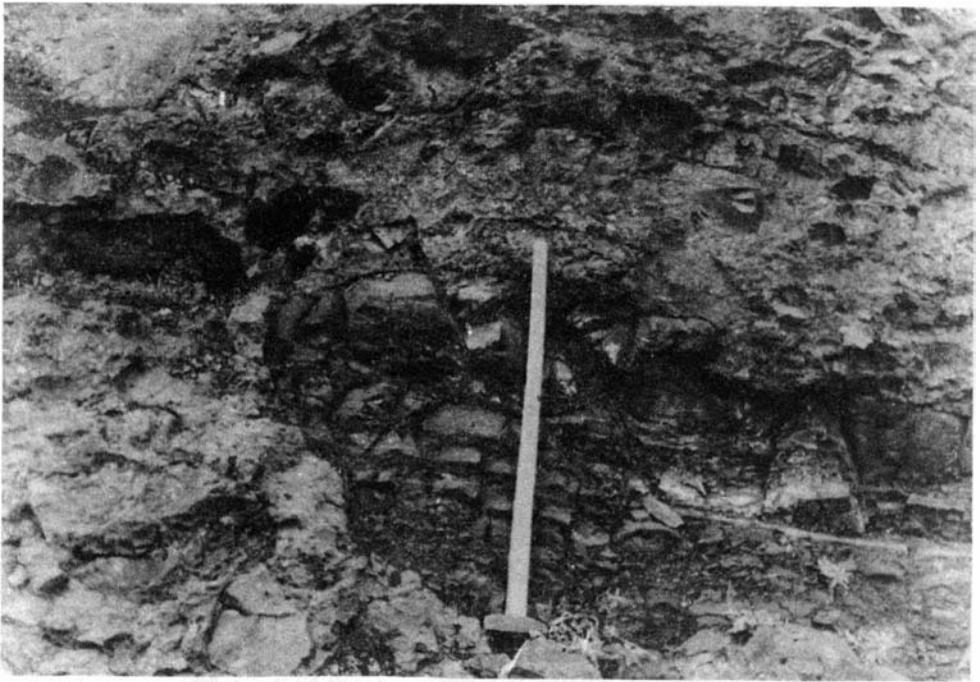


Рис. 17. Глыба пород сеномана–турона в нижнесенонских отложениях на правом берегу р. Майн



Рис. 18. Конгломерато-брекчия нижнего сенона на правом берегу р. Майн

Туфогенно-осадочная ассоциация распространена в северо-восточной части Пенжинского прогиба. В ее строении участвуют прибрежно-морские и континентальные терригенные образования изменчивой мощности (500–800 м). Это туфогенные песчаники, конгломераты, алевролиты, аргиллиты. Встречаются редкие пласты бурых углей мощностью от нескольких сантиметров до 9 м, туффитов и туфов кислого и среднего состава. Чередование пород неравномерное; их мощ-

ности варьируют от 0,1–0,2 см до 30–40 м. Характерна фациальная изменчивость отложений. Местами они сложены сугубо терригенными разностями, а участками преобладают туфогенные породы. Часто в породах встречаются конкреции мергелей и остатки обуглившейся древесины. Отложения обычно плохо отсортированы.

В этой ассоциации наиболее распространены желтовато-серые песчаники, состоящие из хорошо окатанных и полуокатанных зерен измененных эффузивов кислого и среднего состава, песчаников, алевролитов, гранитоидов и гипербазитов. Цемент в песчаниках базальный, глинисто-карбонатный, чаще всего карбонатный.

Конгломераты — слабо литифицированные породы розово-бурого или желтовато-серого цвета. Обломочный материал представлен андезитами, песчаниками, алевролитами, глинистыми сланцами, гранитоидами, гипербазитами. Заполняющий материал песчаный, базального типа.

Состав и строение этой ассоциации, хорошая окатанность обломочного материала, наличие угленосных пачек, характер фауны и флоры свидетельствуют о том, что эти породы формировались в мелководных и континентальных условиях у близко расположенных кордильер.

Пекульнейское поднятие. Здесь выделяются две ассоциации, развитые в восточной и западной частях поднятия.

Для восточной части характерна конгломерато-песчаниковая ассоциация, объединяющая отложения веерской, поперечнинской и отрогинской свит общей мощностью до 3–3,5 км. Эта ассоциация сложена песчаниками и конгломератами, в меньшей степени алевролитами, аргиллитами, гравелитами, туффитами и туфами кислого состава. Чередование этих пород крайне неравномерное. Отдельные пласты песчаников и конгломератов достигают мощности 200–250 м. Иногда встречаются пачки (до 100 м), сложенные тонкочередующимися (0,5–2 м) породами — песчаниками, алевролитами, туффитами. Отдельные пачки обогащены обломками обугленной древесины.

Разрез сеюносских отложений восточной части хр. Пекульней, по данным В.А.Зархарова, следующий (см. рис. 13, разрез III):

Веерская свита	• Мощность, м
1. Конгломераты, вверх по разрезу сменяющиеся гравелитами	40
2. Чередование конгломератов и гравелитов. В верхней части встречаются туфы липаритов	120
3. Конгломераты, в нижней части с прослоями песчаников	275
4. Чередование (1,5–2 м) туффитов и разнородных песчаников с <i>Inoceramus sp. indet.</i> , <i>Eptolium sp.</i>	190
5. Песчаники разнородные	210
6. Переслаивание песчаников, туффитов и гравелитов	40
7. Ритмично чередующиеся (0,5–2 м) мелкозернистые песчаники и алевролиты.	105
8. Песчаники разнородные, с прослоями (1–2 м) гравелитов.	150
Поперечнинская свита	
9. Конгломераты валунные и галечные, реже гравелиты с линзами и прослоями разнородных песчаников	185
10. Переслаивание (1–4 м) конгломератов и гравелитов с остатками обугленной древесины	155
11. Песчаники крупно- и среднезернистые и туффиты с остатками флоры	120
12. Ритмично чередующиеся песчаники и алевролиты с прослоями углистых алевролитов и пепловых туфов	105
13. Чередование разнородных песчаников и туффитов с крупными обломками обугленной древесины.	90
14. Тонкопереслаивающиеся песчаники, алевролиты, туфы	65
Отрогинская свита	
15. Конгломераты	30
16. Песчаники толстослоистые, мелко- и среднезернистые	120
17. Чередование разнородных песчаников, туффитов, алевролитов и аргиллитов с <i>Echinoidea sp. indet.</i> , <i>Parallelodon cf. sachalinensis Schmidt</i> , <i>Inoceramus sp. indet.</i> , <i>Variamusium sp.</i>	750
18. Конгломераты с прослоями (0,2–0,5 м) песчаников.	250

Песчаники обычно имеют серую, зеленовато- и светло-серую окраску и обладают массивной текстурой. Обломочный материал в них представлен эффузивами среднего, реже кислого состава и различными минералами — плагиоклазом,

кварцем, биотитом и пироксеном. Окатанность обломков плохая. Цемент глинистый. Сходный состав имеет псаммитовый цемент в конгломератах, в которых он скрепляет хорошо окатанные валуны и гальку пироксеновых базальтов, андезитов, гранодиоритов, диоритов, габбро.

Алевролиты темно-серого цвета обладают слоистой или скорлуповатой текстурой. Кластический материал в них того же состава, что и в песчаниках. Цемент обычно глинистый, сильно хлоритизированный. В этой ассоциации встречаются как прибрежно-морские слои, содержащие мелководную фауну, так и континентальные породы, содержащие остатки хвойных и двудольных растений.

Для западной части Пекульнейского поднятия характерна угленосная параличская ассоциация, объединяющая отложения яранайской и рарытकिनской свит. Эта ассоциация очень изменчива по мощности (0,5–1 км) и по составу. Она сложена песчаниками, гравелитами и конгломератами, в меньшей степени алевролитами, аргиллитами, туфами кислого состава. В северном направлении в ней увеличивается количество пород, содержащих пирокластический материал, и появляются потоки лав кислого и среднего состава. Чередование пород неравномерное, а мощности отдельных слоев крайне невыдержанны. Тем не менее намечается изменение ассоциации снизу вверх по разрезу. В нижней ее части установлены прибрежно-морские отложения, представленные главным образом песчаниками и конгломератами. В верхней части преобладают более тонкообломочные породы. Характерным компонентом верхней части являются пачки переслаивающихся алевролитов и углистых аргиллитов, содержащих редкие пласты (до 2 м) бурых углей.

Разрез сенонских отложений западной части хр. Пекульней (по данным В.И.Шкурского и А.А.Мануйлова) следующий (см. рис. 13, разрез IV):

Яранайская свита	Мощность, м
1. Конгломераты, в верхней части переходящие в песчаники с нижнесенонскими остатками <i>Inoceramus ex gr. naumanni</i> Yok.	60
2. Конгломераты валуново-галечные; в средней части – прослой песчаников с <i>Apiotrigonis sp.</i> , <i>Inoceramus sp.</i> , <i>Bivalvia sp.</i>	120
3. Песчаники с <i>Inoceramus ex gr. naumanni</i> Yok., <i>Parallelodon cf. sachalinensis</i> Schmidt, <i>Scaphites sp. indet.</i>	60
Рарыткинская свита	
4. Переслаивание песчаников, алевролитов, углистых аргиллитов с прослоями (от 1–2 см до 2 м) бурых углей	220
5. Чередование аркозовых песчаников и гравелитов; в верхней части в песчаниках – прослой (2 м) бурого угля	125
6. Углистые аргиллиты и алевролиты с редкими пластами (до 1 м) бурого угля; в верхней части – прослой (30 м) песчаников	140
7. Углистые аргиллиты и алевролиты; в нижней части – прослой (3 м) угля	145

В целом эта ассоциация пород напоминает образования Великореченского прогиба, отличаясь лишь более грубым составом.

Великореченский прогиб. Моласса сенонского возраста в пределах Великореченского прогиба и смежной с ним части Рарытकिनского поднятия соответствует рарытकिनской свите. Она широко распространена в нижнем течении р. Великой и в хр. Рарыткин, где со структурным несогласием перекрывает подстилающие нижне- и верхнемеловые отложения. Молассовые образования представлены терригенными, часто угленосными прибрежно-морскими и континентальными образованиями. Объем формации и ее строение чрезвычайно изменчивы. Мощность молассы меняется от 400 до 2000 м. Набор пород в ней большой, но особенно много песчаников и алевролитов. В подчиненном количестве распространены аргиллиты, гравелиты, конгломераты, углистые аргиллиты, бурые угли. Из-за сильной фацциальной изменчивости строение разрезов этой формации также непостоянно.

В среднем течении р. Великой в строении молассы основное место занимают средне- и грубозернистые песчаники, слагающие мощные (60–70 м) пласты с редкими прослоями конгломератов (7–10 м) и бурых углей (0,2–2 м).

В верховьях р. Каменистой моласса (рарыткинская свита) имеет следующее строение (см. рис. 13, разрез IV):

1. Переслаивание средне- и разномзернистых песчаников; в основании – конгломераты (10 м)	75
2. Песчаники разномзернистые, с конгломератами (7 м) в основании	60
3. Песчаники буровато-серые, грубозернистые.	70
4. Песчаники серые, среднезернистые, с прослоями (0,2–2 м) бурых углей.	125
5. Песчаники буровато-серые, разномзернистые	60

В восточном направлении в строении формации значительную роль начинают играть тонкообломочные породы, и в восточных отрогах хр. Рарыткин сенонская моласса выполнена полимиктовыми, изредка вулканомиктовыми песчаниками и алевролитами с прослоями углистых алевролитов и аргиллитов. Мощность ее здесь достигает 2 км.

Наиболее полно формация изучалась здесь В.И.Волобуевой и Г.П.Тереховой [1974а]. Они отмечали, что для нижней части формации характерно четкое ритмичное переслаивание, причем ритм в его типичном выражении состоит из двух, редко трех компонентов. Нижним компонентом ритма являются песчаники. В основании слоя они серые, грубо- и крупнозернистые, иногда с мелкой галькой кремнистых и кислых эффузивных пород, неслоистые или с неотчетливой горизонтальной или косой слоистостью. Вверх по разрезу песчаники становятся более темными и тонкозернистыми, чаще всего горизонтальнослоистыми. Второй компонент ритма – алевролиты. Они обычно темно-серые, мелкооскольчатые, местами скорлуповатые, неяснослоистые, иногда песчаные в основании слоя и более темные тонкозернистые или слегка углистые около кровли. Иногда наблюдается третий компонент ритма – углистые алевролиты. Мощность ритмов 10–12 м. В средней части формации единичные ритмы состоят из пяти компонентов – песчаников, алевролитов, аргиллитов, углистых аргиллитов и углей.

В верхней части формации ритмичность нарушается. Ритмы становятся различными по мощности, значение одного и того же компонента в разных ритмах несоизмеримо, хотя в целом преобладают алевролиты и углистые породы. Для песчаников этой формации характерна косая слоистость. Углистые алевролиты и аргиллиты имеют почти черный цвет, мелкооскольчатую или плитчатую отдельность, заключают тонкие. (от нитевидных до 1–2 мм) линзочки угля, число которых к кровле слоя увеличивается.

Нижняя часть формации образовалась здесь в мелководных морских, а верхняя часть – в континентальных условиях. Об этом свидетельствуют как особенности строения формации, так и характер содержащихся в них органических остатков. В нижней части содержатся остатки морской фауны, а в верхней – отпечатки флоры и остатки пресноводных двустворок.

Алькатваамский прогиб. Формации сенона в различных частях этой структуры неодинаковы. В западной части прогиба формировались отложения флишовой формации (коньяк – компан) и моласса (маастрихт).

В рассматриваемой здесь восточной части прогиба к молассе относятся отложения всего сенона и неразрывно связанные с ними нижнепалеогеновые отложения.

В строении молассы выделяются два литологических комплекса: нижнесенонский глинисто-песчаниковый и верхнесеноно-нижнепалеогеновый угленосный песчанико-глинистый.

Нижнесенонский глинисто-песчаниковый комплекс объединяет отложения барыковской и коряжской свит (коньякский – кампанский ярусы) общей мощностью до 2–2,5 км. Это неравномерно чередующиеся полимиктовые и вулканомиктовые песчаники, алевролиты, аргиллиты, гравелиты и конгломераты. Строение этой породной ассоциации представлено на разрезе, составленном О.П.Дундо, западнее лагуны Амаам (см. рис. 13, разрез VI):

Нижнебарыковская подсвета

Мощность, м

1. Песчаники крупнозернистые, с <i>Inoceramus cf. uwajimensis</i> jehara var. yeharai Nagao et Mat.; в основании – пласт (5 м) гравелитов и конгломератов	55
2. Чередование алевролитов и аргиллитов с конкрециями известковистых аргиллитов с <i>Neopuzosia cf. ishikawai</i> (Jimbo), <i>Diplomoceras cascadenae</i> (And.), <i>Inoceramus uwajimensis</i> Jeh., <i>I. tenuistriatus</i> Nagao et Mat.	190

3. Чередование туфогенных песчаников, алевролитов и аргиллитов.	275
4. Переслаивание песчаников, алевролитов и аргиллитов	95
5. Аргиллиты с редкими прослоями песчаников.	55
6. Аргиллиты и алевролиты с конкрециями известняков	85
7. Алевролиты и аргиллиты с прослоями (0,2–0,5 м) туфов среднего состава с нижнесенонскими <i>Neoruzosia ishikawai</i> (Jimbo), <i>Adarachydiscus</i> sp., <i>Inoceramus yokoyamai</i> Nagao et Mat.	85

Верхнебарыковская подсвита

8. Переслаивание туфогенных песчаников, алевролитов и аргиллитов с остатками фауны нижнего сенона: <i>Inoceramus orientalis</i> Sok., <i>I. cf. patootensis sokolovi</i> Perg.	160
9. Чередование алевролитов, туффитов, туфов кислого и среднего состава	70
10. Алевролиты с карбонатными конкрециями.	90
11. Известковистые алевролиты	80
12. Песчаники с редкими прослоями туфов и алевролитов с остатками фауны кампана: <i>Inoceramus schmidti</i> Mich., <i>I. sachalinensis</i> Sok.	75

Как видно из приведенного разреза, в этом комплексе встречаются пачки однородных песчаников мощностью до 60–100 м, чередующиеся с пачками (до 160 м) переслаивающихся алевролитов и аргиллитов. В последних часто встречаются стяжения глинистых известняков. Часто пачки тонкопереслаивающихся песчаников, алевролитов и аргиллитов имеют ритмичное строение. Каждый ритм начинается средне- или крупнозернистыми песчаниками, сменяющимися сначала мелко-, а затем тонкозернистыми песчаниками, над которыми лежат алевролиты и глинистые сланцы. В верхней части этой ассоциации появляются углистые аргиллиты и маломощные (до 5–15 см) прослои каменного угля. Часто встречаются туфогенные разности пород. В мощных пластах песчаников обычны прослои гравелитов, конгломератов и конгломерато-брекчий.

Верхнесенон-нижнепалеогеновый угленосный песчанико-глинистый комплекс охватывает породы чукотской, гангутской и алькатваамской свит. Это неоднородно напластованная толща, в которой преобладают алевролиты и аргиллиты, содержащие линзы и конкреции известковистых аргиллитов и глинистых известняков. Они слагают самостоятельные пачки (до 180–200 м) либо переслаиваются с мелкозернистыми песчаниками. Встречаются ритмично переслаивающиеся пачки, сложенные песчаниками, алевролитами и аргиллитами. В них часто присутствуют углистые аргиллиты, содержащие пласты (0,5–2,5 м) каменного угля. Последние особенно характерны для верхнего сенона. В нижней и верхней частях этой ассоциации встречаются мощные горизонты (до 60–80 м), сложенные однородными песчаниками, гравелитами и конгломератами. Местами в ее строении появляются туфогенные породы и туфы кислого состава. В разрезе нижнепалеогеновых отложений присутствуют пачки (до 200 м) псефитовых и псаммитовых туфов и покровы миндалекаменных базальтов с шаровой отдельностью. С базальтами обычно ассоциируют маломощные пласты и линзы кремнистых пород.

Разрез отложений комплекса, по данным О.П.Дундо, следующий (см. рис. 13, разрез VI):

Нижнекорякская подсвита

1. Песчаники крупнозернистые, с <i>Inoceramus cf. orientalis</i> Sok., <i>I. schmidti</i> Mich., <i>I. sachalinensis</i> Sok., <i>I. elegans</i> (Sok.), характерными для кампана.	100
2. Песчаники вулканомиктовые, с остатками фауны; в основании – гравелиты и конгломераты	75
3. Переслаивание аргиллитов (до 0,1 м) и песчаников (0,4–1 м)	135
4. Чередование песчаников, туффитов, алевролитов и аргиллитов.	70

Верхнекорякская подсвита

5. Переслаивание вулканомиктовых песчаников, аргиллитов и алевролитов с прослоями (до 0,5 м) конгломерато-брекчий; многочисленные остатки фауны	100
6. Неравномерно чередующиеся песчаники и алевролиты	100
7. Алевролиты и аргиллиты с прослоями (1–15 см) бурого угля.	65
8. Туфопесчаники и туффиты с прослоями (2–4 см) аргиллитов, содержащих пропластки (2–5 см) каменного угля.	60

9. Конгломераты и гравелиты, в верхней части — песчаники	60
10. Песчаники крупнозернистые, с прослоями алевролитов в верхней части	80
11. Аргиллиты с конкрециями глинистых известняков; в нижней и верхней частях встречаются прослои мелкозернистых песчаников; многочисленные остатки фауны и флоры. . .	280

Верхнечукотская подсвита

12. Чередование алевролитов и аргиллитов с карбонатными конкрециями. Вверх по разрезу появляются прослои мелкозернистых песчаников, гравелитов и конгломератов	75—150
13. Песчаники, содержащие пакеты (5—20 м) аргиллитов и углистых сланцев, с пластами (0,5—2,5 м) каменного угля	110—180

Алькатваамская свита

14. Песчаники крупнозернистые, фациально сменяющиеся гравелитами и конгломератами; многочисленные остатки фауны нижнего палеогена	90—150
15. Алевролиты и аргиллиты с карбонатными конкрециями и редкими прослоями песчаников	140
16. Песчаники с прослоями гравелитов и мелкогалечных конгломератов, чередующиеся с пачками (5—30 м) переслаивающихся алевролитов и песчаников	350

Мощность верхнесенон-нижнепалеогенового комплекса изменчива, но не превышает 2,5—3 км. По всему разрезу в нем встречаются остатки мелководной фауны и отпечатки флоры. При формировании этой породной ассоциации морские условия чередовались с континентальными.

Формации Корякской тектонической зоны

Сенонские отложения в этой зоне подразделяются на флишоидную, песчанико-сланцевую (коньяк—кампан) и молассовую (маастрихт—датский ярус) формации.

Флишоидная формация

Эта формация распространена в западной части Алькатваамского, в юго-западных частях Алганского и Емраваамского прогибов.

В западной части Алькатваамского прогиба флишоидная формация соответствует нерасчлененным образованиям коньяка—кампана мощностью до 1,8 км. В восточном направлении флишоидная формация здесь постепенно сменяется молассой, причем это фациальное замещение происходит на расстоянии 40—60 км.

В юго-западной части Алганского прогиба флишоидная формация охватывает отложения ламуской свиты мощностью до 1500 м. В западной части Емраваамского прогиба ей соответствуют отложения вилонейской толщи мощностью 1500—1700 м. В юго-восточном направлении формация в этой структуре выклинивается. Изменение формации в юго-западном направлении недостаточно изучено. В современной структуре Корякского нагорья флишоидная формация тектонически совмещена с одновозрастными породами Корякско-Западно-Камчатской зоны, относимыми к граувакковой и аспидной формациям [Ермаков, Супруненко, 1975]. Но, по-видимому, в поздне меловое время эти формации были связаны тесными взаимопереходами.

Характерной чертой флишоидной формации является четкая слоистость отложений (рис. 19). Она состоит из переслаивающихся алевролитов и песчаников, среди которых встречаются внутриформационные прослои (первые метры) гравелитов и конгломератов и мощные (до 100—300 м) пласты песчаников. В пачках тонкопереслаивающихся песчаников и алевролитов отмечается правильная ритмичность. Слои песчаников в ритмах имеют мощность 0,5—3 м, а алевролитов — 0,02—0,2 м. Границы между ритмами резкие, причем в нижней части песчаников часто встречаются обломки алевролитов.

Для терригенных пород этой формации характерен полимиктовый, существенно кварц-плагиоклазовый состав обломков, сцементированных хлоритовым, глинисто-хлоритовым цементом. Осадконакопление при образовании флишоидной формации происходило в мелководных морских условиях, о чем свидетельствует как характер отложений, так и обилие в них бентосной фауны.



Рис. 19. Выходы отложений флишонидной формации (ламутская свита) в верховьях р. Мукарьяля

Песчанико-сланцевая формация

Эта формация распространена в пределах Хатырского поднятия, где она объединяет туфо-терригенные отложения сенонского возраста (коньяк — нижняя часть маастрихта). Эти образования тесно связаны с породами верхней юры — нижнего мела, вместе с которыми они слагают единый структурный элемент в сложной покровной структуре Хатырского поднятия [Руженцев и др., 1978].

Песчанико-сланцевая формация сложена песчаниками, туфогенными аргиллитами, туффитами и туфами кислого состава, известковистыми песчаниками, известняками, гравелитами, конгломератами, конгломерато-брекчиями общей мощностью не менее 1000 м.

Последовательность напластования этих пород самая различная. Встречаются пласты однородного строения мощностью до 100—150 м, но отмечаются и тонко чередующиеся пачки. По данным С.Г. Бялбжеского, С.В. Руженцева и С.Д. Соколова, для этих отложений характерно присутствие олистостромовых горизонтов суммарной мощностью до сотен метров. Размеры глыб в них обычно колеблются от первых метров до нескольких десятков метров, не встречаются и более крупные олистолиды. Они сложены плагиогранитами, плагиолипаритами, габбро-диабазами, спилитами, кремнями, известняками, габбро и гипербазидами.

Среди песчаников выделяются полимиктовые и граувакковые разновидности. Первые из них состоят главным образом из обломков фтанитоидов, кварца и плагиоклаза, редко биотита, плагиогранитов, спилитов, сланцев, кварцевых кератофириров, аргиллитов. Цемент кремнисто-глинистый, пленочного типа. В граувакковых песчаниках и гравелитах преобладают обломки вулканитов среднего и основного, реже кислого состава.

В породах этой формации содержится большое количество остатков бентосной фауны и растительного детрита, что свидетельствует об образовании ее в мелко-водных условиях.

* * *

В последнее время в пределах Хатырского поднятия, от р. Ваамочки на севере до среднего течения р. Хайидин на юге, закартированы образования якенмывеевской толщи, относимые к кремнисто-вулканогенно-терригенной формации. Эта формация еще очень плохо изучена. По данным С.П. Игуменцева и его соавторов

[1976], основную роль в этой формации играют терригенные породы — аргиллиты, реже алевролиты, песчаники и спилиты; подчиненное значение имеют яшмы, фтанитоиды, кремнистые аргиллиты, туфы среднего и кислого состава, известняки общей мощностью около 3000 м. Соотношения кремнисто-вулканогенно-терригенной формации с одновозрастными образованиями неясны, так как поле ее распространения повсеместно ограничено тектоническими нарушениями. Не исключено, что она является фаціальным аналогом развитой южнее, в пределах Олоторской зоны, кремнисто-вулканогенной ватынской серии. Ограниченное распространение формации, ее "экзотический" состав, недостаточная изученность и сложное геологическое положение этих пород (в пределах Хатырского поднятия со сложной покровной структурой) не позволяют подробно рассмотреть эти образования.

Формация сложена главным образом аргиллитами (мощность терригенных пачек от 10—20 до 120—200 м). Вулканических пород в ней не более 20%. Это потоки спилитов мощностью в первые метры, редко до 30—40 м, а также слои и пачки (20—50 м) красных и зеленых пепловых туфов среднего состава. В разрезе встречаются многочисленные слои (до 10—20 см) серых фтанитоидов. Очень характерны яшмово-спилитовые пачки (до 20—30 м) и пачки переслаивания (5—10 м) красных, зеленых известняков и красных яшм. Последние составляют не более 5% породы. В терригенных пачках присутствуют отдельные слои серых фтанитоидов, единичные слои красновато-бурых пепловых туфов среднего состава, светло-серых туфов кислого состава.

Молассовая формация

Верхнесенонская моласса в Корякской тектонической зоне распространена незначительно. Выходы условно маастрихтских отложений известны на Ваежском поднятии. Они представлены грубозернистыми песчаниками с единичными прослоями гравелитов, конгломератов, алевролитов, аргиллитов, углисто-глинистых сланцев общей мощностью до 500 м, залегающими на подстилающих образованиях с резким угловым несогласием. В основании молассы наблюдается горизонт гравелитов и конгломератов (10—15 м), плохо окатанный обломочный материал в которых представлен алевролитами и аргиллитами. По всему разрезу в песчаниках встречается "плавающая" галька алевролитов, гравелитов и песчаников, реже гранитоидов и эффузивов кислого и основного состава.

Более широко моласса распространена на востоке Корякской зоны, в бассейнах рек Хатырка, Ваамочка, Чечеривэем. Она представлена песчаниками, гравелитами, конгломератами, алевролитами, аргиллитами и углисто-глинистыми сланцами. В нижней части разреза в 400—500 м от основания формации (маастрихт, высокореченская свита мощностью 800—900 м) развиты туфоалевролиты, покровы базальтов, андезито-базальтов и их туфов. Напластование пород неравномерное. Мощности слагающих формацию пород сильно варьируют. Общая мощность пород, слагающих молассу, достигает здесь 2500 м.

Кроме того, к верхнесенонской молассе, по-видимому, относятся слабо литифицированные песчаники, алевролиты, конгломераты мощностью около 1100 м, выделенные В.М. Кривоносовым в верховьях р. Хатырки.

Обычно моласса слабо дислоцирована (10—30°) и несогласно перекрывает различные горизонты подстилающих меловых образований. Но в зонах крупных надвигов встречаются более сильные деформации, вплоть до появления опрокинутых складок.

Отложения этой формации образовались в мелководных морских и прибрежных условиях, о чем свидетельствуют остатки бентосной фауны и обилие в породах растительного детрита и углефицированной древесины.

Таким образом, среди сенонских образований северной части Корякского нагорья выделяется несколько самостоятельных формаций.

В Пенжинско-Анадырской зоне формационно единый комплекс пород охватывает отложения всего нижнего и верхнего сенона. Кроме того, в восточной час-

ти Алыкатваамского прогиба с сенонской молассой неразрывно связаны нижнепалеогеновые отложения. По особенностям литологического состава сенонская моласса в ряде случаев (Пенжинский, Алыкатваамский прогибы) подразделяется на нижнесенонский и верхнесенонский (начиная с маастрихта) комплексы.

В Корякской зоне выделяются нижнесенонские (коньяк—нижняя часть маастрихта) флишoidная и песчанико-сланцевая формации и моласса маастрихт-датского возраста. В районе сочленения Хатырского поднятия с Нижнехатырским прогибом к сенону относятся образования вулканогенно-кремнисто-терригенной формации. Сейчас еще не ясно, прослеживается ли эта формация в юго-западном направлении вплоть до Олюторской зоны, являясь фациальным аналогом ватынской серии, или представляет собой самостоятельное структурное образование.

ФОРМАЦИИ КАЙНОЗОЯ

В Пенжинско-Анадырской тектонической зоне выделяются базальтовая и угленосная молассовая формации, а в Корякской зоне — молассовая и порфировая формации.

Кроме того, кайнозойские терригенные образования узкой полосой протягиваются вдоль Берингова моря от устья р. Опухи до мыса Наварин. По-видимому, они продолжаются и на шельфе, являясь частью кайнозойской структуры Берингова моря. Нами они не рассматриваются.

Базальтовая формация

Базальтовая формация широко развита по периферии Пенжинско-Анадырской зоны, на границе ее с Охотско-Чукотским вулканическим поясом (Мургальское, Пекульнейское, Золотогорское поднятия). Но иногда эффузивы этой формации по зонам крупных разломов проникают и во внутренние части Корякского нагорья. В таких случаях "хвосты" этой формации в виде маломощных потоков базальтов появляются в несвойственных им тектонических структурах. По-види-

Таблица 4

Средние составы кайнозойских эффузивов северной части Корякского нагорья (\bar{X} — среднее арифметическое, S — среднее квадратическое отклонение)

Компонент	Базальтовая формация							
	Поднятия							
	Мургальское		Пекульнейское		Золотогорское			
	Базальты (10 анализов), $SiO_2 < 52\%$		Андезито-базальты (2 анализа), $SiO_2 = 52-57\%$		Андезиты (2 анализа), $SiO_2 = 52-62\%$		Базальты (3 анализа), $SiO_2 < 52\%$	
	\bar{X}	S	\bar{X}	S	\bar{X}	S	\bar{X}	S
SiO_2	48,26	2,35	53,26	1,21	59,43	0,29	47,50	4,96
TiO_2	1,53	0,34	1,22	0,13	0,63	—	1,91	0,83
Al_2O_3	17,47	0,57	17,71	0,14	17,52	0,26	13,98	2,00
Fe_2O_3	5,30	1,96	4,27	0,43	2,02	0,01	5,24	0,99
FeO	3,98	1,23	4,46	0,06	3,49	0,72	5,12	1,55
MnO	0,14	0,01	0,18	0,07	0,09	—	0,17	0,02
MgO	7,22	1,79	5,18	0,48	4,02	0,01	8,94	1,28
CaO	6,64	1,66	6,58	2,08	5,09	1,29	10,95	5,14
Na_2O	3,80	0,75	3,86	0,49	4,25	0,84	3,19	1,16
K_2O	1,16	0,51	1,38	1,13	1,67	0,03	0,80	0,69
P_2O_5	0,48	0,01	0,30	0,10	0,14	—	0,38	0,28

тому, этим объясняется появление маломощных потоков основных эффузивов среди палеогеновых отложений восточной части Алыктаваамского прогиба и смешанных вулканогенно-осадочных толщ в северной части Рарыткинского поднятия. В целом же, в направлении от Охотско-Чукотского пояса в сторону Корякского нагорья эта формация выклинивается.

В то же время, по данным В.Ф. Белого [1969], сходные с рассматриваемыми базальты широко распространены в пределах Охотско-Чукотского вулканического пояса. Эта же формация, по-видимому, развита в основании кайнозойского разреза Анадырской впадины [Агапитов и др., 1976].

Формация состоит из базальтов, андезито-базальтов, андезитов, редко дацитов и их пирокластических разностей, выделяемых в танюерскую свиту мощностью до 500 м. Мощность отдельных потоков эффузивов колеблется от 1–2 до 150–200 м. В основании формации встречаются континентальные конгломераты, гравелиты и песчаники с остатками ископаемой флоры. Мощность таких осадочных пачек не превышает 100 м.

Базальты – породы темно- и красновато-серого цвета, массивной, реже пористой текстуры, с интерсертальной, пилотакситовой, иногда микродолеритовой основной массой. Вкраплениями (до 50% породы) представлены зональным плагиоклазом (№ 35–65); реже оливином и пироксеном (авгитом). Основная масса сложена микролитами лабрадора, мелкими выделениями авгита, магнетита и вулканическим стеклом.

Андезиты – светло-зеленые, темно- и зеленовато-серые порфиновые породы с гиалопилитовой, реже пилотакситовой и интерсертальной основной массой. Во вкраплениях (5–10% породы) встречаются плагиоклаз (№35–55), оливин, моноклиновый и ромбический пироксены, роговая обманка, биотит. Основная масса состоит из вулканического стекла, участками раскристаллизованного, или из микролитов плагиоклаза с мелкими зернами пироксена и магнетита.

В табл. 4 приведены средние составы нижнепалеогеновых эффузивов. Разделение эффузивов на естественные группы проводилось в соответствии с работой большого количества авторов, предложивших упорядоченную классификацию эффузивных пород [Современное состояние..., 1972]. При этом базальты рассматрива-

Порфировая формация								
Вулкано-тектонические структуры								
Куйбивеевская							Красноозерская	
Андезито-базальты (1 анализ), SiO ₂ = 52–57%	Андезиты (8 анализов), SiO ₂ = 57–62%		Андезито-дациты, дациты (13 анализов), SiO ₂ = 62–68,5%		Липарито-дациты (3 анализа), SiO ₂ = 68,5–73%		Базальты (1 анализ), SiO ₂ < 52%	
	\bar{X}	\bar{X}	S	\bar{X}	S	\bar{X}	S	\bar{X}
52,22	59,63	1,33	64,64	2,01	69,07	0,50		50,90
1,29	0,78	0,16	0,58	0,17	0,37	0,16		2,42
14,71	15,97	0,86	15,93	0,20	15,03	1,13		16,32
3,47	3,04	1,35	2,20	0,68	2,63	0,82		3,67
4,87	3,49	1,26	2,16	0,94	0,88	0,29		7,24
0,16	0,13	0,03	0,07	0,02	0,04	0,02		0,20
6,44	4,00	1,16	2,41	0,86	1,01	0,37		4,95
8,63	5,22	0,52	4,11	0,69	2,66	0,35		7,48
4,24	3,83	0,40	4,46	0,69	4,68	0,95		4,21
1,24	1,29	0,31	1,60	0,56	2,00	0,47		0,80
0,41	0,20	0,04	0,14	0,05	0,15	0,02		0,32

Таблица 4 (продолжение)

Компо- нент	Порфировая формация							
	Вулкано-тектонические структуры							
	Красноозерская							
	Андезито- базальты (1 анализ), SiO ₂ = 52– 57%	Андезиты (2 анали- за), SiO ₂ = 57–62%		Андезито-дациты (4 анализа) SiO ₂ = = 62–68,5%		Липарито-дациты (5 анализов), SiO ₂ = = 68,5–73 %		
\bar{X}	\bar{X}	S	\bar{X}	S	\bar{X}	S		
SiO ₂	53,04	58,68	1,00	65,58	1,73	71,32	1,16	
TiO ₂	1,58	1,08	0,07	0,78	0,20	0,25	0,09	
Al ₂ O ₃	18,48	17,37	0,17	16,85	0,93	15,02	1,85	
Fe ₂ O ₃	0,89	4,17	1,05	2,35	0,73	1,22	0,69	
FeO	7,11	3,06	0,38	1,81	0,30	0,72	0,15	
MnO	0,17	0,11	–	0,05	0,01	0,02	0,01	
MgO	4,03	2,95	0,39	1,18	0,02	0,44	0,20	
CaO	8,08	5,99	0,29	2,88	0,56	1,55	0,59	
Na ₂ O	3,26	4,12	0,45	4,20	0,30	3,71	0,33	
K ₂ O	0,99	1,12	0,15	2,30	0,77	3,34	1,19	
P ₂ O ₅	0,18	0,21	0,04	0,16	0,03	0,06	0,01	

Таблица 4 (окончание)

Компо- нент	Порфировая формация							
	Вулкано-тектонические структуры							
	Алганская							
	Андезиты (3 анализа), SiO ₂ = 57–62%		Андезито-дациты и дациты (13 анализов), SiO ₂ = = 62–68,5%		Липарито-дациты (7 анали- зов), SiO ₂ = 68,5–73%			
\bar{X}	S	\bar{X}	S	\bar{X}	S			
SiO ₂	59,91	0,82	65,15	2,19	70,19	1,73		
TiO ₂	0,47	0,27	0,46	0,17	0,22	0,05		
Al ₂ O ₃	17,69	1,60	16,55	0,79	16,14	0,93		
Fe ₂ O ₃	1,64	1,55	2,06	0,67	1,09	0,69		
FeO	2,13	1,34	1,75	1,01	0,83	0,81		
MnO	0,11	0,07	0,04	0,02	0,02	0,01		
MgO	2,76	1,11	1,85	0,74	0,91	0,83		
CaO	4,63	1,38	3,58	0,86	2,32	0,47		
Na ₂ O	4,38	1,54	4,10	0,97	5,22	0,79		
K ₂ O	2,54	1,45	2,06	0,80	1,55	0,95		
P ₂ O ₅	0,11	0,03	0,10	0,06	0,08	0,04		

емой формации оказались наиболее близки к соответствующим породам континентальной оливин-базальтовой формации [Кутолин, 1972], незначительно отлича-
ясь от нее повышенными содержаниями Al₂O₃, Na₂O и пониженным – CaO.

Породы базальтовой формации образовались в континентальных условиях, о чем свидетельствует красное изменение порфировых эффузивов и опацификация темноцветных минералов. Это подтверждается также тем, что местами (хр. Пекульней) базальты этой формации перекрывают континентальные терригенные отложения.

Порфировая формация						
Вулкано-тектонические структуры						
Красноозерская		Пархонайская				
Липариты (2 анализа), SiO ₂ > 73%		Андезиты (1 анализ), SiO ₂ = 57–62%	Андезито-дациты и дациты (6 анализов), SiO ₂ = 62–68,5%		Липарито-дациты (4 анализа), SiO ₂ = 68,5–73%	
\bar{X}	S.	\bar{X}	\bar{X}	S	\bar{X}	S
74,08	0,48	61,67	66,24	1,46	70,58	0,32
0,16	0,03	0,60	0,63	0,20	0,39	0,02
12,67	0,17	17,08	15,63	0,94	14,72	0,23
0,59	0,22	1,79	1,49	0,74	1,76	0,62
1,61	0,29	2,88	2,62	0,99	1,26	0,55
0,01	–	0,09	0,06	0,03	0,03	0,01
0,64	0,57	2,85	1,94	0,90	0,83	0,18
0,85	0,49	5,00	3,50	0,71	2,08	0,13
3,72	0,08	4,34	3,83	0,54	3,69	0,43
4,08	0,02	1,46	2,59	0,82	3,30	0,56
0,04	0,01	0,28	0,13	0,02	0,08	–

Порфировая формация					
Вулкано-тектонические структуры					
Элекайская					
Базальты (1 анализ), SiO ₂ < 52%	Андезиты (3 анализа), SiO ₂ = 57–62%		Андезито-дациты и дациты (3 анализа), SiO ₂ = 62–68,5%		Липарито-дациты (1 анализ), SiO ₂ = 68,5 – 73%
\bar{X}	\bar{X}	S	\bar{X}	S	\bar{X}
48,82	58,56	1,26	65,44	1,22	69,80
1,32	0,80	0,28	0,57	0,13	0,36
17,89	17,66	0,34	16,18	0,12	16,09
2,27	2,66	0,61	2,03	0,75	2,77
5,97	3,66	0,35	2,02	1,15	0,51
0,13	0,13	0,01	0,08	0,02	0,04
7,87	4,00	0,33	2,28	1,06	0,78
8,67	6,32	0,90	3,85	1,08	1,66
3,65	4,07	0,20	4,00	0,41	4,16
0,36	0,86	0,28	1,88	1,02	2,55
0,28	0,21	0,16	0,15	0,16	0,08

Угленосная моласса

Эти образования закартированы в Пенжинско-Анадырской тектонической зоне – в Пенжинском прогибе, в западной части Пекульнейского, в северной части Рарыткнинского и в Золотогорском поднятии. Кроме того, к ней, по-видимому, частично относятся кайнозойские отложения Анадырской впадины. Рассматриваемая формация объединяет породы мавринской и марковской толщ (эоцен), свиты мыса Телеграфического (эоцен), северопекульнейвеемской свиты (миоцен). К ней

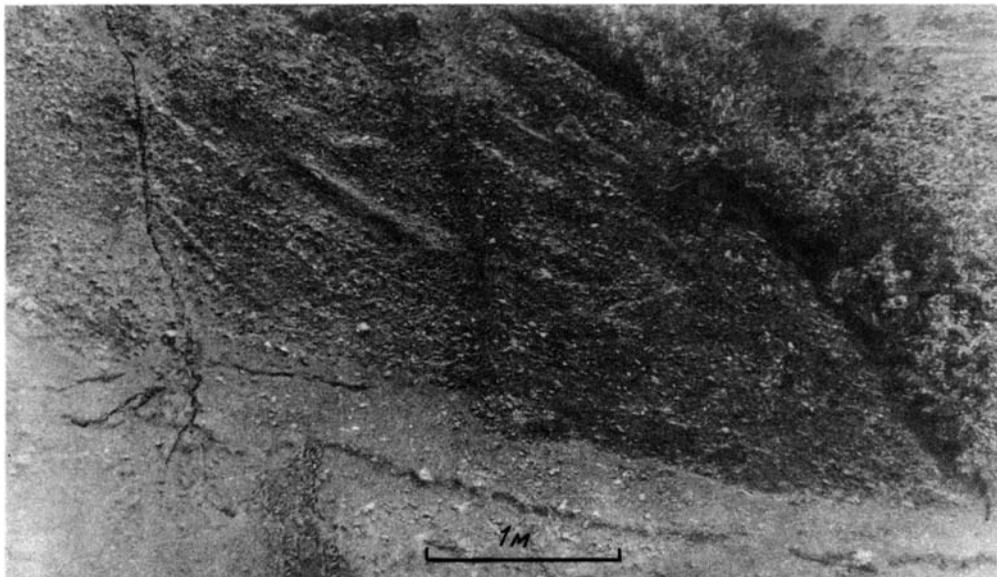


Рис. 20. Галечники и пески мавринской толщи (эоцен) в бассейне р. Бачкиной

же, возможно, относятся миоценовые отложения Пенжинского прогиба. В этой формации часто отмечаются перерывы и несогласия (например, олигоценый перерыв), но резкого изменения формационного состава отложений при этом не происходит. Главной особенностью этой формации является груботерригенный состав слагающих ее прибрежно-морских и континентальных отложений (рис. 20), их невыдержанная мощность и фациальная изменчивость.

Породы этой формации представлены разнообразными песчаниками, конгломератами, алевролитами, туфами кислого и среднего состава, бурыми углями.

Моласса несогласно перекрывает различные горизонты подстилающих образований палеозоя и мезозоя. Ее мощность наиболее значительна в центральных частях крупных прогибов, а при приближении к тектонически приподнятым участкам формация выклинивается. В пределах Таловско-Майнского поднятия и смежной части Пенжинского прогиба (хр. Нутавакли, Алганские, Русские, Налгимские горы) намечается фациальная смена кайнозойской молассы континентальными эффузивами порфириковой формации. Мощности слагающих формацию пород изменчивы — от первых десятков сантиметров до первых десятков метров. Максимальная мощность формации в Пенжинском прогибе достигает 3500 м [Афанасьева и др., 1974], а в северной части Рарыткинского поднятия — 1000 м [Волобуева, Невретдинова, 1975]. Среди пород этой формации обнаруживаются как мелководные, прибрежно-морские, так и континентальные образования.

Конгломераты обычно хорошо окатаны. В их обломочной части встречаются как разнообразные осадочные породы, так и гипербазиты, габброиды, различные эффузивы.

Среди песчаников этой формации обычны туфогенные и полимиктовые разновидности. Для них обычны косая слоистость, обломки обугленной древесины, много остатков мелководной морской фауны, а в верхней части — остатков флоры. В миоценовых отложениях этой формации встречаются шишки хвойных деревьев.

Образование формации происходило в условиях меняющегося мелководного морского и континентального режима.

Порфириковая формация

Эффузивы порфириковой формации закартированы только в Корякской тектонической зоне, где они представлены вулканическими породами, главным образом среднего и кислого состава. В резко подчиненном количестве отмечаются основ-

ные эффузивы и туфогенно-осадочные образования. Породы формации слагают несколько изолированных полей, в каждом из которых выделяются самостоятельные свиты и толщи.

Возраст этих эффузивов варьирует от эоцена до раннего миоцена. При этом намечается омоложение пород в южном направлении. Обычно эффузивы со структурным несогласием перекрывают подстилающие разновозрастные образования. Особенности состава и строения каждого из крупных полей распространения эффузивов позволяют считать их производными самостоятельных центров вулканизма. Развитие этих центров, приведшее к образованию изолированных вулканогенно-тектонических структур, в каждом отдельном случае происходило неодинаково. Благодаря этому строение формаций в каждой из вулканоструктур имеет свои особенности. Это выражается в различном характере переслаивания вулканических потоков и преобладании какой-либо петрографической разновидности пород в каждой из вулканоструктур.

В Алганской вулканоструктуре (северная часть Таловско-Майнского поднятия) порфировая формация объединяет породы кончанской толщи мощностью до 450 м. Она сложена потоками дацитов, андезитов, значительно реже андезито-базальтов, переслаивающимися в антидромной последовательности. Мощности отдельных потоков варьируют от 10–15 до 80–100 м. Очень редко в основании формации здесь встречаются континентальные конгломераты и туфогенные песчаники с обломками углефицированной древесины. Мощность таких быстро выклинивающихся пачек не превышает 100 м. Породы формации со структурным несогласием перекрывают образования различных горизонтов нижнего и верхнего мела. К западу, в сторону Пенжинского прогиба, порфировая формация, по-видимому, фашиально замещается угленосной молассой кайнозоя.

В Красноозерской вулканоструктуре (сочленение Алганского прогиба с Рарыт-кинским и Ольтянским поднятиями) к порфировой формации относятся вулканогенные образования позднего палеогена – миоцена. Они представлены преимущественно андезитами и дацитами, липарито-дацитами и липаритами при подчиненном значении андезито-базальтов и базальтов. Мощности отдельных потоков изменчивы, но не превышает 150 м. Общая мощность порфировой формации в этой части района достигает 1600–1800 м [Волобуева, Терехова, 1972].

В основании формации здесь нередко распространены туфоконгломераты и туфо-конглобрекчи мощностью до 30 м. Местами встречаются чередующиеся зеленовато-серые слабо сцементированные конгломераты, гравелиты, песчаники, алевролиты, углистые алевролиты, угли. Мощности слоев варьируют от 10–20 см до первых метров. В осадочных отложениях среди эффузивов часто встречаются отпечатки флоры.

В Пархонайской вулканоструктуре (южная часть Алганского прогиба) в строении формации участвуют разнообразные игнимбриты, реже дациты, липариты, андезиты, витрофиры, фельзолипариты, объединяемые в элекайскую свиту. Мощность формации здесь не превышает 600–700 м, в то время как мощности отдельных слоев изменяются от 10–20 до 200 м.

Характерна сильно проявленная изменчивость эффузивов. Их слои по простиранию быстро выклиниваются. Нередко разрезы, расположенные на расстоянии нескольких сот метров один от другого, существенно различаются соотношением слагающих их пород. В основании формации отмечен быстро выклинивающийся горизонт (10 м), состоящий из пепловых туфов, туфогенных песчаников и алевролитов, туфобрекчий и туфоконгломератов. В туфах часто встречаются остатки флоры. В нижней части формации здесь преобладают кислые, а в верхней – средние разновидности вулканических пород.

В Элекайской вулканоструктуре (юго-западная часть Великореченского прогиба) эффузивы, также относимые к элекайской свите, представлены дацитами, липаритами, плагиолипаритами, туфами кислого состава, андезитами, редко андезито-базальтами и базальтами. Мощность формации здесь достигает 650 м. В нижней ее части (400 м) развиты породы кислого, а в верхней (200–250 м) – среднего состава. В нижней части формации кислые эффузивы либо быстро выклиниваются, либо изменяются по составу. Для верхней части характерно постоянство состава андезитовых и андезито-базальтовых покровов на большой площади. Так, в

верхней части формации установлен единственный поток базальта мощностью 30 м, который прослеживается по всей площади развития этих эффузивов.

В Куйбывеевской вулканоструктуре к порфириковой формации относятся эффузивы велолыкской свиты общей мощностью не более 650–700 м. В нижней части формации закартированы дациты, андезито-дациты, андезиты, реже псаммитовые туфы, глыбовые и агломератовые туфы и лавобрекчии. Мощности переслаивающихся потоков самые разнообразные – от 1–2 до 100–140 м. Вверх по разрезу появляются глыбовые и агломератовые туфы базальтов, андезито-базальтов, туфоконгломераты, андезито-базальты, андезиты, дациты. Венчают разрез формации андезито-базальты, базальты, андезиты.

В Хатырской вулканоструктуре строение формации изучено недостаточно. Она сложена здесь чередующимися андезитами, андезито-базальтами, дацитами, их туфами и туфолавами общей мощностью около 700 м.

Дациты порфириковой формации серые, светло-бурые, сиреневые, с афировой или порфириковой структурой. Во вкрапленниках обычно встречаются биогит, роговая обманка, авгит. Основная масса имеет фельзитовую, микропоякилитовую, реже андезитовую структуру.

Андезиты и андезито-базальты – темно-серые, с порфириковой структурой. Вкрапленники представлены плагиоклазом (андезином и лабрадором), авгитом, ромбическим и моноклинным пироксеном, редко роговой обманкой. Основная масса обычно гиалопилитовая.

Базальты темно-серые до черных. Структура порфириковая, с микродолеритовой основной массой. Вкрапленники (до 20–30% породы) представлены авгитом, реже плагиоклазом. Основная масса состоит из микролитов плагиоклаза (битовнита) и вулканического стекла.

Игнимбриты серые, зеленовато-серые, бурые, с псефитовой или псаммитовой

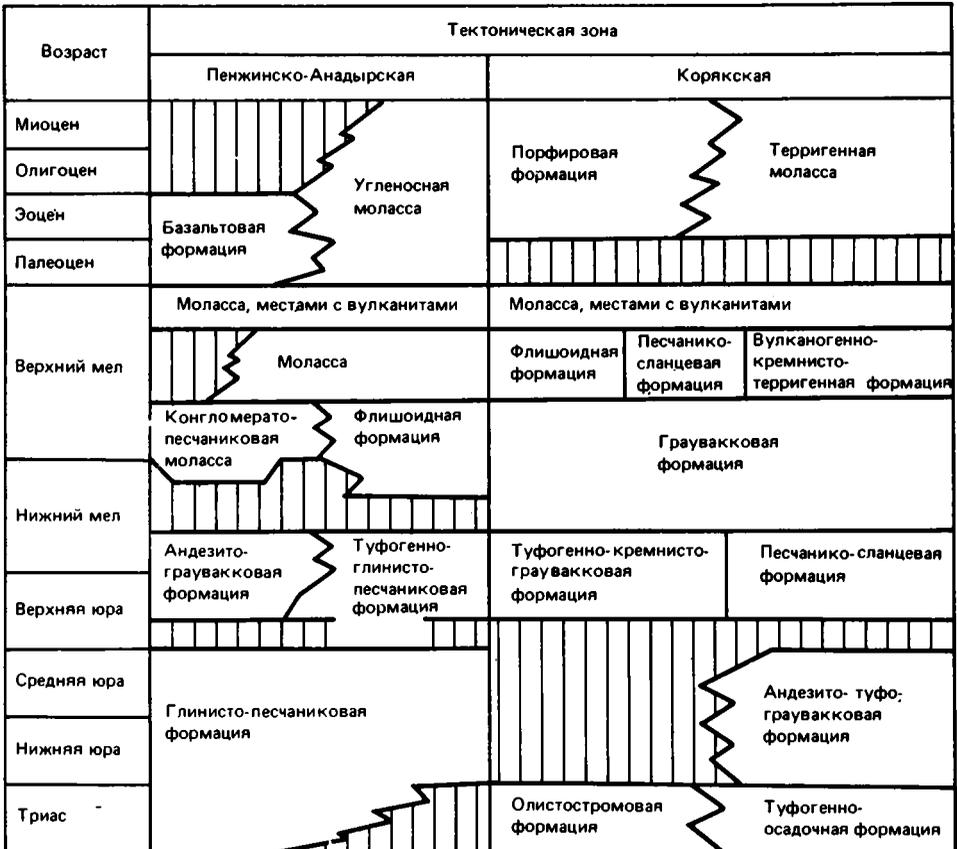


Рис. 21. Формационные ряды северной части Корякского нагорья (вкостр простираения тектонических структур, с учетом полинспастических построений)

структурой, псевдофлюидалной текстурой. Пирокластический материал представлен обломками плагиоклаза, кварца, роговой обманки с отдельными более крупными включениями осадочных пород. Встречаются участки с фьяммевидным строением, сложенные переплавленным вулканическим стеклом. Связующая масса состоит из спекшихся частиц вулканического стекла.

Средние химические составы пород порфировой формации представлены в табл. 4. В петрохимическом отношении эти породы являются типичными представителями щелочноземельного ряда формаций [Петрография, 1976].

Породы рассматриваемой формации возникли в континентальных, реже в прибрежно-морских условиях. Об этом свидетельствуют присутствие в основании формации прослоев континентальных терригенных отложений, наличие большого количества игнибритов, вулканических бомб и лапиллей, резко порфирировое строение красноцветно-измененных эффузивов, опацификация в них темноцветных минералов и другие признаки.

Молассовая формация

Кайнозойские молассы в Корякской зоне развиты незначительно. К ним относятся терригенные отложения, установленные в западной части Алякатваамского прогиба, от хр. Кэнкэрэн до верховьев р. Хатырки. Они объединяют породы эоцена — миоцена, мощность которых обычно очень изменчива, но не превышает 1500 м. Соотношение этой формации с подстилающими образованиями недостаточно ясно. По-видимому, кайнозойская терригенная моласса несогласно перекрывает формационно сходные верхнесенонские образования. Рассматриваемая формация сложена алевритами, аргиллитами, конгломератами. Либо эти отложения слагают пачки чередующихся между собой пород, либо в разрезе преобладает какая-либо одна разновидность. Очень характерны конгломераты, которые часто содержат обильную хорошо окатанную гальку кварца. По-видимому, породы этой формации образовались в прибрежно-морских условиях, о чем свидетельствуют находки в них мелководной морской фауны.

Таким образом, вкрест простираения структур Корякского нагорья отмечается хорошо выраженная смена кайнозойских формаций. В Пенжинско-Амадырской складчатой зоне, вблизи Охотско-Чукотского вулканического пояса, установлена базальтовая формация, а в остальной ее части — угленосная моласса. В то же время в Корякской зоне формировались покровы эффузивов, объединяемых в порфирировую формацию. Терригенная моласса этого возраста в этой зоне развита незначительно. Латеральные и вертикальные ряды формаций Корякского нагорья показаны на рис. 21.

ГЛАВА ПЯТАЯ

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ НИЖНЕМЕЗОЗОЙСКИХ ФОРМАЦИЙ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ КОРЯКСКОГО НАГОРЬЯ С ФОРМАЦИЯМИ СОВРЕМЕННЫХ ОСТРОВНЫХ ДУГ

Одним из наиболее спорных вопросов геологии Корякского нагорья является тектоническое развитие этого района в раннем мезозое. Это связано с тем, что до недавнего времени нижнемезозойские отложения были закартированы только в западной части рассматриваемого района. В северо-восточной части Корякского нагорья фаунистически охарактеризованные образования нижнего мезозоя не были известны, за исключением отдельных выходов верхнетриасовых (карнийских) пород. Следствием этого явились различные представления о тектонической истории в раннем мезозое. Высказывались представления о квазиплатформенном режиме [Тильман и др., 1969; Геология СССР, 1970] или, позднее, о повторном рифтообразовании, происходившем в раннем мезозое [Тильман и др., 1975].

Новый фактический материал, полученный в последние годы в северной части Корякского нагорья (район хр. Кэнкэрэн), позволяет высказать иные пред-

Т а б л и ц а 5

Полные силикатные анализы нижнемезозойских эффузивов северо-восточной части Корякского нагорья

Компонент	Образец							
	13/5	1/6	35/1	77	51/1	34/1	26/2	14/1
	1	2	3	4	5	6	7	8
SiO ₂	77,82	77,89	77,46	76,96	72,38	71,25	70,31	69,88
TiO ₂	0,30	0,10	0,10	0,34	0,20	0,33	0,30	0,51
Al ₂ O ₃	10,21	11,04	9,02	12,18	10,35	10,74	12,56	12,63
Fe ₂ O ₃	1,31	1,06	2,38	0,39	1,38	3,40	1,02	0,75
FeO	0,85	1,06	1,08	1,14	3,02	3,31	4,11	3,55
MnO	0,03	0,02	0,01	0,02	0,02	Сл.	0,11	0,10
MgO	0,42	0,82	1,00	0,17	2,73	3,09	2,28	2,94
CaO	1,95	1,98	2,23	1,10	2,36	0,99	1,10	2,33
Na ₂ O	6,42	4,33	4,40	6,45	3,50	4,40	5,22	3,72
K ₂ O	0,26	0,13	0,65	0,19	0,70	Нет	0,37	0,61
Cr ₂ O ₃	—	0,02	0,03	—	0,03	0,03	—	—
H ₂ O ⁺	0,24	—	—	1,47	—	—	1,94	2,25
H ₂ O ⁻	0,16	—	—	0,02	—	—	0,24	0,40
CO ₂	0,20	—	—	—	—	—	—	—
C	—	—	—	—	—	—	—	—
P ₂ O ₅	0,02	—	—	0,04	—	—	0,08	0,11
П.п.п.	—	1,22	1,70	—	3,00	2,07	—	—
Сумма	100,19	99,57	100,06	100,47	99,67	99,61	99,64	99,78

Примечание. 1, 4, 6 — плагиолипариты; 2, 3 — плагиолипаритовые порфиры; 5 — кварцевый порфир; 7, 8 — липарито-дациты; 10, 11, 13 — лавобрекчии андезито-дацитов; 12 — амфиболовый андезито-дацит; 14 — плагиодацитовый порфир; 15 — андезито-дацит; 16 — плагиодацит; 17 — андезит; 18 — андезито-базальты; 21 — 24 — базальты.

Т а б л и ц а 5 (окончание)

Компонент	Образец						
	20/2	50/1	83	14/2	26/1	79	14
	18	19	20	21	22	23	24
SiO ₂	56,51	54,50	53,19	49,79	49,55	48,68	47,93
TiO ₂	1,44	0,53	0,56	1,87	0,25	1,74	1,95
Al ₂ O ₃	14,53	15,00	18,56	14,15	10,87	15,63	16,38
Fe ₂ O ₃	1,92	5,05	1,92	2,17	4,42	1,78	2,34
FeO	9,87	6,25	7,53	8,78	7,68	8,90	7,37
MnO	0,28	0,05	0,14	0,17	0,25	0,18	0,17
MgO	2,49	5,92	3,89	6,27	8,75	6,24	6,52
CaO	4,03	2,36	3,55	11,55	12,51	11,37	10,79
Na ₂ O	6,61	4,20	6,30	2,96	2,79	2,89	3,30
K ₂ O	0,40	0,77	0,27	0,13	0,09	0,16	0,33
Cr ₂ O ₃	—	0,02	—	—	—	—	—
H ₂ O ⁺	1,53	—	3,75	1,31	1,96	1,72	2,09
H ₂ O ⁻	0,18	—	0,26	0,32	0,48	0,08	0,49
CO ₂	—	—	—	0,50	—	—	—
C	—	—	—	0,22	—	—	—
P ₂ O ₅	0,27	—	0,05	0,17	—	0,18	0,19
П.п.п.	—	5,00	—	—	—	—	—
Сумма	100,06	99,65	99,97	100,36	99,60	99,55	99,85

Образец									
14/3	19/2	19/1	10/2	15/1	44/1	78	34/2	80	
9	10	11	12	13	14	15	16	17	
67,35	66,06	64,82	64,81	64,36	63,84	62,40	62,17	61,50	
0,51	0,42	0,51	0,59	0,51	0,45	0,55	0,48	0,47	
14,96	13,28	12,68	11,94	16,87	12,45	16,15	12,31	17,01	
3,76	2,96	4,40	2,17	1,26	3,03	0,86	4,46	0,38	
1,93	4,54	4,46	5,68	3,56	5,35	4,68	5,25	2,84	
0,06	0,16	0,16	0,17	0,11	0,04	0,13	0,04	0,04	
1,81	3,07	3,58	2,17	1,30	3,09	3,17	5,00	3,42	
4,14	2,08	2,41	3,77	4,63	3,60	4,38	1,61	5,38	
1,80	4,60	4,82	3,21	2,80	3,05	3,75	3,75	4,50	
1,67	0,21	0,22	2,17	2,25	1,00	0,71	0,10	1,31	
—	—	—	—	—	0,02	—	0,04	—	
1,87	2,24	1,48	1,97	2,12	—	2,98	—	2,40	
0,37	0,24	0,42	0,33	0,18	—	0,18	—	0,22	
—	—	—	1,15	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	
0,11	0,07	0,05	0,13	0,11	—	0,11	—	0,09	
—	—	—	—	—	3,85	—	4,18	—	
100,34	99,33	100,01	100,26	100,06	99,86	100,05	99,39	99,56	

Анализы 2, 3, 5, 6, 14, 16, 19 предоставлены автору С.А. Паланджяном (СВКНИИ); остальные анализы выполнены в Геологическом институте АН СССР.

ставления о раннемезозойской истории района. Было установлено, что здесь имеются фаунистически охарактеризованные отложения всего мезозоя — от верхнетриасовых до меловых. Верхнетриасовые отложения выделены в туфогенно-осадочную формацию, а породы нижней (?)—средней юры объединены в андезитотуфо-граувакковую формацию. В настоящее время вопрос о площадном распространении последней, ее мощности и соотношениях с вмещающими образованиями нуждается в дальнейшей доработке. Недостаточно ясен и вопрос о возрасте этой формации, так как она охарактеризована только среднеюрскими криноидеями, а нижняя часть формации отнесена к нижней юре условно.

Автору представляется возможным сравнить отмеченные формации северо-восточной части Корякского нагорья с некоторыми образованиями современных островных дуг.

По данным В.К. Гаврилова и Н.А. Соловьевой [1973], на островах Большой Курильской гряды широко распространены миоценовые образования, представленные лавами и лавобрекчиями базальтового, андезито-базальтового, дацитового и риолитового состава, их туфами и туфобрекчиями. Менее развиты туфогенные алевролиты, аргиллиты, песчаники и конгломераты. Общая мощность этих образований достигает 3500–4000 м. Они прорваны интрузиями диоритов, тоналитов и плагиогранитов. На о-ве Кунашир пачки туфогенно-осадочных образований миоценового возраста достигают мощности 500–700 м [Кичина, Соловьева, 1966].

Сходные образования обнаружены на Командорских островах, где они объединены в командорскую серию палеоцен-эоценового возраста. По данным О.А. Шмидта [1978], средняя часть этой серии (гавриловская и полуденная свиты) сложена псаммитовыми и пелитовыми туфами основного состава, туфоконгломератами, туфогравелитами и туфопесчаниками общей мощностью около 1000 м. Характерно, что в туфогенно-осадочных породах грубый обломочный материал часто бывает достаточно хорошо окатан, хотя в целом окатанность плохая.

Срединно-Курильский прогиб, находящийся между двумя грядами островов Больших и Малых Курил, также выполнен мощной (2–10 км) толщей туфо-терригенных отложений [Марков и др., 1967].

Приведенный материал показывает, что мощные туфогенно-осадочные отложения характерны для разрезов островадужных формаций. Поэтому вполне можно предположить, что верхнетриасовая туфогенно-осадочная формация начала образовываться в связи с заложением в раннем мезозое в северо-восточной части Корякского нагорья поднятия типа островной дуги. Это хорошо подтверждается сравнением ее литологии с рассмотренными выше образованиями островных дуг. Анализ андезито-дацитов из этой формации (табл. 5, обр. 10/2) близок к аналогичной породе из плиоценовых эффузивов Командорских островов [Шмидт, 1978], отличаясь незначительно пониженным содержанием CaO , Na_2O и Al_2O_3 и повышенным — FeO и MgO . В петрохимическом отношении он принадлежит к известково-щелочному типу.

Еще большее сходство с формациями островных дуг отмечается у нижне(?)-среднеюрских образований северо-восточной части Корякского нагорья, объединяемых в андезито-туфо-граувакковую формацию. Действительно, пестрый состав этой формации (граувакки, алевролиты, аргиллиты, лавы и лавобрекчи основного, среднего и кислого состава, яшмы, известковистые песчаники и известняки) обнаруживает большое сходство с миоценовыми образованиями Курильской островной дуги [Гаврилов, Соловьева, 1973]. Сходные по составу породы описаны также в командорской серии Командорских островов [Шмидт, 1978].

Такое сходство подтверждается сравнением не только литологии нижнемезозойских пород Корякского нагорья и кайнозойских образований островных дуг, но и химического состава пород этого нагорья (табл. 6; см. также табл. 5) с эффузивами Командорских островов [Шмидт, 1978]. По содержаниям основных породообразующих окислов рассматриваемые эффузивы Корякского нагорья наиболее близки к соответствующим породам водопадской свиты плиоценового возраста Командорских островов (см. табл. 6). При этом общая щелочность сопоставляемых пород имеет близкие значения, но соотношения в них калия и натрия различны. В эффузивах Корякского нагорья значительно меньше калия, что, возможно, объясняется некоторым метаморфизмом этих пород, приведшим к выносу калия и привносу натрия. Близки они также к миоценовым эффузивам Малой Курильской гряды, рассмотренным в работе Т.И. Фроловой и ее соавторов [1977]. Нижнемезозойские эффузивы Корякского нагорья сопоставимы с породами островных дуг и по содержанию редких и рассеянных элементов (табл. 7).

Одна из главных особенностей раннемезозойского вулканизма Корякского нагорья — пестрый состав эффузивов (см. табл. 5), хотя в количественном отношении в составе формации преобладают андезиты и андезито-дациты.

Незначительно развитые в андезито-туфо-граувакковой формации базальты отличаются от среднего состава базальтов андезитовой формации [по В.А. Кутолину, 1972] пониженными содержаниями кремния, алюминия и калия и повышенными — титана, магния и кальция. В то же время они отличаются и от среднего состава базальтов океанической оливин-базальтовой формации пониженными содержаниями титана, алюминия и магния и повышенными — кальция и натрия (см. табл. 6). На диаграмме Миясиро [Miyashiro, 1975] рассматриваемые базальты попадают в поле абиссальных толеитов (рис. 22).

При эволюции базальтов в сторону более высокой кремнекислотности толеитовая тенденция (накопление железа) не наблюдается. Нижнемезозойские эффузивы Корякского нагорья относятся к известково-щелочному типу, что устанавливается на рис. 23 по критериям, предложенным Миясиро [Miyashiro, 1975]. По-видимому, кислые известково-щелочные дифференциаты образовались из толеитовых базальтов. Возможность такого направления дифференциации в связи с вариациями содержания летучих компонентов подчеркивал Х. Куно [1964].

Для пород Корякского нагорья характерны сравнительно высокие содержания глинозема и общей щелочности (до 5,5–6%) в средних и кислых дифференциатах.

Интересно, что в более кислых дифференциатах эффузивов Корякского нагорья (липаритах и липарито-дацитах) не отмечается общего увеличения щелочности по сравнению с андезитами и андезито-базальтами. По-видимому, это объяс-

Т а б л и ц а 6

Средние химические составы нижнемезозойских эффузивов Корякского нагорья и других районов

Компонент	Корякское нагорье				Алеутская дуга			Андезитовая формация [по В.А. Кутоллину, 1972]	Океаническая оливин-базальтовая формация [по В.А. Кутоллину, 1972]
	Андезиты и дациты	Андезиты	Андезитобазальты	Базальты	Андезиты и дациты	Андезиты	Андезитобазальты		
SiO ₂	64,48	61,50	54,73	48,99	66,70	60,33	54,19	50,86	49,15
TiO ₂	0,51	0,47	0,84	1,45	0,72	0,74	0,72	1,04	2,09
Al ₂ O ₃	13,83	17,01	16,03	14,26	15,54	16,88	17,36	17,73	15,09
Fe ₂ O ₃	2,86	0,38	2,96	2,68	2,43	3,54	5,54	3,92	3,35
FeO	4,43	2,84	7,88	8,18	1,35	1,45	2,34	6,33	7,56
MnO	0,11	0,04	0,16	0,19	0,03	0,04	0,11	0,17	0,17
MgO	2,90	3,42	4,10	6,34	1,87	2,56	3,61	5,37	7,75
CaO	3,33	5,38	3,31	11,56	5,34	5,84	7,87	9,81	10,61
Na ₂ O	3,47	4,50	5,70	2,98	4,22	4,58	3,69	2,69	2,23
K ₂ O	1,04	1,31	0,33	0,18	1,69	1,76	1,84	1,00	0,30

Т а б л и ц а 7

Содержание некоторых редких и рассеянных элементов в вулканических породах островных дуг и нижнемезозойских эффузивах Корякского нагорья (TiO₂, Na₂O, K₂O и P₂O₅ – в %, остальные – в 10⁻⁴ %)

Компонент	Известково-щелочные серии островных дуг [по А. Miyshiro, 1975]	Мезозойские эффузивы Корякского нагорья	Компонент	Известково-щелочные серии островных дуг [по А. Miyshiro, 1975]	Мезозойские эффузивы Корякского нагорья
TiO ₂	0,1–1,3	0,1–1,9	Zr	40–150	Не опр.
Na ₂ O	2,5–5,5	1,8–6,6	Pb	0–50	10–12
K ₂ O	0,1–2,5	0–2,2	K/Ba	15–200	Не опр.
P ₂ O ₅	0,02–0,5	0,02–0,2	Sr/Ba	0,2–5,0	"
Cr	0–900	102–500	Cu	–	20–122
Ni	0–300	46–250	Co	–	11–59
V	20–300	70–235	Ga	–	11–21
Ba	10–500	Не опр.	Ge	–	1,4–2,5
Sr	100–700	"	Mo	–	1,5–2,5

няется режимом летучих компонентов, раннее отделение которых способствует выносу щелочей из расплава. Разнообразие нижнемезозойских эффузивов, вероятно, объясняется широким развитием процессов дифференциации, происходивших как в глубинных условиях, так и в пределах периферических камер в земной коре. Поступление расплава к поверхности было пульсационным и сменялось довольно длительными периодами отстоя, о чем свидетельствует чередование в разрезе андезито-туфо-граувакковой формации эффузивов и осадочных пород. По-видимому, здесь существовал геодинамический режим сжатия, приведший к появлению промежуточных очагов, где осуществлялись процессы дифференциации.

С образованиями андезито-туфо-граувакковой формации Корякского нагорья тесно ассоциирует комплекс субвулканических тел и даек, габбро-диабазов, андезитобазальтов, диабазов и долеритов.

Характеристика сходных известково-щелочных серий островных дуг была дана Д.Х. Грином и А.Е. Рингвудом [1968], отметившими, что такие серии обычно возникают на первичной океанической коре.

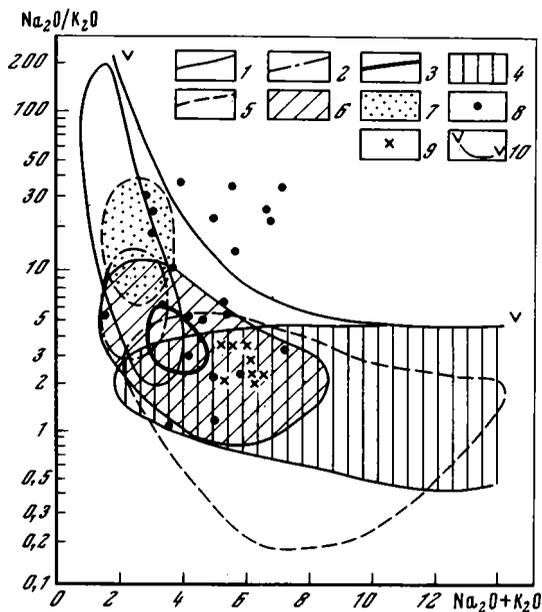


Рис. 22. Диаграмма Мияширо [Miyshiro, 1975]

1-7 — поля базальтов: 1 — исландские толеиты, 2 — гавайские толеиты, 3 — исландские щелочные породы, 4 — щелочные породы атлантических островов, 5 — континентальные щелочные породы Восточной Азии, 6 — вулканические породы островных дуг, 7 — абиссальные толеиты; 8 — нижнемезозойские эффузивы Корякского нагорья; 9 — плиоценовые эффузивы Командорских островов; 10 — верхний предел для неизмененных пород

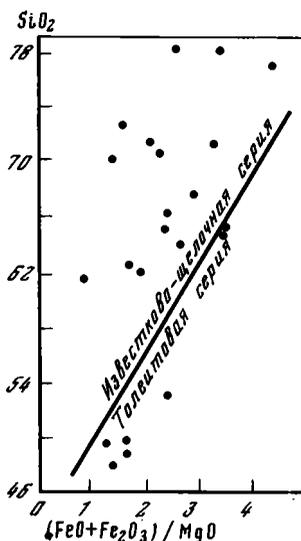


Рис. 23. Положение фигуративных точек нижнемезозойских эффузивов Корякского нагорья на диаграмме Мияширо [Miyshiro, 1975]

Таким образом, рассмотренные особенности строения формаций северо-восточной части Корякского нагорья свидетельствуют о том, что в раннем мезозое здесь существовало вулканическое поднятие, сходное с кайнозойскими островными дугами западной части Тихого океана.

К северо-западу от этого поднятия условия седиментации, по-видимому, были иными. Здесь вплоть до Таловско-Майнского поднятия развиты песчаники, туфо-песчаники, туфалевролиты, туфы кислого и среднего состава и гравелиты общей мощностью не менее 350–400 м. Состав этих отложений позволяет сопоставить их формационно с образованиями, выполняющими котловины окраинных морей [Безруков, 1970].

По данным П.Л. Безрукова [1970], отложения Берингова моря относятся к терригенно-кремнисто-туфитовой формации, состоящей из чередующихся диатомовых и глинистых осадков, содержащих прослои вулканических пеплов, турбидитов, песков, алевролитов. Нетрудно видеть, что состав отложений в обоих случаях сходен.

В Корякском нагорье в строении этих отложений местами большую роль играют оползневые валунно-глыбовые брекчии, конгломерато-брекчии и конгломераты. В направлении к Таловско-Майнскому поднятию эти олистостромовые горизонты выклиниваются. Состав чуждого обломочного материала в грубообломочных образованиях свидетельствует о том, что его источники находились в пределах этого поднятия, перемещаясь в юго-восточном направлении на десятки километров. Принципиальная возможность существования таких крупноползневых процессов недавно была отмечена для позднекайнозойских отложений Черного моря [Москаленко, Шимкус, 1976]. К северо-западу от Таловско-Майнского поднятия появляется глинисто-песчанниковая формация, характерная для мелководных бассейнов. Олистостромовые горизонты в ней отсутствуют. По-видимому, это говорит о том, что Таловско-Майнское поднятие в раннем мезозое было асимметрич-

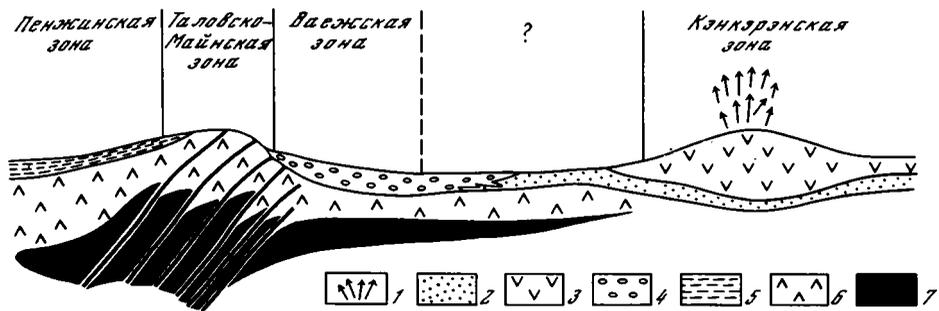


Рис. 24. Схематический палеотектонический профиль для раннего мезозоя вкрест простиранья структур Коряжского нагорья

1 — действующие вулканы; 2–5 — формации: 2 — туфогенно-осадочная, 3 — андезито-туфо-граувакковая, 4 — олистостромовая, 5 — глинисто-песчаниковая; 6 — палеозойские кремнисто-вулканогенные и терригенные образования; 7 — меланократовый фундамент

ным и оползни возникали у более крутого его склона. Вероятно, асимметричное строение поднятия было обусловлено началом формирования его чешуйчатой структуры.

Предполагаемый палеотектонический профиль для раннего мезозоя Коряжского нагорья представлен на рис. 24.

Таким образом, рассмотренные выше материалы показывают, что ранний мезозой отнюдь не был периодом спокойного квазиplateформенного развития. В северо-восточной части Коряжского нагорья в раннем мезозое заложилась островная дуга, а в северо-западной его части, в Таловско-Майнском поднятии, зарождались крупные оползни. Следы этих оползней, выразившиеся в образовании верхнетриасовых олистостром в современной структуре Коряжского нагорья, устанавливаются на расстоянии 70–80 км от Таловско-Майнского поднятия. По-видимому, их появление обусловлено повышенной тектонической активностью в раннем мезозое с выведением в верхние структурные этажи более древних образований, происходившим при интенсивном тангенциальном сжатии геосинклинальной области.

ГЛАВА ШЕСТАЯ

ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ КОРЯЖСКОГО НАГОРЬЯ КАК УЧАСТКА ПРИОКЕАНИЧЕСКОЙ ЗОНЫ

Большинство исследователей в настоящее время полагают, что Коряжская эвгеосинклиналь заложилась в палеозое на коре океанического типа. При этом на северо-западе и северо-востоке она ограничивалась континентальными блоками. К юго-востоку от нее существовал океан. Это положение на границе взаимодействующих континентального и океанического участков земной коры послужило причиной неодновременного и неоднородного развития различных тектонических зон этой эвгеосинклинали.

Выше мы отмечали, что Пенжинско-Анадырская и Коряжская тектонические зоны различаются как по формационному составу отложений, так и по особенностям магматизма. Эти зоны прошли длительную тектоническую эволюцию. В них хорошо выделяются структурные комплексы, отвечающие океанической и переходной стадиям развития земной коры.

В Пенжинско-Анадырской зоне наиболее древние комплексы океанической стадии датируются ордовиком [Заборовская, Некрасов, 1974].

В Коряжской зоне достоверно охарактеризованные наиболее древние образования этой стадии, по данным Г.П. Тереховой и О.Г. Эпштейна [1979], а также С.Г. Бялобжеского и А.Д. Чехова [1974], датируются девонем. Соответствующие породы представлены фтанитоидами, зеленокаменно-измененными эффузивами и

Система	Отдел	Индекс	Мургалское поднятие	Пенжинский прогиб	Таловско-Майнское поднятие	Пекульнейское поднятие		Кэнэрэиское поднятие	Алькатваамский прогиб	Великореченский прогиб	Ваежское поднятие	Ольтяное, Рарытское и Майнское поднятия	Алганский прогиб	Емраваамский прогиб	Хатырское поднятие																				
						западная часть	восточная часть																												
Неогеновая	Миоцен	N ₁		Галечники, пески, илы		Северопекульнейвеемская свита Галечники, пески До 80 м				Песчаники, конгломераты, гравелиты Более 30 м				Андезиты, андезито-базальты, дациты, липариты Около 700 м																					
		Палеогеновая	Эоцен	P ₃	Пески, илы с лигнитами, глины Более 78 м	Коначанская толща Дацинты, андезиты, андезито-базальты До 450 м					Велолыкская свита Дацинты, андезиты, андезито-базальты, их туфы и туфолавы, туфогравелиты 650-700 м		Элекайская толща Игнимбриты, липариты, дациты, андезиты, андезито-базальты 650-700 м																						
				P ₂	Танюрерская свита Базальты, андезито-базальты, андезиты, реже пирокластические породы 500 м	Конгломераты, песчаники, алевролиты, туфы кислого состава, лавы кислого, среднего и основного состава 4000-4500 м	Танюрерская свита Базальты, андезито-базальты, андезиты, туфоконгломераты, туффиты, туфы, туфопесчаники с прослоями бурого угля До 80 м																												
P ₁								Нерасчлененные отложения (западной части прогиба) Песчаники, алевролиты, гравелиты, углито-глинистые сланцы, конгломераты 500 м	Элекайская свита Дацинты, андезиты, липариты, игнимбриты, андезито-базальты 650-700 м	Березовореченская свита Песчаники, алевролиты, гравелиты, углито-глинистые сланцы																									
Меловая	Верхний	K ₂ d		Ильвеевская свита Конгломераты, песчаники, алевролиты, туфы	Нельвалынейская толща Лавы, туфы и туфолавы липаритов, андезитов	Туфогенные песчаники, конгломераты, алевролиты, аргиллиты, туфы, бурые угли 700-750 м	Рарыткинская свита Конгломераты, песчаники, гравелиты, углито-алевролиты, бурые угли До 750 м	Отрогинская свита Гравелиты, песчаники, алевролиты, конгломераты Не менее 1250 м		Чукотская свита Песчаники, алевролиты, конгломераты, гравелиты, каменные угли 700 м	Гангутская свита Песчаники, алевролиты, аргиллиты 2000-2700 м																								
																	K ₂ m		Крестовская свита Песчаники, алевролиты, аргиллиты, туфопесчаники	Нерасчлененные отложения Песчаники, алевролиты, туфопесчаники и туфы кислого состава, конгломераты, конгломерато-брекчии, валуно-глыбовые брекчии 2800 м	Яранайская свита Конгломераты, песчаники, алевролиты, реже туфоконгломераты, туффиты, туфы и лавы липаритов 250-500 м	Поперечинская свита Конгломераты, гравелиты, песчаники, алевролиты, пепловые туфы и туффиты 1200 м	Корякская свита Песчаники, конгломераты, алевролиты, аргиллиты, угли До 1100 м	Барыковская свита Алевролиты, аргиллиты, песчаники, конгломераты, углито-алевролиты, бурые угли До 2000 м	Рарыткинская свита Песчаники, алевролиты, аргиллиты, гравелиты, конгломераты, углито-глинистые сланцы, бурые угли 400-1900 м										
		K ₂ sp		Дуговская свита Песчаники, алевролиты, аргиллиты, конгломераты, туфы 800-850 м			Веерская свита Конгломераты, гравелиты, песчаники, алевролиты, туффиты 1100 м																												
																	K ₂ st																		
		K ₂ cn																																	
	Нижний																K ₂ t		Кривореченская свита Конгломераты, гравелиты, песчаники, алевролиты До 1200 м	Песчаники, алевролиты, гравелиты, туфопесчаники, туффиты	Алевролиты, песчаники, туфопесчаники, туффиты, туфы кислого состава, гравелиты, конгломерато-брекчии, валуно-глыбовые брекчии До 2600 м				Гинтеровская свита Песчаники, алевролиты, аргиллиты, гравелиты, конгломераты, туфы кислого состава До 3300 м	Великореченская свита Песчаники, алевролиты, конгломераты, туфопесчаники и туфоалевролиты, конгломерато-брекчии, туфы 2500 м									
		K ₂ c																																	
																	K ₁ al																		
		K ₁ a																																	
																	K ₁ b																		
Юрская	Средний	J ₃																																	
																	J ₂																		
Триасовая	Верхний	T ₃																																	

туфами основного состава, яшмами, кремнями, граувакковыми песчаниками, алевролитами, известняками. Повсеместно эти породы выведены на поверхность в виде аллохтонных пластин и блоков; часто они слагают глыбы в серпентинитовых меланжах.

Начало переходной стадии в обеих зонах одновременно. В Пенжинско-Анадырской зоне она началась со среднего палеозоя, когда стало формироваться Таловско-Майнское поднятие. В рассматриваемом районе палеозойские образования этой зоны обнажены недостаточно. За его пределами, в юго-западной части Таловско-Майнского поднятия, они представлены более полно. Существование этого поднятия доказывается там появлением в карбоне наземных вулканитов и континентальной угленосной молассы [Некрасов, 1976].

Вероятно, формирование этого поднятия происходило в обстановке резкого горизонтального сжатия, когда на поверхность были выведены породы меланократового фундамента (см. рис. 24). Этим объясняется то, что уже в отложениях карбона встречается галька ультраосновных пород. По-видимому, общее сжатие и усложнение внутренней структуры поднятия сопровождалось метаморфизмом пород, так как, по данным Л.Г. Пономаревой и Н.Л. Добрецова [1966], абсолютный возраст метаморфических пород Пенжинского хребта, определенный К-Аг методом, составляет 330–350 млн. лет. В дальнейшем поднятие представляло собой устойчивую область денудации, что доказывается отсутствием на большей его части верхнепалеозойских и нижнемезозойских пород. Видимо, структура Таловско-Майнского поднятия была асимметричной. Она полого погружалась на северо-запад и круто обрывалась на юго-востоке. Об этом свидетельствуют крупные подводные оползни, зарождавшиеся в раннем мезозое в пределах этой структуры и перемещавшиеся в юго-восточном направлении.

В настоящее время почти общепринятыми являются представления о тесной связи этих олистостромовых горизонтов с периодами тектонического сжатия. Асимметричное строение Таловско-Майнского поднятия говорит о том, что его внутренняя структура в раннем мезозое, а возможно, и в позднем палеозое была чешуйчатой. Появление в триасе мощных горизонтов олистостром, широко распространенных в современной структуре Ваежского поднятия (рис. 25), позволяет предположить, что в это время появились первые тектонические покровы, следы которых в современной структуре Корякского нагорья не сохранились.

С конца палеозоя вплоть до готерива интенсивный андезитовый вулканизм происходил в северо-западной части района (под внутренней зоной Охотско-Чукотского вулканического пояса). По мнению ряда авторов [Некрасов, 1976; Стренин..., 1976], в это время здесь существовала островная вулканическая дуга.

В северо-восточной части Корякского нагорья начало переходной стадии относится к раннему мезозою, о чем свидетельствует появление здесь туфогенно-осадочной и андезито-туфо-граувакковой формаций. В современной тектонической структуре нагорья они обнажены только в Кэнкэрэнском поднятии, где слагают отдельные тектонические пластины (рис. 26). Строение этих формаций и их соотношения с одновозрастными образованиями подробно рассмотрены в пятой главе. Появление таких формаций указывает на формирование островной дуги в результате скупивания и метаморфизма пород океанической коры.

Но, как показывают данные о более молодых образованиях, процесс этот с геодинамической точки зрения был сложным и сопровождался явлениями тектонической деструкции. Большая роль деструктивных процессов в истории Тихоокеанского тектонического пояса была подчеркнута недавно Ю.М. Пуцаровским и А.Л. Яншиным [1974]. В результате этих процессов в поздней юре в Корякской зоне произошло крупное растяжение. Это привело к появлению туфогенно-кремнисто-граувакковой формации, в основании которой обычно наблюдаются кремнисто-вулканогенные образования. Эта формация в современной структуре Корякского нагорья распространена чрезвычайно широко. Выходы слагающих ее пород встречаются повсеместно в пределах поднятий Корякской тектонической зоны и в восточной части Пекульнейского поднятия Пенжинско-Анадырской зоны. Поэтому можно говорить о региональном характере этого растяжения. В процессе раздвига палеозойские и нижнемезозойские толщи местами (Майнишская и, видимо, Емраваамская структурные зоны) были удалены и вскрыты габбро-гиперба-

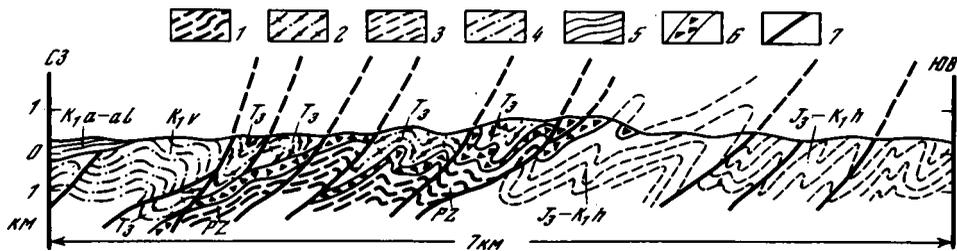


Рис. 25. Геологический профиль через Ваежское поднятие

1 — кремнисто-вулканогенные образования палеозоя; 2 — верхнетриасовая олистострома; 3 — туфогенно-кремнисто-терригенные образования верхней юры — готерива; 4, 5 — терригенные отложения: 4 — валанжина, 5 — апта-альба; 6 — катаклазиты; 7 — разломы

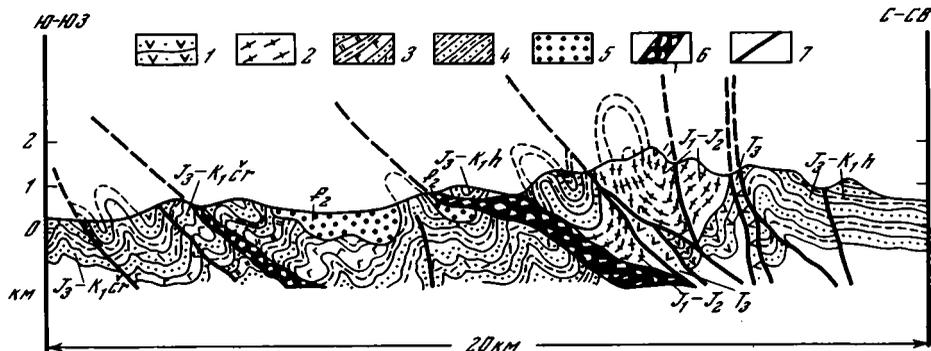


Рис. 26. Геологический профиль через хр. Кэнкэрэн

1, 2 — туфогенно-осадочные образования: 1 — верхнего триаса, 2 — нижней (?) — средней юры; 3 — туфогенно-кремнисто-гравуакковые образования верхней юры — готерива (чирыйская серия); 4 — песчанико-сланцевые отложения верхней юры — готерива; 5 — моласса эоцена; 6 — серпентинитовый меланж; 7 — разломы

зитовые образования [Руженцев и др., 1977]. По мнению С.В. Руженцева и его соавторов [1978], в процессе смещения происходило расслоение вдоль срывов, главный из которых был поверхностью раздела ультрабазиты — габбро. Южнее зоны вторичного растяжения существовала зона мелководного терригенного осадконакопления, где образовывалась песчанико-сланцевая формация.

В конце готерива — барреме (?) в северной части Корякского нагорья произошла крупная тектоническая перестройка. Региональный характер ее давно отмечается в литературе [Авдейко, 1968; Агапитов, Иванов, 1969; Егизаров, 1969; Тильман и др., 1969; и др.]. Эта тектоническая фаза сильно усложнила внутреннюю структуру геосинклинальной области и в большинстве случаев привела к резкому изменению формационного состава отложений. Нередко она подчеркивается угловым несогласием между верхнеюрско-готеривским и баррем-туронским комплексами.

В Пенжинско-Анадырской зоне после этой перестройки возникли Мургалское, Золотогорское, Пекульнейское, Рарыткинское, Кэнкэрэнское и Какангутское поднятия, Великореченский и Алькатваамский прогибы; продолжали развиваться Таловско-Майнское поднятие и Пенжинский прогиб. При этом строение Пенжинско-Анадырской зоны стало резко асимметричным. Протяженные краевые поднятия (Мургалское, Золотогорское, Пекульнейское) тяготеют к уже сформировавшимся и имеющим мощный гранитно-метаморфический слой мезозоидам. В этих структурах произошло резкое изменение характера осадконакопления. На Мургалском поднятии и в смежной части Пенжинского прогиба стали формироваться сероцветная морская (апт — альб) и континентальная конгломерато-песчаниковая (сеноман — турон) молассы общей мощностью около 2 км [Филатова, 1974]. Северо-восточная часть Пенжинско-Анадырской зоны (северные части Пекульнейского и Золотогорского поднятий) в апте — альбе являлась областью размыва. Только к северу от этих структур, в пределах Охотско-Чукотского вулканического пояса, начала формироваться прибрежно-морская вулканогенно-оса-

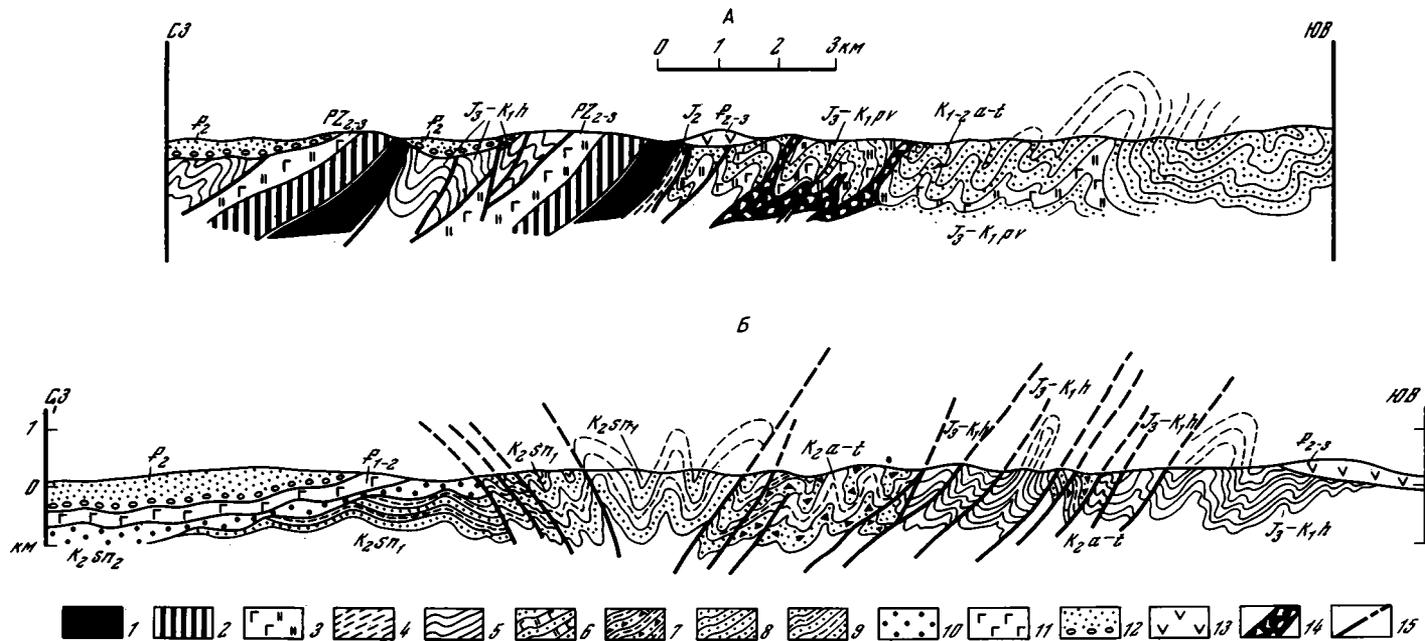


Рис. 27. Геологические профили через Таловско-Майнское поднятие

А — бассейны рек Осиновой, Правой, Березовой; Б — бассейны рек Мавриной, Нижнего Чивэтыквэзма

1 — гипербазиты; 2 — габброиды; 3 — кремнисто-вулканогенные и терригенные образования среднего-верхнего палеозоя; 4 — глинисто-песчанниковые отложения средней юры; 5 — туфоогенно-глинисто-песчанниковые отложения верхней юры-готерива; 6 — туфоогенно-кремнисто-граувакковые отложения верхней юры-готерива (пекульнейвеемская свита — J_3-K_1PV); 7 — флишодные отложения с горизонтами олистостром (апт-турон); 8 — преимущественно граувакковые отложения (апт-турон); 9 — песчанико-алевролитовые отложения с горизонтами грубообломочных брекчий (нижний сенон); 10 — груботерригенные отложения верхнего сенона; 11 — базальты нижнего и среднего палеогена; 12 — груботерригенные отложения эоцена; 13 — эффузивы кислого и среднего состава (верхний и средний палеоген); 14 — серпентинитовый меланж; 15 — разломы

дочная формация общей мощностью до 2 км, постепенно замещающаяся в северо-восточном направлении континентальными фациями эффузивов. В генетическом смысле появление этих моласс означает становление внутри этих краевых поднятий молодого "гранитного" слоя.

Хотя в пределах краевых поднятий в конце раннего мела и появились моласы, но в остальной части Пенжинско-Анадырской зоны в барреме — туроне (?) накапливались отложения флишовой формации, чрезвычайно сходные в Пенжинском, Великореченском и Алькатваамском прогибах. Это морские отложения с большим количеством мелководной фауны, растительного детрита и известковистых стяжений (кенвутская, нейкинвэемская, тамватнейская, великореченская, гинтеровская свиты). Они представлены песчаниками и алевролитами, реже гравелитами, конгломератами, туфами кислого состава. Отложения обладают грубой ритмичностью, иногда в них встречаются пачки флиша с характерной градационной слоистостью в песчаниках. Мощность их в Алькатваамском прогибе достигает 3 км, в Великореченском — 5 км, в Пенжинском — 2 км.

В Корякской зоне после готерив-барремской перестройки начали формироваться Ваежское, Майницкое, Хатырское и Ольтянское поднятия. Они, видимо, были областями размыва, так как разделяли различные структурно-фациальные зоны. Осадконакопление происходило главным образом в Алганском и Емраваамском прогибах, где накапливались образования граувакковой (апт (?) — турон) формации. До маастрихта моласса в этой зоне не формировалась.

Образование этих структур в Корякской зоне, видимо, сопровождалось значительными горизонтальными перемещениями, так как обычно верхнеюрско-готеривский комплекс содержит многочисленные тела серпентинитового меланжа или же подстилается им. Подтверждением того, что в барреме — туроне происходило сжатие геосинклинальной области, служит наличие в этом комплексе олистостромовых горизонтов, представленных конгломерато-брекчиями и валунно-глыбовыми брекчиями. Автор наблюдал их в северо-западной части Таловско-Майнского поднятия (рис. 27) — в верховьях рек Бачкиной и Осиновой, а Г.П. Терехова и И.А. Басов [1972] — в среднем течении р. Майн.

Следующая крупная перестройка тектонического плана, выразившаяся в резкой смене формационного состава отложений, происходила в конце турона — раннем сеноне.

В Пенжинско-Анадырской зоне уже не только в пределах краевых поднятий, но и в крупных унаследованных прогибах в сеноне формируется следующий комплекс нижних моласс (см. табл. 3). На северо-западе Пенжинского прогиба на континентальных образованиях сеномана-турона согласно залегают морские, а в верхней части континентальные образования сенона, представленные песчаниками, алевролитами, аргиллитами, конгломератами, туфами кислого и среднего состава. Характерно, что снизу вверх по разрезу отмечается поглубение отложений.

В центральной и юго-восточной частях Пенжинского прогиба в раннем сеноне, вплоть до маастрихта, формируются фациально изменчивые песчано-глинистые, нередко туфогенные отложения с прослоями гравелитов и конгломератов, с максимальной мощностью в бассейне р. Кутинской до 3 км. Эта морская моласса с резким угловым несогласием перекрывает все досенонские образования.

На правом берегу р. Майн в основании молассы установлена своеобразная толща, представляющая собой песчанико-сланцевые отложения мощностью около 500 м, содержащие плохо окатанные глыбы и куски осадочных пород с остатками фауны от валанжина до турона (см. рис. 16—18). По всему разрезу этой толщи отмечаются пачки, содержащие плохо сортированные обломки пород различного состава — песчаников, аргиллитов, известняков, основных эффузивов. Эти образования, по сути дела представляющие собой олистострому, подчеркивают изменение тектонической обстановки в раннем сеноне.

На западном крыле Пекульнейского поднятия в сеноне формируются прибрежно-морские и континентальные отложения общей мощностью около 1 км. На восточном крыле этого поднятия те же фации пород имеют мощность около 3 км. В северном направлении здесь наблюдается постепенное замещение терригенных прибрежно-морских фаций пород континентальными эффузивами.

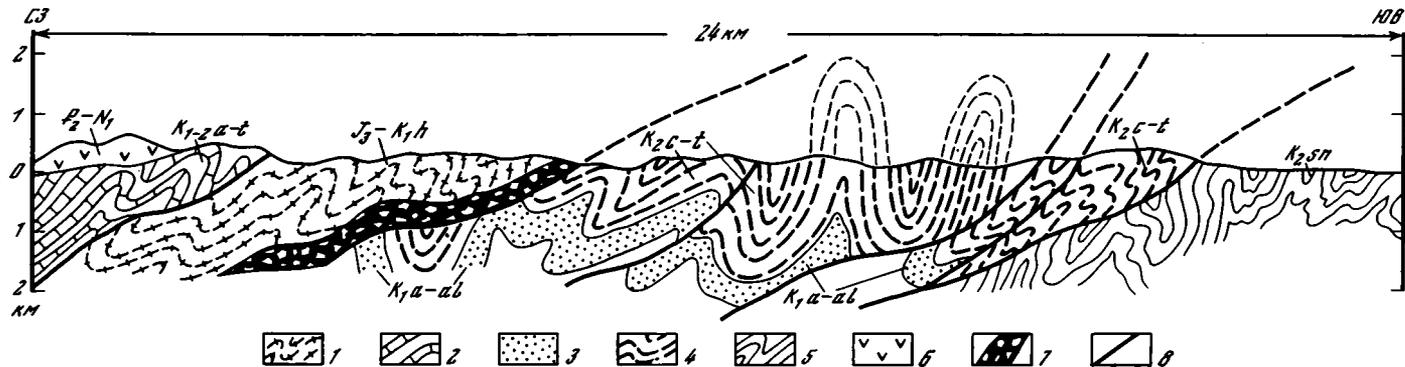


Рис. 28. Геологический профиль через хр Рарытский

1 – вулканогенно-осадочные образования верхней юры – нижнего мела (готерива); 2 – преимущественно граувакковые отложения апта – турона; 3, 4 – флишоподные отложения: 3 – апта–альба, 4 – сеномана–турона; 5 – моласса сенона; 6 – кайнозойские эффузивы среднего и кислого состава; 7 – серпентиновый меланж; 8 – разломы

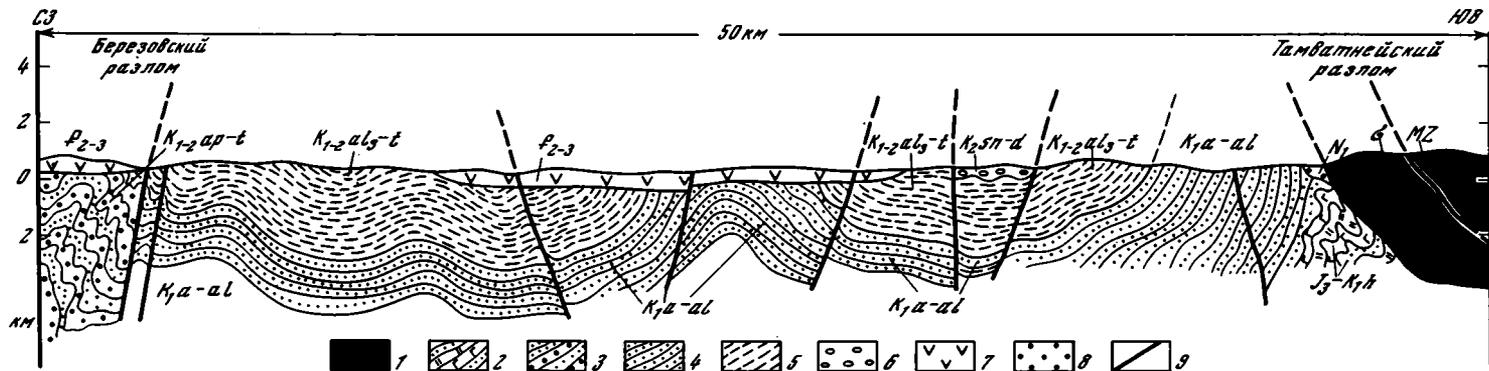


Рис. 29. Геологический профиль через Великореченский прогиб (среднее течение р. Великой)

1 – габбро и гипербазиты; 2 – туфогенно-кремнисто-граувакковые и кремнисто-вулканогенные образования верхней юры–готерива; 3 – нерасчлененные, преимущественно граувакковые отложения апта–турона; 4 – флишоподные образования апта–альба; 5 – флишоподные образования верхнего альба–турона; 6 – моласса сенона–дания; 7 – кайнозойские эффузивы кислого и среднего состава (элекайская свита); 8 – груботерригенная моласса неогена; 9 – разломы

В пределах Великореченского прогиба и в восточной части Рарыткинского поднятия усиление тектонических деформаций в конце турона—раннем сеноне(?) отразилось на строении амочинской свиты. Так, в хр. Рарыткин отложения этой свиты, с угловым несогласием перекрывающие флишеидные образования апт-турона (?), имеют груботерригенный состав; характерны мощные пачки плохо сортированных гравелитов и конгломератов. В верховьях р. Горной Г.П. Терехова наблюдала образования, связанные, по ее мнению, с крупными подводными оползнями. Она описала их как невообразимую мешанину из песчаников и алевролитов, причем в алевролитах рассеяны гравий и галька, а песчаники заключены в них в виде "линз", "кусков", "колобков" и т.д. Слои изогнуты самым различным образом и иногда соприкасаются друг с другом "впритык". Очевидно, это пачки, связанные с образованием широко распространенных в этой части районов надвигов (рис. 28).

После предсенонской перестройки в Великореченском прогибе начинает формироваться нижняя угленосная моласса паралического типа (рарыткинская свита). Моласса широко развита в этом прогибе. В нижней своей части она представлена морскими фациями, а в верхней — главным образом континентальными. Мощность молассы изменчива — от 200—300 до 1800—1900 м. Возраст ее, по новым данным [Волобуева, Терехова, 1974а], коньяк-датский. Сенонские образования полого дислоцированы, но в зонах крупных разломов отмечается напряженная складчатость (рис. 29).

В Алыкатваамском прогибе после предсенонской перестройки унаследованно развивавшийся прогиб резко сократился. При этом морские флишеидные образования (гинтеровская свита) сменяются нижней молассой (см. табл. 3). В этой структуре для молассовых образований сенона характерны сильная изменчивость отложений и их "погрубение" вверх по разрезу. В нижней части отмечаются морские фации отложений (барыковская свита), а в верхней — широко развиты континентальные (корякская, чукотская свиты). Уже в кампане начинают появляться прослои каменных углей [Дундо, 1974].

В целом сенонские молассы Пенжинско-Анадырской зоны имеют ряд общих особенностей. Они обычно связаны с подстилающими флишеидными отложениями апт-туронского возраста. В нижней части молассы представлены морскими, сравнительно тонкообломочными отложениями, вверх по разрезу сменяющимися континентально-морскими и континентальными образованиями. В верхнем сеноне нередко появляются угленосные фации отложений. Снизу вверх увеличивается также грубость материала. Снос осуществлялся с поднятий, общее северо-восточное простирание которых сохранялось длительное время. Структурный план прогибов, в которых формировалась сенонская моласса, также существенно не менялся.

В Корякской зоне фаза складчатости конца турона—раннего сенона привела к сокращению площади геосинклинального накопления и резкому изменению формационного состава отложений. С этого времени вплоть до маастрихта здесь накапливались морские терригенные толщи флишеидной и песчанико-сланцевой формаций. В современной структуре Корякского нагорья они протягиваются узкими (20—30 км) полосами северо-восточного простирания (верховья р. Великой, среднее течение р. Ваамочки, верховья р. Хатырки). Видимо, они отлагались в морских прогибах, тесно связанных с расположенным южнее геосинклинальным бассейном Корякско-Западно-Камчатской зоны, где в это время накапливались толщи осадочных пород аспидной, граувакковой и флишевой формаций [Ермаков, Супруненко, 1975].

В конце сенона, начиная с маастрихта, молассы не только формируются в Пенжинско-Анадырской зоне, но появляются также в Корякской зоне. В Пенжинско-Анадырской зоне верхнесенонские отложения представлены главным образом прибрежно-морскими и континентальными терригенными, реже вулканогенными образованиями, залегающими согласно, реже с незначительным угловым несогласием на подстилающих нижнесенонских образованиях.

В Корякской зоне нижняя моласса верхнего сенона развита незначительно. Выходы маастрихтских отложений, по данным Л.Д. Цветкова, известны в южной части Ваежского поднятия, где они представлены слабо дислоцированными

(5–10°) грубозернистыми песчаниками, гравелитами, конгломератами, алевролитами общей мощностью до 500 м, залегающими на подстилающих образованиях с резким угловым несогласием. Более широко моласса распространена в восточной части Коряжской зоны, в бассейнах рек Хатырка, Ваамочка, Чечеривэзм. По данным С.В. Руженцева и его соавторов [1977, 1978], маастрихтские породы перекрывают шарьированные из более северных частей Коряжского нагорья тектонические покровы. Моласса сложена здесь песчаниками, гравелитами, конгломератами, алевролитами, аргиллитами, углистыми сланцами; в нижней части разреза (маастрихт, высокоречная свита) отмечаются лавы и туфы основного и среднего состава. Эти отложения слабо дислоцированы (10–30°), но в зонах крупных надвигов они бывают деформированы более сильно, вплоть до появления опрокинутых складок. В верховьях р. Хатырки, по данным В.М. Кривоносова, моласса, представленная слабо литифицированными песчаниками, алевролитами, конгломератами, достигает общей мощности 1100 м.

Приведенный материал показывает, что в сенонское время рассматриваемая территория испытывала значительное воздымание с образованием серии поднятий и прогибов и появлением в прогибах принципиально новых формаций – нижних моласс. Чешуйчатое строение большинства тектонических структур района (см. рис. 27–29) и наличие отдельных горизонтов сенонских олистостром подчеркивают, что это поднятие происходило в обстановке резкого горизонтального сжатия. Интенсивное сжатие в северной, тыловой части области, выразившееся в надвиго- и складкообразовании, сопровождалось явлениями растяжения в ее фронтальной части (Олоторская зона) и заложением нового эвгеосинклинального прогиба. По-видимому, сопряженность процессов сжатия и растяжения – явление, широко распространенное в северо-западной части Тихоокеанского тектонического пояса. Ранее оно отмечалось для мезозойских [Тильман, 1973] и зоны перехода от мезозойских к мезозойско-кайнозойским структурам [Заборовская, Некрасов, 1977].

Незначительное распространение нижней молассы в Коряжской зоне, видимо, объясняется быстрым поднятием территории, когда большая часть региона была выведена из-под уровня моря и только в отдельных остаточных прогибах продолжали формироваться молассы.

Это общее поднятие охватывало и расположенную южнее Коряжско-Западно-Камчатскую зону. В начале палеогена флищевая формация верхнего сенона сменяется здесь грубо-терригенной нижней молассой [Ермаков, 1971; Алексеев, 1974; Дундо, 1974; Ермаков, Супруненко, 1975; Свистунов, 1975]. Значительность позднемиоценовых–раннепалеогеновых тектонических движений в северо-западной части Тихоокеанского тектонического пояса подчеркивается тем, что в это же время здесь заложилась Алеутская островная дуга [Шмидт, 1974; Ludwig, 1974]. В южной части Коряжского нагорья в конце позднего мела происходило интенсивное шарьирование с движением покровных масс в северо-западном направлении – из Олоторской зоны в Коряжско-Западно-Камчатскую [Митрофанов, 1977].

В кайнозое общее поднятие территории продолжалось. В это время существовали участки низкогорной суши, окаймлявшейся узкими проливами. В Пенжинско-Анадырской зоне формировалась наземная базальтовая формация палеоэоценового возраста (танюерская свита) максимальной мощностью до 400–500 м. В унаследованно развивавшихся прогибах (Анадырская впадина, Пенжинский и Алькатваамский прогибы) в течение всего кайнозоя продолжали накапливаться прибрежно-морские и континентальные фации терригенных, реже вулканогенных образований [Дундо, 1971, 1974; Агапитов и др., 1976]. Местами в раннем кайнозое имел место перерыв в осадконакоплении, и молассы снова отлагались лишь в эоцене–миоцене.

В Коряжской зоне нижняя моласса эоцен-олигоценного (?) возраста формировалась в наложенных прогибах. Большая часть территории представляла собой область сноса и пенеппенизации. Это доказываются тем, что эоцен-миоценовые континентальные эффузивы порфировой формации залегают преимущественно субгоризонтально, со структурным несогласием перекрывая подстилающие отложения нижнего и верхнего мела. Эти покровы континентальных эффузивов (коначанская, злекаяйская, велолныкская свиты) достигают мощности 600–650 м.

Они сложены породами кислого и среднего состава, обычно формировавшимися в антидромной последовательности. Местами (хр. Нутавакли, Алганский кряж, хр. Рарыткин) вулканы находятся в тесном парагенезе с кайнозойским комплексом нижних моласс. Большая часть этих эффузивов излилась в эоцене-олигоцене [Зинкевич и др., 1975], но иногда они отмечаются и в нижнем миоцене [Волобуева, Терехова, 1972].

Крупная перестройка произошла в конце миоцена—плиоцене. В это время окончательно оформились Марковская и Бельская впадины, продолжали развиваться Анадырская, Паропольская и Рытгыльская впадины. В центральной части Корякского нагорья (долины рек Тамватвеем, Хатырка) в плиоцен-четвертичное время проявился слабый наземный базальтовый вулканизм.

Активное формирование современных аллювиальных и морских террас свидетельствует о том, что поднятие продолжается и в новейшее время. Оно происходит в условиях сильного сжатия складчатой области, на что указывает широкое распространение в регионе надвигов новейшего времени. Так, по наблюдениям автора, в междуречье Черная — Рынатанмельген меловые породы надвинуты на верхнепалеогеновые. В бассейне р. Аькатваам буровыми работами установлены двоянные разрезы в верхнемеловом—нижнепалеогеновом комплексе отложений с образованием пакета тектонических чешуй [Бушуев, 1954]. По буровым материалам установлено также, что Тамватнейский гипербазитовый массив в центральной части Корякского нагорья надвинут на фаунистически охарактеризованные миоценовые отложения (устное сообщение В.И. Тутубалина). Все эти данные показывают, что орогенный этап продолжается и в современное время. Эти новейшие движения подчеркивают, что земная кора находится в состоянии изостатической неуравновешенности. Ее современная мощность в центральной части Корякского нагорья достигает 35—40 км, а на побережье Берингова моря уменьшается до 25—30 км [Борисов, 1967]. Приведенные данные позволяют считать, что гранитно-метаморфический слой в Корякском нагорье окончательно не сформирован.

Собственно континентальная стадия развития земной коры фиксируется по появлению верхних моласс, обычно сопровождающихся внедрением калиевых гранитоидов [Моссаковский, 1975; Пейве и др., 1976]. Заложение и формирование верхних моласс происходят во впадинах, резко дискордантно наложенных на ранее созданные структуры.

Изложенный материал показывает, что в северной части Корякского нагорья верхняя моласса не может быть выделена. Здесь имеется несколько комплексов нижних моласс, причем в зонах, где орогенный этап начался раньше (в Пенжинско-Анадырской и частично в Корякской), нижние молассы неоднократно повторяются, наращивая вертикальный формационный ряд тектонической зоны. Интересно, что время их появления омолаживается в разных зонах в направлении к Тихому океану. Это указывает на последовательное разрастание гранитно-метаморфического слоя в юго-восточном направлении — от континентальной части к океану.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

После издания крупных сводных работ, выполненных под общим руководством Б.Х. Егиазарова [Геология Корякского нагорья, 1963; Геология и полезные ископаемые..., 1965], накопился большой материал по стратиграфии северной части Корякского нагорья. Это связано с успехами, достигнутыми при проведении как геологосъемочных, так и тематических исследований района. Некоторые предложенные ранее стратиграфические подразделения были упразднены, а по ряду других появился новый материал, касающийся обоснования их возраста. При этом нередко отложениям близкого возрастного диапазона в одном и том же районе давались различные наименования. Это привело к появлению многочисленных дублирующих друг друга свит и толщ. Именно поэтому был необходим единообразный подход к фактическому материалу по стратиграфии этого большого района. Обобщение имеющихся материалов, в том числе и данных автора, позволило создать корреляционную стратиграфическую таблицу мезозойских и кайнозойских отложений северной части Корякского нагорья.

Одним из наиболее неразработанных вопросов стратиграфии Корякского нагорья является строение нижнемезозойских образований. Считанные находки нижнемезозойских отложений, сделанные на большом удалении одна от другой обычно в мелких тектонических блоках, не позволяли представить единую картину стратиграфии этих отложений. Это привело к тому, что и тектоника раннего мезозоя стала трактоваться крайне противоречиво. В северо-восточной части Корякского нагорья, в районе хр. Кэнкэрэн, автором собраны новые материалы, свидетельствующие о том, что здесь имеются фаунистически охарактеризованные отложения всего мезозоя — от верхнего триаса до мела. Впервые в восточной части Корякского нагорья находки раннемезозойской фауны "привязаны к разрезу" достаточно мощных толщ. Это дает возможность рассмотреть их формационный состав и сделать более обоснованные выводы о тектоническом развитии в раннем мезозое.

Автор предпринял попытку выделения, описания и систематического изучения формаций северных районов Корякского нагорья. Установлены их латеральные и вертикальные ряды, отвечающие стадии развития островных дуг и формации молассовой группы (нижние молассы). Изучение этих рядов наряду с другими особенностями позволило выделить в центральной и северной частях района в соответствии с новыми принципами тектонического районирования (по времени становления гранитно-метаморфического слоя) три тектонические зоны — Пенжинско-Анадырскую, Корякскую и Корякско-Западно-Камчатскую.

Формационный анализ позволил подойти к выделению основных этапов тектонического развития севера Корякского нагорья в мезозое и кайнозое. Эти этапы следующие: поздне триасовый—среднеюрский, позднеюрский—раннемеловой (готеривский), раннемеловой (барремский)—поздне меловой (туронский), поздне меловой (сенонский) и кайнозойский (плиоцен-четвертичный этап в работе не рассматривается).

Для поздне триасового—среднеюрского этапа характерны глинисто-песчаниковая, олистостромовая, туфогенно-осадочная и андезито-туфо-граувакковая формации. Особенно интересной оказалась впервые установленная верхнетриасовая олистостромовая формация, широко распространенная в северо-западной части Корякского нагорья. В ее породах был собран большой комплекс органических остатков, характерных для позднего триаса. Это позволило установить, что широко развитые в этой части района палеозойские известняки не являются сингенетичными вмещающим породам. Следовательно, попытки рассматривать палеозойские

образования бассейна р. Ваеги как выступы палеозойского основания складчатой области не являются правомерными.

Для образований следующего этапа (поздняя юра — ранний мел) характерны андезито-граувакковая, туфогенно-глинисто-песчаниковая, туфогенно-кремнисто-граувакковая и песчанико-сланцевая формации, причем в горизонтальном формационном ряду с северо-запада на юго-восток эти образования сменяют друг друга. Особенно широко распространена туфогенно-кремнисто-граувакковая формация. Наличие в нижней ее части горизонтов, сложенных довольно глубоководными кремнистыми вулканогенными образованиями, свидетельствует о значительном прогибании области, вероятно происходившем в условиях растяжения земной коры.

Среди образований баррем-туронского этапа по направлению от периферии к внутренним частям Корякского нагорья выделяются конгломерато-песчаниковая моласса, флишоидная и граувакковая формации. Появление молассы среди формаций рассматриваемого района означает начало орогенного этапа развития геосинклинальной области. Впервые она появилась в краевых поднятиях Пенжинско-Анадырской зоны, в то время как в остальной ее части образовывалась флишоидная формация. В Корякской зоне для этого времени характерна граувакковая формация.

Формации сенонского этапа отличаются от предыдущих прежде всего широким распространением моласс. В Пенжинско-Анадырской зоне молассы образовывались в течение всего сенона, в Корякской — они появились только в маастрихте, а в раннем сеноне здесь формировались флишоидная и песчанико-сланцевая формации.

Формации кайнозоя в Пенжинско-Анадырской и Корякской зонах также различны. В первой из них выделяются базальтовая и угленосная молассовая формации, а во второй — порфировая формация и терригенная моласса.

Проведенный анализ показал, что Пенжинско-Анадырская и Корякская зоны в течение почти всей истории своего развития различались по формационному составу отложений. Но особенно резко это проявилось на орогенном этапе, когда формировались основные тектонические структуры района и начали образовываться первые молассы.

Началу орогенного этапа, определяемое по появлению нижних моласс, одновременно в разных зонах. В пределах краевых поднятий Пенжинско-Анадырской зоны молассы появляются в апте (?)—туроне, а в остальных частях этой зоны — в раннем сеноне. В Корякской зоне нижние молассы появляются в маастрихте, а в южнее расположенной Корякско-Западно-Камчатской зоне — в палеоцене—эоцене. К юго-востоку от зон формирования моласс существовали условия геосинклинального осадконакопления.

Собственно континентальная стадия развития земной коры фиксируется по появлению верхних моласс, обычно сопровождающихся внедрением калиевых гранитоидов [Моссаковский, 1975; Пейве и др., 1976]. Заложение и формирование верхних моласс происходит во впадинах, резко дискордантно наложенных на ранее созданные структуры.

В рассматриваемых зонах по вертикали выделяется несколько комплексов нижних моласс. В Пенжинско-Анадырской зоне выделяются апт (?)—туронский, сенонский и кайнозойский комплексы, в Корякской — верхнесенонский (маастрихт-датский ярус) и кайнозойский комплексы, а в Корякско-Западно-Камчатской зоне — палеоцен-эоценовый комплекс. Повсеместно нижние молассы формировались в унаследованно развивавшихся прогибах, причем более молодые комплексы перекрывали более древние, наращивая вертикальный формационный ряд тектонической зоны.

Резкие перестройки с появлением дискордантных структур, секущих более древний структурный план, в период орогенного этапа развития не возникали. Поэтому верхние молассы в регионе выделяться не могут.

Наряду с формационным в работе использован также актуалистический метод сравнения нижнемезозойских образований Корякского нагорья с породами современных островных дуг и окраинных морей западной части Тихоокеанского тектонического пояса.

Такое сопоставление необходимо было потому, что полученный автором новый материал по стратиграфии нижнемезозойских отложений позволяет принципиально по-новому представить тектоническую историю Корякского нагорья в раннем мезозое.

Сравнение с кайнозойскими образованиями Алеутской и Курильской островных дуг позволило установить, что между ними и породами нижнего мезозоя Корякского нагорья много общего как в строении этих образований, так и в петрохимических особенностях. Это свидетельствует о том, что в раннем мезозое в северо-восточной части района заложилась островная дуга, к северо-западу от которой существовало окраинное море. Временами нормальное осадконакопление в нем нарушалось грандиозными подводными оползнями, зарождавшимися в пределах Таловско-Майнского поднятия.

Как показывает формационный анализ, это поднятие зародилось еще в палеозое, но в раннем мезозое в результате интенсивного сжатия в верхние структурные этажи были выведены наиболее древние образования. Они представляют собой экзотические глыбы в верхнетриасовой олистостроме. Все это свидетельствует о крупных тектонических деформациях в обстановке резкого горизонтального сжатия, происходившего в северной части Корякско-Камчатской области в раннем мезозое.

Процесс преобразования океанической коры в континентальную с геодинамической точки зрения был сложным и сопровождался явлениями тектонической деструкции. В поздней юре произошло крупное растяжение, приведшее к появлению туфогенно-кремнисто-граувакковой формации, которая перекрывала обнажившийся гипербазит-габбро-амфиболитовый фундамент.

Становление гранитно-метаморфического слоя, фиксируемое по появлению нижних моласс, в рассматриваемом районе растягивается от конца раннего мела до раннего кайнозоя. Особенности формирования этих моласс свидетельствуют о последовательном разрастании этого слоя в юго-восточном направлении — от приконтинентальной части в сторону Тихого океана.

Геофизические данные о неоднородности и невыдержанности гранитно-метаморфического слоя, отсутствие проявлений "континентального" гранитоидного магматизма, активные молодые и новейшие движения, плиоцен-четвертичный основной вулканизм, отсутствие верхних моласс — все это позволяет считать, что раннеорогенный этап еще не закончился, а гранитно-метаморфический слой в Корякском нагорье окончательно не сформировался. Земная кора здесь находится в состоянии изостатической неуравновешенности, и формирование коры континентального типа не завершилось.

Активно формирующиеся четвертичные аллювиальные и морские террасы свидетельствуют, что и в новейшее время продолжается процесс поднятия Корякского нагорья. Оно происходит в условиях сильного горизонтального сжатия складчатой области, начавшегося еще в конце раннего мела и продолжающегося до сих пор. Об этом говорит наличие широко распространенных в регионе кайнозойских надвигов.

В процессе формирования сложной тектонической структуры северной части Корякского нагорья ведущую роль играли горизонтальные тектонические движения. Следы этих движений зафиксированы в виде меланжа, надвигов и сдвигов, тектонических покровов и чешуи.

Сделанные выводы позволяют выявить некоторые новые закономерности в размещении месторождений золота, ртути, олова. Практически все россыпи золота установлены в плиоцен-четвертичных отложениях, тяготеющих к поднятиям или участкам их сочленения с прогибами. Коренные источники связаны с выходами разновозрастных отложений, обычно разбитых многочисленными разломами, облегчавшими циркуляцию гидротермальных растворов. Естественно, что на тектонически приподнятых участках, где обычно обнажены наиболее дислоцированные образования, условия для проникновения таких растворов были лучше. Поэтому правильное выделение таких поднятий позволяет более обоснованно проводить прогнозирование месторождений.

Интересная закономерность устанавливается в распределении ртути. Ареал этого широко распространенного в Корякском нагорье металла совпадает с конту-

рами позднеюрской зоны вторичного растяжения. Эта зона устанавливается по распространению пород туфогенно-кремнисто-граувакковой формации, образовавшейся в Северо-Корякской структурно-фациальной зоне. Многие авторы, занимающиеся металлогенией, подчеркивали мантийный характер рудогенерирующих очагов ртути [Кузнецов, 1968; Оболенский, Оболенская, 1968]. Отсюда становится понятной ее приуроченность к зоне растяжения, где существовали условия для повышенной проницаемости рудоносных растворов. Соответственно указанная зона, как часть ртутоносной Корякско-Камчатской провинции, представляет большой практический интерес.

Сделанные выводы о незавершенности формирования континентальной коры в северной части Корякского нагорья имеют значение и для правильной оценки коренной оловоносности этого района. Многие месторождения олова на Северо-Востоке СССР связаны с очагами гранитной магмы, характерными для зрелой континентальной коры [Лугов, 1977]. В последнее время в северной части Корякского нагорья открыты проявления коренной оловоносности [Невретдинов, Зинкевич, 1974; Розенблюм и др., 1975]. Они довольно широко распространены, но масштаб оруденения пока неясен. Если оловоносность действительно связана со "зрелой" континентальной корой, то в связи с отсутствием ее в Корякском нагорье высоко оценивать перспективы района на этот вид минерального сырья не следует.

Геологическое изучение Корякского нагорья интенсивно продолжается. Нерешенных проблем остается еще много. Однако то, что сделано за последний период, показывает, что этот район, по-видимому, будет принадлежать к числу классических примеров приокеанических геосинклиналей, где можно отчетливо представить закономерности преобразования океанической коры в континентальную.

ЛИТЕРАТУРА

- Авдейко Г.П.* Нижнемеловые отложения севера Тихоокеанского кольца. М.: Наука, 1968.
- Агапитов Д.И., Иванов В.В.* История тектонического развития Пенжинско-Анадырского района в позднем мезозое и кайнозое. — Геотектоника, 1969, № 1, с. 68–82.
- Агапитов Д.И., Иванов В.В., Мужиков В.Г., Шабалин И.В.* Палеогеновые и неогеновые отложения Анадырской впадины. — В кн.: Берингия в кайнозое. Владивосток, 1976, с. 89–98.
- Александров А.А.* Серпентинитовый меланж верхнего течения р. Чирынай (Корякское нагорье). — Геотектоника, 1973, № 4, с. 83–94.
- Александров А.А.* Офиолиты Усть-Бельских гор (Корякское нагорье). — Докл. АН СССР, 1974, т. 219, № 1, с. 171–174.
- Александров А.А.* Покровные и чешуйчатые структуры в Корякском нагорье. М.: Наука, 1978.
- Александров А.А., Богданов Н.А., Бялобжеский С.Г. и др.* Новые данные по тектонике Корякского нагорья. — Геотектоника, 1975, № 5, с. 60.
- Александров А.А., Мигович И.М., Писаренко Л.А.* Новые данные о составе и стратиграфии позднемезозойских отложений северо-западной части Корякского нагорья. — В кн.: Мезозой Северо-Востока СССР: (Тез. докл. на Межвед. стратигр. совещ.). Магадан, 1975, с. 83–84.
- Алексеев Э.С.* О тектоническом положении юго-восточной части Корякского нагорья. — Бюл. МОИП, Отд. геол., 1974, т. 49, вып. 3, с. 141.
- Алексеев Э.С.* Основные черты развития и структуры южной части Корякского нагорья. — Геотектоника, 1979, № 1, с. 85–95.
- Аникеев Н.П., Дробкин И.Е., Евангулов Б.Б. и др.* Основные тектонические элементы Северо-Востока СССР. — В кн.: Материалы по геологии и полезным ископаемым Северо-Востока СССР. Магадан, 1957, вып. 11, с. 18–25.
- Афанасьева Н.С., Гладенков Ю.Б., Серова М.Я.* Новые данные о расчленении и возрасте третичных отложений центральной части Пенжинского прогиба (Корякское нагорье). — Сов. геол., 1974, № 1, с. 53–67.
- Безруков П.Л.* Осадочные формации Тихого океана и его окраинных морей. — В кн.: Осадкообразование в Тихом океане. М.: Наука, 1970, т. 2, с. 134–185.
- Белая Б.В., Дорт-Гольц Ю.Е., Терехова В.Е.* Кайнозойские отложения бассейна р. Анадырь. — В кн.: Кайнозой Северо-Востока СССР: (Тез. докл. на Межвед. стратигр. совещ.). Магадан, 1975, с. 96–99.
- Белый В.Ф.* О тектоническом строении правобережья нижнего течения р. Анадырь (ларамиды северо-востока Азии). — В кн.: Материалы по геологии и полезным ископаемым Северо-Востока СССР. Магадан, 1963, вып. 16, с. 106–126.
- Белый В.Ф.* Вулканические формации и стратиграфия северной части Охотско-Чукотского пояса. М.: Наука, 1969.
- Бискэ С.Ф.* Стратиграфическая схема неогеновых континентальных отложений крайнего северо-востока Азии. — В кн.: Кайнозой Северо-Востока СССР: (Тез. докл. на Межвед. стратигр. совещ.) Магадан, 1975, с. 52–56.
- Богданов Н.А.* Строение палеозойского запада Тихоокеанского кольца. — Геотектоника, 1966, № 2, с. 43–56.
- Богданов Н.А.* Некоторые особенности тектоники востока Корякского нагорья. — Докл. АН СССР, 1970, т. 192, № 3, с. 607–610.
- Богданова М.В., Матвеев В.Т.* Основные и ультраосновные интрузии Корякско-Анадырского района (Северо-Восток СССР). Магадан, 1960. (Тр. ВНИИ-1; Т. 17, вып. 59).
- Борисов А.А.* Глубинная структура территории СССР по геофизическим данным. М.: Недра, 1967.
- Бушуев М.И.* Геология и упленность северо-восточной части Корякского хребта. Л.: Водтрансиздат, 1954. (Тр. НИИГА; Т. 62).
- Бялобжеский С.Г., Чехов А.Д.* Новые данные о палеозойских отложениях Корякского нагорья. — В кн.: Докембрий и палеозой Северо-Востока СССР. Магадан, 1974, с. 161–162.
- Васильковский Н.П.* К проблеме островных дуг. — В кн.: Материалы к Первой Всесоюзной конференции по геологии и металлогении Тихоокеанского рудного пояса. Владивосток, 1960, вып. 1, с. 92–94.
- Вассоевич Н.Б.* История представлений о геологических формациях (геогенерациях). — В кн.: Осадочные и вулканогенные формации. Л.: Недра, 1966, с. 5–35. (Тр. ВСЕГЕИ. Нов. сер.; Т. 128).
- Верба М.Л., Ермаков Б.В.* Тектоническое районирование северо-западной части шельфа Берингова моря и прилегающих побережий. — Геотектоника, 1976, № 2, с. 101–110.
- Волобуева В.И.* Биостратиграфия палеогеновых и неогеновых отложений северо-восточной части Корякского нагорья:

- Автореф. дис... канд. геол.-минер. наук. Свердловск, 1977.
- Волобуева В.И., Невретдинова Т.Л.* Новые данные об осадочных отложениях эоцена на севере хребта Рарыткин. — В кн.: Кайнозой Северо-Востока СССР: (Тез. докл. на Межвед. стратигр. совещ.). Магадан, 1975, с. 88—91.
- Волобуева В.И., Терехова Г.П.* Новые данные о возрасте вулканитов хр. Рарыткин. — В кн.: Материалы по геологии и полезным ископаемым Северо-Востока СССР. Магадан, 1972, вып. 20, с. 219—224.
- Волобуева В.И., Терехова Г.П.* К стратиграфии сеновских отложений хр. Рарыткин. — Кольма, 1974а, № 2, с. 43—45.
- Волобуева В.И., Терехова Г.П.* О пограничных слоях мела и палеогена в северо-восточной части Корякского нагорья. — В кн.: Стратиграфия и литология меловых, палеогеновых и неогеновых отложений Корякско-Анадырской области. Л.: НИИГА, 1974б, с. 53—57.
- Гаврилов В.К., Соловьева Н.А.* Вулканогенно-осадочные формации геосинклинальных поднятий Малых и Больших Курил. М.: Наука, 1973.
- Геологическое развитие Японских островов. М.: Мир, 1968.
- Геология и полезные ископаемые Корякского нагорья. Л.: Недра, 1965. (Тр. НИИГА; Т. 148).
- Геология Корякского нагорья. М.: Госгортехиздат, 1963.
- Геология СССР. Т. 30. Северо-Восток СССР. Ч. I. Геологическое описание. М.: Недра, 1970. Кн. 2.
- Гладенков Ю.Б.* Офиолитовые формации нижнего течения р. Хатырки (Корякское нагорье). — В кн.: Кайнозойские складчатые зоны севера Тихоокеанского кольца. М.: Изд-во АН СССР, 1963, с. 120—129. (Тр. ГИН АН СССР; Вып. 89).
- Гладенков Ю.Б.* О тектонике восточной части Корякского нагорья. — В кн.: Кайнозойские тектонические зоны периферии Тихого океана. М.: Наука, 1964, с. 7—23. (Тр. ГИН АН СССР; Вып. 113).
- Гнибиденко Г.С., Розенблюм И.С.* К вопросу о докембри на северо-востоке Корякского нагорья. — Докл. АН СССР, 1966, т. 167, № 4, с. 881—883.
- Григоренко Ю.Н., Берсон Г.Л., Драновский А.А., Смирнов В.Н.* Основные типы формаций Корякско-Камчатского региона. — В кн.: Тектоника и нефтегазоносность Востока СССР. Л.: Недра, 1972, с. 9—20.
- Грин Д.Х., Рингвуд А.Е.* Происхождение базальтовых магм. — В кн.: Петрология верхней мантии. М.: Мир, 1968, с. 132—227.
- Деягилова А.Д.* Биостратиграфическое расчленение палеогеновых отложений северной части Пенжинского прогиба. — В кн.: Кайнозой Северо-Востока СССР: (Тез. докл. на Межвед. стратигр. совещ.). Магадан, 1975, с. 99—104.
- Дитмар А.В.* О новом выходе триасовых отложений в центральной части Корякского хребта. — В кн.: Сборник статей по палеонтологии и биостратиграфии. Л.: НИИГА, 1960, вып. 20, с. 9—11.
- Драгунов В.И., Айнемер А.И., Васильев В.И.* Основы анализа осадочных формаций. Л.: Недра, 1974.
- Дундо О.П.* Опорный разрез маастрихтских отложений Центрально-Корякской структурно-фациальной зоны. — В кн.: Опорный разрез маастрихтских отложений центральной части Корякского нагорья. Л., 1971, с. 5—51.
- Дундо О.П.* Схема стратиграфии меловых отложений Корякского нагорья. — В кн.: Стратиграфия и литология меловых, палеогеновых и неогеновых отложений Корякско-Анадырской области. Л.: НИИГА, 1974, с. 5—15.
- Дундо О.П., Василевская Н.Д., Короткевич В.Д., Василенко Л.В.* Новые данные о возрасте и объеме чукотской свиты в восточной части Корякско-Анадырской области. — В кн.: Стратиграфия и литология меловых, палеогеновых и неогеновых отложений Корякско-Анадырской области. Л.: НИИГА, 1974, с. 58—64.
- Дундо О.П., Жамойда А.И.* Стратиграфия мезозойских отложений бассейна р. Велюк и характерный комплекс валаюкинских радиолярий. — В кн.: Геология Корякского нагорья. М.: Госгортехиздат, 1963, с. 64—86.
- Егиазаров Б.Х.* Основные черты геологического строения Корякского нагорья. — В кн.: Геология Корякского нагорья. М.: Госгортехиздат, 1963, с. 5—37.
- Егиазаров Б.Х.* Геологическое строение Аляски и Алеутских островов. Л.: Недра, 1969.
- Егиазаров Б.Х., Захрежевский Г.А.* Кайнозойский вулканизм восточной части Корякского нагорья. — Тр. НИИГА, 1960, т. 114, с. 135—146.
- Елисеев Б.Н.* Материалы к геологии и полезным ископаемым Анадырского края. Л.: Морск. трансп., 1936. (Тр. НИИГА; Т. 48).
- Ермаков Б.В.* Флишевый комплекс центральной части Корякского нагорья: Автореф. дис. ... канд. геол.-минер. наук, Л., 1971. 1971.
- Ермаков Б.В., Супруненко О.И.* Строение и условия формирования поздне меловых и миоценовых образований Корякско-Камчатской области. — Сов. геол., 1975, № 12, с. 53—65.
- Заборовская Н.Б., Некрасов Г.Е.* Новые данные о стратиграфии нижнего и среднего палеозоя Понтонейских гор (Пенжинский край). — В кн.: Докембрий и палеозой Северо-Востока СССР. Магадан, 1974, с. 111—112.
- Заборовская Н.Б., Некрасов Г.Е.* Тектоника и магматизм зоны перехода от Яно-Кольымских мезозонд к Корякско-Камчатской области. — Геотектоника, 1977, № 1, с. 103—117.
- Звезда Т.В.* О составе и возрасте палеозойских образований в бассейне р. Хатырки. — В кн.: Материалы по геологии и полезным ископаемым Северо-Востока СССР. Магадан, 1976, вып. 23, кн. 1, с. 20—22.

- Зинкевич В.П.** Особенности геологического строения северной части Корякского нагорья. — Сов. геол., 1977, № 8, с. 107–112.
- Зинкевич В.П.** Орогенные структуры северной части Корякско-Камчатской области и их роль в формировании континентальной земной коры. — Геотектоника, 1978, № 2, с. 83–95.
- Зинкевич В.П., Захаров В.А., Розенблюм И.С.** Стратиграфия палеогеновых эффузивов Корякского нагорья. — В кн.: Кайнозой Северо-Востока СССР: (Тез. докл. на Межвед. стратигр. совещ.). Магадан, 1975, с. 108–110.
- Игуменцев С.П., Мигович И.М., Терехова Г.П., Эпштейн О.Г.** О двух эпохах кремнеотложения в восточной части Корякского нагорья. — Докл. АН СССР, 1976, т. 230, № 2, с. 406–409.
- Кайгородцев Г.Г.** О природе известняковых утесов в бассейне р. Ваеги. — В кн.: Материалы по геологии и полезным ископаемым Северо-Востока СССР. Магадан, 1963, вып. 16, с. 310–315.
- Кичина Е.Н., Соловьева Н.А.** Некоторые особенности неогенового вулканизма о. Кунашир (Курильские острова). — Докл. АН СССР, 1966, т. 171, № 2, с. 421–424.
- Копорулин В.И., Вознесенский А.И.** Некоторые черты литологии верхнемеловых отложений побережья Пенжинской губы. — Литол. и полезн. ископ., 1969, № 6, с. 65–77.
- Кропоткин П.Н., Шахварстова К.А.** Геологическое строение Тихоокеанского тектонического подвижного пояса. М.: Наука, 1965. (Тр. ГИН АН СССР; Вып. 134).
- Кузнецов В.А.** Основные проблемы металлогении ртути. — В кн.: Вопросы металлогении ртути. М.: Наука, 1968 с. 13–25.
- Куно Х.** Серии изверженных пород. — В кн.: Химия земной коры. М.: Наука, 1964, т. 2, с. 107–121.
- Кутолин В.А.** Проблемы петрохимии и петрологии базальтов. Новосибирск: Наука, 1972.
- Лугов С.Ф.** Оловянное оруденение в истории развития земной коры. — Сов. геол., 1977, № 10, с. 46–58.
- Марков М.С., Аверьянова В.Н., Карташов И.П. и др.** Мезо-кайнозойская история и строение земной коры Охотского региона. — Тр. ГИН АН СССР, 1967, вып. 168.
- Мигович И.М.** Палеозойские, ранне- и средне-мезозойские отложения Пенжинского кряжа. — В кн.: Геология Корякского нагорья. М.: Госгортехиздат, 1963, с. 38–49.
- Мигович И.М.** Тектоническое развитие Пенжинско-Анадырской складчатой зоны: Автореф. дис. ... канд. геол.-минер. наук. Л.: ВСЕГЕИ, 1972.
- Мигович И.М., Похиялайнен В.П.** Тектоническое развитие Пенжинско-Анадырской складчатой зоны. — В кн.: Мезозойский тектогенез. Магадан, 1971, с. 196–201.
- Милов А.П.** Поздне-мезозойские гранитоидные формации центральной Чукотки. Новосибирск: Наука, 1975.
- Митрофанов Н.Н.** Ватыйский тектонический покров в Центрально-Корякской складчатой зоне. — Геол. и геофиз., 1977, № 4, с. 144–149.
- Москаленко В.Н., Шимкус К.М.** О роли крупных оползневых образований — олистострим и олистостром в позднекайнозойском осадконакоплении Черного моря. — Океанология, 1976, т. 16, вып. 4, с. 655–660.
- Мосаковский А.А.** Орогенные структуры и вулканизм палеозойской Евразии и их место в процессе формирования континентальной земной коры. М.: Наука, 1975. (Тр. ГИН АН СССР; Вып. 268).
- Невертединов Эд.Б., Зинкевич В.П.** Перспективы оловоносности Пархонойского рудного узла. — В кн.: Материалы 2-й Анадырской геологической конференции. Анадырь, 1974, вып. 6, с. 34–35.
- Некрасов Г.Е.** Тектоника и магматизм Тайгоноса и северо-западной Камчатки. М.: Наука, 1976. (Тр. ГИН АН СССР; Вып. 280).
- Некрасов Г.Е.** Новые данные о тектоническом строении хребта Пекульней (левобережье р. Анадырь). — Докл. АН СССР, 1978, т. 238, № 6, с. 1433–1436.
- Немцович В.М.** Геологические формации. Л.: Недра, 1974.
- Оболенский А.А., Оболенская Р.В.** Связь ртутных месторождений с магматизмом и природа рудообразующих растворов. — В кн.: Вопросы металлогении ртути. М.: Наука, 1968.
- Обручев С.В.** Материалы для тектоники Северо-Восточной Азии. — Пробл. сов. геол., 1934, № 7, с. 5–17.
- Обручев С.В.** Очерк тектоники Северо-Восточной Азии. — В кн.: Академику В.А. Обручеву к пятидесятилетию научной и педагогической деятельности. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1938, т. 1, с. 255–308.
- Пейве А.В.** Океаническая кора геологического прошлого. — Геотектоника, 1969, № 4, с. 5–23.
- Пейве А.В., Штрейс Н.А., Книппер А.Л. и др.** Океаны и геосинклинальный процесс. — Докл. АН СССР, 1971, т. 196, № 3, с. 657–659.
- Пейве А.В., Яншин А.Л., Зоненшайн Л.П. и др.** Становление континентальной земной коры Северной Евразии (в связи с составлением новой тектонической карты). — Геотектоника, 1976, № 5, с. 6–23.
- Петрография/Под ред. А.А.Маракушева, Т.И.Фроловой.** М.: Изд-во МГУ, 1976.
- Пимус Г.В., Велицкий В.В., Лестов Ф.П. и др.** Альпийские гипербазиты Анадырско-Корякской складчатой системы. Новосибирск: Наука, 1973.
- Полевой П.И.** Анадырский край. — В кн.: Главнейшие результаты Анадырской экспедиции. СПб., 1915, с. 3–27. (Тр. Геолкома. Нов. сер.; Вып. 10).
- Пономарева Л.Г., Добрецов Н.Л.** Новые данные по стратиграфии палеозоя Пенжинского хребта (Северо-Западная Камчатка). — Геол. и геофиз., 1966, № 6, с. 90–98.

- Пуцаровский Ю.М.* Некоторые общие проблемы тектоники Арктики. — Изв. АН СССР. Сер. геол., 1960, № 9, с. 15–28.
- Пуцаровский Ю.М.* Основные черты строения Тихоокеанского пояса. — Геотектоника, 1965, № 6, с. 19–34.
- Пуцаровский Ю.М.* Проблема происхождения Тихого океана в связи с тектоникой его обрамления. — В кн.: История Мирового океана. М.: Наука, 1971, с. 51–57.
- Пуцаровский Ю.М.* Введение в тектонику Тихоокеанского сегмента Земли. М.: Наука, 1972. (Тр. ГИН АН СССР; Вып. 234).
- Пуцаровский Ю.М., Яншин А.Л.* Тихоокеанский тектонический пояс. — В кн.: Общие и региональные проблемы тектоники Тихоокеанского пояса. Магадан, 1974, с. 12–21.
- Розенблюм И.С., Зинкевич В.П., Невердинов Эд.Б.* Новая оловянно-ртутная зона Корякского нагорья. — В кн.: Материалы по геологии и полезным ископаемым Северо-Востока СССР. Магадан, 1975, вып. 22, с. 132–140.
- Руженцев С.В., Бялобжеский С.Г., Казимиров А.Д., Соколов С.Д.* Особенности развития покровной структуры Эконайской зоны Корякии. — Докл. АН СССР, 1977, т. 233, № 6, с. 1171–1172.
- Руженцев С.В., Бялобжеский С.Г., Соколов С.Д.* Офиолитовые покровы Корякского хребта. — Докл. АН СССР, 1978, т. 239, № 5, с. 1186–1189.
- Русаков И.М., Егизаров Б.Х.* Стратиграфия докембрийских и палеозойских отложений восточной части Корякского хребта. — Тр. НИИГА, 1958, т. 85, с. 3–19.
- Русаков И.М., Егизаров Б.Х.* Стратиграфия мезозойских отложений южного склона восточной части Корякского хребта. — В кн.: Труды Межведомственного совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем Северо-Востока СССР. Магадан, 1959а, с. 307–310.
- Русаков И.М., Егизаров Б.Х.* Схема стратиграфии допалеозойских и палеозойских отложений Корякского хребта. — В кн.: Труды Межведомственного совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем Северо-Востока СССР. Магадан, 1959б, с. 58–63.
- Русаков И.М., Трухалев А.И.* Находка триасовой фауны в восточной части Корякского хребта и ее значение. — Докл. АН СССР, 1962, т. 145, № 2, с. 394–395.
- Свистунов Е.П.* Схема тектонического районирования Пенжинского района. — В кн.: Вопросы геологии и нефтегазоносности Востока СССР. М.: Изд-во МГУ, 1975, с. 33–40.
- Середа Л.И.* О базальных конгломератах карнийских отложений бассейна р. Хатырки. — В кн.: Материалы по геологии и полезным ископаемым Северо-Востока СССР. Магадан, 1972, вып. 20, с. 267–269.
- Современное состояние терминологии и номенклатуры изверженных пород. — В кн.: Магматизм, формации кристаллических пород и глубины Земли. М., 1972, ч. 2, с. 87–100.
- Страхов Н.М.* Основы теории литогенеза. М.: Изд-во АН СССР, 1960, Т. 1, 2.
- Строение земной коры и верхней мантии в зоне перехода от Азиатского континента к Тихому океану. Новосибирск: Наука, 1976.
- Тектоническая карта Северо-Востока СССР. Масштаб 1:2 500 000. М.: ГУГК, 1966.
- Тектоническая карта СССР и сопредельных стран. Масштаб 1:5 000 000. Объяснительная записка /Под ред. Н.С. Шатского. М.: Изд-во АН СССР, 1957.
- Тектоническая карта СССР. Масштаб 1:2 500 000: Объяснительная записка /Под ред. Т.Н.Спижарского. М.: Изд-во АН СССР, 1960.
- Терехова Г.П., Басов И.А.* Находки переотложенной альбской и валаджинской фауны в бассейне р. Майн. — В кн.: Материалы по геологии и полезным ископаемым Северо-Востока СССР. Магадан, 1972, вып. 20, с. 192–199.
- Терехова Г.П., Эпштейн О.Г.* Новые данные по стратиграфии и литологии кремнисто-вулканогенного палеозоя восточной части Корякского нагорья. — Изв. АН СССР. Сер. геол., 1979, № 3, с. 132–135.
- Тильман С.М.* Особенности орогенного развития Тихоокеанских мезозонд. — Тр. СВКНИИ, 1973, вып. 55, с. 23–33.
- Тильман С.М., Белый В.Ф., Николаевский А.А., Шило Н.А.* Тектоника Северо-Востока СССР: Объяснительная записка к тектонической карте Северо-Востока СССР масштаба 1 : 2 500 000. Магадан, 1969. 78 с. (Тр. СВКНИИ; Вып. 33).
- Тильман С.М., Бялобжеский С.Г., Чехов А.Д., Красный Л.Л.* Особенности формирования континентальной коры на Северо-Востоке СССР. — Геотектоника, 1975, № 6, с. 15–29.
- Титов В.А.* Стратиграфия меловых отложений Корякского нагорья. — В кн.: Труды Межведомственного совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем Северо-Востока СССР. Магадан, 1959, с. 357–372.
- Титов В.А.* Общие черты геологического строения и полезные ископаемые Корякского нагорья. Задачи дальнейших исследований работ. — В кн.: Минеральные ресурсы Камчатской области. М.: Изд-во АН СССР, 1961а, с. 35–42.
- Титов В.А.* Отложения меловой системы Корякского нагорья. — В кн.: Труды Межведомственного совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем Сахалина, Камчатки, Курильских и Командорских островов. М., 1961б, с. 351–364.
- Филатова Н.И.* Формации и тектоника Охотско-Чукотского вулканического пояса в бассейне р. Пенжины. — Геотектоника, 1974, № 2, с. 116–129.
- Фролова Т.И., Бурикова И.А., Фролов В.Т., Гушин А.В.* Особенности базальтового вулканизма Малой Курильской гряды. — Бюл. МОИП. Отд. геол., 1977, т. 52, вып. 4, с. 38–50.
- Хворова И.В.* Флишевая и нижнемолассовая формации Южного Урала. М.: Изд-во

- АН СССР, 1961. (Тр. ГИН АН СССР; Вып., 37).
- Хворова И.В.* Задачи и некоторые результаты изучения литологии формаций. — В кн.: Вулканогенно-осадочные и терригенные формации. М.: Изд-во АН СССР, 1963. с. 83–102. (Тр. ГИН АН СССР; Вып. 81).
- Хворова И.В., Вознесенская Т.А., Руженцев С.В.* Раннегеосинклинальные формации Саямской зоны Южного Урала. — Литол. и полезн. ископ., 1975, № 4, с. 28–39.
- Херасков Н.П.* Геологические формации (опыт определения). — Бюл. МОИП. Отд. геол., 1952, т. 27, вып. 5, с. 31–52.
- Херасков Н.П.* Тектоника и формации: (Избранные труды). М.: Наука, 1967.
- Цветков Л.Д.* Докембрий и палеозой Ваежского поднятия (Корякское нагорье). — В кн.: Докембрий и палеозой Северо-Востока СССР: (Тез. докл. на Междувед. стратигр. совещ.). Магадан, 1974, с. 179–180.
- Цветков Л.Д., Невретдинов Э.Б.* О выделении силурийских и протерозойских (?) отложений на Ваежском поднятии (Корякское нагорье). — Изв. АН СССР. Сер. геол., 1973, с. 139–142.
- Цейслер В.М.* О границах смежных формаций при анализе развития структур. — Изв. вузов. Геол. и разведка, 1967, № 9, с. 3–7.
- Цейслер В.М.* Введение в тектонический анализ осадочных геологических формаций. М.: Наука, 1977.
- Чехов А.Д., Бялобжеский С.Г., Александров А.А.* Меланж и олистостромы восточной части Корякского нагорья. — В кн.: Тектоника и магматизм Дальнего Востока, Хабаровск, 1974, с. 5–7.
- Шатский Н.С.* Парагенезисы осадочных и вулканогенных пород и формаций. — Изв. АН СССР. Сер. геол., 1960, № 5, с. 3–23.
- Шатский Н.С.* О геологических формациях. — В кн.: Избранные труды. М.: Наука, 1965, с. 121–134.
- Шмидт О.А.* Проблемы тектонического развития Командорских островов. — Геотектоника, 1974, № 6, с. 105–117.
- Шмидт О.А.* Тектоника Командорских островов и структура Алеутской гряды. М.: Наука, 1978. (Тр. ГИН АН СССР; Вып. 320).
- Ludwig W.J.* Structure of the Bering sea basins. — Geologie. Berlin; Contin. Margins, 1974.
- Miyashiro A.* Classification, characteristics, and origin of ophiolites. — J. Geol. 1975, vol. 83, N 2, p. 249–281.
- Miyashiro A., Shido F.* Tholeiitic and calc-alkalic series in relation to the behaviors of titanium, vanadium, chromium, and nickel. — Amer. J. Sci., 1975, vol. 275, N 3, p. 265–277.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
Глава первая	
Обзор представлений о тектонике северной части Корякского нагорья	5
Глава вторая	
Схема основных структурных элементов северной части Корякского нагорья	9
Глава третья	
Возрастные комплексы северной части Корякского нагорья	14
Палеозойский комплекс	14
Триасово-среднеюрский комплекс	18
Верхнеюрско-нижнемеловой (готеривский) комплекс	23
Баррем-туронский комплекс	28
Нижнесенонский (коньяк-кампанский) комплекс	33
Верхнесенонский комплекс	37
Кайнозойский комплекс	39
Глава четвертая	
Геологические формации	43
Формации верхнего триаса – средней юры	44
Формации верхней юры – готерива	50
Формации баррема–турона	60
Формации сенона	66
Формации кайнозоя	78
Глава пятая	
Сравнительный анализ нижнемезозойских формаций северо-восточной части Корякского нагорья с формациями современных островных дуг	85
Глава шестая	
Основные этапы развития Корякского нагорья как участка приокеанической зоны	91
Заключение	100
Литература	104

CONTENTS

Introduction	3
Chapter one	
Review of concepts on tectonics of the Koryak upland northern part	5
Chapter two	
The Scheme of the major structural elements of the Koryak upland northern part	9
Chapter three	
Age complexes of the Koryak upland northern part	14
Paleozoic complex	14
Triassic-Middle Jurassic complex	18
Upper Jurassic – Lower Cretaceous (Hauterivian) complex	23
Barremian–Turonian complex	28
Lower Senonian (Coniacian–Campanian) complex	33
Upper Senonian complex	37
Cenozoic complex	39
Chapter four	
Geological formations	43
Upper Triassic – Middle Jurassic formations	44
Upper Jurassic – Hauterivian formations	50
Barremina–Turonian formations	60
Senonian formations	66
Cenozoic formations	78
Chapter five	
Comparative analysis of Lower Mesozoic formations of the north-eastern part of the Koryak upland to formations of the recent island arcs	85
Chapter six	
The main development stages of the Koryak upland as a part of the near-oceanic zone	91
Conclusion	100
Bibliography	104

Валентин Петрович Зинкевич

**ФОРМАЦИИ И ЭТАПЫ
ТЕКТОНИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ
СЕВЕРА
КОРЯКСКОГО НАГОРЬЯ**

*Утверждено к печати
ордена Трудового Красного Знамени
Геологическим институтом АН СССР*

Редактор издательства *Н.М. Митяшова*
Художник *Е.Н. Волков*
Художественный редактор *И.Ю. Нестерова*
Технические редакторы *Г.И. Астахова,*
Г.П. Каренина

ИБ-№ 21384

Подписано к печати 23.03.81. Т - 03073
Формат 70x108 1/16. Бумага офсетная № 1
Печать офсетная. Усл.печ.л. 9,8 + 0,8 вкл.
Уч.-изд.л., 12,1. Тираж 600 экз. Тип. зак. 70.
Цена 1 р. 80 к.

Издательство "Наука", 117864 ГСП-7,
Москва В-485, Профсоюзная ул., д. 90
Ордена Трудового Красного Знамени
1-я типография издательства "Наука",
199034, Ленинград, В-34, 9-я линия, 12

1 р. 80 к.