

Б20461 (2)  
Р-58-ХІХ, ХХ, ХХV

МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ  
ПО РЕГИОНАЛЬНОМУ ИЗУЧЕНИЮ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ  
ТЕРРИТОРИИ СТРАНЫ («АЭРОГЕОЛОГИЯ»)

ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Масштаб 1 : 200 000

*Серия Магаданская*

Лист Р-58-ХІХ, ХХ, ХХV (п-ов Итканский)

ОБЪЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

336963



МОСКВА • 1998

1999

Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1 : 200 000. Серия Магаданская. Лист Р-58-ХІХ, ХХ, ХХV (п-ов Итканский). Объяснительная записка. М., 1998. 103 с. + 4 вкл. (МПР России, «Аэрогеология»).

Табл. 5, ил. 6, список лит. 44 назв., прил. 1.

Составители В. М. Гундобин, Ю. С. Некрасова

Редактор Б. А. Марковский

Утверждено  
Научно-редакционным советом Мингео СССР  
при ВСЕГЕИ 14 мая 1987 г.

© Министерство природных ресурсов  
Российской Федерации, 1998

© «Аэрогеология», 1998

## ВВЕДЕНИЕ

Территория листов Р-58-ХІХ, ХХ, ХХV, ограниченная координатами  $61^{\circ}20'$ — $62^{\circ}00'$  с.ш. и  $162^{\circ}$ — $164^{\circ}$  в.д., располагается в зоне тундры на северо-востоке п-ова Тайгонос в Пенжинском и Северо-Эвенском районах соответственно Камчатской и Магаданской областей РСФСР (по административному делению бывшего СССР). Большая часть ее занята акваторией Пенжинской губы. Находящаяся на востоке листа Р-58-ХХ часть п-ова Маметчинский не рассматривается, так как относится к Корьякской серии листов Государственной геологической карты СССР масштаба 1 : 200 000 и издана совместно с листом Р-58-ХХІ. При подготовке материала к изданию по рекомендации НРС дополнительно приведена геологическая карта юго-западной части листа Р-58-ХХV (см. врезку).

Рельеф района разнообразен. Основные орографические элементы имеют северо-восточную ориентировку, согласную с простиранием главных структур. В центральной части района находится среднегорный Тайгоносский хребет высотой 600—1127 м с относительными превышениями 400—900 м. Водоразделы в хребте узкие, гребневидные, склоны крутизной более  $25^{\circ}$  — скалистые, покрыты каменистыми осыпями. Хребет прорезают V-образные долины. Среднегорье постепенно переходит в низкорельеф, развитое и на п-ове Елистратова (Итканском) и характеризующееся широкими плоскими водоразделами высотой 200—600 м и относительными превышениями 100—500 м; пологими ( $10^{\circ}$ ) и средней ( $10$ — $25^{\circ}$ ) крутизны склонами, с широкими корытообразными долинами рек и ручьев.

Вдоль побережья Пенжинской губы в полосе шириной до 20 км наблюдается всхолмленная равнина с абсолютными высотами 20—300 м и относительными превышениями 10—100 м, прорезанная ящикообразными долинами рек. Поверхность равнины заболочена и осложнена озерными котловинами и слабобрезанными долинами мелких ручьев.

Крупные реки района Эпповсем, Иттитят, Тальновеем, Кычувэвеем, длиной более 50 км, шириной до 30—50 м и глубиной 0,5—2 м имеют скорость течения 1—1,5 м/с и принадлежат к бассейну Охотского моря (Пенжинская и Гижигинская губы). Реки вскрываются в мае, а замерзают в октябре. В весенний паводок

и летом во время дождей подъем воды в них достигает 2, редко 3 м.

Все реки проходимы вброд. сплав по крупным рекам затруднен из-за обилия порогов.

На равнине много ледниковых и термокарстовых озер (до 0,7 км в поперечнике) и болот (проходимы для гусеничного транспорта). Морские берега протяженностью более 150 км в основном абразионные бухтовые. Высота береговых обрывов от 8 до 430 м, многие мысы (Опасный, Клиновый, Наклонный и др.) непроходимы даже в полный отлив. Максимальная высота прилива 16 м.

Климат морской субарктический. Среднегодовая температура  $-5,8^{\circ}\text{C}$ . Максимальная среднемесячная температура  $+13,8^{\circ}\text{C}$  в июле, минимальная  $-20,3^{\circ}\text{C}$  в январе. Снежный покров высотой 0,5—0,8 м формируется с октября по май. Среднегодовое количество осадков 480 мм. Основная часть их выпадает в осенне-летний период (данные метеостанции Верхний Парень). Летом часты туманы, особенно на п-ове Елистратова, и продолжительные морозящие дожди. В районе развита многолетняя мерзлота, мощность десятилетнего слоя — 0,1—3 м. В долинах крупных рек имеются русловые талики и мелкие маломощные наледи.

Растительность района скудная: днища и склоны долин и низкие водоразделы покрыты кедровым и ольховым стлаником до высоты 500—700 м; в поймах рек встречаются небольшие рощи чозения и тополя; на равнине растут травы, мхи, кустарники; в горах выше 700 м — мхи и лишайники. Деловой древесины нет. Из животных обитают бурый медведь, лось, россомаха, лиса, горностай, заяц, белка, а на п-ове Елистратова — снежный баран; из птиц — куропатки, кедровки, сороки; на лето прилетают утки, гуси, лебеди, гагары, гаги, чайки, кулики, орланы и др. В реках и озерах водятся щука, голец, хариус, в крупные реки заходит лосось. На берегах островов Второй и Крайний расположены лежбища лахтака, нерпы.

Экономически район не освоен, минеральные ресурсы не используются. Постоянное население отсутствует. Он посещается оленеводами и охотниками. Ближайшие к району поселки Парень и Чайбуха (соответственно 50 км к северу и 85 км к западу) имеют магазины, почтовые отделения и связь с районными центрами; крупный населенный пункт село Манилы находится в 250 км к северо-востоку от района, имеет регулярное воздушное сообщение с поселками Каменское и Тилички (Корф). Район доступен для гусеничного и вьючного транспорта, постоянных дорог нет. При освоении его можно использовать морской транспорт.

Обнаженность в районе в целом удовлетворительная (хорошая — по береговым обрывам, в цирках; слабая — на равнине и пологих склонах).

## ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

Первые научные сведения о геологии района, имеющие историческое значение, получены К. И. Богдановичем в 1895—1898 гг. в результате маршрутного пересечения п-ова Тайгонос [3]. Плановое изучение района началось в 40-х годах. В 1946—1947 гг. И. Р. Якушев [44] провел геолого-рекогносцировочные работы масштаба 1 : 500 000. В пределах района им выделены пермские, нерасчлененные верхнеюрские—нижнемеловые и третичные отложения, позднемезозойские интрузии гранитоидов и гипербазитов и дана отрицательная оценка его для поисков золота.

Геолого-поисковые работы масштаба 1 : 500 000 в 1947—1948 гг. выполнил В. С. Смолич [42]. Он выделил на рассматриваемой территории отложения верхнего триаса, условно раннемеловые образования, разделенные на два горизонта, и подразделил на три свиты третичные отложения, а четвертичные — на ледниковые (древнечетвертичные) и аллювиальные (современные). Среди интрузивных пород отмечены гранодиориты, диориты, граниты, габбро, пироксениты и серпентиниты мелового возраста; в районе рекомендованы поиски золота.

В 1956 г. С. Г. Котляр и др. [35] провели аэрогамма-съемку масштаба 1 : 1 000 000; район признан неперспективным в отношении радиоактивных руд.

В 1957—1958 гг. Л. А. Майков и др. [38] выполнили аэромагнитную съемку масштаба 1 : 200 000 над сушей и 1 : 500 000 — над акваторией Пенжинской губы (составлены карты изодинам и графиков  $\Delta T$ , схема интерпретации результатов). В пределах района оконтурены крупные интрузии и отмечен ряд разломов.

В 1961—1962 гг. Н. Е. Калининкова и др. [33] при геолого-гидрогеологических работах масштаба 1 : 500 000 уточнили стратиграфическую схему В. С. Смолича, выделили в районе толщу пермтриаса (условно), юрские, верхнемеловые, миоценовые, миоцен-плиоценовые отложения, а на п-ове Елистратова — отложения валанжина, верхнего турона—нижнего сенона, обосновали возраст маметчинской свиты и установили гидрохимические ореолы рассеяния свинца, меди и никеля, рекомендовав их детальное изучение.

В 1961—1963 гг. геологическую съемку масштаба 1 : 200 000 на соседней с востока территории (восточная часть листа Р-58-XX и лист Р-58-XXI) проводили В. П. Похиалайнен и др., получившие новые сведения по стратиграфии, магматизму и полезным ископаемым, которые отражены на изданной в 1971 г. Государственной геологической карте и объяснительной записке к ней [22].

В 1962—1963 гг. Г. П. Авдейко, М. С. Марков, Н. Б. Заборовская, М. А. Пергамент при тематических исследованиях на п-ове Елистратова [1, 2, 20] изучили меловые отложения и составили геологическую карту. Они выделили и обосновали возраст готерив-барремских, аптских отложений, пенжинского горизонта и быстринской свиты, указали на сходство разрезов меловых отложений полуострова с разрезами валижгенского поднятия (п-ов Маметчинский) и провели их корреляцию. Выделили массивы позднемеловых гранитоидов, габбро и ультраосновных пород, а также рассмотрели вопрос о характере сочленения образований Охотско-Чукотского вулканогенного пояса (ОЧВП) и Пенжинской зоны, граница между ними проведена по зоне надвигов, наклоненных к северо-западу.

В 1965—1966 гг. В. А. Иванов и др. [32] выполнили геологическую съемку масштаба 1 : 200 000 на смежной с запада территории (лист Р-57-XXIV), выделив в пограничной полосе верхнепермские, верхнетриасовые, среднеюрские, верхнеюрские (три свиты), нижнемеловые (пять подразделений), верхнечетвертичные и современные отложения; раннемеловые интрузии габбро и гранитоидов, а также шлиховые ореолы рассеяния золота и киновари. При издании в 1975 г. геологической карты листа И. Л. Жуланова [10], учитывая новые данные [7, 18] по геологии региона, внесла существенные изменения в стратиграфическое расчленение юрских и раннемеловых отложений, при этом возраст вулканогенных толщ остался недостаточно обоснованным, а некоторые тектонические контакты без аргументации заменены на стратиграфические.

В 1966 г. В. Е. Мельницкий и др. [39] провели опытно-методические геолого-геофизические исследования акватории Пенжинской губы и донных отложений. Они отметили продолжение в акватории губы структур, развитых на суше (полуострова Елистратова и Маметчинский), и установили повышенные (до 1—10 %) концентрации ильменита и титаномагнетита в донных осадках.

В этом же году к западу от района, захватывая его узкой (до 15 км) полосой, Ю. И. Барченко и др. [28] провели аэромагнитную съемку масштаба 1 : 50 000. Ими составлены карты графиков  $\Delta T_n$ , изодинам и схема геолого-геофизической интерпретации, на которой показаны разрывные нарушения, интрузии, иногда указан характер залегания их контактов.

В 1968 г. издана Государственная геологическая карта СССР масштаба 1 : 1 000 000 (лист Р-58), составленная В. А. Титовым и И. М. Миговичем [27], а в 1977 г. — объяснительная записка

к ней. В пределах района по материалам В. С. Смолича, Н. Е. Калининковой, Г. П. Авдейко и других на ней показаны верхнетриасовые, юрские, нерасчлененные нижнемеловые, валанжинские, готеривские, баррем-альбские, сеноман-туронские образования, верхнемиоценовые, плиоценовые, нерасчлененные неогеновые, ниже- и верхнечетвертичные отложения, массивы раннемеловых ультрамафитов и позднемеловых габбро и гранитоидов, отдельные разрывные нарушения; две точки с золотой минерализацией и два участка золотоносности рыхлых отложений.

В 1967—1969 гг. В. И. Бражаев и др. [29] выполнили гравиметрическую съемку масштаба 1 : 1 000 000, составили карту изоаномал в редукции Буге, тектоническую схему и дали интерпретацию поля силы тяжести. В районе высокими градиентами этого поля фиксируется Приохотская система глубинных разломов.

В 1970 и 1973 гг. составлены прогнозно-металлогенические карты Камчатской области на хромиты масштабов 1 : 2 500 000 (Ю. В. Смирнов) и 1 : 1 000 000 (Б. М. Дмитриев и Л. Г. Сапожникова), на которых ультраосновные породы п-ова Елистратова отнесены к объектам с неясными перспективами [31, 41].

В 1974 г. в г. Магадан состоялось Второе межведомственное стратиграфическое совещание, принявшее новые унифицированные и рабочие стратиграфические схемы [23]. По решениям совещания откорректирована легенда Магаданской серии.

В 1975—1976 гг. Ф. А. Маженштейн и др. [37] в результате опытно-методических работ составили геолого-геоморфологическую схему дна северной части Пенжинской губы и отметили возможную перспективность субаэральных отложений на россыпи.

В 1977—1980 гг. на смежной с севера территории (листы Р-58-XIII, XIV) геологическую съемку масштаба 1 : 200 000 выполнили В. М. Гундобин и др. [30]. Получены новые сведения по стратиграфии, магматизму и полезным ископаемым, которые учтены при изучении рассматриваемого района. В 1986 г. по этим материалам подготовлены к изданию геологическая карта и объяснительная записка к ней [19].

В 1977 г. Ю. С. Воронков и др. [8] составили прогнозную карту нефтегазоносности Камчатки, Северо-Востока СССР и прилегающего шельфа. Акватория Пенжинской губы в пределах района отнесена на ней к малоперспективным площадям, входящим в Пенжинско-Пусторецкую нефтегазоносную область.

В 1978—1980 гг. Н. И. Филатова и др. [43] составили космофотогеологическую карту масштаба 1 : 1 000 000 северной части ОЧВП, на которой на территории района показаны линейные и дуговые линейменты, интерпретируемые как разрывные нарушения разного порядка, на п-ове Елистратова среди них выделены надвиги, наклоненные к юго-востоку.

В 1980 г. В. Ф. Белый и В. В. Аникин [6] при тематических работах в юго-восточной части п-ова Елистратова изучили строение интрузивных образований и вмещающих их пород, наметили по-

следовательность их формирования и рассмотрели особенности тектонического строения полуострова. Ими, в частности, выделены Тайгонский глубинный разлом и доказывається интрузивная природа массивов ультрамафитов.

В 1981—1983 гг. Ю. С. Некрасова и др. [40] на территории листов Р-58-ХІХ, ХХ провели геологическую съемку масштаба 1 : 200 000, в которой участвовали Ю. А. Волков (1981—1982 гг.), Ю. С. Некрасова и Б. Ф. Рассадкин (1981—1983 гг.), Н. Н. Котова (1983 г.). Полевые работы, кроме того, проводили В. М. Гундобин (1981, 1983 гг.) и палинолог Е. Н. Стефанович (1981, 1982 гг.). Материалы съемки явились основой при подготовке карты и объяснительной записки к изданию.

В 1979—1983 гг. В. В. Ковалева и др. [13] подготовили к изданию Государственную геологическую карту СССР масштаба 1 : 1 000 000 (новая серия, листы Р-58, 59) и объяснительную записку к ней, в которых проанализирован, обобщен и сведен воедино обширный фактический материал, данные по листам Р-58-ХІХ, ХХ учтены при составлении карты без существенных изменений.

При составлении карты использовались топоосновы масштабов 1 : 100 000 и 1 : 200 000, средне- и мелкомасштабные космоснимки (КС), аэрофотоснимки масштабов 1 : 33 000 и 1 : 42 000, а также фотопланы, фотосхемы и малоформатные перспективные снимки морских берегов, карта аномалий силы тяжести в редукции Буге масштаба 1 : 1 000 000, карты графиков  $\Delta T_e$  и изодинам масштаба 1 : 200 000. Эти материалы хорошего, реже удовлетворительного качества. На аэрофотоснимках уверенно дешифрируются четвертичные отложения, субвулканические тела кислого состава, крупные массивы ультраосновных пород, разрывные нарушения. Массивы гранитоидов, неогеновые и палеогеновые отложения распознаются на аэрофотоматериалах, но оконтуривание полей их распространения ненадежно. Для других стратиграфических подразделений характерные дешифровочные признаки отсутствуют либо проявляются на ограниченных участках. На КС дешифрируются массивы ультраосновных пород, разномасштабные прямолинейные и дуговые линейaments и крупные элементы рельефа.

Аналитические исследования выполнены: ЦЛ ПГО «Камчатгеология» — химический, спектральный, спектрозолотометрический, ртутнометрический и гидрохимический анализы, испытания строительных материалов; ЦЛ ПГО «Аэрогеология» и «Дальгеология» — минералогический и гранулометрический анализы. Исследования углей провела В. Н. Сухова (ВНИГНИ), поделочных камней — Г. И. Крылова (ВНИИСИМС), физические свойства пород определил В. П. Попов (ПГО «Аэрогеология»).

Остатки ископаемых беспозвоночных определили М. С. Межеников (ВНИГРИ), В. Г. Ганелин, Е. Д. Калачева, И. В. Полу-

ботко и И. И. Сей (ВСЕГЕИ), В. Н. Синельникова (ГИН), В. П. Похиалайнен и Л. В. Милова (СВКНИИ), ископаемую флору изучили М. А. Ахметьев, Е. Л. Лебедев (ГИН) и А. И. Челебаева (ИВ ДВНЦ). Палинологический анализ выполнен Е. Н. Стефанович, диатомовый — В. М. Смирновой (ЦЛ ПГО «Аэрогеология»). Определение возраста калий-аргоновым методом провели А. Б. Денисов (ВИМС) и Н. П. Орлов (ПГО «Аэрогеология»).

Геологическая карта листов Р-58-ХІХ, ХХ, ХХV и объяснительная записка к ней составлены В. М. Гундобиним и Ю. С. Некрасовой по материалам геологической съемки масштаба 1 : 200 000 [40] и данным ранее проведенных работ [1, 2, 6, 33, 42] с учетом всех материалов по полезным ископаемым на 1 января 1986 г. С картами пограничных с севера (Р-58-ХІІІ, ХІV) и запада (Р-57-ХХІV) листов имеются следующие несбивки.

По северной рамке, при полной увязке геологических границ, не совпадает индексация позднепермских, позднеюрских отложений и позднемеловых гранитоидов. Осадочные отложения разделены на толщи, а ранее давались нерасчлененными, гранитоиды представлены образованиями одной фазы.

По западной рамке:

1. Различается возраст гранитоидов. Они считались раннемеловыми, хотя данные об их позднемеловом возрасте (радиологическом) приведены и у И. Л. Жулановой [10], к тому же они прорывают альбские отложения.

2. На севере не показан маломощный чехол ледниковых отложений, перекрывающий импоевскую толщу, ранее не выделяемую.

3. Частично не увязаны геологические границы и возраст стратиграфических подразделений на участке севернее Тальновеема, где по новым данным ряд границ являются тектоническими, а отложения среднинской и гырьянгинской свит и среднеюрские породы не расчленены из-за отсутствия как на площади листа Р-58-ХІХ, ХХ, так и на смежной территории, палеонтологического обоснования для их разделения, а также плохой обнаженности в районе. Вавачунская свита не установлена, а развиты в поле ее распространения породы рябинкинской свиты содержат альбскую флору. Вулканыты в ней преимущественно основного, а не кислого состава.

4. Новые данные не подтверждают наклонный характер разломов на юге района. Южная и восточная границы листов проходят по акватории Пенжинской губы.

## СТРАТИГРАФИЯ

На большей части территории (Тауйско-Северо-Тайгоноская зона) среди докайнозойских отложений установлены морские нижнекаменноугольные, верхнепермские, верхнетриасовые, юрские породы, прибрежно-морские и континентальные нижнемеловые образования, а на п-ове Елистратова (Пенжинско-Анадырская зона) морские и континентальные нижне- и верхнемеловые отложения. В обеих зонах развиты в основном континентальные палеогеновые, неогеновые и четвертичные отложения.

### ТАУЙСКО-СЕВЕРО-ТАЙГОНОССКАЯ ЗОНА

#### КАМЕННОУГОЛЬНАЯ СИСТЕМА

##### Нижний отдел (C<sub>1</sub>?)

Нижнекаменноугольные отложения выделены условно в бассейнах Кычувэеема, Тальновэеема и низовье Ветгиваяма. Они слагают клиновидные блоки внутри Восточно-Тайгоносского массива гранитоидов. Плохая обнаженность позволяет составить лишь общее представление о строении толщи. Наблюдается чередование крутопадающих пачек (10—100 м) разнообразных тонкопосчатых (0,3—10 см) метаморфических сланцев — преобладают амфиболовые, биотитовые, эпидот-биотитовые, биотит-роговообманковые, встречаются эпидот-хлоритовые разности, а также прослойки и линзы (до 10—15 м мощностью) кварцитов и амфиболитов. Среди них в междуречье Кычувэеема—Тальновэеема и в устье р. Эмповэеема встречаются линзы (до 10—50 м мощностью) не полностью перекристаллизованных пород, сохранивших реликты структуры и тонкослоистой текстуры глинистых сланцев, алевролитов и песчаников. В крайних частях блоков породы местами (устье р. Кычувэеема, район горы 394 м) превращены в полойные и брекчиевые мигматиты. Общая видимая мощность толщи оценивается в 900 м.

Роговообманковые сланцы — мелкозернистые зеленовато-серые породы с кристаллизационной сланцеватостью, гранонематобла-

стовой структурой, состоящие из зеленой роговой обманки (до 70 %), кварца (10—15 %), альбита (до 15 %) и второстепенных минералов: эпидота, цоизита, мусковита и магнетита. Амфиболиты отличаются от них гранобластовой средне- и крупнозернистой структурой, буро-зеленой окраской роговой обманки, отсутствием кварца, мусковита и более основным плагиоклазом (№ 45—55). Редко встречаются актинолитовые сланцы.

Биотитовые и эпидот-биотитовые сланцы — тонкозернистые, сланцеватые породы с микролепидогранобластовой, реже порфиробластовой структурой. Преобладают лейкократовые разности, сложенные кварцем (40—60 %), иногда образующим порфиробласты, биотитом (20—30 %), эпидотом (10—15 %), а также альбитом, роговой обманкой, магнетитом, сфеном, мусковитом, цирконом, количество которых невелико и непостоянно, и хлоритом (до 20 %), замещающим биотит и роговую обманку. В биотит-роговообманковых разностях количество последней увеличивается до 30—50 %.

По составу, характеру метаморфизма и структурному положению отложения параллелизуются с выделенными юго-западнее условно раннекаменноугольными отложениями [10], неметаморфизованные породы которых охарактеризованы фауной [18].

#### ПЕРМСКАЯ СИСТЕМА

##### Верхний отдел

Верхнепермские отложения вскрываются на северо-западе территории в верховьях рек Авекова, Эпповэем и Иттитят и прослеживаются в виде полосы северо-восточного простираения на 25 км. По литологическому составу и стратиграфическому положению они разделяются на две толщи: нижнюю — сланцево-алевролитовую и верхнюю — конгломерато-песчаниковую.

Нижняя толща (P<sub>2</sub>) обнажается в тектонических блоках шириной до 2 км, в которых наблюдаются фрагменты складок. Она сложена черными и темно-серыми глинистыми сланцами, аргиллитами, алевролитами с подчиненными прослоями (0,01—1,5 м) и линзами зеленовато-серых песчаников и буровато-серых известняков, в ней встречаются песчано-известковые конкреции. Толща фациально выдержана и однородна по составу, конcretion ее нигде не вскрывается. Строение толщи характеризует фрагмент разреза по левому притоку руч. Длинный, где в редких скальных выходах и элювии наблюдаются\*:

\* Здесь и далее разрезы дочетвертичных отложений описаны снизу вверх.

Физические свойства пород

Наименование пород	Возрастной индекс	Магнитная восприимчивость ( $\chi$ ), $10^{-6}$ ед. СГСМ		Плотность ( $\sigma$ ), г/см <sup>3</sup>		Кол-во образцов*
		$\bar{\chi}$	$\epsilon$	$\bar{\sigma}$	S	
Глинистые сланцы	P <sub>2</sub> <sup>1</sup>	14	—	2,30	—	15; 2
Песчаники	P <sub>2</sub> <sup>2</sup>	18	1,7	2,55	0,07	71; 20
Песчаники	T <sub>3n</sub>	25	2,2	2,57	0,05	41; 25
Аргиллиты, песчаники	J <sub>2</sub>	20	1,9	—	—	68; —
Вулканические брекчии и туфы основного состава	J <sub>3</sub> <sup>1</sup>	35	2,8	2,62	0,18	24; 24
Аргиллиты	J <sub>3</sub> <sup>2</sup>	20	1,4	—	—	18; —
Туффиты, туфоконгломераты	K <sub>1tn</sub>	64	3,1	2,60	0,06	65; 20
Туфы основного и среднего состава	K <sub>1rb</sub>	100	2,8	2,65	—	76; 10
Туфопесчаники	K <sub>1rb</sub>	52	2,8	2,60	0,06	27; 24
Базальты	Pkt	1300	180	2,70	0,11	30; 30
Гарцбургиты, дуниты	$\sigma_1 K_1$	520	3,1	—	—	18; —
Лерцолиты, пироксениты	$\sigma_2 K_1$	460	4,5	—	—	13; —
Габбро, габбронориты	$\gamma K_1$	1400	2,7	2,78	0,06	24; 24
Гранодиориты, кварцевые диориты	$\gamma \delta K_2$ q $\delta K_2$	420	2,5	2,66	0,09	150; 25

\* Первая цифра указывает количество образцов для определения  $\bar{\chi}$ , вторая — для определения  $\bar{\sigma}$ .

В верховье Авековой в основании толщ преобладают песчаники и больше прослоев аргиллитов. В истоках р. Иттитят в аналогичных конгломератах найдены обломки раковин *Kolytia?* sp.

Максимальная мощность толщ оценивается в 500 м (расчеты по ширине выходов и углам наклона).

Глинистые сланцы (в составе пермских отложений) — микрослоистые породы с плитчатой и листоватой отдельностью и сланцеватой текстурой, сложенные глинистым веществом с линейно ориентированными чешуями (до 0,05 мм) слюд (до 30 %) и примесью (прослойками до 30 %) алевритовых частиц кварца, плагиоклазов, обломков пород, иногда рудного минерала. Аргиллиты отличаются от сланцев текстурой, незначительным количеством (до 5 %) слюд и примесью черного органического вещества. Песчаники полимиктовые, средне- и мелкозернистые, реже крупно-

- 1. Чередующиеся ленточнослоистые (2—8 мм) глинистые сланцы и глинистые алевролиты с многочисленными линзами (мощностью до 0,5 м) известняков с неопределимыми остатками раковин . . . . . 100
- 2. Аргиллиты тонкослоистые, ритмично переслаивающиеся с алевролитами (мощность ритмов 0,05—0,2 м) . . . . . 200
- 3. Переслаивающиеся, иногда ритмично (ритмы 0,3—0,6 м) глинистые сланцы, алевролиты и глинистые алевролиты с редкими песчано-известковыми конкрециями (до 0,2 м) . . . . . 100
- 4. Глинистые сланцы и алевролиты тонкослоистые с прослоями (до 3 см) и линзами песчаников, количество которых сверху увеличивается . . . . . 100

Мощность по разрезу 500 м, породы моноклинально наклонены к югу.

В верховье р. Эпповеем, в тектоническом блоке, обнажаются известняки (до 10 м) с линзами (0,5—1,5 м) органогенных известняков с обломками раковин и призматического слоя *Kolytia* sp. indet. и остатки ругоз, сопоставляемые с нижней частью разреза толщ.

Общая мощность толщ в ненарушенных блоках достигает 600 м. Западнее района она оценена в 1000 м [10].

Верхняя толща (P<sub>2</sub><sup>2</sup>), сложенная зеленовато-серыми и серыми песчаниками, туфопесчаниками, зеленовато- и голубовато-серыми конгломератами, гравелитами с подчиненными прослоями и пачками серых и темно-серых алевролитов и черных аргиллитов, согласно перекрывает нижнюю толщу. Граница между ними проводится по первому мощному слою песчаников или конгломератов. Отложения толщ распространены в ядрах синклиналей в полосе развития позднепермских пород. Состав толщ в пределах района выдержан.

По левому притоку руч. Длинный на глинистых сланцах и алевролитах нижней толщ залегают (элювиальные развалы глыб):

- 1. Конгломераты вулканомиктовые, крупногалечные, слабосортированные с прослоями (5—10 м) несортированных гравелитов, содержащих угловатые обломки глинистых сланцев и алевролитов, и редкими прослоями (до 3 м) переслаивающихся алевролитов и песчаников . . . . . 80—100
- 2. Песчаники полимиктовые среднезернистые с прослоями (до 0,5 м) туфопесчаников и редкими пачками (до 3—5 м) алевролитов и глинистых алевролитов . . . . . 50—60
- 3. Конгломераты несортированные (обломки от 5 см до 0,5 м) с редкими пачками (до 3—10 м) переслаивающихся песчаников, гравелитов и алевролитов, редко аргиллитов . . . . . 150
- 4. Туфопесчаники средне-, мелкозернистые, внизу (1—1,5 м) — тонкослоистые, выше — массивные . . . . . 10—15
- 5. Гравелиты несортированные, переслаивающиеся с пачками (10—15 м) песчаников и туфопесчаников, реже алевролитов (1—3 м) . . . . . 100

Видимая мощность по разрезу 390—425 м.

зернистые со средне- и хорошоокатанными и отсортированными обломками (60—80 %) кварца, плагиоклаза, андезитов, базальтов, кварцитов, метаморфизованных вулканитов. Цемент — хлоритоглинистый, хлоритовый, базального, реже порового типа. Туфопесчаники отличаются от них присутствием (до 15—20 %) угловатых осколков плагиоклаза, роговой обманки и измененного вулканического стекла. При контактовом метаморфизме в породах развивается биотит. Конгломераты — разнообломочные, плохо- и среднеотсортированные, состоят из хорошо-, реже среднеокатанной гальки и валунов (50—80 %) андезитов и дацитов с разной структурой, базальтов, часто миндалекаменных, метаморфизованных вулканитов, гранитоидов, глинистых сланцев, алевролитов, гнейсов. Заполнитель песчаный или глинистый. Тип цементации базальный, редко поровый и соприкосновения. Широко развиты новообразованные (при контактовом метаморфизме) минералы — хлорит, роговая обманка, кварц, биотит. Алевролиты состоят из хорошо отсортированных угловатых обломков (60—90 %) кварца, полевых шпатов, раскристаллизованного вулканического стекла и порового глинистого цемента, иногда с примесью графита. Известняки — массивные неяснослоистые, редко кавернозные породы, сложенные однородным пелитоморфным агрегатом кальцита с примесью (до 10 %) глинистого вещества и алевролитовых частиц.

Алевролиты, песчаники и глинистые сланцы содержат повышенные (в 1,5 раза выше кларка) концентрации молибдена, цинка, а иногда и серебра. Физические свойства пород приведены в табл. 1.

Рассмотренные отложения, содержащие остатки *Kolytina* sp. и ругоз, непрерывно прослеживаются к западу за границу района, где в обеих толщах содержат позднепермскую фауну [10], что и определяет их возраст.

## ТРИАСОВАЯ СИСТЕМА

### Верхний отдел

Норийский ярус (Т<sub>3п</sub>). Отложения верхнего триаса развиты в верховьях Авековой, Эпповеема, Ветгиваяма и Иттитята. К ним относятся зеленовато- и табачно-серые, реже серые песчаники, туфопесчаники с прослоями и линзами алевролитов, реже потоками базальтов, прослоями их туфов и брекчий, известняков, аргиллитов, а также гравелиты и конгломераты, появляющиеся в верхах разреза. Основание толщи не вскрыто, контакты с подстилающими породами тектонические. Состав ее выдержан. Наблюдаемые в районе фрагменты разреза сопоставляются по литологии и фаунистическим остаткам.

Наиболее древние слои (100 м) вскрыты у подножия высоты 825 м (верховья Авековой) и представлены (по элювию) тонким (0,01—0,2 м) переслаиванием песчаников с градационной слоистостью, алевролитов и редко аргиллитов. Эти слои содержат *Otapiria*

ex gr. *ussuriensis* Vor., *Oxytoma*? sp. indet. и параллелизуются с лонной *Otapiria ussuriensis* средненорийского подъяруса. В между- речье истоков Авековой и Эпповеема аналогичные породы перекрываются пачкой (60—80 м) переслаивающихся песчаников (3—10 м), тонкослоистых алевролитов и аргиллитов (2—15 м) с редкими потоками (до 3—5 м) базальтов, а в средней части — известняков (до 1 м) с обилием *Monotis* ex gr. *scutiformis* Tell., *M. anjuensis*? Bytsehk. et Efim., *M. zabaikalica*? (Kipar.), а в перекрывающих их аргиллитах — *M. cf. jacutica* Tell., *M. cf. ochotica densistriata* Tell., *M. ochotica* cf. var. *posteroplana* West., характерных, по мнению И. В. Полуботко, для пограничных слоев средне- и верхненорийского подъярусов.

Вышележащие отложения, соответствующие зоне *Monotis ochotica*, наблюдаются на правом берегу Ветгиваяма в 1,5 км южнее горы 963 м, где в отдельных обнажениях и элювии вскрываются:

- |   |     |
|---|-----|
| 1. Песчаники полимиктовые карбонатизированные, разнозернистые, тонкослоистые с редкими прослоями (0,5—0,8 м) алевролитов. В них обилие <i>Monotis ochotica</i> f. <i>aequicostata</i> Kipar., <i>M. ochotica</i> cf. f. <i>eurhachis</i> Tell., <i>M. ex gr. ochotica</i> (Keys.)   | 80  |
| 2. Песчаники полимиктовые разнозернистые, слоистые (0,05—1,5 м) с редкими прослоями (до 1—1,5 м) алевролитов и линзами (до 0,8 м) ракушняка с <i>Monotis ochotica</i> (Keys.), <i>M. ochotica</i> f. <i>eurhachis</i> Tell., <i>Oxytoma mojsisovicsi</i> Tell.  | 120 |
| 3. Песчаники полимиктовые мелкозернистые с <i>Oxytoma mojsisovicsi</i> Tell., <i>O. cf. koniensis</i> Tschk., <i>Lima transversa</i> Polub., <i>Entolium kolymaens</i> Kipar., <i>Chlamys</i> ex gr. <i>mojsisovicsi</i> Kob. et Jch., брахиоподами и редкими прослоями (до 1 м) гравелитов, алевролитов, аргиллитов и туфопесчаников | 250 |
| 4. Чередующиеся гравелиты (0,2—5 м), туфопесчаники (2—10 м), конгломераты (до 10 м) с прослоями (0,5—3 м) песчаников, алевролитов, редкие потоки базальтов (2—3 м)  | 170 |

Мощность по разрезу 620 м.

Юго-западнее разреза в последнем слое отмечена линза (до 15 м) переслаивающихся ярко-зеленых миндалекаменных базальтов (2—3 м), их брекчий и туфов с известняками (0,3—0,5 м), содержащими *Chlamys* cf. *mojsisovicsi* Kob. et Jch., *Oxytoma* ex gr. *mojsisovicsi* Tell., а в перекрывающих линзу туфопесчаниках, гравелитах, конгломератах, алевролитах обнаружены *Oxytoma mojsisovicsi* Tell., *O. koniensis* Tschk., *Chlamys mojsisovicsi* Kob. et Jch., *Tosapesten hiemalis* Tell., *Lima transversa* Polub., *Palaeopharus buriju* Kipar., соответствующие, по мнению Л. В. Миловой, зоне *Tosapesten efimovae* верхненорийского подъяруса.

В других местах распространения толщи (междуречье Эпповеема и Ветгиваяма, верховья Авековой) в целом ряде точек найдены фаунистические остатки, также относящиеся к монотисовому и надмонотисовому горизонтам. Выделение этих горизонтов на карте затруднено рядом причин (условия обнаженности, неопределенность их границ и т. д.).

Общая мощность отложений превышает 800 м.

Песчаники полимиктовые — мелко-, средне- и крупнозернистые породы с хорошоокатанными, но плоскосортированными обломками (60—80 %) измененных эффузивов (плаггиоклазовые андезибазальты, пироксеновые базальты, андезиты, дациты, альбитизированные и амфиболитизированные вулканиты), кварцитов, клинопироксена, плаггиоклаза, кварца. Обломки часто карбонатизированы. Цемент пленочный, заполнения пор, реже базального типа, полностью карбонатизирован либо превращен в хлорит-лейкоксеновый агрегат. В песчаниках отмечается повышенное (в 1,5 раза выше кларка) содержание свинца и цинка. В туфопесчаниках присутствует в обломках пемзовидное вулканическое стекло (до 30 %), замещенное хлоритом, а цемент хлоритовый базального, реже пленочного типа. Алевролиты отличаются от песчаников размерностью обломков и большим количеством плаггиоклаза и кварца. Базальты — миндалекаменные породы с порфировой структурой. Вкрапленники (до 10 %) сосюритизированного плаггиоклаза располагаются в основной массе с реликтовой интерсертальной структурой, превращенной в хлорит-эпидотовый агрегат с обилием рудного минерала. Миндалины (до 1,5 см) заполнены кальцитом. Туфы базальтов — витро-кристаллокластические, тонкообломочные, микрослоистые, состоят из обломков сосюритизированного плаггиоклаза и причудливой формы обломков стекла, полностью замещенного эпидотом, хлоритом и лейкоксеном.

Приведенный комплекс фауны свидетельствует о норийском возрасте рассмотренных отложений.

#### ЮРСКАЯ СИСТЕМА

##### Нижний отдел (J<sub>1</sub>?)

К ранней юре условно отнесена толща вулканитов основного состава, прослеживаемая в виде прерывистой узкой полосы в северо-восточном направлении от истоков р. Иттитят до верховьев Ветгиваяма и Авековой. Она сложена черно- и грязно-зелеными вулканическими брекчиями и туфами (иногда зелеными и фиолетовыми) базальтов, андезибазальтов с редкими потоками базальтов, прослоями туфоконгломератов и зеленовато-серых алевролитов и без видимого несогласия (контакт часто тектонический) перекрывает норийские отложения. Западнее района установлено их согласное залегание [10]. Низы разреза наблюдались на правом берегу Ветгиваяма в 3 км восточнее горы 963 м, где выше норийских отложений залегает (элювий, небольшие обнажения) пачка (до 100 м) переслаивающихся пироксеновых базальтов (до 3—7 м), их тонкослоистых туфов (3—5 м) и прослоев (0,3—0,5 м) алевролитов с *Ochotorhynchia* ex *g. otolonensis* D a g u s? (раковины плохой сохранности, по определению И. В. Полуботко, близки к геттанг-синемюрским).

Наиболее полный разрез толщи наблюдался в междуречье Иттитята и безымянного притока Тальновеема у западной границы района, где выше норийских пород залегают (скальные выходы, элювий):

1. Вулканические брекчии пироксеновых базальтов . . . . .	м
2. Туфы базальтов крупнообломочные (до 5 см), вверху (5 м) — мелкообломочные, слоистые . . . . .	50
3. Вулканические брекчии базальтов разнообломочные . . . . .	45
4. Чередующиеся крупнообломочные (10—15 м) и мелкообломочные (5—7 м) вулканические брекчии основного состава . . . . .	95
5. Туфы базальтов крупнообломочные, грубослоистые (2—5 м) с прослоями (0,5—1 м) афировых базальтов . . . . .	115
6. Вулканические брекчии пироксеновых базальтов . . . . .	70
7. Туфы основного состава крупнообломочные, слоистые . . . . .	80

Видимая мощность разреза 500 м. Породы метаморфизованы позднемеловыми интрузиями. Выше залегают среднеюрские аргиллиты.

В междуречье Эпповеем—Ветгиваям и в верховьях Авсковой в толще отмечаются прослои и линзы (до 5—10 м) несортированных туфоконгломератов с единичной галькой измененных осадочных и интрузивных пород среднего состава, а также прослои (до 20 м) яркоокрашенных туфов андезибазальтов. Здесь толща также перекрывает норийские отложения.

Общая мощность отложений более 500 м.

Вулканические брекчии базальтов и андезибазальтов — мелко- (0,05—0,1 м) и крупнообломочные (0,2—0,4 м) среднеотсортированные породы, сложенные угловатыми обломками (до 80 %) измененных лав, сцементированных туфом того же состава (20—30 %), иногда заполнителя почти нет. Характерны для толщи миндалекаменные (кальцит, халцедон) пироксеновые базальты с вкрапленниками клинопироксена (до 30 %), погруженными в полностью измененную основную массу из агрегата альбита, хлорита и биотита. Андезибазальты — порфировые породы с миндалекаменной текстурой. Вкрапленники клинопироксена (до 5 %) находятся в интерсертальной основной массе, сложенной альбитизированным плаггиоклазом (до 80 %), клинопироксеном (до 15 %), хлоритизированным вулканическим стеклом (5—10 %) с примесью рудного минерала. Породы карбонатизированы. Среди туфов преобладают крупнообломочные (до 5 см) литокристаллокластические разности. Они состоят из обломков (причудливой формы) миндалекаменных измененных базальтов, клинопироксена, редко альбитизированного плаггиоклаза, погруженных в агрегат хлорита, альбита, актинолита и биотита с бластической структурой. Туфы андезибазальтов мелкообломочные (до 3—5 мм), литокристаллокластические состоят из обломков андезибазальтов (40 %), клинопироксена (20 %), плаггиоклаза (30 %), базальтов (10 %), заключенных в альбит-хлоритовой связующей массе (20—30 %).

336962

## Химический состав

Таблица 2

Номер по порядку	Номер образца	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	MnO	MgO
<b>Юрская</b>								
<i>Нижний</i>								
1	1548-1	47,58	0,86	13,58	2,80	8,28	0,21	7,94
2	1001-11	48,30	1,16	16,75	5,43	5,59	0,19	7,72
3	1551-5	51,68	0,49	19,14	2,08	7,17	0,18	4,40
4	0397	51,82	1,31	16,06	3,05	7,20	0,13	6,29
<i>Келловейский—</i>								
5	1449-5	49,54	1,33	20,35	3,88	6,18	0,20	2,82
6	63	49,72	1,35	18,66	6,11	3,68	0,14	2,90
7	63-2	49,72	1,14	19,50	2,02	7,72	0,18	3,83
8	47-1	51,76	1,12	19,08	1,68	8,03	0,15	4,44
9	1449-3	51,94	1,80	16,77	5,10	7,56	0,23	4,28
10	48-2	53,38	1,06	19,35	0,89	7,20	0,16	4,68
11	0297-1	53,66	1,43	15,69	7,44	2,75	0,17	4,60
12	1346-1	54,26	1,16	18,01	3,25	5,00	0,15	3,71
13	0358-1	54,78	1,60	16,19	2,16	6,52	0,23	3,19
14	1448-5	56,90	1,28	18,03	1,86	7,08	0,15	2,46
<i>Оксфордский—</i>								
15	156-7	48,64	1,28	18,52	4,93	5,73	0,19	3,91
16	156-1	48,94	1,38	19,86	3,51	7,28	0,20	2,82
17	156-6	51,56	1,24	20,14	4,70	5,40	0,11	3,02
18	156-5	54,64	1,18	18,15	3,65	5,99	0,20	2,66
19	156-2	55,30	1,28	18,19	4,58	4,61	0,13	1,49
20	153-4	64,20	0,78	16,48	1,73	3,84	0,07	1,53
21	0331	64,50	0,73	16,23	2,67	2,10	0,12	1,65
<b>Меловая</b>								
<i>Кингвеемская</i>								
22*	56	51,36	0,46	14,12	1,98	8,0	0,12	9,28
23*	56-1	58,02	0,72	15,16	3,56	6,03	0,12	2,25
24	0690-3	72,04	0,42	13,58	1,62	1,79	0,04	1,61
<i>Мялекасынская</i>								
25	0694-3	49,86	0,62	14,89	3,74	3,56	0,12	6,05
<i>Теланская</i>								
26	1260-2	49,94	0,94	15,58	4,02	5,65	0,21	6,61
27	1263-2	50,98	1,04	16,03	2,23	6,36	0,18	6,33
28	134	51,08	1,08	15,49	3,22	6,64	0,23	5,85
29	173	51,50	1,16	18,78	3,30	6,84	0,19	4,39
30	1258-1	68,6	0,75	14,16	1,45	2,84	0,13	2,30
31	1276	68,8	0,71	14,00	1,11	3,59	0,14	1,25

## вулканических пород, вес. %

CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	SO <sub>3</sub>	CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O <sup>-</sup>	H <sub>2</sub> O <sup>+</sup>	ppn	Сумма
<b>система</b>									
<i>отдел</i>									
14,58	1,44	1,36	0,41	—	0,05	0,03	1,5	—	100,62
6,69	3,85	0,76	0,21	0,06	0,26	0,28	2,78	—	99,73
9,31	3,41	1,00	0,16	—	0,09	0,36	1,01	—	100,48
5,83	4,93	0,24	0,28	—	0,05	0,18	2,40	—	99,77
<i>оксфордский ярусы</i>									
7,91	4,72	1,23	0,40	—	0,03	—	1,50	—	100,09
7,35	4,57	1,13	0,48	0,09	0,30	0,16	3,21	—	99,85
7,29	3,53	1,72	0,26	0,08	0,06	0,25	2,56	—	99,86
7,10	3,31	0,73	0,35	0,10	0,04	0,09	1,99	—	99,98
3,89	5,67	0,75	0,43	—	0,03	0,06	2,00	—	100,51
4,12	4,27	1,07	0,38	0,05	0,07	0,14	2,81	—	99,63
3,87	5,19	1,05	0,42	0,14	1,07	0,28	2,27	—	100,03
3,83	5,53	1,52	0,39	0,01	0,06	0,20	2,36	—	99,88
5,78	3,78	1,78	0,56	0,20	0,26	0,39	1,91	—	99,33
4,49	4,59	0,85	0,37	—	0,03	0,05	2,20	—	100,34
<i>волжский ярусы</i>									
9,70	3,14	2,12	0,48	—	0,04	0,23	1,09	—	100,10
4,99	3,89	1,85	0,50	—	0,41	0,62	3,78	—	100,03
7,91	2,70	0,82	0,29	—	0,05	0,28	1,49	—	99,71
5,22	4,40	1,20	0,36	0,06	0,13	0,15	2,02	—	100,01
6,90	3,59	1,99	0,49	—	0,20	0,12	1,12	—	99,99
0,90	4,72	2,77	0,20	—	0,26	0,44	1,92	—	99,84
2,80	5,02	2,43	0,18	0,03	—	0,27	0,95	—	99,68
<b>система</b>									
<i>свита</i>									
7,16	2,68	0,53	0,04	0,02	0,30	0,78	—	3,68	99,52
7,00	3,00	0,18	0,12	0,04	1,21	0,35	—	3,87	100,4
2,8	5,5	0,03	0,08	—	—	—	—	1,38	100,89
<i>свита</i>									
8,75	2,17	0,57	0,11	0,22	1,19	3,10	4,81	—	99,76
<i>свита</i>									
12,28	2,58	0,20	0,11	0,09	0,06	0,12	1,74	—	100,13
9,59	4,0	0,16	0,21	0,28	0,26	0,36	2,28	—	100,29
7,46	3,48	0,18	0,15	—	1,32	0,15	3,03	—	99,86
10,43	2,18	0,22	0,10	—	0,02	0,09	0,77	—	99,97
1,18	5,67	1,06	0,18	0,19	0,04	0,14	1,22	—	99,91
1,46	5,90	1,11	0,16	0,08	0,06	0,08	1,26	—	99,71

Номер по порядку	Номер образца	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	MnO	MgO
<i>Рябинкинская</i>								
32	206	48,58	0,70	17,28	2,26	4,90	0,10	7,34
33	1385-2	51,84	1,11	18,44	4,00	5,83	0,20	4,19
34	0225	53,40	0,95	18,04	3,24	3,74	0,12	5,56
35	1382-4	55,28	0,90	19,91	4,00	3,06	0,15	2,10
36	1349	56,56	0,89	16,96	5,85	2,84	0,14	2,78
37	65	56,92	0,64	18,08	3,57	3,72	0,12	2,46
38	72	57,75	0,69	19,52	1,30	4,41	0,15	2,36
39	140	58,76	0,80	18,30	4,63	2,76	0,11	2,54
40	0333	59,04	0,83	18,62	2,11	4,40	0,14	2,14
41	0262	66,98	0,35	15,75	2,10	1,17	0,13	1,90
<i>Маметчинская</i>								
42	1953	52,7	1,08	17,86	3,21	6,29	0,16	3,67
43	0727-3	56,1	1,3	15,56	6,47	3,16	0,17	3,86
44	0741	56,4	1,09	16,01	4,52	4,3	0,12	3,06
<i>Палеогеновая</i>								
<i>Кытыймская</i>								
45	2125	47,84	1,33	20,14	4,61	4,67	0,15	7,03
46	2560	49,20	1,31	16,69	5,58	3,71	0,10	4,07
47	2563	51,64	1,80	15,29	4,78	4,43	0,13	5,48
48	2542	55,64	0,91	16,34	2,74	4,24	0,11	5,60
49	2577	56,56	1,15	16,81	4,24	2,99	0,09	3,55
50	2570	58,18	1,20	17,17	5,83	1,41	0,08	3,47
51	2573	63,10	0,84	15,56	3,28	2,54	0,07	2,14

Примечания: 1. Анализы, помеченные знаком \*, заимствованы у В. Ф. Белого [6].

1 — туфы базальтов, правобережье р. Иттитят; 2 — базальты субщелочные, верховье р. Эпповеем; 3 — базальты, верховье р. Иттитят; 4—5 — базальты субщелочные (4 — правобережье р. Иттитят, 5 — междуречье Иттитят—Эпповеем); 6 — базальты субщелочные; 7 — базальты метаплагиофировые, субщелочные; 8 — вулканические брекчи базальтов (6—8 — правобережье р. Эпповеем); 9 — базальты субщелочные, междуречье Иттитят—Эпповеем; 10 — туфы андезибазальтов, правобережье р. Эпповеем; 11 — трахиандезибазальты, верховья р. Эпповеем; 12, 14 — туфы андезибазальтов, междуречье Эпповеем—Иттитят; 13 — андезибазальты, левобережье р. Тальновеем; 15, 16 — базальты субщелочные; 17 — базальты; 18 — туфы андезибазальтов, 19 — андезибазальты, 20 — дациты (15—20 — междуречье Эпповеем—Ветгиваям); 21 — брекчи дацитов (верховье р. Эпповеем); 22 — диабазы окварцованные, 23 — андезиты железистые,

По химическому составу (табл. 2) базальты относятся к натриевой и калиево-натриевой сериям (толеитовой серии по А. Миасиро) и являются низко-, умеренно- и высокоглиноземистыми породами нормального ряда. Различия в химизме их, возможно,

CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	SO <sub>3</sub>	CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O <sup>-</sup>	H <sub>2</sub> O <sup>+</sup>	лпп	Сумма
<i>свита</i>									
13,23	2,94	0,32	0,10	0,10	0,17	0,36	1,96	—	100,34
8,08	3,81	0,36	0,20	—	0,14	0,28	1,76	—	100,24
7,01	3,52	0,83	0,17	0,02	0,02	0,39	2,79	—	99,80
8,41	4,00	0,69	0,21	—	0,05	0,38	1,11	—	100,25
5,94	3,35	1,08	0,20	—	0,70	0,44	2,31	—	99,51
4,94	3,48	1,16	0,24	0,06	0,90	0,45	2,88	—	99,62
6,83	3,14	1,09	0,16	0,02	0,09	0,26	1,97	—	99,74
5,55	2,77	0,82	0,23	0,05	0,02	0,34	2,12	—	99,80
5,10	4,09	0,70	0,16	0,06	0,11	0,30	2,09	—	99,89
2,86	3,35	2,36	0,15	—	0,09	0,68	1,69	—	99,56
<i>свита</i>									
8,64	2,88	0,98	0,18	0,05	0,44	0,44	1,49	—	99,67
7,5	2,8	1,06	0,48	сл.	0,22	—	—	1,34	100,2
6,39	3,92	1,26	0,22	0,05	0,3	0,68	1,50	—	99,77
<i>система</i>									
<i>свита</i>									
8,02	3,16	1,33	0,30	0,10	—	0,61	0,61	—	99,90
8,97	2,96	1,02	0,47	—	2,75	1,76	1,57	—	100,16
7,74	3,54	1,12	0,55	—	0,05	2,20	0,95	—	99,70
7,46	3,62	0,82	0,20	—	0,65	0,32	0,87	—	99,52
7,46	3,73	0,95	0,26	—	0,16	1,10	0,44	—	99,49
6,39	3,33	1,14	0,23	—	0,02	0,82	0,66	—	99,33
5,55	4,04	1,45	0,20	—	0,02	0,60	0,40	—	99,79

24 — альбитофиры (плагиориодациты), 25 — базальты (22—25 — бухта Горных Кузнецов); 26,27 — туфы базальтов, междуречье Эпповеем—Иттитят; 28 — туфы базальтов, 29 — базальты (28,29 — бассейн р. Ветгиваям); 30—31 — альбитофиры (плагиориодациты), междуречье Эпповеем—Иттитят; 32, 33 — базальты (32 — левобережье р. Тальновеем, 33 — междуречье Иттитят—Эпповеем); 37 — туфы андезибазальтов, верховья р. Эпповеем; 35—36 — андезибазальты, междуречье Иттитят—Эпповеем; 37 — туфы андезибазальтов, левобережье р. Эпповеем; 38—40 — туфы андезитов (38 — левобережье р. Эпповеем, 39 — правобережье р. Ветгиваям, 40 — верховье р. Эпповеем); 41 — туфы дацитов, правобережье р. Эпповеем; 42 — базальты, 43—44 — брекчи андезибазальтов, верховья р. Неважный; 45 — гипертензивные базальты, верховья р. Авековая; 46, 47 — базальты, 48—49 — андезибазальты, 50—51 — андезиты (46—48 — мыс Средний; 49—51 — мыс Опасный).

обусловлены метаморфизмом. По стратиграфическому положению и указанной фауне отложения условно отнесены к нижнему отделу юры. Они аналогичны породам этого возраста на соседних территориях [7, 10].

## Средний отдел (J<sub>2</sub>)

Отложения среднего отдела юры обнажаются на левобережье Тальновсеема, в верховьях Эпповсеема, Ветгиваяма и Авековой. Они состоят из черных аргиллитов, темно-серых и серых алевролитов, серых, зеленовато- и буровато-серых песчаников, нередко известковистых; гравелитов, конгломератов и зеленовато-серых туффитов (редкие прослои до 1 м). В нижней части преобладают тонкослоистые глинистые породы, вверху — песчаники и гравелиты. У западной границы с листом P-57-XXIV они согласно перекрывают раннеюрские (?) вулканиты. Состав отложений выдержан. Низы видимого разреза толщи наблюдались в ядре нарушенной антиклинали на правобережье Эпповсеема, в 1,5 км юго-западнее отметки 542 м, где в скальных выходах и элювии вскрываются:

- |   |     |
|---|-----|
| 1. Ритмично переслаивающиеся (0,4—0,6 м) аргиллиты, алевролиты и песчаники (до 3—5 см) с <i>Mytiloceras cf. quenstedti</i> Pöcl., <i>M. cf. jurensis</i> Kosch., <i>M. cf. tugurensis</i> Sey   | 30  |
| 2. Ритмично (0,6—0,8 м) переслаивающиеся аргиллиты с железистыми стяжениями (до 0,5 см), алевролиты и песчаники (до 15 см), нередко известковистые, содержащие углефицированный растительный детрит, овальные песчаные конкреции (до 0,1 м) и обилие <i>Mytiloceras</i> ex gr. <i>menneri</i> Kosch., <i>M. cf. karakuwensis</i> Hayami, <i>M. cf. tugurensis</i> Sey, <i>M. tongusensis</i> Sey, <i>M. merengensis</i> Polub., <i>M. gzhigensis</i> Polub., <i>M. mongkensis</i> Kosch.  | 150 |
| 3. Чередующиеся пачки (10—30 м) тонкослоистых аргиллитов и алевролитов с подчиненными прослоями (до 0,5 м) песчаников и существенно песчаные пачки (до 15 м) с прослоями алевролитов, реже аргиллитов и туффитов (0,8—1 м). И те и другие пачки содержат <i>Mytiloceras cf. menneri</i> Kosch.  | 120 |
| Выше залегает толща, наблюдавшаяся в 1,5 км к юго-востоку по правому берегу безымянного притока Эпповсеема.   |     |
| 4. Чередующиеся пачки (3—10 м) песчаников и гравелитов с прослоями (0,5—1 м) алевролитов и пачки (2—3 м) тонкослоистых алевролитов и аргиллитов с прослоями (до 0,1 м) песчаников   | 100 |
| 5. Чередующиеся пачки (20—30 м) песчаников, гравелитов с прослоями (до 3 м) конгломератов, редко алевролитов (до 0,5 м), и пачки (до 10—15 м) переслаивающихся аргиллитов, алевролитов и песчаников. В низах они с фауной <i>Mytiloceras karakuwensis</i> (Hayami), <i>M. cf. solidus</i> (Kosch.), <i>M. formosulus</i> Vor., <i>M. ussuriensis</i> Vor., <i>M. cf. lucifer otononensis</i> Polub., <i>M. ex gr. lucifer</i> (Eichw.), <i>M. kondratenkovensis</i> (I. Kop.). Вверху — с <i>Mytiloceras lucifer otononensis</i> Polub., <i>M. clinatus</i> Kosch., <i>M. ex gr. lucifer</i> (Eichw.) | 200 |

Видимая мощность разреза и общая мощность отложений 600 м. Выше залегают отложения верхней юры. По притокам Эпповсеема выдерживаются как состав толщи, так и комплексы фауны, обнаруженные в различных точках и параллелизуемые со слоями 2, 3 и 5. На левобережье Тальновсеема толща имеет сходный состав и последовательность формирования, но здесь она плохо

обнажена и сильно дислоцирована, а фауна найдена лишь за границей района [10].

Песчаники полимиктовые и известковистые — мелко-, средне-, реже крупнозернистые породы, сложенные хорошоокатанными, средне и хорошо отсортированными обломками (80—90 %) измененных вулканитов среднего, кислого и редко основного состава, гнейсов, кварцитов, кварца, плагиоклазов, глинистых сланцев (редко). Цемент хлоритовый или глинистый пленочного типа, а в известковистых — карбонатный поровый. Встречаются пуддинговые разности (рассеянная галька до 20 %). В отличие от песчаников перми и триаса в обломках отсутствует пироксен, почти нет основных вулканитов, появляются гнейсы и глинистые сланцы. Конгломераты мелко-, реже среднеобломочные с хорошоокатанной галькой (70—80 %), цементируются гравийным песчаником с хлоритовым, реже железистым (гидроокислы) цементом. Состав обломков аналогичен песчаникам, так же, как и в гравелитах. Аргиллиты и алевролиты микрослоистые, часто рассланцованы и превращены в глинистые и алевропелитовые сланцы. По составу они близки к верхнепермским, отличаются присутствием обломков вулканитов среднего состава (до 30 % в алевролитах) и углефицированных растительных остатков. В аргиллитах и песчаниках только содержание цинка немного превышает кларк.

По комплексу фауны возраст отложений соответствует концу ааленского и байосскому векам. По литологии и фауне они аналогичны среднеюрским породам соседних территорий [10, 19], но из-за плохой обнаженности не разделены на толщи, выделяемые на листе P-57-XXIV [10]. По этим данным отложения отнесены к нерасчлененным среднеюрским, хотя и предполагается размыв батских слоев.

## Верхний отдел

Верхнеюрские отложения развиты в бассейнах рек Тальновсеем, Эпповсеем, Иттитят, Эпповсеем и Ветгиваям и разделены на две толщи: нижнюю — вулканогенную, условно келловой-оксфордского возраста и верхнюю — вулканогенно-осадочную, оксфорд-волжскую.

Келловейский—оксфордский ярусы (J<sub>3k</sub>—o?). Толща сложена темно-зелеными, зеленовато-серыми, иногда с фиолетовым оттенком базальтами, андезибазальтами, их туфами и брекчиями, темно-серыми туффитами с прослоями и линзами зеленовато-серых, серых туфоконгломератов, туфопесчаников и туфоалевролитов. Она с размывом залегает на среднеюрских отложениях и характеризуется выдержанным составом и повышенной щелочностью вулканитов.

Наиболее полный разрез изучен на правом берегу Эпповеема в 2 км к северо-востоку от горы 943 м. Здесь на среднеюрских песчаниках с разрывом залегают (обнажения, элювий):

1. Туффыты разнообломочные (до 5 мм) несортированные с прослоями (до 1 м) туфопесчаников и туффитов с рассеянной галькой вулканитов	м
2. Чередующиеся базальты (10—30 м) пироксен-плагиоклазовые и вулканические брекчии (10—20 м)	110
3. Переслаивающиеся базальты (10—15 м) пироксен-плагиоклазовые, субщелочные и плагиоклазовые андезибазальты (15—20 м) с редкими прослоями вулканических брекчий	160
4. Чередующиеся базальты пироксен-плагиоклазовые (10—20 м), редко андезибазальты и брекчии (5—15 м)	100
5. Чередующиеся базальты (5—20 м) плагиоклазовые (иногда мегаплагиофировые), субщелочные, реже пироксен-плагиоклазовые и их туфы (от 1—3 до 15 м) разнообломочные, преимущественно литокристаллокластические с редкими прослоями (до 1—1,5 м) туфопесчаников	140
6. Базальты (20—25 м) пироксен-плагиоклазовые, субщелочные, переслаивающиеся с пачками (3—5 м) туфов	100—150 90

Мощность разреза 700—750 м, максимальная для толщи. Юго-восточнее горы 943 м в низах разреза наблюдаются линзы туфоконгломератов (до 5—10 м) и туфоалевролитов, отмеченные и на правом берегу Иттитята, где в верхней части толщи присутствуют трахиандезибазальты.

Базальты — преимущественно лейкократовые породы с порфировой, редко афировой структурой и часто миндалекаменной (хлорит, эпидот) текстурой, состоящие из вкрапленников (10—20 % в порфиристых, 30—35 % в мегаплагиофировых разностях) лабрадора (соответственно до 5 и 15 мм) и клинопироксена, часто замещенного хлоритом и актинолитом, и интерсертальной, реже гналопилитовой, основной массы (альбитизированный плагиоклаз, измененный клинопироксен, рудный минерал, хлоритизированное стекло, иногда лейкоксен и эпидот). В отличие от них в андезибазальтах преобладает андезин, меньше пироксена, основная масса иногда микролитовая, в трахиандезибазальтах присутствуют вкрапленники сине-зеленого густоокрашенного амфибола. В пирокластических породах преобладают обломки указанных выше лав.

По химическому составу (см. табл. 2) выделяются базальты и андезибазальты нормального и субщелочного рядов. Щелочность пород повышается за счет  $\text{Na}_2\text{O}$ , лишь в мегаплагиофировых базальтах и трахиандезибазальтах увеличивается содержание  $\text{K}_2\text{O}$  (до 1,78 %). Породы преимущественно высокоглиноземистые (в отличие от раннеюрских) с повышенной концентрацией  $\text{TiO}_2$  — 1,06—1,8 % и  $\text{P}_2\text{O}_5$  — 0,35—0,56 %, относятся к калиево-натриевой, редко к натриевой сериям. Келловей-оксфордский возраст отложений принят по их стратиграфическому положению и кор-

реляции с аналогичной толщей на листе P-57-XXIV [10]. Более молодая радиологическая датировка слабо ороговикованных туфов — 115 млн лет (табл. 3) обусловлена, вероятно, контактовым метаморфизмом пород.

Оксфордский—волжский ярусы ( $J_3$ —v). Рассматриваемые отложения прослеживаются полосой северо-восточного направления от истоков Эпповеема до верховьев р. Неювеем. К ним относятся темно-серые, черные алевролиты, аргиллиты, туффыты, зеленовато-серые, темно-серые песчаники, серые и зеленовато-серые андезиты, базальты, андезибазальты, туфы и брекчии, серые и голубовато-серые туфы кислого состава. Нижняя часть толщи осадочная с примесью туфов, верхняя — фациально изменчивая, осадочно-вулканогенная. Она без видимого несогласия перекрывает нижнюю толщу (верховья р. Эпповеем, район горы 943 м). На листе P-57-XXIV отмечено их согласное залегание [10].

Нижняя часть толщи (500—550 м) широко распространена в верховье Эпповеема (единичные обнажения, делювий) и представлена монотонным тонким переслаиванием алевролитов и аргиллитов рассланцованных, с редкими прослоями (до 0,1 м) песчаников и кристалло-витрокластических туфов (2—3 см) кислого состава, содержащих вверху остатки *Buchia* sp. и неопределимые двустворки. В аналогичных по литологии отложениях в междуречье Эпповеем—Иттитят (район горы 851 м) найдены *Inoceramus?* sp., *Pseudolimea borealis* P ř e l., *Buchia* sp., *Cardioceratidae* gen. indet., указывающие на их оксфорд-кимериджский возраст (заключение И. В. Полуботко). Эта часть разреза сопоставляется со срединской свитой [10, 18, 23].

В истоках р. Эпповеем у горы 728 м нижнюю часть разреза перекрывают (по делювию и редким скальным выходам):

1. Туфы среднего состава лито-, витрокристаллокластические с прослоями (0,3—0,5 м) алевролитов	м
2. Переслаивающиеся полимиктовые песчаники (0,5 м), массивные и ожелезненные алевролиты	50
3. Чередующиеся аргиллиты (3—5 м), андезиты и андезибазальты (0,5—5 м)	75
4. Переслаивающиеся аргиллиты (0,5—1 м), туффыты (0,5—2 м) и алевролиты (0,2—0,5 м)	75
5. Песчаники полимиктовые мелкозернистые с прослоями (до 0,5 м) алевролитов и обломками раковин	50

Эти породы во многих точках верховьев Эпповеема содержат *Buchia* ex gr. *mosquensis* Buch и неопределимые двустворки [40]. Видимая мощность разреза 325 м. На правом берегу среднего течения р. Эпповеем видимая мощность верхней части толщи возрастает до 600 м, в ней увеличивается количество туффитов, песчаников и появляются пачки (100—150 м) андезитов, андезибазальтов и базальтов с прослоями туфов и брекчий. В основании разреза в пачке (20 м) переслаивающихся аргиллитов, туффитов

Таблица 3  
 Результаты определения радиологического возраста пород

Номер пробы на карте	Место отбора пробы	Породы и их возрастной индекс	Возраст, млн лет	Содержание		$Ag^{40}$ , $10^{-9}$ г/г	$Ag^{40}/K^{40}$
				К, %	воздушно-го аргона, %		
1	Верховье р. Элповсем	Гранодиориты — $u\delta K_2$	80,6±6	2,32	63	17,0	0,0047
2	Там же	Гранодиориты — $u\delta K_2$	91±6	0,72	83	7,7	0,0054
3	Правобережье р. Элповсем (верховья)	Туфы основного состава — $\beta_3$ ?	115±7	0,37	65	4,4	0,0069
4	Левобережье р. Игтитят (среднее течение)	Туфы кислого состава — $K_1\gamma b$	109±7	1,7	2	6,3	0,0065
5	Правобережье р. Игтитят (среднее течение)	Туфы основного состава — $K_1\gamma b$	97±7	0,89	1	2,9	0,0058
6	Там же	Туфы основного состава — $K_1\gamma b$	93±7	2,49	—	8,0	0,0056
7	Левобережье р. Игтитят (среднее течение)	Туфы среднего состава — $K_1\gamma b$	103±7	1,29	2	4,6	0,0062
8	Правобережье р. Игтитят (среднее течение)	Туфы среднего состава — $K_1\gamma b$	109±7	1,1	1	4,07	0,0065

и песчаников найдены *Comptonectes (Boreionectes) broenlundii* Ravn., *Entoliumex gr. nummulare* (Fischer de Waldk.), *E. ex gr. demissum* (Phill.), *Lima cf. consobrina* Orb., *Amoeboceras (Amoebites) sp. indet.*, *Belemnites* gen. indet., относящиеся к кимериджу, а в средней части — в пачке (30—50 м) чередующихся туффитов и алевролитов — обнаружены *Buchia* sp. (*B. ex gr. mosquensis* Buch), указывающие, по заключению И. В. Полуботко, на кимеридж-волжский возраст пород.

Существенно вулканогенную верхнюю часть толщи характеризует разрез на правобережье Ветгиваяма (склон горы 894 м), где на туфах нижней части толщи залегают (коренные выходы, делювий):

1. Аргиллиты с прослоями (до 2 см) алевролитов и песчаников и обломками раковин, сверху — прослой (3—5 м) гравийных олигомиктовых песчаников . . . . .	150
2. Чередующиеся (5—30 м) пироксен-плагиоклазовые и оливинсо-держачие базальты, часто с миндалинами кварца, хлорита и редкими прослоями (до 1 м) туффитов . . . . .	90
3. Чередующиеся базальты (5—10 м), их брекчии и туфы (3—4 м), редкие прослои (до 3 м) туффитов и туфов . . . . .	70
4. Чередующиеся андезибазальты плагиоклазовые с миндалинами хлорита (10—15, редко 25 м), базальты субщелочные (5—10 м) и их туфы (2—3 м); редкие прослои туффитов, туфов кислого состава (до 3 м) и аргиллитов (до 0,5 м) . . . . .	200

Видимая мощность разреза 510 м, выше залегает рябинкинская свита. Верхняя часть толщи по составу и фауне сопоставляется с гырьянгинской свитой [10, 23]. Разделить указанные свиты в районе не позволяют плохая обнаженность, интенсивная тектоника и метаморфизм пород.

Общая мощность отложений — 1100—1150 м.

Характерными для них являются кристалло-витрокластические туфы кислого состава, состоящие из обломков кварца и плагио-оклаза (20—25 %), вулканического стекла (75—80 %), превращенного в кварц-полевошпатовый агрегат (причудливая форма обломков сохраняется), и кремнистого цемента (10—15 %); а также крупнозернистые олигомиктовые песчаники, сложенные обломками кварца (50 %), плагиоклазов (45 %) и хлоритизированного вулканического стекла (5 %) в кремнистом либо карбонатном цементе (до 20 %). Состав базальтов и андезибазальтов близок к келловей-оксфордским, но здесь присутствуют оливин-содержащие и отсутствуют мегаплаггиофировые разности базальтов. Вверху разреза отмечены породы субщелочного ряда (см. табл. 2).

В аргиллитах и алевролитах содержание молибдена в 1,5—2 раза превышает кларк, выше кларка концентрация цинка и скандия.

Комплекс фауны определяет оксфордский—волжский возраст отложений.

## МЕЛОВАЯ СИСТЕМА

### Нижний отдел

Берриаский—валанжинский ярусы. Теланская свита ( $K_{1tn}$ ) прослеживается широкой (до 10 км) полосой через весь район от Тальновеема до зал. Хитима, несогласно перекрывая верхнеюрские отложения (гора Скалистая). К ней относится вулканогенно-осадочная фациально изменчивая толща, сформированная в прибрежно-морских условиях и состоящая из туфов и вулканических брекчий основного состава и подчиненных базальтов, альбитофиров, редко диабазов, туфопесчаников, туффитов, туфоконгломератов и аргиллитов. Характерны зеленая и пестрая окраска пород и зеленокаменное изменение их. На контакте с Восточно-Тайногосским массивом породы метаморфизованы.

Наиболее полный разрез наблюдался на склоне горы Скалистая (редкие обнажения и делювий), где на верхнеюрских песчаниках несогласно залегают:

1. Туфы литовитрокластические тонкообломочные с прослоями (1,5—2 м) грубообломочных туфов и редкими линзами (3—5 м) вулканических брекчий основного состава . . . . .	м
2. Чередующиеся кристалловитрокластические пепловые (0,02—0,8 м) и крупнообломочные литокластические (5—6 м) туфы основного состава . . . . .	100
3. Вулканические брекчии с прослоями (0,5—1 м) литовитрокластических пепловых туфов основного состава . . . . .	80
4. Переслаивающиеся зеленые кристалловитрокластические туфы (0,2—0,5 м), вулканические брекчии (0,5—1 м) и фиолетово-красные туфы (до 0,1 м) основного состава . . . . .	120
5. Туфоконгломераты мелко- и среднегалечные с прослоями (до 5 см) кристалловитрокластических туфов и крупнообломочных туффитов (до 10 м) . . . . .	150
	150

Видимая мощность разреза и свиты в целом — 600 м.

К северо-востоку от описанного разреза, на правом берегу р. Эмповея, в нижней части свиты появляются прослои туфопесчаников и туффитов, а на левом берегу р. Эмповея и в междуречье Иттитят—Эпповея — редкие непротяженные потоки (1—7 м) базальтов, альбитофиров и диабазов. Вверху свиты возрастает количество туффитов, туфопесчаников, появляются прослои (до 3—5 м) аргиллитов, а в междуречье Ветгиваям—Вивиджан отмечены аргиллиты, плагиоклазовые и миндалекаменные базальты (до 10—15 м), редко диабазы. В основании видимого разреза толщи в среднем течении Ветгиваяма в брекчиях найдены *Arca* sp., *Astarte* sp., *Liostrea?* sp., неопределимые двустворки.

Базальты с афировой, реже порфировой структурой с миндалинами хлорита, эпидота, реже кварца, состоят из вкрапленников (0—5 %) плагиоклаза (альбитизирован, замещается эпидотом и карбонатом), погруженных в интерсервальную или спилитовую

основную массу (альбитизированный плагиоклаз, хлорит, либо хлорит, рудный минерал и лейкоксен, замещающие стекловатый базис породы и цветной минерал, редко встречаются реликты уралитизированного клинопироксена). Литовитрокластические туфы разнообломочные, сложены обломками базальтов (30 %) различной структуры, хлоритизированного вулканического стекла (50—60 %) и альбитизированного плагиоклаза (до 10 %), сцементированными хлорит-эпидот-лейкоксеновым агрегатом. В кристаллических разностях увеличивается количество плагиоклаза (до 30—40 %), при сокращении — обломков пород. Для толщи характерны туфы (типа шальштейнов) с причудливо изогнутыми и вытянутыми обломками стекла и базальтов с длинными лейстами альбита, которые замещаются палагонитом, хлоритом, лейкоксеном и эпидотом. Альбитофиры сglomerопорфировой структурой содержат 15—20 % вкрапленников альбита в микрофельзитовой основной массе.

Обломочные породы отличает хорошая сортировка по размеру и преобладание в их составе базальтов, диабазов, основных вулканических стекол, в туфоконгломератах, помимо того, встречаются альбитофиры, андезиты, кварц, измененные граниты.

В диабазах отмечены в 1,5 раза превышающие кларк содержания молибдена, цинка и меди, а в базальтах — скандия.

По химическому составу (см. табл. 2) базальты и их туфы относятся к умеренно- и высокоглиноземистым породам толеитовой серии (по А. Миасиро), а альбитофиры — к известково-щелочной. От ранее рассмотренных вулканитов они отличаются принадлежностью только к натриевой серии.

Фауна определяет возраст отложений в пределах позднего мезозоя, по стратиграфическому и структурному положению и составу пород они параллелизуются с теланской свитой (берриас—валанжин) смежных территорий [10, 19].

Готеривский ярус. Вануонская свита ( $K_{1vn}$ ) развита локально в верховьях р. Вивиджан и в бассейне р. Тальновея, в контактовой зоне Восточно-Тайногосского массива (породы метаморфизованы и плохо обнажены). В составе свиты преобладают серые, зелено-серые песчаники и туфопесчаники с прослоями и пачками (до 3—10 м) темно-серых и черных алевролитов и глинистых сланцев, зелено-серых с пестрыми обломками конгломератов, туффитов и туфов среднего состава. Характерна тонкая слоистость пород.

На левом берегу Вивиджана она согласно перекрывает теланскую свиту и представлена переслаивающимися песчаниками (0,1—1 м), алевролитами и глинистыми сланцами (0,1—0,3 м), которые содержат существенно глинистые пачки (до 10 м), а сверху — прослой (до 1—2 м) мелкогалечных конгломератов с галькой кварца, кварцитов, альбитофиров, андезитов, дацитов, туфов и аргиллитов, общей видимой мощностью 150 м.

На юге свита залегает в кровле гранитоидов, здесь увеличивается количество туфопесчаников, появляются прослои туффитов, реже

туфов среднего состава, глинистые пачки (3—10 м) более редкие, в них найдены отпечатки *Cladophlebis* sp., *Ginkgo* sp., *Nilssonia* sp., по мнению Е. Л. Лебедева, сходные с флорой из верхов свиты на площади листа Р-57-XXIV [10]. Видимая мощность свиты здесь максимальная и оценивается в 400 м (перекрывающих отложений нет).

В отличие от теланской свиты в обломках осадочных и пирокластических пород много андезитов, плагиоклазов, встречаются дациты, неизменные клинопироксены и пузыристые вулканические стекла, замещенные карбонатом.

По стратиграфическому положению и литологии отложения сопоставляются с вануонской свитой смежных территорий, где обоснован ее готеривский возраст [10, 40].

Аптский—альбский ярусы. Рябинкинская свита ( $K_1rb$ ), сложенная континентальными осадочно-вулканогенными отложениями (туфы и вулканические брекчии основного, среднего, редко кислого состава, конгломераты, туффиты, конгломерато-брекчии, песчаники, алевролиты, аргиллиты, андезибазальты, базальты), прослеживается широкой (до 10 км) полосой от Тальновеема до верховьев Ветгиваяма и без видимого углового несогласия перекрывает теланскую свиту и более древние породы. Характерны зеленовато-серая и пестрая (красноватых, зеленых, фиолетовых тонов) окраска пород и линзовидное строение свиты (чередование существенно вулканогенных и вулканогенно-осадочных пачек невыдержанной мощности и фашиально замещающих друг друга). Преобладают пирокластические породы среднего состава, лавы редки. Граница свиты проводится условно в основании конгломератов, подстилающих вулканы, либо в подошве пачки вулканитов кислого состава. Ниже приводятся фрагменты разреза, характеризующие строение свиты.

В истоке р. Неювеем на позднеюрских отложениях с размывом залегают конгломераты (50—60 м) с прослоями (0,5—1 м) песчаников и линзами (0,3—0,5 м) углистых аргиллитов, перекрытые туфами и брекчиями андезибазальтов. На склоне горы 853 м (правобережье р. Ветгиваям) на позднеюрских вулканитах без видимого углового несогласия залегают:

	м
1. Вулканические брекчии кислого состава, слоистые, разнообломочные (в обломках пестроокрашенные дациты) . . . . .	55
2. Туфы, сверху брекчии, андезитов с прослоями мелкогалечных конгломератов (2 м) . . . . .	15
3. Туффиты с прослоями туфов кислого состава . . . . .	10
4. Конгломераты мелкогалечные (преобладает галька дацитов) с линзами и прослоями (до 1—2 м) туфов кислого состава, сверху — потоки (1—1,5 м) пироксеновых базальтов . . . . .	45
5. Базальты пироксеновые с миндалинами хлорита . . . . .	35

Видимая мощность разреза 150 м, он характеризует нижнюю часть свиты. Аналогичная пачка наблюдалась в основании разреза

на левобережье рек Иттитят и Тальновеем. Строение средней части отражает разрез по левому верхнему притоку р. Эмповеем. Здесь, за тектоническим контактом с позднеюрскими породами, в делювии и коренных выходах вскрываются:

	м
1. Переслаивающиеся разнообломочные туфы и вулканические брекчии базальтов и андезибазальтов с редкими прослоями (1—2 м) мелкогалечных вулканомиктовых конгломератов . . . . .	180
2. Переслаивающиеся туфы и потоки (до 5 м) плагиоклазовых андезибазальтов, редко пироксеновых базальтов . . . . .	50
3. Туфы среднего состава литокристаллокластические, слоистые,верху — прослой (первые метры) туффитов . . . . .	100
4. Песчаники слоистые с рассеянной галькой (кварц, измененные вулканыты) . . . . .	30
5. Переслаивающиеся конгломераты и туфы (10—15 м) среднего состава разнообломочные . . . . .	75
6. Песчаники с прослоями (0,3—1,5 м) туфов среднего состава и алевролитов . . . . .	15
7. Переслаивающиеся вулканические брекчии (10—30 м) и слоистые туфы (до 10 м) среднего состава с линзами (5—25 м) конгломерато-брекчий и конгломератов с прослоями песчаников и алевролитов . . . . .	150
8. Переслаивающиеся (0,5—10 м) конгломераты разногалечные, песчаники, туффиты, туфы среднего состава и пачки (до 3 м) тонкослоистых аргиллитов и алевролитов с углефицированным растительным детритом и обломками древесины, редко линзы (до 5 м) конгломерато-брекчий . . . . .	150

Видимая мощность разреза 750 м.

В среднем течении Иттитята на простирании последнего слоя ранее собрана флора [40]: *Ginkgo ex gr. sibirica* Heer, *Cephalotaxopsis* cf. *acuminata* Krysh. et Pryn., *Elatocladus* aff. *ketovae* Vassil., *Coniopteris* aff. *saportana* (Heer) Vachr., указывающая, по заключению Е. Л. Лебедева, на апт-альбский возраст отложений. В 5 км выше по реке, вблизи подошвы свиты, в расчленованных алевролитах найдены *Cephalotaxopsis intermedia* Holl. В средней части свиты в осадочных пачках (до 50—200 м) найдены отпечатки *Elatocladus* sp., *Cephalotaxopsis* sp., *Dicotyledones* sp. (левобережье р. Тальновеем); *Desmiophyllum* sp. (руч. Мальмовый), *Birisia* (*Arctopteris* ?) sp. (левобережье р. Ветгиваям), характерные для альба.

Верхняя часть свиты развита только на правобережье р. Эмповеем и в междуречье Эмповеем—Иттитят, где перекрывает пачку 8 и представлена (по развалам) толщей (200—400 м) переслаивающихся вулканических брекчий (преобладают в ее нижней части) и туфов среднего состава с редкими прослоями (1—1,5 м) андезибазальтов и линзами (до 10 м) вулканомиктовых конгломератов и туффитов.

Общая видимая мощность свиты 1100 м (данные по разрезам и расчеты с учетом тектонических нарушений).

Базальты содержат вкрапленники (10 %) клинопироксена и плагиоклаза (№ 60) в толеитовой основной массе, состоящей из лабрадора, клинопироксена, рудного минерала и хлоритизирован-

## Нижний отдел

ного стекла. Миндалины в них выполнены кальцитом или хлоритом. Андезибазальты состоят из крупных (1—5 мм) вкрапленников плагиоклаза (15 %) и мелких (до 0,3 мм) — клинопироксена, погруженных в интерсертальную основную массу (плагиоклаз № 45—50, клинопироксен, рудный минерал, лейкоксен, хлоритизированное стекло). Туфы литокластические мелко- и крупнообломочные среднего состава состоят из плохо- либо хорошоотсортированных угловатых обломков (80—85 %) различных андезитов и плагиоклаза (до 10 %), сцементированных хлоритизированной тонкообломочной массой того же состава. В литокристаллокластических разностях увеличивается количество осколков плагиоклаза, появляются клинопироксен, кварц и вулканическое стекло. В более основных разностях туфов обломки сложены андезибазальтами или базальтами. В вулканических брекчиях среднего состава обломки (0,05—0,3 м) андезитов или андезибазальтов цементируются туфом (20—30 %). Туфы кислого состава состоят из обломков (до 80 %) дацитов, плагиоклаза и пузыристых стекол кислого состава, в зависимости от их соотношения выделяются литокристаллокластические, литовитрокластические, редко витрокластические разности. Обломки цементируют мелкие пепловые частицы. Вторичные минералы: серицит и карбонат. Часто породы ороговикованы, в них развиваются хлорит, биотит, кварц, амфибол.

По химическому составу (см. табл. 2) породы высокоглиноземистые, нормального ряда, в отличие от субщелочных позднеюрских вулканитов, и принадлежат к калиево-натриевой или натриевой (основные породы) сериям (толеитовой и известково-щелочной, по А. Миасиро). В туфах кислого состава содержание цинка в 1,5 раза превышает кларк, а в туфах среднего состава в 1,2 раза выше концентрация молибдена, свинца и цинка.

Апт-альбский возраст отложений определяет указанный комплекс флоры и подтверждают цифры радиологического возраста пород — (95±7)—(109±7) млн лет (табл. 3). Они по составу, литологии и комплексу флоры сопоставляются со стратотипом рябинкинской свиты [18] и ее отложениями на соседней территории [19].

## ПЕНЖИНСКО-АНАДЫРСКАЯ ЗОНА

Среди докайнозойских образований здесь развиты меловые отложения, которые распространены только на п-ове Елистратова. По литологии и возрасту они сопоставляются с отложениями западной части Корякского нагорья, поэтому при их расчленении использована легенда Корякской серии (рис. 1).

Отложения нижнего отдела подразделяются на кингвиеемскую, мялекасынскую, тылакрьльскую свиты, берриас-валанжинские и апт-альбские нерасчлененные отложения.

Берриасский ярус. Кингвиеемская свита ( $K_1kn$ ) вскрывается на небольших участках на юго-востоке и севере п-ова Елистратова и представлена морской толщей измененных вулканитов (зелено-серые спилиты и базальты, голубовато-серые альбитофиры, черно-зеленые диабазы и их туфы). Вскрыта только ее верхняя часть. Наиболее полный фрагмент разреза наблюдался на западном берегу бухты Горных Кузнецов в пологой антиклинали. Здесь обнажаются:

1. Диабазы брекчированные с прослоем (1 м) спилитов . . . . .	15
2. Переслаивающиеся туфы и потоки альбитофиров (0,5—1,5 м) с редкими линзами диабазов . . . . .	25
3. Туфы (0,5—0,8 м) и брекчированные потоки (0,5—1 м) спилитов и базальтов . . . . .	15
4. Туфы альбитофиров с редкими линзами (0,5 м) лав . . . . .	20
5. Спилиты и базальты (1,5—2 м) брекчированные с прослоями (0,1—0,15 м) туфов, вверх (4—5 м) — ожелезненные . . . . .	25

Видимая мощность разреза 100 м, местами сверху толщи отмечаются линзы (до 2 м) брекчий со следами перемива и слабой сортировкой обломков.

В 0,3 км к северу от разреза в сложнорасчлененном блоке наблюдается пачка (15 м) зеленовато-темно-серых песчаных туфоалевролитов с *Buchia* ex gr. *okensis* Pavl., *B. cf. jasiikovi* Pavl., *B. aff. volgensis* Lah. и прослой (до 5 м) брекчий диабазов и базальтов, сопоставляемая с верхней частью разреза. В. Ф. Белый [6], обнаруживший в ней сходные берриасские бухии, относит ее к перекрывающим отложениям.

Сходное строение имеет свита в береговых обнажениях и в останцах кровли массива габброноритов на юго-востоке полуострова, а в бухте Неважная видимая мощность отложений лишь 15 м.

Общая видимая мощность свиты превышает в районе 100 м.

Спилиты с миндалинами хлорита, эпидота или уралита и спилитовой структурой состоят из мелких лейст альбитизированного плагиоклаза, хлорита с обилием мелких зерен рудного минерала и лейкоксена, замещающих стекловатый базис породы и цветные минералы. Базальты отличаются от них наличием вкрапленников (3—5 %) плагиоклаза, цветного минерала, полностью измененного, и интерсертальной структурой основной массы. Диабазы — афировые породы с микродиабазовой структурой, состоящие из лейст альбитизированного плагиоклаза, уралита и хлорита, замещающего цветные минералы и стекловатый базис

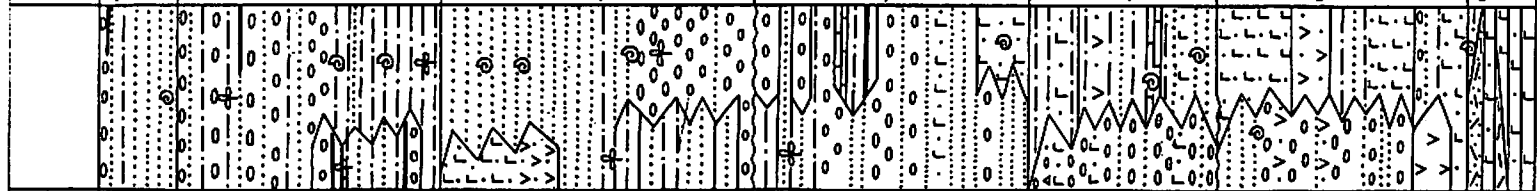
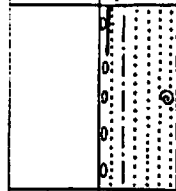
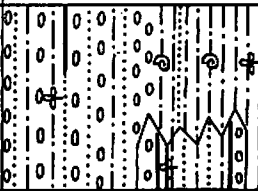
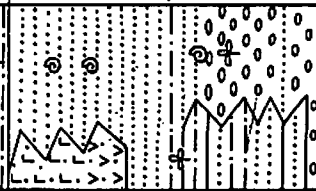
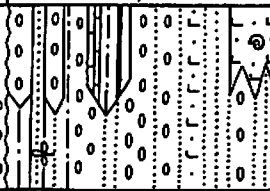
Система	Отдел	Ряд	Индекс		Высота в м.	Х А Р А К Т Е Р И С Т И К А П О Р О Д
Я	И	КАТОНС-КИН-ЯМ-ЛАНСКИИ	sg		более 120	Быстринская свита. Лесчаники, алевролиты, конгломераты, граувакиты, глины бурых углей Фауна: <i>Thosceramus ex gr. palmani</i> Уок.
					435	Пенжинская свита. Алевролиты, песчаники, конгломераты, аргиллиты, бурые угли Фауна: <i>Ginigo ex gr. adiantoides (Und.) Heeg.</i> , <i>Platanosae</i> и sp. Фауна: <i>Thosceramus (Birostrina) pirronicus Nag. et Mat.</i> , <i>Pergomentia corpulentus McLenn.</i> , <i>P. pennatulus Perg.</i>
Д	Е	ТУРОНСКИИ	nd		500-510	Мажетинская свита. Лесчаники, конгломераты, граувакиты, туфы основного и среднего состава алевролиты, аргиллиты, базальты Фауна: <i>Megastrophites americanus Heeg. et Meuz.</i> ; <i>Thosceramus ex comanchanus (McLenn.)</i> , <i>Pteronoma sp.</i> Фауна: <i>Uradorhynchus sp.</i> , <i>Ginigo ex gr. adiantoides (Und.) Heeg.</i> , <i>Serphobolaxopsis intermedia Hoff.</i> , <i>C. heterophylla Hoff.</i> , <i>Birisia ex gr. elisjevi (Meuz.)</i> , <i>Pri. sp.</i>
					250-450	Лесчаники, туфопесчаники, граувакиты, туффиты, туфокожелемераты, конгломерато-брекчии, туфы и аргиллитические брекчии основного состава, туфоалевролиты, аргиллиты, глинистые известняки, бурые угли. В туфос - <i>Lucasella? orbicularis (Duf.)</i> Fort. Фауна: <i>Equisetites sp.</i> , <i>Rhoeniscopsis ex angustifolia Heeg.</i> , <i>Rhodamites lanceolatus (L. et H.) Brain</i>
О	И	ДЛРБСККИИ	nd		300-310	Тылакрыльская свита. Алевролиты, туфопесчаники, конгломераты, туффиты, конгломерато-мерзлотоврекции, аргиллиты и песчаники, туфогравелиты, туфы основного и смешанного состава, глинистый известняк Фауна: <i>Coloniceramus solonicus And.</i> , <i>Spridiscus? sp.</i> , <i>Mucula sp.</i> , <i>Cogoula sp.</i>
					400	Малекасинская свита. Дуржанические брекчии и туфы основного и среднего состава, туфопесчаники, туфокожелемераты, туффиты, алевролиты, туфоалевролиты, андезитобазальты Фауна: <i>Buchia infrata Lab.</i> , <i>Buchia ex gr. crassa Lab.</i> , <i>B. ex keyserlingi Lab.</i> , <i>Thosceramus mirgatensis Hoff.</i>
П	Ж	ГОРДИВСКИИ	nd		более 100	Кувивеевская свита. Силиты, базальты, алевитофуфы, диабазы и их туфы, туфоалевролиты с <i>Buchia ex gr. oxensis Paul.</i> , <i>B. ex jaskinovi Paul.</i>

Рис. 1. Стратиграфическая колонка меловых отложений Пенжинско-Анадырской складчатой зоны

породы. Диабазы нередко карбонатизированы, окварцованы, эпидотизированы, часто в них встречаются сфен и лейкоксен. Альбитофиры с порфировой и гломеропорфировой структурой содержат 10—15 % вкрапленников альбита, реже измененного цветного минерала, в сферолитовой либо микрофельзитовой основной массе. В сферолитах наблюдаются пойкилитовые вроски альбита. По химическому составу (см. табл. 2) они соответствуют плагиориодацитам. Встречаются разности, близкие к метаандезитам [6]. Туфы состоят из хорошо отсортированных по крупности обломков указанных выше пород с подчиненным количеством кристаллов и характеризуются теми же изменениями.

По химическому составу (см. табл. 2) породы принадлежат к натриевой серии (толеитовой, по А. Миасиро), бедны калием и титаном и близки к породам теланской свиты. В диабазах отмечаются близкие к кларку или немного превышающие его содержания молибдена, свинца, цинка, серебра, меди, марганца, титана, бария.

О возрасте рассмотренных отложений существуют разные мнения [2, 6]. Они отнесены к кингивеевской свите [23], так как сопоставляются с ней по литологии [2, 18, 22], содержат берриасскую фауну и без видимого несогласия перекрыты мялекасынкой свитой (валанжин).

Валанжинский ярус. Мялекасынская свита ( $K_1m$ ) обнажается в бухте Горных Кузнецов, на севере и юго-западе полуострова. К ней относятся морские отложения, имеющие серую, зелено-серую, часто кирпично-красную или пеструю окраску и состоящие из вулканических брекчий и туфов основного и среднего состава, андезитов, андезибазальтов и редко базальтов, которые фациально замещаются вулканогенно-осадочными породами (туфопесчаники, конгломераты, туффиты, туфоалевролиты с подчиненными вулканитами).

Основание свиты вскрывается на берегу бухты Горных Кузнецов, где на базальтах кингивеевской свиты согласно залегают:

1. Туфы витро- и витрокристаллокластические основного состава, слоистые . . . . .	м
2. Туфоалевролиты с <i>Buchia inflata</i> L a h., внизу прослой, наполненный шарами (0,2 м) базальтов (см. табл. 2) . . . . .	10
3. Туфопесчаники среднезернистые . . . . .	10
	10

Выше склон закрыт осыпями, а в 0,3 км к югу, за зоной разлома, от урса воды обнажаются:

1. Туфоалевролиты черные с <i>Buchia inflata</i> L a h., <i>B. cf. keyserlingi</i> L a h., аналогичные слою 2 основания свиты . . . . .	м
2. Туфопесчаники с прослоями туфоалевролитов . . . . .	15
3. Туфопесчаники тонкослоистые с прослоями (0,1—1 м) туфоалевролитов и конгломератов с <i>Buchia cf. crassa</i> L a h. . . . .	20
4. Конгломераты мелкогалечные, сверху — крупногалечные . . . . .	15
	50

5. Переслаивающиеся валунные конгломераты (1,5—3 м) и вулканические брекчии (0,5—1 м) основного состава . . . . .	50
6. Конгломераты мелко- и среднегалечные слоистые . . . . .	100

Видимая мощность разреза 260 м.

Терригенные отложения по простиранию замещаются осадочно-вулканогенной толщей. В 2 км к северу от разреза на кингивеевской свите залегают вулканические брекчии основного состава, линзами (3—5 м) — глыбовые, с прослоями туфов (до 1 м), туфопесчаников и конгломератов (75 м). Далее к северу их перекрывают (200—250 м) вулканические брекчии, базальты с шаровой отдельностью, туфы основного состава и туффиты с *Buchia aff. keyserlingi* L a h., *B. inflata* L a h., *B. sp.*, *Inoceramus sp.*, и, по-видимому, залегающие стратиграфически выше слоистые туфы среднего состава с *Buchia inflata* L a h., *Inoceramus murgalensis* R o s h., туфопесчаники и туфоалевролиты с тем же комплексом бухий [40]. Отложения верхов свиты в бухте Горных Кузнецов разбиты на блоки и плохо обнажены, у ее кровли в туфопесчаниках содержатся валанжинские бухии [2, 11].

На северном побережье полуострова на диабазах кингивеевской свиты залегают переслаивающиеся пестроокрашенные туфы основного и среднего состава, мелкообломочные туффиты, реже туфопесчаники (видимая мощность 330 м), аналогичные по составу фаунистически охарактеризованным породам [40]. К северо-западу от мыса Елистратова основание свиты не вскрыто. Здесь в основании вскрытого разреза наблюдаются андезиты и андезибазальты с линзами (до 0,3 м) и карманами туфоалевролитов и туфов между потоками и глыбами лав, видимой мощностью 60 м.

Разобщенные разрезы сопоставляются по стратиграфическому положению и составу пирокластических и терригенных пород [40]. Мощность свиты превышает 400 м (максимальная в неполных разрезах 330 м).

Характерно, что в обломках вулканических брекчий и конгломератов в нижней части свиты преобладают базальты, спилиты, диабазы, встречаются альбитофиры, а сверху — андезиты, базальты, андезибазальты, присутствуют дациты. В туфах, туффитах и туфопесчаниках типичными являются обломки (часто фьяммеподобные) хлоритизированных вулканических стекол основного состава и бесцветных свежих клинопироксенов. В туфопесчаниках повышены (в 1,2—1,5 раза выше кларка) содержания цинка, марганца и скандия.

По литологии и стратиграфическому положению отложения относятся к мялекасынкой свите [2], а комплекс фауны определяет их валанжинский возраст.

Берриасский—валанжинский ярусы. Нерасчлененные отложения ( $K_1b-v$ ), представленные осадочно-вулканогенной толщей, распространены в западной и центральных частях п-ова Елистратова. Плохая обнаженность, контактовый метаморфизм по-

род, многочисленные разломы позволяют составить лишь общее представление о ее строении.

В основании (200—300 м) толщи в устье и верховьях ручья Неважный, на мысе Клиновыи преобладают зелено-серые вулканические брекчии и туфы основного состава с редкими прослоями базальтов (встречаются диабазы и спилиты, аналогичные кингивеевским) и туфов альбитофиров. Породы сильно изменены, вблизи с гранитоидами превращены в хлорит-амфиболовые и амфиболовые сланцы. Среди вулканических брекчий базальтов отмечены (в делювии) полосчатые яшмокарциты, радиоляриты (центральная часть полуострова), а у зон разломов и контактов интрузий — амфиболиты и амфиболовые сланцы. Стратиграфическое положение их неясно, не исключено, что глыбы радиоляритов присутствуют в брекчиях.

В западной части полуострова и в береговых обрывах между мысом Клиновыи и мысом Столбовой встречаются более верхние горизонты толщи (700—800 м, оценка с учетом смещений по разломам), представленные сложным чередованием вулканических брекчий (5—30 м) и туфов (3—10 м) среднего состава, андезит-базальтов и андезитов (до 30 м), конгломератов (5—50 м) и пачек (3—15 м) переслаивающихся туфопесчаников, туффитов, туфов и туфоалевролитов, имеющих зелено-серую, зеленую, буровато-красную, фиолетовую, серую и пеструю окраску. Их перекрывает тылакрьльская свита (граница условна). По составу обломочные породы сходны с фаунистически охарактеризованными породами мялекасынской свиты, где меньше лав и брекчий среднего состава. Аналогичные мялекасынским, буровато- и фиолетово-красные брекчии и туфы основного и среднего состава установлены и на правобережье ручья Неважный, в тектонических блоках.

Видимая мощность отложений составляет 900—1100 м. По составу и характеру изменений пород нижняя часть толщи сопоставляется с кингивеевской свитой, в которой на юге п-ова Тайгонос [18] присутствуют и кремнистые породы (яшмокарциты, радиоляриты и т. п.), а верхняя — с мялекасынской свитой [40].

О возрасте рассмотренных отложений существуют различные мнения [1, 2, 6, 11]. На основании указанных сопоставлений и стратиграфического положения они отнесены к нерасчлененным берриас-валанжинским образованиям, так как выделение упомянутых свит затруднено из-за указанных выше причин и отсутствия органических остатков.

Готеривский—барремский ярусы. Тылакрьльская свита (*K<sub>1tl</sub>*) развита в восточной части п-ова Елистратова и состоит из серых, зеленовато- и сиреневато-серых алевролитов со скорлуповатой, реже плитчатой отдельностью, туфопесчаников, пестроокрашенных конгломератов, туффитов, конгломерато-брекчий, туфогравелитов, буровато-красных, зелено-серых туфов основного и смешанного состава с прослоями коричневатых известняков и темно-серых аргиллитов, согласно, местами (юго-запад полу-

острова) с разрывом залегающих на мялекасынской свите или нерасчлененных берриас-валанжинских отложениях. Нижняя граница свиты проведена условно в подошве пласта грубозернистых песчаников (бухта Горных Кузнецов) либо в основании конгломератов (юго-запад полуострова). Преимущественно тонкообломочная толща, обнажающаяся в бухте Горных Кузнецов и на севере полуострова, к западу—юго-западу фациально замещается грубообломочными породами с пачками туфов.

На западном берегу бухты Горных Кузнецов на песчаниках мялекасынской свиты согласно залегают:

1. Туфопесчаники, внизу (15 м) — крупнозернистые, несортированные, сверху — мелко- и среднезернистые с прослоями (0,1—0,2 м) алевролитов и песчано-карбонатными конкрециями (до 0,4 м). Обломки <i>Spiridiscus</i> ? sp. и белемнитов	35
2. Переслаивающиеся ритмично (0,4—1,3 м) туфопесчаники с обилием <i>Coloniceramus colonicus</i> Apd. и алевролиты, в подошве ритмов прослой (до 3 см) туффитов и углефицированный растительный детрит	45
3. Ритмично (0,1—0,4 и 1,5—3 м) переслаивающиеся алевролиты, редко аргиллиты и туфопесчаники	45
4. Переслаивающиеся (0,1—2 м) алевролиты и мелкозернистые туфопесчаники с редкими конкрециями (0,2—1,5 м) и прослоями (до 0,5 м) глинистых известняков с <i>Inoceramus</i> sp., <i>Nucula</i> sp., <i>Corbula</i> sp., <i>Trigonia</i> cf. <i>ornata</i> Ogb.	20
5. Чередующиеся пачки (15—20 м) переслаивающихся алевролитов, аргиллитов, туфопесчаников с прослойками туффитов и растительного детрита, с пачками (до 15 м) туфов основного и смешанного состава с прослоями (до 2 м) туфопесчаников	65
6. Переслаивающиеся алевролиты, аргиллиты (0,5—0,8 м) и тонкообломочные туффиты (0,2—1 м)	40
7. Переслаивающиеся алевролиты (1,5—2 м) и туффиты (0,3—0,5 м) с единичными обломками серпентинизированных пород	50

Мощность разреза 300 м. Сходная (готерив-барремская) фауна обнаружена в аналогичных породах к югу от разреза [2, 6, 40]. На севере полуострова в верхней части (200 м) свиты найдены лишь обломки раковин и отмечено увеличение прослоев туфов.

На юго-западе полуострова рассмотренные отложения фациально замещает грубообломочная толща (300—310 м), сложенная пачками (20—60 м) пестроокрашенных конгломератов, конгломерато-брекчий, туфогравелитов, туффитов и туфопесчаников, чередующимися с пачками (5—10 м) буровато-красных или зеленовато-серых туфов основного, редко смешанного состава с прослоями туффитов и туфопесчаников. В ее подошве в обломках присутствуют туфопесчаники и туффиты мялекасынской свиты, а также дациты, габброиды, диориты, тоналиты и глыбы (до 5 м) лав, не встречающиеся в подстилающих отложениях и свидетельствующие об изменении условий осадконакопления.

Общая мощность свиты 300—310 м.

Туфопесчаники — крупно- и средне-, редко мелкозернистые породы, состоящие из окатанных обломков различных эффузивов

среднего и основного состава (60—70 %), редко дацитов и плагиоклаза, вулканических стекол (бурых, черных, а также пемзовидных — хлоритизированных или замещенных цеолитами) — 15—20 % и неокатанных «осколков» базальтов и клинопироксенов (15—20 %). Цемент — цеолитовый, поровый. В алевролитах, в отличие от них, присутствует кварц (первые проценты), много дацитов (до 20 %) и вулканического стекла кислого состава (до 25—30 %), нет пирокластических обломков, а цемент глинистый или карбонатный.

В туфопесчаниках и алевролитах повышены содержания (в 1,3 раза выше кларка) меди, ванадия и скандия.

Туфы литовитрокластические основного состава тонкообломочные, состоят из обломков (90—95 %) черного пузыристого вулканического стекла (до 80 %), базальтов (до 20 %), редко плагиоклаза, клинопироксена и андезитов, в цеолитовом пленочном цементе. В туфах смешанного состава увеличивается количество андезитов (до 40 %) и плагиоклаза (до 10 %), появляются дациты.

В отличие от подстилающих и перекрывающих отложений, в обломках терригенных и пирокластических пород присутствуют желто-зеленый клинопироксен, черные гялобазальты и вулканическое стекло основного и кислого состава, часто замещенное цеолитами.

Комплекс фауны указывает, по заключению В. П. Похиялайнена, на готерив-барремский возраст отложений, что, наряду с литологией, позволяет относить их к тылакрьельской свите [23].

Аптский—альбский ярусы. Нерасчлененные отложения (K<sub>1a</sub>—al) обнажаются в центральной части и на востоке п-ова Елистратова. К ним отнесена фациально изменчивая толща, сложенная песчаниками, туфопесчаниками, гравелитами, туффитами, конгломератами, конгломерато-брекчиями, туфами и вулканическими брекчиями основного состава, туфоалевролитами и аргиллитами с редкими прослоями известняков и бурых углей. Характерна серая, темно-серая, зелено-серая, редко пестрая окраска пород. В нижней части толщи преобладают вулканогенно-осадочные и пирокластические породы, вверху — угленосные терригенные. В 6 км восточнее устья ручья Неважный на алевролитах тылакрьельской свиты согласно залегают:

1. Туффиты крупнообломочные (в обломках базальты, андезибазальты) с остатками призматического слоя иноцерамов . . . . .	м
2. Туфопесчаники массивные . . . . .	15
3. Переслаивающиеся туфы (0,5—1,5 м) и вулканические брекчии (2—10 м) основного состава. В туфах <i>Aucellina ? aptiensis</i> (Orb.) Romp., определяющая аптский возраст отложений [2] . . . . .	5
	80

Видимая мощность разреза 100 м.

Верхняя часть толщи наблюдается в бухте Горных Кузнецов, где в осыпях и обнажениях вскрываются:

1. Переслаивающиеся песчаники (0,5—2 м), алевролиты (0,2—0,8 м), глинистые известняки (0,2—0,5 м) и аргиллиты с прослоями бурых углей (0,2—0,5 м), растительного детрита (до 3 см) и карбонатных конкреций (до 0,02 м) . . . . .	м
2. Песчаники (5—15 м) с прослоями (0,3—0,5 м) гравелитов, алевролитов и аргиллитов, чередующиеся с конгломератами; в гальке присутствуют пестроокрашенные туффиты, туфопесчаники, туфогравелиты мялекасынской и тылакрьельской свит и гранитоиды, а в цементе — окатанные обломки (до 20 %) серпентинитов . . . . .	65
3. Чередующиеся пачки (1,5—3 м, вверху — 0,6—0,8 м) переслаивающихся песчаников, алевролитов, редко аргиллитов, известняков и конгломератов (0,8—1,5 м, вверху — 2,5—4 м) средне- и мелкогалечных (в гальке отмечены серпентиниты и габброиды) . . . . .	60
	30

Видимая мощность разреза 155 м, выше залегает маметчинская свита. Соотношение этих фрагментов в разрезе толщи определяется только их стратиграфическим положением.

В центральной части полуострова к югу от истоков ручья Неважный в нижней части толщи (до 300 м) отмечаются гравелиты, конгломерато-брекчии, конгломераты. На юго-западном побережье нижняя часть толщи (150 м) состоит из переслаивающихся туффитов, гравелитов, конгломерато-брекчий, туфопесчаников с прослоями туфов (до 1,5 м), вулканических брекчий (до 10 м) основного состава и конгломератов (2—6 м). Характерно однообразие состава обломков (андезиобазальты, базальты, редко андезиты). Верхняя часть (100 м) — угленосная (тонкопереслаивающиеся пачки до 1,5—5 м — песчаники, туфопесчаники, гравелиты, туфоалевролиты, углистые аргиллиты с прослоями туфов, туффитов, конгломератов и линзами до 0,1 м бурых углей) с обилием растительного детрита и флорой: *Equisetites* sp., *Phoenicopsis* cf. *angustifolia* Heeg, *Carpolithes* sp., *Podozamites lanceolatus* (L. et H.) Braun, *Pityophyllum* ex gr. *nordenskioldii* (Heeg) Nath. сопоставляется с разрезом в бухте Горных Кузнецов. Указанные и собранные ранее [6] формы характерны, по мнению Е. Л. Лебедева, для нижнего и, возможно, части среднего альба.

Общая мощность отложений меняется от 250 до 450 м (определена графически с учетом данных по разрезам).

Песчаники — средне-, крупно-, реже мелкозернистые породы с обломками (80—90 %) измененных вулканитов (до 40 %) и гранитоидов (до 20 %), серпентинита и серпентинизированных пород (1—20 %), плагиоклазов (до 10 %), кварца (до 10 %), гнейсов и сланцев (до 10 %), редко зеленых вулканических стекол и габбро. Цемент (10—20 %) порового либо пленочного типа — карбонатный. В туфоалевролитах до 20 % обломков составляет кислое, реже основное вулканическое стекло, а цемент (20—25 %) — глинистый. Туфы основного состава кристалло-

витрокластические мелкообломочные состоят из «осколков» зеленого вулканического стекла основного состава (50 %), обломков клинопироксена (до 30 %), пироксеновых базальтов (до 20 %) и пленочного цеолитового цемента. Отличительная особенность пород толщи — наличие в обломках серпентинитов, а в пирокластическом материале — неизмененного зеленого вулканического стекла основного состава, бесцветного — кислого состава и пироксеновых базальтов с бурым стеклом в основной массе.

Рассмотренные отложения отнесены к нерасчлененным апт-альбским по их стратиграфическому положению и указанному выше комплексу органики.

### Нижний—верхний отделы

Альбский—сеноманский ярусы. Маметчинская свита ( $K_1-2m$ ), вскрывающаяся в центре и на северо-востоке п-ова Елистратова, представлена в восточной части аллювиальными и морскими отложениями (песчаники, конгломераты, гравелиты и алевролиты), которые к западу фациально сменяются континентальными осадочно-вулканогенными. Она несогласно перекрывает апт-альбские отложения и тылакрьльскую свиту. Полный разрез свиты изучен в обнажениях бухты Горных Кузнецов, где на апт-альбских алевролитах с размывом залегают:

1. Конгломераты средне- и крупногалечные (в гальке 10—20 % гранитоидов) с линзами (до 0,6 м) гравелитов и песчаников . . .	м
2. Конгломераты разногалечные с валунами, линзовиднослоистые (0,8—5 м) с прослоями (0,3—1,5 м) переслаивающихся песчаников, гравелитов, редко алевролитов . . . . .	5
3. Конгломераты крупногалечные с редкими валунами (в них преобладают гранитоиды и вулканыты), слоистые (0,8—1,5 м, редко до 3 м) с линзами (1,5—2,5 м) песчаников и алевролитов с растительным детритом и <i>Cladophlebis</i> sp., <i>Gingko</i> ex gr. <i>adiantoides</i> (Uнд.) Heeg, <i>Cephalotaxopsis heterophylla</i> Holl., <i>C. intermedia</i> Holl., <i>Elatocladus</i> sp. (вверху пачки) . . . . .	100
4. Чередующиеся песчаники, гравелиты, редко конгломераты, образующие косослоистые серии (1,5—3 м), и массивные песчаники (1—1,5 м), иногда с редкими песчано-карбонатными конкрециями (до 0,5 м). Внизу — обилие <i>Actoeonella</i> sp. . . . .	40
5. Песчаники крупно- и среднезернистые, иногда косослоистые с прослоями гравелитов (до 1 м), конкреций и обломков углефицированной древесины. В средней части в песчаниках — <i>Neogastrolites americanus</i> Rees. et Weum., <i>Pleuromya</i> sp., <i>Variamusium</i> sp., вверху — <i>Inoceramus</i> cf. <i>comancheanus</i> McLeatp. . . . .	180—190
6. Песчаники средне- и крупнозернистые с прослоями алевролитов (до 1—1,5 м) и конкреций . . . . .	105
	40

Мощность разреза и свиты 500—510 м. Выше залегают пенжинская свита. На левобережье ручья Неважный и в его верховьях рассмотренные выше отложения замещаются континентальной толщей (500 м). Нижняя ее часть (250 м) — сложно переслаиваю-

щиеся песчаники, гравелиты, конгломераты, алевролиты, редко аргиллиты и туфы среднего состава с углефицированной древесиной, растительным детритом и флорой *Coniopteris* sp., *Sphenopteris* sp., *Desmiophyllum* sp., *Araucarites* sp. (cf. *A. anadyrensis* Kryshht.), *Elatocladus* sp., *Pityophyllum* sp., *Dicotyledones* sp., *Birisia* ex gr. *elisejevii* (Kryshht.) Philipp., *Onychiopsis* sp., верхняя — туфы и вулканические брекчии (100 м) основного, реже среднего состава с прослоями тех же осадочных пород, выше пироксеновые базальты (до 150 м), часто с шаровой отдельностью и прослоями брекчий и туфов. Аналогичные образования, развитые и к северо-востоку от мыса Столбовой, в основании содержат *Cladophlebis* sp., *Desmiophyllum* sp., *Elatocladus* sp. Они перекрывают апт-альбские отложения и условно отнесены к рассматриваемой свите.

Базальты — зеленовато- и темно-серые порфиновые породы с вкрапленниками (до 15 %) лабрадора и клинопироксена, погруженными в интерсертальную основную массу (плагноклаз — 55 %, клинопироксен — 20 %, хлоритизированное вулканическое стекло — до 25 %, рудный минерал). Туфы литокластические среднего состава — мелкообломочные породы, сложены угловатыми обломками (80—90 %) плагноклазовых андезитов, плагноклазов (5 %), дацитов (1—2 %), вулканического стекла (10 %) и хлоритовым цементом (10 %) порового типа. По химическому составу вулканыты (см. табл. 2) относятся к калиево-натриевой серии и являются высокоглиноземистыми породами. В них установлены повышенные содержания меди (в 1,5 раза выше кларка) и близкие к кларку концентрации свинца, цинка, молибдена, ванадия и титана.

По литологии и комплексу фауны, характерной для позднего альба—раннего сеномана, отложения соответствуют маметчинской свите (альб—сеноман). Флора определяет их возраст в пределах конца раннего и начала позднего мела, при этом Е. Л. Лебедев [40] указывает, что *Cephalotaxopsis heterophylla* появляется в разрезах с верхнего альба, а папоротники *Birisia elisejevii* широко распространены в верхнем сеномане—туроне.

### Верхний отдел

Туронский—коньякский ярусы. Пенжинская свита ( $K_2pn$ ) распространена на северо-востоке п-ова Елистратова и сложена зеленовато- и коричневатого-серыми алевролитами, часто скорлуповатыми, серыми, желто-серыми и «ржавыми» песчаниками и конгломератами, темно-серыми аргиллитами с прослоями и линзами бурых углей. В низах разреза преобладают алевролиты, вверху — песчаники и конгломераты. Граница ее проводится в подошве первой пачки алевролитов, согласно перекрывающей маметчинскую свиту. На берегу бухты Горных Кузнецов на песчаниках маметчинской свиты залегают (коренные выходы, дёлювий):

1. Алевролиты с линзами (0,05—0,3 м) песчаников . . . . .	м
2. Алевролиты (1,5—2 м) с прослоями песчаников (до 0,5 м) и песчано-карбонатных конкреций . . . . .	65
3. Алевролиты с прослоями песчаников (плохо обнажены) . . . . .	20
4. Переслаивающиеся алевролиты (0,5—1,5 м), песчаники (до 0,5 м) и конгломераты (1,5—3 м) с линзами (до 0,03 м) и прослоями (0,8 м) бурого угля и аргиллитов с <i>Gleichenia?</i> sp. . . . .	50
5. Перерыв в обнажении . . . . .	65
6. Чередующиеся песчаники (0,2—5 м, вверху до 1 м), конгломераты (0,2—1,5 м) и алевролиты (до 1,5 м) . . . . .	20
7. Алевролиты с прослоями (0,1—0,4 м) бурых углей . . . . .	70
8. Конгломераты с прослоями (до 0,4 м) песчаников . . . . .	15
Выше залегают песчаники с углями, которые лучше обнажены на северном побережье, где выше конгломератов обнажаются:	45
9. Песчаники слоистые с <i>Ginkgo</i> ex gr. <i>adiantoides</i> (Und.) Heer, <i>Trochodendroides</i> sp., <i>Platanaceae</i> , <i>Dicotyledones</i> sp. и прослоями (до 0,4 м) алевролитов и двумя линзами (0,5 и 0,7 м) бурых углей, а вверху — аргиллитов (0,3—1 м) с <i>Platanaceae</i> . Ранее [2, 20] здесь собран комплекс флоры, характерный для пенжинской свиты . . . . .	35
10. Конгломераты с редкими прослоями песчаников . . . . .	50

Их перекрывает быстринская свита, мощность разреза 435 м — максимальная для свиты. Южнее мыса Опасный мощность алевролитовой пачки увеличивается до 160 м, в ее основании содержатся отпечатки *Cladophlebis* sp., а вверху в конкрециях — *Marshallites* sp., *Inoceramus (Birostrina) nipponicus* Nag. et Mat., *Pergamentia corpulentus* McLearn, *P. pennatulus* Perg., *Lucina* sp., *Nuculana* sp., характерные для нижней части пенжинской свиты.

К западу прибрежно-морские фации замещаются континентальными. Так, на юге бухты Горных Кузнецов с низами свиты сопоставляется угленосная пачка (100 м), содержащая *Elatocladus* sp., *Platanaceae*, *Dicotyledones* sp. и фрагменты листьев.

Алевролиты состоят из обломков (80—85 %) вулканического стекла и лав основного и среднего состава (до 50 %), кварца (20 %), зелено-желтого биотита (20 %), кремнистых пород (10 %), плагиоклаза, циркона и глинистого цемента (15—20 %). В песчаниках, кроме того, присутствуют обломки гиалобазальтов, пемз, роговой обманки, хромшпинели.

По комплексу органических остатков, стратиграфическому положению и литологии отложения относятся к пенжинской свите [22, 23] турон-коньякского возраста.

Сантонский—кампанский ярусы. Быстринская свита (*K<sub>2</sub>bs*) развита локально на северо-востоке п-ова Елистратова и сложена темно- и зелено-серыми, реже желто-белыми песчаниками, алевролитами, конгломератами и гравелитами с маломощными линзами бурых углей. Граница свиты проводится в основании пачки переслаивающихся песчаников и алевролитов. В 3,5 км западнее мыса Опасный на конгломератах пенжинской свиты согласно залегают:

1. Переслаивающиеся песчаники (0,3—0,5 м) и алевролиты (0,1—0,2 м) тонкослоистые, плитчатые, редко скорлуповатые, вверху — с <i>Inoceramus</i> ex gr. <i>naipanni</i> Yok. . . . .	м
2. Песчаники массивные . . . . .	35
3. Песчаники слоистые (0,2—0,4 м) ожелезненные с многочисленными линзами (до 0,2 м) алевролитов . . . . .	50
4. Песчаники слоистые с прослоями мелкогалечных конгломератов, гравелитов и линзами (до 0,03 м) бурых углей . . . . .	15
	видимая
	20

Выше залегают отложения кытыймской свиты. Видимая мощность по разрезу 120 м, общая мощность свиты превышает эту цифру.

Песчаники полимиктовые, преимущественно среднезернистые, состоят из обломков (70—80 %) различных андезитов и базальтов (35—40 %), стекол кислого состава (15 %) и примерно равного количества полевых шпатов, кварца, роговой обманки, биотита, редко эпидота. Цемент — глинистый, порового, реже базального типа. Впервые в обломках пород появились роговая обманка и биотит, сходные по облику с этими минералами в гранитоидах района [40].

По литологии и фауне толща сопоставляется с быстринской свитой сантон-кампанского возраста [23].

#### ПАЛЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

Палеогеновые и неогеновые отложения развиты в обеих ранее указанных зонах.

#### Палеоцен—эоцен

Кытыймская свита (*Pkt*) распространена локально на п-ове Елистратова, в долинах рек Эпповею и Авекова и сложена серыми андезитами, андезибазальтами, темно-серыми базальтами, их брекчиями и туфами, в основании отмечены туфопесчаники и туфы кислого состава, конгломераты и бурые угли. Она с резким угловым несогласием перекрывает разновозрастные образования и имеет линзовидное строение. В подошве свиты залегает угленосная вулканогенно-осадочная пачка (до 40 м), ее перекрывает андезитовая лаво-пирокластическая толща (до 450 м) и венчают разрез базальты (до 200 м). В районе мыса Опасный на конгломератах быстринской свиты несогласно залегают (редкие обнажения, элювий):

1. Переслаивающиеся (0,3—3 м) туфы кислого состава и туфопесчаники с мергелистыми конкрециями, в нижней части с прослоями и линзами бурых углей (до 0,4 м). В туфах и конкрециях — <i>Thuja</i> sp., <i>Nordenskiöldia borealis</i> Heer, <i>Osmunda</i> sp., <i>Juglans</i> sp. . . . .	м
2. Андезибазальты пироксен-плагиоклазовые (3—15 м) с прослоями (5—10 м) вулканических брекчий . . . . .	40
	35

3. Чередующиеся вулканические брекчии (5—30 м) и пироксен-плагиоклазовые андезиты, редко андезибазальты (3—20 м) с линзами (до 10 м) слоистых туфов того же состава . . . . .	380
4. Вулканические брекчии андезитов грубообломочные (до 1 м) . . . . .	20
5. Андезиты пироксен-плагиоклазовые . . . . .	25

Мощность разреза 500 м. К югу, в районе мыса Средний, обнажаются (до 200 м) оливиновые базальты с редкими линзами (до 5 м) туфов, брекчий и базальтов (до 5—10 м) с шаровой отдельностью. Они прислонены к андезитовой толще, которую прорывают дайки идентичных базальтов. Останцы покровов (до 15 м) оливиновых базальтов в верховье Авековой перекрывают брекчии андезитов (5—10 м), что свидетельствует о более позднем их образовании. Видимая мощность свиты меняется от 20 до 500 м.

Андезиты — порфиновые породы с миндалинами халцедона, реже хлорита. Вкрапленники (15—30 %) олигоклаз-андезина (преобладают), клинопироксена и гиперстена погружены в гиалопилитовую основную массу (микролиты андезина и вулканическое стекло). Базальты — порфиновые, реже афировые породы с миндалинами халцедона. Вкрапленники (5—10 %) оливина или оливина и гиперстена погружены в интерсертальную, реже микродолеритовую основную массу (лабрадор, клинопироксен, редко оливин, рудный минерал, бурое вулканическое стекло — 0—25 %). Вулканические брекчии среднего и основного состава состоят из угловатых обломков (70—90 %) лав размером 5—30 см, слабо сцементированных туфом того же состава.

Все породы кайнозойские, содержащие цинка, меди, никеля, кобальта, хрома, ванадия, стронция и циркония в них превышают или равны кларку, что отличает их от меловых вулканитов. По химическому составу (см. табл. 2) они нормального ряда умеренно-и высокоглиноземистые и относятся к калиево-натриевой серии, к известково-щелочной либо толеитовой (базальты) сериям, по А. Миасиро.

Отложения по составу и остаткам эоценовой флоры (заклучение А. И. Челебаевой) сопоставляются с кытыймской свитой, радиологический возраст аналогичных вулканитов равен 40—61 млн лет [19, 30]. На юго-востоке Пенжинско-Анадырской зоны их аналогом, вероятно, являются вулканиты кинкильской свиты.

## НЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

### Миоцен

Миоценовые отложения разделены на две толщи — нижнюю и верхнюю.

Нижняя толща (N<sub>1</sub>) обнажается по берегу залива Мелководный, бухты Причалная, севера п-ова Елистратова и в бассейне ручья Длинный и состоит из конгломератов и песчаников с про-

слоями алевролитов, бурых углей и лигнитов. Породы имеют серую, желто-, реже зеленовато- и коричневатую-серую окраску. Толща представлена прибрежно-морскими и континентальными фациями, основание ее не вскрыто. В 4 км восточнее устья р. Иттитят, в нижней части толщи вскрываются:

1. Песчаники полимиктовые с прослоями алевролитов (0,01—0,2 м, редко до 2 м) и конгломератов (0,5—0,7 м). Внизу — два прослоя (0,2 м) бурых углей, вверху — прослой лигнитов (до 0,9 м) и линзы ракушняков (до 0,3 м) с <i>Modiolus wajampolkensis</i> Slod., <i>Cardita snatolana</i> Slod., <i>Taras gravis</i> Kog. . . . .	18
В 1,5 км к северо-востоку они фациально замещаются конгломератами, выше которых в заливе Мелководный залегают:	
2. Конгломераты, внизу с прослоями (0,4—0,8 м) песчаников . . . . .	6
3. Чередующиеся (0,3—1,7 м) конгломераты, внизу с глыбами (до 2 м), песчаники с линзами алевролитов . . . . .	26

Слой 3 с размывом перекрывает кытыймскую свиту и позднемеловые гранитоиды. Максимальная видимая мощность толщи 50 м. В долине ручья Длинный вскрывается ее верхняя часть.

В спорово-пыльцевом комплексе из этих отложений преобладает пыльца голосеменных растений — 50—70 % (ель, тсуга, пихта, кедр), покрытосеменные составляют 20—40 % (доминирует *Betulaceae*; лещина, лапина, орех, вяз, дуб, бук не превышают в сумме 5 %), споры — 3—17 %. Вверху разреза возрастает роль пыльцы таксодиевых (до 20 %) и появляются термофильные формы.

По фауне (руководящие формы) и спорово-пыльцевым комплексам, характеризующим хвойные леса, толща параллелизуется с ильинской свитой нижнего миоцена Камчатки [40].

Верхняя толща (N<sub>2</sub>) развита лишь на перешейке п-ова Елистратова, залегают согласно на нижней толще и состоит из гравелитов, песчаников, лигнитов, алевролитов, глин, конгломератов с прослоями туфопесчаников и туфов среднего состава, светлоокрашенных, за исключением лигнитов. Отложения изучены в береговых обнажениях и разделяются на три пачки:

1. Алевролиты и глины (до 30 м) слюдястые, содержащие пыльцу покрытосеменных растений — 60—70 % (преобладают бук — до 22 %, береза, ольха), голосеменных — 20 % (доминируют таксодиевые) и споры — до 20 % (в основном сфагновые мхи и папоротники), а также морские диатомеи *Stephanopyxis horridus sensu Dolm.*, *Coscinodiscus marginatus* Eht. и др. [40]. Пачка вскрывается лишь на востоке Мелководнинской впадины, в центре ее не выходит на поверхность, а на западе — выклинивается.

2. Лигнитоносная пачка (до 20 м) состоит из лигнитов (до 7 м) с прослоями туфов (до 0,1 м) среднего состава и глин (до 0,3 м), которые замещаются по простиранию гравелитами (до 20 м) либо переслаивающимися (до 15 м) песчаниками и лигнитами, с прослоями туфопесчаников (до 1 м), алевролитов (до 0,8 м) и

обломков древесины (до 0,2 м). Она содержит шишки *Pinus itelmenorum* Vassk., *P. nagajevii* Vassk., *Tsuga ochotensis* Cheleb., *Picea hondoensis* Maug., *P. bilibinii* Vassk., *Larix vasskovskii* Cheleb., *L. dahurica* Turcz., *Pseudotsuga magadanica* Vassk. Спорово-пыльцевые спектры из нее [40] резко отличаются от первой пачки и характеризуют таежную растительность.

3. Гравелиты (до 15 м) косослоистые с прослоями (0,5—1 м) песчаников, реже конгломератов и алевролитов и линзами лигнитов (до 0,7 м), обломков древесины (до 0,3 м) и растительного детрита (до 3 см), содержат шишки *Picea bilibinii* Vassk., *P. hondoensis* Maug., *Larix vasskovskii* Cheleb. Спорово-пыльцевой комплекс из них характеризуется равным количеством (около 40 %) пыльцы голосеменных (ель — 16—25 %, тсуга — до 10 %, кедр — 6—7 %, сосны — 12 %, таксодиевые — от 7 % до единичных зерен вверху) и покрытосеменных (преобладают ольха, береза, верескоцветные, встречаются до 5 % — широколиственные) растений при подчиненной роли спор.

Максимальная видимая мощность толщи 65 м.

Возраст отложений определяют органические остатки, по мнению М. А. Ахметьева, А. И. Челебаевой, Е. Н. Стефанович и Т. В. Орешкиной, характерные для среднего миоцена (какертская и низы этолонской свит Камчатки). Первая пачка однозначно сопоставляется с маркирующим «буковым горизонтом» [23].

### Плиоцен

Имповеемская толща ( $N_{1im}$ ) распространена на перешейке п-ова Елистратова, в долинах ручья Длинный, рек Вивиджан, Кычувэе и состоит из ржавых и серых галечников и песков. Она с размывом перекрывает миоценовые породы. В 2,5 км восточнее устья р. Тавахнин на верхней толще миоцена залегают (обнажения и расчистки):

1. Галечники с прослоями (0,5—1,5 м) песков . . . . .	м
2. Галечники с редкими прослоями (до 0,3 м) глинистых песков, в основании — с валунами . . . . .	6
3. Галечники неяснослоистые . . . . .	7
В 7 км восточнее вскрываются более верхние горизонты:	4
4. Галечники грубослоистые . . . . .	6
5. Пески с примесью туфового материала и прослоями (до 0,3 м) галечников и обломков окаменелой древесины . . . . .	2

Мощность разреза 25 м — максимальная в районе.

Выше залегают четвертичные отложения. Спорово-пыльцевые спектры из одного—трех слоев содержат пыльцу покрытосеменных растений (40—75 %): ольхи (доминирует), березы, ольховника и трав (осока, злаки, розоцветные и др.), а также единичные зерна — лещины, вяза, мирики; голосеменных (10—40 %): сосен

(*Pinus cf. sibirica*, *P. pumila*), ели, тсуги; споры (5—10 %) папоротников, сфагновых мхов и плаунов (редко). Вверху повышается количество пыльцы ели, кедра, тсуги и увеличивается доля верескоцветных и холодолюбивых сережкоцветных кустарников. Спектры характерны для плиоцена и позволяют параллелизовать эти отложения с имповеемской толщей [18, 23] — заключение Е. Н. Стефанович.

### ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

Четвертичные отложения различного генезиса разделяются на верхнее и современное звенья. Ранне-среднечетвертичные отложения, по-видимому, полностью размыты.

#### Верхнее звено

Аллювиальные отложения эпохи казанцевского межледниковья ( $Q_{III}^1$ ) перекрывают неогеновые образования и слагают основание террас (10—12 м) по рекам Иттитят и Тавахнин. В устье р. Иттитят под ледниковыми галечниками обнажаются:

1. Галечники, по контактам сцементированные гидроокислами железа, с редкими линзами (0,2 м) ожелезненных песков . . . . .	м	0,6
2. Галечники с валунами и серым песком в заполнителе чередуются (0,3—0,5 м) с прослоями почти без заполнителя . . . . .		2,6

Мощность аллювия — 3,2 м, ниже залегают плиоценовые пески. В устье р. Тавахнин отмечена знаковая золотоносность аллювия (мощность его 1,2 м). В спорово-пыльцевых спектрах из этих отложений доминирует (40—60 %) пыльца древесно-кустарниковых растений: ольховника (до 53 %), кедрового стланика (8—24 %), кустарниковой березы (4—8 %), сосен, березы, ивы, ольхи; в группе травянистых (10—30 %) преобладают верескоцветные, а среди спор (10—34 %) — плауны. Спектры характеризуют растительность и климат конца казанцевского межледниковья [40], по заключению Е. Н. Стефанович.

Ледниковые и водно-ледниковые отложения эпохи зырянского оледенения ( $Q_{III}^2$ ) развиты от бухты Причальная до р. Эпповсем, в троговых долинах, а также на водоразделах юго-запада района, где слагают конечные и донные морены, флювиогляциальные шлейфы и террасы. Они перекрывают отложения казанцевского межледниковья.

Ледниковые отложения (до 30 м) состоят из несортированных валунов, гальки и щебня с примесью (до 10 %) крупных (до 2 м) валунов и глыб и заполнителя (30—35 %) из серых глин, суглинков и супесей. На левобережье р. Эпповсем в них отмечены

линзы песка (до 0,5 м) и глины (до 0,1 м). Водно-ледниковые отложения образуют третью надпойменную террасу (12—15 м) в долинах рек Эпповеем, Ветгиваям, Иттитят, Тальновеем и шлейфы, сопряженные с конечными моренами. Разрез их наблюдается в террасе в среднем течении Ветгиваяма, где ниже современных отложений (2 м) обнажаются:

1. Галечники валунные с серым песком в заполнителе . . . . .	м
2. Галечники с редкими валунами и желтовато-серым, иногда ржавым песком в заполнителе . . . . .	2
	5

Мощность отложений — 7 м, на других участках (Иттитят, Элокояол, Эпповеем и др.) она не превышает 3—5 м.

В спорово-пыльцевых спектрах из них преобладает (65—87 %) пыльца травянистых растений: полыни (20—44 %), осок (5—40 %) и разнотравья; при подчиненной роли кустарников (10—26 %): березки, ивы, редко кедрового стланика; и спор (до 9,5 %) — зеленых и сфагновых мхов, плаунов, хвощей. Спектры свидетельствуют, по заключению Е. Н. Стефанович, о перигляциальном характере растительности и глубоком похолодании, что в совокупности со стратиграфическим и геоморфологическим положением отложений позволяет относить их к эпохе зырянского оледенения.

Аллювиальные отложения эпохи каргинского межледниковья ( $Q_{III}^3$ ) слагают останцы второй надпойменной террасы (10—12 м) в крупных долинах. Они перекрывают (устье р. Эпповеем) или вложены в отложения эпохи зырянского оледенения. В обрыве берега моря в 0,3 км восточнее устья р. Эпповеем, под почвенно-растительным слоем и делювием (0,7 м), наблюдается характерный разрез:

1. Галечники плохосортированные слоистые (0,6—0,8 м), прослоями валунные с желто-серым песком в заполнителе . . . . .	м
2. Пески желто-серые, слоистые, хорошо сортированные . . . . .	3
3. Галечники с линзами (до 0,3 м) песка и гравия, внизу — валунные, сверху — слоистые . . . . .	0,3
	видимая 5,5

Мощность по разрезу 8,8 м, максимальная 10—15 м.

В спорово-пыльцевых спектрах из данных отложений (определения Е. Н. Стефанович) преобладают споры (54—56 %) папоротников, сфагновых мхов, плаунов и пыльца (29—39,5 %) ольховника и березки; 6—15 % составляет пыльца трав — полыни, разнотравья, верескоцветных, что свидетельствует о климатических условиях более суровых, чем современные. Стратиграфическое положение отложений, палинологические данные и радиоуглеродные датировки (33,4—49,7 тыс. лет) их аналогов к северу от района [19] подтверждают принятый возраст.

Ледниковые, водно-ледниковые и аллювиальные отложения эпохи сартанского оледенения

( $Q_{III}^4$ ) слагают конечные и донные морены на северо-западе района, шлейфы по притокам Авековой и первую надпойменную террасу (5—7 м) в крупных долинах, вложенную в отложения эпохи каргинского межледниковья.

Ледниковые отложения (до 15—20 м) сложены несортированными галечниками с валунами (до 25 %) и заполнителем из суглинков и глинистых песков с дресвой и гравием.

Водно-ледниковые отложения (до 10 м) представлены слоистыми галечниками с буровато-серым песком или суглинком в заполнителе и прослоями (до 0,3 м) промытых песков. В нижнем течении рек они фашиально замещаются аллювием.

Характерен разрез аллювия по р. Эпповеем в 4 км выше устья, где под почвенно-растительным слоем (0,3 м) вскрыты:

1. Пески среднезернистые глинистые бурые . . . . .	м
2. Пески тонкозернистые серые . . . . .	0,4
3. Галечники с бурым гравийным песком в заполнителе . . . . .	0,2
4. Пески среднезернистые серые, внизу — илистые . . . . .	1,9
5. Галечники разнообломочные, слоистые (0,2—0,4 м) . . . . .	0,3
	3,7

Видимая мощность 6,5 м, максимальная до 10 м.

Отложения отнесены к эпохе сартанского оледенения на основании их соотношений с подстилающими и перекрывающими осадками и сопоставления с аналогами, развитыми к северу [19].

#### Современное звено

Аллювиальные отложения — галечники, пески, редко торф, слагают русла, низкую (0,4—1,5 м) и высокую (0,8—4 м) поймы рек и вложены в позднечетвертичные отложения или коренные породы. Аллювий местами золотоносен, мощность его в верховьях рек и в ручьях до первых метров, в низовьях крупных рек — 15—20 м, по аналогии с долиной р. Кечичма [19], где он разбурен.

Спорово-пыльцевые спектры из аллювия высокой поймы р. Иттитят характерны для голоцена, в них преобладает пыльца ольховника (13—34 %), березки (8—24 %) и кедрового стланика (6—10 %), в равных количествах содержится пыльца осок, верескоцветных, полыни, разнотравья, среди споровых (10—40 %) доминируют папоротники и плауны (определение Е. Н. Стефанович).

Делювиально-пролювиальные отложения (до 10 м) линзовидно-слоистые состоят из щебня, гальки, редко с валунами и глыбами, и песчано-суглинистого заполнителя (верховья рек Эпповеем, Эпповеем, Ветгиваям, Вивиджан). Они обычно перекрывают или вложены в отложения высокой поймы. Аллювиально-морские отложения (сортированные слоистые галечники и пески) отмечены в устье р. Элокояол, где формируют низкие (до 5 м) террасы, соответствующие пойме реки. Ледниковые отложения (20 м) слагают

морены внутри цирков на высотах 500—900 м (несортированные глыбы, щебень, валуны, галька, суглинки). Гравитационные отложения (восточное побережье п-ова Елистратова) — хаотическое нагромождение глыб, блоков пород, щебня с дресвяно-глинистым заполнителем (до 100 м). Они залегают на коренных породах, а к ним прислонены отложения пляжа.

Современный возраст отложений определен по радиоуглероду (5,4—8,9 тыс. лет) на соседней территории [19] и подтверждается палинологическими данными и соотношением с подстилающими породами.

## ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Интрузии раннего и позднего мела и субвулканические тела и дайки раннего мела и палеогена занимают более 50 % площади района. Размещение их контролируется крупными структурами и разломами. В Тауйско-Северо-Тайгоносской складчатой зоне преобладают гранитоиды, а в Пенжинско-Анадырской — ультраосновные и основные породы.

### РАННЕМЕЛОВЫЕ ИНТРУЗИИ

#### Первая фаза

Гарцбургиты, дуниты, серпентиниты ( $\sigma_1 K_1$ ) слагают пластинообразный Прибрежный [6] массив (около 4 км<sup>2</sup>) на юге п-ова Елистратова. Он вытянут на 6 км в северо-восточном направлении при ширине 0,3—0,8 км. Массив сложен зеленосерыми средне- и крупнозернистыми гарцбургитами с подчиненными полосами (от сантиметров до десятков метров) разнозернистых дунитов. Переходы между ними постепенные. Ориентировка полос дунитов меняется (иногда резко) от северо-западной до северо-восточной, падение крутое (70—90°). Вмещающие массив породы не обнажаются. Его прорывают габбро-нориты и у контакта с ними развиты сплошные серпентиниты мощностью 0,05—0,1 км (при удалении от контакта степень изменения пород убывает).

Гарцбургиты — средне- и крупнозернистые породы с панидиоморфнозернистой структурой, сложены оливином (70—90°), ортопироксеном (энстатит?), часто с вросками пластин клинопироксена (10—30 %) и единичными зернами красно-бурого хромшпинелида. Породы серпентинизированы. В дунитах преобладает оливин (98—99 %), встречаются единичные зерна пироксена и зеленоватого хромшпинелида, местами отмечаются шпильки вкрапленного и массивного хромита. Серпентиниты — зеленые, черные породы, состоящие из пластинчатого и петельчатого серпентина, и мелких зерен рудного минерала. При сохранении реликтов измененных пород выделяются апогарцбургитовые и аподунитовые разности их. Массив прорывают апофизы

габброноритов и дайки лерцолитов, пироксеновых и амфиболовых габбро, что позволяет относить его к наиболее ранним интрузиям ультрамафитов.

### Вторая фаза

Гарцбургиты, лерцолиты, верлиты, пироксениты, дуниты, серпентиниты ( $\sigma_2 K_1$ ) слагают массив Водораздельный [6], расположенный к западу от бухты Горных Кузнецов, а также дайки (мощностью от 1—3 м до 0,6 км и протяженностью от десятков метров до 7 км) и небольшие сложной формы жилы (преимущественно пироксенитов).

Водораздельный массив имеет в плане форму линзы, сужающейся к северо-востоку. Протяженность его 12 км, ширина до 2,5 км; северо-западный контакт — тектонический, вертикальный, юго-восточный — крутой ( $75-80^\circ$ ), интрузивный, нарушен разломами. Массив прорывает габбронориты, кингвеевскую свиту и нерасчлененные берриас-валанжинские отложения; последние слагают останцы кровли массива на высотах 100—150 м. Непосредственные контакты наблюдались только с габброноритами и детально описаны [6], отмечается серпентинизация и осветление пород.

Центральная часть массива сложена в разной степени серпентинизированными гарцбургитами с резко подчиненными дунитами, образующими линзовидные тела и полосы (до 2 м). В краевых частях (до 100 м) и в кровле массива преобладают лерцолиты (особенно в северной его части), иногда плагиоклаз-содержащие, и верлиты, часто встречаются пироксениты (южная часть массива). Пироксениты (наиболее поздние образования) слагают согласные и секущие линзовидные тела (до  $0,15 \text{ км}^2$ ), дайки (до 5—10 м) протяженностью в десятки, реже первые сотни метров, и прихотливой формы жилы (до 3—5 м), особенно многочисленные в краевых частях массива. У разломов и контактов часто развиты сплошные серпентиниты (полосы шириной до 50, редко 150 м), а также зоны лиственитов, которые отмечаются и у кровли массива.

Дайки к северу от массива сложены гарцбургитами, верлитами, лерцолитами и пироксенитами. Контакты их вертикальные, редко наклоненные ( $70-75^\circ$ ) к северо-западу.

Гарцбургиты и дуниты в отличие от пород Прибрежного массива на 50—100 % серпентинизированы. Серпентиниты обоих массивов идентичны. Лерцолиты (крупнозернистые породы) состоят из оливина (до 60 %), клинопироксена (20—30 %), ортопироксена (10—20 %), хромшпинелида (редкие зерна) и иногда плагиоклаза (0—5 %). Оливин на 40—80 % замещен серпентином с мелкими зернами магнетита, плагиоклаз — соссюритом и пренитом. Структура пород гипидиоморфнозернистая с элементами пойкилитовой

и петельчатой. В верлитах преобладает оливин (до 75 %), отсутствует ортопироксен, нередко и плагиоклаз. Пироксениты — от крупно- до гигантозернистых (до 4 см), состоят из клинопироксена (до 95 %), ортопироксена (от 0 до 40 % в вебстеритах), плагиоклаза (0—5 %), оливина (0—5 %), замещенного серпентином, и единичных зерен хромшпинелида. Изменение пород очень слабое. На контакте с габброноритами (в 1,5 км к западу от бухты Горных Кузнецов) в развалах глыб до 1—1,5 м наблюдались брекчии, сложенные угловатыми (до 0,2 м) обломками (40—45 %) габброноритов с зоной закалки (0,3—0,5 см) по краям, сцементированными крупнозернистыми пироксенитами. Породы не несут никаких следов деформации. Они характеризуются повышенной (в 1,5 раза выше кларка) концентрацией кобальта и ванадия, при отсутствии литофильных и халькофильных (за исключением цинка) элементов.

Фигуративные точки составов пород (табл. 4) на петрохимических диаграммах [40] образуют непрерывный ряд, что отражает, по-видимому, их генетическое родство. Описанные породы прорывают габбронориты и ультрамафиты первой фазы, поэтому выделены во вторую фазу.

Габбронориты, габбро ( $\nu K_1$ ) слагают крупный (до  $35 \text{ км}^2$ ) Елистратовский массив [6] на юге одноименного полуострова, небольшие (до  $8 \text{ км}^2$ ) штоки и трещинные (пластинообразные) тела в восточной части района и дайки мощностью от 0,1 до 3 м, редко 0,1—0,3 км, и протяженностью от десятков метров до 6 км.

Елистратовский массив габброноритов протягивается в северо-восточном направлении на 8 км, ширина его 4,5 км. Контакты массива почти вертикальные (вскрыты на 100—400 м), осложнены разломами. Габбронориты прорывают ультрамафиты первой фазы и отложения кингвеевской свиты, последние метаморфизованы и слагают также останцы кровли массива. Он интродирован лерцолитами, верлитами и пироксенитами второй фазы.

Центральная часть массива имеет параллельно- и линзовиднополосчатое строение, обусловленное чередованием (0,1—3 м) различных по составу и структуре габброноритов: от меланократовых до лейкократовых, от среднезернистых до пегматоидных, от оливиновых разностей до плагиоклазитов. Переходы между ними постепенные. Преобладают средние- и крупнозернистые мезократовые габбронориты. Полосчатость (бухта Горных Кузнецов) наклонена к северо-западу под углом  $35-60^\circ$ . В эндоконтактах массива (150—500 м) четкая «расслоенность» отсутствует, чаще встречаются мелкозернистые разности, породы осветлены, разбиты трещинами, амфиболлизированы, участками карбонатизированы и цеолитизированы (при выветривании становятся «сыпучими»). Подобно изменена апофиза массива, прослеживаемая на 8 км к западу от бухты Горных Кузнецов. У юго-восточного контакта массива отмечены более поздние дайки (до 3 м) мелкозернистых

Таблица 4

Химический состав									интрузивных пород, вес. %										
Номер по порядку	Номер образца	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	MnO	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	SO <sub>3</sub>	CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O <sup>-</sup>	H <sub>2</sub> O <sup>+</sup>	лпп	Сумма	
<i>Раннемеловые интрузии</i>									<i>и дайки</i>										
1	0726	37,81	—	1,07	5,61	2,59	0,13	37,51	0,24	0,04	0,05	—	—	—	—	—	14,65	99,70	
2	400	38,80	—	0,92	4,11	3,67	0,11	38,89	1,34	0,04	0,01	—	—	—	—	—	11,35	99,24	
3	2551	38,93	—	1,21	4,58	3,28	0,11	36,61	0,81	0,04	0,01	—	—	—	—	—	13,25	98,83	
4	2546-1	39,86	—	0,87	2,71	4,54	0,11	41,08	0,87	0,03	0,01	—	—	—	—	—	9,12	99,20	
5	0483	39,90	0,02	1,53	5,49	2,08	0,10	36,89	0,56	0,10	0,06	—	—	0,20	0,33	12,05	—	99,31	
6	2546-38	40,29	—	0,64	2,29	6,05	0,12	44,79	0,62	0,04	0,01	—	—	—	—	—	4,92	99,77	
7	2548-2	41,90	—	0,95	2,45	6,44	0,13	44,32	0,99	0,04	0,01	—	—	—	—	—	3,66	100,89	
8	2545-33	40,30	0,10	3,24	4,29	8,06	0,18	30,02	3,76	0,19	0,02	—	—	—	—	—	8,49	98,65	
9	1962-32	42,84	0,03	0,94	5,01	3,10	0,14	30,37	8,56	0,11	0,01	—	—	—	—	—	8,83	99,94	
10	0710	42,34	0,05	2,38	6,03	3,82	0,17	28,27	8,77	0,1	0,01	—	—	—	—	—	8,71	100,65	
11	0644-11	43,68	0,07	1,44	5,33	6,34	0,19	28,26	9,53	0,13	0,01	—	—	—	—	—	5,09	100,07	
12	2558-1	44,08	0,69	12,18	3,10	5,04	0,14	18,74	5,95	1,29	0,37	0,08	—	—	—	—	7,49	99,15	
13	2544	48,18	0,23	10,25	5,67	6,37	0,19	16,61	11,16	0,29	—	—	—	0,10	0,41	0,89	—	100,35	
14	384-2	50,89	0,93	5,04	3,78	8,57	0,21	14,73	11,85	0,85	0,09	—	—	—	—	—	2,26	99,20	
15	384-1	47,36	0,42	15,93	3,20	6,03	0,16	9,56	10,77	2,35	0,14	—	0,21	0,02	0,47	2,93	—	99,55	
16	404	47,24	0,09	20,02	3,19	3,92	0,14	10,20	12,84	0,75	—	—	—	—	0,45	1,27	—	100,11	
17	2543-4	48,10	0,13	17,96	3,19	4,24	0,13	11,31	13,12	0,60	0,01	—	—	0,05	0,41	0,48	—	99,78	
18	2078	49,36	1,04	18,35	5,49	5,68	0,24	5,61	10,36	2,32	0,21	0,07	—	0,06	0,04	1,00	—	99,83	
19	1283	49,40	1,19	19,02	3,79	6,58	0,15	5,77	9,65	2,72	0,22	0,13	0,11	0,04	0,15	0,72	—	99,64	
20	0151	50,86	1,65	15,85	6,39	7,21	0,23	4,60	8,86	2,25	0,46	0,21	—	—	0,19	1,11	—	99,87	
21	0609	51,70	0,96	17,02	5,29	5,50	0,21	4,96	10,04	2,73	0,51	0,13	0,06	—	0,18	0,55	—	99,84	
22	96	50,12	0,88	12,66	2,00	8,28	0,17	11,25	6,67	1,82	0,64	0,16	—	0,11	0,37	4,69	—	99,82	
23	2359-2	45,00	0,16	20,48	3,42	3,49	0,18	10,81	12,62	0,91	0,36	—	0,02	0,02	0,34	1,83	—	99,64	
<i>Позднемеловые интрузии</i>									<i>и дайки</i>										
24	041	53,62	1,16	16,16	3,01	6,52	0,22	3,63	6,47	3,89	2,05	0,35	0,03	0,13	0,36	2,23	—	99,83	
25	2111	53,74	1,16	17,28	2,91	6,83	0,20	5,32	7,35	3,05	0,96	0,23	—	—	0,10	1,44	—	100,57	
26	1237-1	54,80	1,17	16,15	3,26	4,45	0,12	5,93	6,62	4,57	1,13	0,25	0,01	0,25	0,32	1,21	—	100,24	
27	0619	57,26	0,66	18,33	2,76	4,58	0,14	3,26	6,73	3,62	1,10	0,12	—	0,04	0,20	0,70	—	99,50	
28	2074-2	58,58	0,86	17,96	5,58	2,00	0,14	3,72	5,61	3,22	1,55	0,14	0,02	0,04	0,21	0,59	—	100,22	
29	0134	59,86	0,80	17,20	1,71	4,31	0,09	3,63	5,78	4,01	1,50	0,16	0,01	0,02	0,17	0,67	—	99,92	
30	1562	61,06	0,99	16,27	1,57	1,53	0,11	3,39	4,77	4,47	2,31	0,26	—	0,09	0,11	0,66	—	100,59	
31	1188	62,22	0,64	17,31	2,42	2,41	0,08	2,42	5,72	4,28	1,31	0,15	0,07	0,02	0,14	0,50	—	99,69	
32	2048	65,94	0,59	14,88	3,54	2,11	0,06	0,96	2,83	4,12	4,09	0,11	—	0,06	0,18	0,38	—	99,85	
33	1145	66,38	0,66	16,17	0,88	2,72	0,07	2,22	3,37	3,80	2,40	0,11	—	0,26	0,18	0,26	—	99,48	
34	2171	67,20	0,52	15,64	1,72	1,87	0,07	1,94	4,21	4,40	2,04	0,11	0,05	0,02	0,13	0,41	—	100,33	
35	166	69,90	0,19	15,54	3,07	1,47	0,19	0,44	3,31	3,86	0,78	0,09	—	0,02	0,45	0,68	—	99,99	
36	1234	71,46	0,25	15,51	1,03	0,96	0,04	0,60	3,08	4,69	2,36	0,05	0,02	—	0,03	0,29	—	100,37	
37	2464	72,84	0,29	13,48	1,26	1,84	0,05	1,13	4,99	2,56	0,27	0,05	—	0,02	0,24	0,50	—	99,52	
38	0403-2	73,00	0,34	13,30	0,39	2,21	0,04	0,89	1,80	3,21	4,60	0,61	—	0,03	—	0,17	—	100,59	
39	2037-1	52,06	0,96	15,86	2,44	5,82	0,14	8,42	6,43	3,21	1,03	0,23	0,06	0,02	0,31	2,89	—	99,88	
40	1211	58,4	0,76	15,90	2,46	4,09	0,10	5,69	6,56	3,49	1,35	0,12	—	—	0,15	0,89	—	99,60	
41	2113-2	69,24	0,43	16,42	0,07	1,65	0,06	1,17	1,74	2,88	3,40	0,11	0,06	0,01	0,12	0,31	—	99,67	
42	2098	74,58	0,18	14,42	0,07	1,29	0,02	0,62	1,85	3,19	3,60	0,03	0,04	—	0,2	0,4	—	100,39	
43	2355-1	75,28	0,30	12,80	1,17	1,29	0,02	0,04	1,34	3,96	2,98	—	0,04	—	0,19	0,14	—	99,55	
44	2024	75,94	0,02	12,80	0,29	0,91	0,01	0,32	0,95	3,89	4,25	—	0,07	0,02	0,02	0,30	—	99,79	

Номер по порядку	Номер образца	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	MnO	MgO			CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	SO <sub>3</sub>	CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O <sup>-</sup>	H <sub>2</sub> O <sup>+</sup>	лпп	Сумма	
45	2113	76,24	0,09	12,84	0,02	0,70	0,01	0,48			1,46	3,23	4,60	—	0,03	—	0,13	0,18	—	100,01	
46	2164-1	76,54	0,08	12,24	0,85	0,86	0,01	0,24			1,35	3,25	4,03	0,02	0,05	0,02	0,14	0,18	—	99,86	
<i>Раннемеловые субвулканические</i>																					
47	1042-3	50,32	1,21	16,82	3,79	5,23	0,14	7,14			8,64	3,5	0,97	0,28	0,14	0,04	0,10	1,42	—	99,74	
48	1353	53,10	1,10	18,78	3,04	4,37	0,16	7,12			4,56	3,87	0,99	0,29	0,02	0,05	0,29	2,24	—	99,98	
49	1042	54,98	0,89	16,92	4,13	3,30	0,12	5,16			7,63	3,07	0,89	0,18	0,07	0,06	0,21	1,48	—	99,69	
50	1029	55,82	0,95	17,29	1,06	5,89	0,12	4,07			6,24	3,35	1,35	0,25	0,19	0,51	0,32	2,52	—	99,93	
51	2027	59,86	0,64	15,65	0,15	4,91	0,08	3,87			4,46	4,57	0,69	0,18	0,19	0,31	0,35	2,91	—	99,82	
52	141	61,44	0,6	16,79	3,18	2,9	0,17	1,98			5,33	3,82	1,4	0,21	0,01	0,02	0,21	1,90	—	99,96	
<i>Палеогеновые субвулканические</i>																					
53	20241	48,06	1,15	17,12	2,41	6,11	0,15	6,89			8,37	2,89	1,24	0,33	0,08	0,06	1,21	3,92	—	99,99	
54	0226-1	73,3	—	15,05	0,42	0,7	0,05	0,52			0,69	4,17	3,64	0,05	0,05	—	0,17	0,55	—	99,46	
55	57	75,08	—	13,95	0,04	1,31	0,02	0,68			0,84	4,23	2,25	0,06	0,03	0,10	0,18	0,95	—	99,84	

1—5 — гарцбургиты (1, 2, 5 — массив Водораздельный, бассейн ручья Неважный; 3, 4 — массив Прибрежный; 3 — мыс Елистратова, 4 — мыс Поворотный); 6—7 — дуниты, массив Прибрежный; 8—9 — лерцолиты (8 — массив Прибрежный, 9 — массив Водораздельный); 10—11 — верлиты (10 — бухта Горных Кузнецов, 11 — район горы 306,6 м, массив Водораздельный); 12 — бухта Горный Елистратова; 13 — пироксенит, мыс Поворотный; 14 — вебстерит, бухта Горных Кузнецов; 15—17 — габбронориты (15, 17 — мыс Поворотный, 16 — район горы 456 м); 18—19 — амфиболитизированное габбро (18 — Ветгиваям, 19 — левобережье Иттитята, Восточно-Тайгоносский массив); 20 — роговообманковое габбро, междуречье Ветгиваям—Вивиджан; 21 — измененный габбронорит, о-в Третий; 22 — роговообманковое габбро (дайка), Ветгиваям; 23 — оливниное габбро, мыс Сомнений; 24—26 — диориты (24 — верховья р. Неювеем, Верхневековский массив; 25 — правый приток ручья Длинный, массив Длинный; 26 — залив Айпина, Восточно-Тайгоносский массив); 27—31 — кварцевые диориты (27 — р. Кычувзвеем и 28 — р. Ветгиваям, Восточно-Тайгоносский мас-

светло-зеленых габбро, которые наряду с амфиболовыми габбро пересекают и ультрамафиты Прибрежного массива.

Полосчатые габбронориты слагают также дайкообразное тело (шириной до 0,3 км, длиной до 5 км) на водоразделе к северо-западу от мыса Средний. Его пересекают дайки пироксенитов и верлитов.

Массивы габброноритов и габбро за пределами п-ова Елистратова приурочены к разломам северо-восточного простирания, часто трассируют их. Они имеют активные интрузивные контакты с породами теланской и вануонской свит, характеризуются однородным строением и сложены средне-, крупно-, реже мелкозернистыми массивными темно-зелеными габброноритами (низовье

*тела и дайки*

8,64	3,5	0,97	0,28	0,14	0,04	0,10	1,42	—	99,74
4,56	3,87	0,99	0,29	0,02	0,05	0,29	2,24	—	99,98
7,63	3,07	0,89	0,18	0,07	0,06	0,21	1,48	—	99,69
6,24	3,35	1,35	0,25	0,19	0,51	0,32	2,52	—	99,93
4,46	4,57	0,69	0,18	0,19	0,31	0,35	2,91	—	99,82
5,33	3,82	1,4	0,21	0,01	0,02	0,21	1,90	—	99,96

*тела и дайки*

8,37	2,89	1,24	0,33	0,08	0,06	1,21	3,92	—	99,99
0,69	4,17	3,64	0,05	0,05	—	0,17	0,55	—	99,46
0,84	4,23	2,25	0,06	0,03	0,10	0,18	0,95	—	99,84

сив; 29 — ручей Длинный, 30 — р. Иттитят, массив Длинный; 31 — р. Эпповеем; 32 — кварцевый сиенит, верховья р. Авекова; 33—34 — гранодиориты (33 — ручей Длинный, 34 — р. Вивиджан); 35 — плагиогранит, р. Ветгиваям; 36 — низкощелочной гранит, р. Вивиджан; 37 — плагиогранит, р. Тальновеем; 38 — гранит, р. Иттитят (массив Длинный); 39—46 — дайки: 39 — лампрофир, р. Эпповеем; 40 — диоритовый порфирит, залив Хитима, 41—42 — низкощелочные граниты (41 — ручей Длинный, 42 — верховья правого притока ручья Длинный); 43 — лейкограниты (43 — мыс Сомнения); 44—46 — гранит-порфиры (45 — ручей Длинный, 46 — залив Айпина); 44 — субщелочной гранит-порфир, р. Эпповеем; 47 — базальт, р. Эпповеем; 48—49 — андезитобазальты, бассейн р. Эпповеем; 50 — диоритовый порфирит, левобережье р. Эпповеем; 51—52 — андезиты (51 — верховья р. Эпповеем, 52 — р. Ветгиваям); 53 — базальт, верховья р. Эпповеем, 54—55 — риолиты (54 — правобережье р. Эпповеем, 55 — р. Эпповеем).

р. Тальновеем, междуречье Иттитят—Эпповеем, левобережье р. Ветгиваям) либо габбро (мыс Сомнения, о-в Третий, правобережье р. Кычувзвеем) и амфиболовыми габбро (верховья р. Вивиджан, мыс Клиновый, среднее течение р. Ветгиваям, бассейн р. Тальновеем). Эти массивы на контактах с гранитоидами метаморфизованы и пересекаются их жилами и апофизами. В верховьях р. Ветгиваям в норийских породах отмечена дайка роговообманкового габбро мощностью 50 м.

Габбронориты — серо-зеленые, зеленовато-серые средне- и крупнозернистые породы с габбровой структурой, состоящие из плагиоклаза № 80—90 (до 50 %), ортопироксена (преобладает гиперстен) — 25—30 %, клинопироксена — 20—25 %, рудного

минерала — 2—5 %, единичных зерен сфена и вторичных минералов — до 3—5 %: роговая обманка, хлорит, пренит. В оливиновых меланократовых разностях присутствует оливин — 10—15 %, а плагиоклаз не превышает 25—30 %. В лейкократовых разностях количество плагиоклаза возрастает до 70—80 % и иногда присутствует амфибол (до 5 %), замещающий клинопироксен. Встречаются породы типа плагиоклазитов, на 85—90 % состоящие из плагиоклаза. Габбро — разноминеральные породы с габбровой и офитовой структурами, сложены плагиоклазом № 70—75 (60—50 %), клинопироксеном (до 45 %), редко ортопироксеном (единичные зерна) и магнетитом. Габбро роговообманковое — темно-серые, зеленовато-черные равномернозернистые породы с габбровой структурой, состоят из лабрадора — 30—60 % (более основной плагиоклаз № 85—90 в дайках п-ова Елистратова и эндоконтакте массива габброноритов), зелено-бурой роговой обманки — 30—50 %, магнетита — до 8 % и вторичных минералов (биотит, хлорит, эпидот, пренит). На контакте с гранитоидами в габброидах развиваются амфибол, биотит, кварц, эпидот, хлорит, появляются бластические структуры. Нередко в измененных породах сохраняются только реликты первичной структуры.

По химическому составу (см. табл. 4) габброиды относятся к натриевой серии и имеют близкие петрохимические параметры в разных массивах. В габброноритах содержание цинка, меди, ванадия и скандия превышает кларк, а никеля, кобальта, хрома и циркония равно ему.

Массивы основных и ультраосновных пород п-ова Елистратова фиксируются аномалией (до 15 мГ) силы тяжести и резко знакопеременным магнитным полем. Другие массивы в магнитном поле нередко выражены локальными положительными аномалиями (до 15 мЭ).

Вопрос о возрасте их на п-ове Елистратова дискуссионный [1, 6, 11]. На основании отмеченных соотношений интрузий с вмещающими породами, между собой и позднемеловыми гранитоидами, а также наличия их обломков в апт-альбских отложениях, они, как и габброиды за пределами п-ова Елистратова, отнесены к раннемеловым. На смежной территории [10] это подтверждено радиологическими датировками габбро.

#### РАННЕМЕЛОВЫЕ СУБВУЛКАНИЧЕСКИЕ ТЕЛА И ДАЙКИ

Пикриты ( $\omega K_1$ ) слагают на п-ове Елистратова трубкообразное тело диаметром около 0,1 км (на карте преувеличено) северо-западнее горы 221 м и дайки (до 0,5 м) длиной в первые десятки метров (не показаны на карте). Пикриты — зеленовато-серые породы с порфировой структурой. Вкрапленники оливина (до 25 %)

и пироксена (10—15 %) полностью серпентинизированы. Основная масса сложена амфиболитизированным пироксеном (35—40 %), плагиоклазом (10—15 %), магнетитом (3—5 %) и девитрифицированным желтовато-бурым вулканическим стеклом (до 25 %). Они прорывают дайку пироксенитов, секущую берриас-валанжинские отложения, и гарцбургиты первой и второй фаз.

Базальты ( $\beta K_1$ ) слагают небольшие (до 0,5 км<sup>2</sup>) жерловины в верховье Эмповеема и дайки мощностью до 15 км и протяженностью до 0,5—2 км, крутопадающие, реже наклонные (40—50°), в верховье рек Ветгиваям, Эпповеем, Эмповеем. Они приурочены к субмеридиональным и северо-восточным разломам. Базальты — черно-зеленые порфиновые породы, часто с миндалинами кальцита или хлорита. Вкрапленники (10—15 %) — плагиоклаз № 65—68 (до 3 мм) и оливин (до 2 мм) либо пироксен, замещенные соответственно илдингситом или карбонатом и рудным минералом, погружены в интерсервальную, микролитовую, редко микродолеритовую основную массу (плагиоклаз — 50—60 %, рудный минерал — до 5 % и агрегат хлорита, эпидота, кальцита, редко кварца; либо альбитизированный плагиоклаз, клинопироксен, ильменит и хлоритизированное вулканическое стекло).

Диоритовые порфириты ( $\delta K_1$ ) слагают линзовидное (0,8×3 км<sup>2</sup>) трещинное тело на левобережье р. Эпповеем, небольшие (до 0,6 км<sup>2</sup>) округлой формы штоки на п-ове Елистратова и дайки в разных частях района (мощность 0,5—10 м, протяженность до 2 км). Они однородны по составу, выделяются пироксеновые (Эпповеем), пироксен-роговообманковые и роговообманковые разности. Первые — зеленовато-серые породы с порфировидными выделениями плагиоклаза № 45—55 (25—30 %) и клинопироксена, замещенного роговой обманкой и хлоритом, в гипидиоморфнозернистой основной ткани, состоящей из альбитизированного плагиоклаза, клинопироксена, ильменита, хлорита и апатита. Роговообманковые разности (центральная часть п-ова Елистратова) имеют пятнистую текстуру, обусловленную скоплениями кристаллов (0,5 мм) альбитизированного плагиоклаза.

Андезибазальты ( $\alpha\beta K_1$ ) слагают несколько даек до 10 м мощностью и протяженностью до 1,5 км в среднем течении Эпповеема, сходные с андезибазальтами рябинкинской свиты.

Андезиты ( $\alpha K_1$ ) слагают дайки мощностью 2—30 м, протяженностью до 0,5—1 км, редко до 3 км, обычно крутопадающие (70—80°), в верховьях рек Эмповеем, Ветгиваям, среднем течении рек Эпповеем, Иттитят. Это — зеленовато-серые и серые породы с порфировой и гломеропорфировой структурой. Вкрапленники (20—40 %) зонального (№ 35—48) плагиоклаза (до 5 мм), опациitized роговой обманки (до 8 мм) и реже клинопироксена (замещен хлоритом и карбонатом) располагаются в гиалопилитовой либо микролитовой основной массе (андезин, роговая обманка,

рудный минерал, апатит, а также хлорит и кварц, замещающие стекло, либо с эпидотом — всю основную массу).

По химическому составу (см. табл. 4) породы высокоглинозистые, принадлежат преимущественно к калиево-натриевой серии. Они сходны по химизму с вулканитами рябинкинской свиты (см. табл. 2), а часть комагматична им (сходство состава, характера изменений, единство пространственного положения). Субвулканические образования, прорывая отложения рябинкинской свиты или апт-альбские отложения на п-ове Елистратова, часто ороговикованы позднемеловыми гранитоидами, что позволяет считать их ранне-меловыми.

#### ПОЗДНЕМЕЛОВЫЕ ИНТРУЗИИ

Они представлены гранитоидами, слагающими крупные дифференцированные массивы — Восточно-Тайгоносский [18] и Длинный [19]. Штоки и тела неправильной формы (до 12 км<sup>2</sup>), дайки (лампрофиры, диоритовые порфиры, лейкограниты, гранит-порфиры) и жилы. Массивы являются частью протяженных интрузивных поясов, согласных с простираем общей складчатой структуры и ОЧВП. Парагенетически с ними связано большинство проявлений полезных ископаемых и зон гидротермально измененных пород.

Наиболее крупный Восточно-Тайгоносский массив (площадь в районе более 1000 км<sup>2</sup>), по-видимому, пластинообразной формы [18] со сложными очертаниями, прослеживается полосой (до 30 км шириной) в северо-восточном направлении вдоль побережья от р. Кычувэе до залива Хитима. Восточный контакт (п-ов Елистратова) пологий (30—40°), западный — крутой (70—75°) в бассейне Тальновеема до пологого (15—30°) в междуречье Эмпове-ем—Иттитят, нередко (р. Эпповеем) он наклонен к юго-востоку. Провесы кровли достигают 350 м (р. Тальновеем), максимальный эрозионный врез вскрывает массив на 450 м. Он приурочен к зоне глубинных разломов, разделяющих складчатые зоны, и имеет неоднородное, часто полосчатое строение. Характерно обилие ксенолитов, зон (до 0,3—0,5 км) агматитов и узких блоков вмещающих пород, подвергшихся магматическому замещению. Эндоконтактовая фация представлена диоритами и кварцевыми диоритами, главная — гранодиоритами, тоналитами, плагиогранитами и гранитами, связанными постепенными переходами.

Массив Длинный (320 км<sup>2</sup>) расположен на северо-западе территории и имеет овальную форму (вытянут в направлении юго-запад—северо-восток на 25 км и юго-восток—северо-запад — до 15 км). Северо-западный контакт тектонический, юго-восточный (по данным магнитометрии) — крутой (70—80°), кровля массива сохранилась на небольших участках, эрозионный врез достигает 500 м. В составе его преобладают гранодиориты и граниты, эндоконтактовая фация развита локально. Массивы, прорывая и ме-

таморфизируя рябинкинскую свиту, габброиды и более древние породы, перекрыты кытыймской свитой (р. Эпповеем).

Диориты ( $\delta K_2$ ) и кварцевые диориты ( $q\delta K_2$ ) слагают эндоконтактовую фацию крупных массивов, а диориты — и небольшие изолированные тела (верховье Авековой, междуречье Ветгиваям—Вивиджан, р. Тальновеем). В Восточно-Тайгоносском массиве (левобережье р. Тальновеем) диориты образуют овальное крутопадающее тело (6 км<sup>2</sup>), сложенное крупнозернистыми преимущественно мезократовыми диоритами с полосчатой текстурой (параллельна его контактам), обусловленной линейным расположением ксенолитов (до 10 %), ориентировкой и распределением цветных минералов. В мелких массивах и апофизах, слабо вскрытых эрозией, часто встречаются меланократовые и порфирированные диориты, много ксенолитов (до 30 %). Аналогичны им диориты массива Длинный (верховье одноименного ручья). Диориты постепенно переходят в кварцевые диориты, широко развитые в эндоконтакте (ширина выходов до 5 км) Восточно-Тайгоносского массива (п-ов Елистратова, бассейны рек Кычувэе, Тальновеем, Эмповеем), внутри его у зон агматитов [17] и узких (0,2 км) блоков вмещающих пород, подвергшихся магматическому замещению (юго-запад площади), а также у провесов кровли (неправильной формы тела). Преобладают полосчатые средне- и крупнозернистые мезократовые кварцевые диориты. Полосчатость наклонена (35—60°) к юго-востоку, реже к северо-западу, обычно согласна с залеганием вмещающих пород. Вблизи контактов и у зон агматитов (до 60 % ксенолитов) состав меняется от диоритов до гранодиоритов (устья рек Эмповеем, Кычувэе, к югу от р. Тальновеем). В массиве Длинный кварцевые диориты образуют узкую (до 1 км) оторочку у контактов.

Диориты — серые, зеленовато-серые, средне-, крупно- и неравнозернистые породы с гипидиоморфно- и призматически-зернистой, редко порфирированной структурой, сложенные плагиоклазом (60—75 %), нередко зональным (№ 35—50), зелено-бурой роговой обманкой (25—35 %) и аксессуарными минералами (до 3 %): магнетитом, апатитом, сфеном. В них встречаются (0—5 %) кварц, калинатовый полевой шпат (в кварцевых диоритах соответственно — 10—15 %; до 5 %), биотит, редко клинопироксен.

Гранодиориты и тоналиты ( $\gamma\delta K_2$ ), плагиограниты ( $\gamma K_2$ ), граниты, лейкограниты ( $\gamma K_2$ ) составляют главную фацию, слагают основную площадь обоих массивов и имеют постепенные переходы между собой и с породами эндоконтактовой зоны (на участках 20—50 м). В Восточно-Тайгоносском массиве преобладают биотит-роговообманковые гранодиориты, постепенно переходящие в тоналиты. Биотит-роговообманковые граниты и плагиограниты чаще встречаются в северо-восточной части массива, где слагают тела овальной и неправильной формы (условно вы-

делены поля их наибольшего распространения). Плагииграниты отличаются лейкократовым обликом, равномернозернистой структурой. Граниты иногда (залив Айпина) переходят в лейкограниты (объем их невелик). Полосчатые текстуры характерны и для пород этой фации, но ксенолиты в них редки (до 10 %). Массив Длинный более однородный по составу — преобладают биотит-роговообманковые гранодиориты и граниты, встречаются биотитовые граниты, кварцевые сиениты (верховье Авековой), редко плагииграниты. Изменений состава с увеличением глубины эрозионного вреза не наблюдалось. На п-ове Елистратова плагииграниты слагают небольшие штоки и жилы.

Гранодиориты — серые, желтовато-серые, в основном крупнозернистые породы с гранитовой, гипидиоморфнозернистой, иногда порфировидной структурой и массивной, а также полосчатой и гнейсовидной текстурой (Восточно-Тайгонский массив). Состав их: плагиоклаз (№ 30—40) — 40—50 %, кварц — 20—25 %, калинатровый полевой шпат, реже микропертит — 10—15 % (в тоналитах — до 5 %), зелено-бурая роговая обманка (5—10 %), биотит — 3—10 %, магнетит, апатит, сфен, редко циркон (в сумме до 2 %); иногда хлорит, серицит. Преобладают лейкократовые разности. Граниты — лейкократовые розовато-серые биотитовые и биотит-роговообманковые породы с гранитовой структурой. Они состоят из кварца — 25—35 % (в лейкогранитах до 40 %), плагиоклаза (№ 25—35) — 30—35 %, пелитизированного калинатрового полевого шпата (микроклин в массиве Длинный) — 20—30 %, биотита — 5—7 %, зелено-бурой роговой обманки — 0—5 %, аксессуарных (до 1,5 %) — магнетит, ильменит, сфен, апатит, редко циркон, ортит, пирит и иногда вторичных минералов (хлорит, серицит). В лейкогранитах цветные и аксессуарные минералы составляют 3—5 %. Плагииграниты сложены плагиоклазом (№ 15—25, в ядрах зональных кристаллов — андезин) — 50—60 %, кварцем — 30—35 %, калинатровым полевым шпатом — 5—8 %, зелено-бурой роговой обманкой и хлоритизированным биотитом — до 8 % и аксессуарными минералами (магнетит, апатит, редко гранат) — до 1 %. За счет повышенной магнитной восприимчивости пород (см. табл. 1) интрузии выделяются в магнитном поле.

Дайки: лампрофиры ( $\times K_2$ ), диоритовые порфириты ( $\delta \times K_2$ ), лейкограниты ( $\gamma K_2$ ), гранит-порфиры ( $\gamma \times K_2$ ) имеют примерно равное распространение. Наиболее многочисленны они в массиве Длинный и в северо-восточной части Восточно-Тайгонского массива. Мощность даек — 0,3—15 м, протяженность — от сотен метров до 3 км. Лампрофиры представлены спессартитами, диоритовые порфириты — роговообманковыми разностями. Дайки гранит-порфиров часто ассоциируют с пегматитами (многочисленны лишь в массиве Длинный), слагающими жилы (0,1—0,2 м) длиной в первые десятки метров. На севе-

ро-западе района выявлены зоны пегматитов протяженностью до 1—2 км, мощностью до 10 м (мощность отдельных жил до 1—3 м, в них присутствуют турмалин и кристаллы до 2 см полупрозрачного кварца).

Гранитоиды (см. табл. 4) относятся к породам нормального ряда (отдельные дайки гранит-порфиров субщелочные) и принадлежат к калиево-натриевой, а плагииграниты и некоторые кварцевые диориты — к натриевой сериям или известково-щелочной серии, по Пикоку (индекс 69). Граниты нередко низощелочные. Породы образуют непрерывный ряд от меланократовых диоритов ( $SiO_2$  — 53,62 %) до гранит-порфиров и лейкогранитов ( $SiO_2$  — 76 %), соответственно возрастает коэффициент апаитности от 0,32 до 0,68. Породы массивов Длинный и Восточно-Тайгонский отличаются геохимически: в первом — концентрация молибдена и свинца превышает кларк, а олова, ванадия и титана близки к нему, во втором — только содержания цинка и кобальта близки к кларку.

Контактово-метаморфизованные породы образуют ореолы вокруг всех массивов гранитоидов шириной от 0,5 км — у крутых контактов, до обширных полей — в провесах кровли и у пологих контактов. В зоне экзоконтакта (50—100 м) в верховье р. Эмповеем и на юго-западе района вмещающие породы мигматизируются (до полосчатых мигматитов) — содержит линзы, жилы (до 2 м), прожилки (первые сантиметры) кварц-полевошпатового состава.

На других участках распространены породы амфибол-роговиковой, редко (верховья рек Иттитят, Вивиджан) пироксен-роговиковой фаций метаморфизма. Осадочные породы превращены в кварц-кордиеритовые роговики и кварц-биотитовые сланцы, иногда с гранатом (р. Тальноеем), с удалением от контакта они сменяются биотитовыми, андалузитовыми и узловатыми роговиками, а во внешних зонах ореолов — породами с новообразованиями биотита, кварца, реже амфибола. Вулканы основного и среднего состава превращаются в пироксен-плагиоклазовые, пироксен-амфиболовые роговики и амфиболовые роговиковые сланцы (р. Вивиджан, междуречье Иттитят—Эмповеем, верховье р. Иттитят). При удалении от контакта в них в обилии кристаллизуются роговая обманка, биотит, а также альбит, кварц, минералы группы эпидота, хлорит. Сходные преобразования испытывают габброиды.

Позднемеловый возраст рассмотренных пород определяется отмеченными выше соотношениями с вмещающими и перекрывающими породами и цифрами радиологического возраста — 80—91 млн лет (см. табл. 3) и 83—92 млн лет [10]. Сопоставление их [10, 18] с гранитоидами в гальке конгломератов маметчинской свиты не подтвердилось [40]. Состав их разный.

Базальты ( $\beta P$ ) и андезиты ( $\alpha P$ ) слагают крутопадающие дайки мощностью до 1—3 м, реже до 10 м (андезиты) и протяженностью от сотен метров до 2 км. Многочисленны дайки базальтов в верховьях рек Эпповеем, Иттитят, ручья Длинный, единичны — на других участках. Они прорывают кытыймскую свиту, позднемеловые гранитоиды и сложены темно- и зеленовато-серыми оливиновыми базальтами, состоящими из вкрапленников (5—10 %) оливина, часто замещенного иллингситом, и интерсертальной, реже долеритовой, основной массы: лабрадор — до 55 %, оливин и клинопироксен — до 45 %, рудный минерал — до 3 % и вулканическое стекло — 0—20 %.

Дайки андезитов распространены в междуречье Иттитят—Эпповеем, в бассейне ручья Длинный, на западе п-ова Елистратова. Андезиты — серые, темно-серые порфиновые породы, состоят из вкрапленников (30—50 %) преобладающего андезина, зеленой роговой обманки и редко клинопироксена, погруженных в гиалопилитовую, иногда микролитовую основную массу (андезин, роговая обманка, рудный минерал, бурое стекло). Встречаются двупироксеновые разности, аналогичные андезитам кытыймской свиты.

Риолиты ( $\lambda P$ ) развиты в верховьях р. Эпповеем, междуречье Иттитят—Эпповеем и на п-ове Елистратова, где слагают небольшие (0,2—3 км<sup>2</sup>) штоки овальной формы, пластинообразные тела (правобережье р. Эпповеем) и дайки (мощностью 0,5—10 м, длиной до 3 км). Контакты тел чаще крутые, отмечается уплотнение вмещающих пород (рябинкинская свита, более древние образования). Они сложены желтовато-белыми, палевыми риолитами — порфировыми породами с вкрапленниками (1—3 %) олигоклаза, реже кварца и биотита, погруженными в фельзитовую или сферолитовую кварц-полевошпатовую основную массу.

Петрографический и химический (см. табл. 4) состав рассмотренных пород и вулканитов кытыйской свиты (см. табл. 2) близки. Породы высокоглиноземистые (базальты) и весьма высокоглиноземистые (риолиты), относятся к калиево-натриевой серии. По Пикоку (индекс 58,8) и А. Миасиро, они принадлежат к известково-щелочной серии. От меловых вулканитов их отличает свежий облик и отсутствие вторичных изменений. В риолитах содержание свинца в 1,5 раза превышает кларк. Породы относятся к палеогену, так как прорывают позднемеловые гранитоиды, редко вулканиты кытыйской свиты, а идентичные риолиты на соседней территории имеют палеогеновый радиологический возраст [19].

С интрузиями и меловыми субвулканическими породами пространственно связаны жилы и гидротермально измененные породы. Преобладают крутопадающие (70—90°) кварцевые жилы мощностью 0,3—0,5 м, протяженностью десятки метров, зоны кварцевого и кварц-карбонатного прожилкования (мощностью от 0,5 до 50 м, протяженностью до 0,5 км), реже встречаются кварц-карбонатные и кварц-эпидот-хлоритовые жилы (краевая часть Восточно-Тайгоносского массива). Зоны прожилкования состоят из сближенных прожилков (мощностью от долей до 5—10 см, протяженностью до первых метров), жила насыщенность не превышает 10 %. Наиболее многочисленны жилы и жильные зоны в краевых частях массивов Длинный и Восточно-Тайгоносский, с ними связана большая часть пунктов минерализации. Структура жил массивная, в зальбандах брекчиевая или полосчатая. Кварц — сливной молочно-белый и полупрозрачный, реже халцедоновидный и сахаровидный. Рудная минерализация в жилах (до 2 %) — пирит, халькопирит, арсенопирит, вторичные минералы меди.

Вторичные кварциты распространены в различных породах вдоль разрывных нарушений, образуют линейные зоны (шириной до 10 м, редко до 0,1 км, протяженностью до первых сотен метров), часто среди полей окварцованных пород (низовье р. Тальноее, верховья Авековой, Эпповеема). Крупные зоны установлены в блоках нижнекаменноугольных пород, среди гранитоидов (р. Тальноее). По составу выделяются монокварциты (в центральных частях зон), кварц-серицитовые и кварц-серицит-каолиновые разности.

Окварцевание пород установлено у контактов интрузии гранитоидов (вдоль разломов и трещин) и даек гранит-порфиров. Наиболее крупная зона (левобережье Иттитята) шириной 10—50 м и протяженностью до 2,5 м развита по гранодиоритам и остаткам кровли массива Длинный. Окварцевание пород неравномерно (полосы, гнезда). Подобные зоны установлены в верховьях Авековой, в устье р. Иткан и в междуречье Иткан—Тальноее. У экзоконтакта даек гранит-порфиров окварцевание вмещающих их гранодиоритов имеет мощность от 0,3 до 15 м и протяженность от первых до сотен метров. Интенсивная пиритизация пород распространена в контактовых оролах интрузии гранитоидов и приурочена к разломам, зонам рассланцевания, дробления и окварцевания пород (устье р. Иткан, р. Тальноее, мыс Клиновы, р. Эпповеем), где на участках шириной до первых десятков метров и протяженностью до 0,5, редко 2,5 км, наблюдаются в ороговикованных породах прожилки (до 2 см мощностью), гнезда и вкрапленность пирита (до 5—20 %). В зонах окварцевания и пиритизации пород установлены повышенные содер-

жания золота, серебра, сурьмы, мышьяка, молибдена. В вулканиках широко распространены непротяженные (первые десятки метров) зоны (до 0,8 м) кварцевых эпидозитов, хлорит-эпидотовых пропилитов, иногда с карбонатом (на карте не показаны).

Листвениты развиты у контактов и вдоль разломов внутри Водораздельного массива ультрамафитов. Ширина зон 20—50 м, протяженность до 0,5 км. Листвениты — оранжево-бурые брекчиевидные, «шлакоподобные» породы с линзовидно-полосчатой текстурой, состоящие из кальцита и кварца, тонкой вкрапленности рудного минерала, иногда хлорита, талька и зерен брейнерита (?). В них установлена вкрапленность киновари и аномальные содержания ртути (0,01 %), вольфрама (0,005 %), мышьяка (0,3 %). Среди ультрамафитов (массив Прибрежный) отмечены зоны мощностью до 2 м родингитизированных пород, жилы и гнезда ксонотлитов, пектолитов, тремолититов и нефритоидов.

## ТЕКТОНИКА

Район находится на границе Яно-Колымской и Корякско-Камчатской складчатых областей, чем обусловлена сложность его тектонического строения. Существуют различные представления о положении п-ова Тайгонос, включая территорию листа в региональной структуре, о границах основных структурных подразделений и их названиях [4, 5, 9, 15, 17, 25]. По региональным данным [15, 17, 26] с учетом материалов по геологии района большая часть территории его принадлежит к Тауйско-Северо-Тайгоносской (рис. 2), а п-ов Елистратова — к Пенжинско-Анадырской складчатым зонам [25], структуры которых осложняются образованиями ОЧВП и кайнозойскими наложенными впадинами и вулканическими полями. Район относится к слабосейсмичным [12].

Тауйско-Северо-Тайгоносская складчатая зона имеет северо-восточное простираие и включает большую часть района (ширина — до 65 км, протяженность в его пределах — до 90 км). От Пенжинско-Анадырской складчатой зоны ее отделяет зона Елистратовского разлома, к которой приурочен Восточно-Тайгоносский массив гранитоидов. Северо-западная граница находится за пределами территории. В строении зоны участвуют образования геосинклинального и орогенного (начиная с готерива) комплексов, сложенные нижнекаменноугольными — нижнемеловыми отложениями общей мощностью более 8 км. Зона характеризуется многообразием разновозрастных наложенных структур. Юго-восточную часть ее занимает упомянутый выше массив гранитоидов, в пределах которого сохранились в тектонических блоках выступы пород нижнего карбона (моноклинально наклонены преимущественно к юго-востоку под углом 35—70°, у разломов до 90°). Они свидетельствуют о существовании на месте массива крупной положительной структуры, являющейся частью Южно-Тайгоносского антиклинория (по Г. Е. Некрасову [10, 17]).

На северо-западе зоны наблюдается крупная асимметричная синклинальная структура (Северо-Тайгоносский синклинорий, по Г. Е. Некрасову [17]) шириной до 40 км, юго-восточное крыло которой срезано гранитоидами. С северо-запада на юго-восток происходит смена более древних отложений (верхняя пермь) молодыми, в этом же направлении ступенчато погружается вся структура.

Особенности развития отдельных частей ее отражаются в складчатых и блоковых структурах более высокого порядка. Северо-западная часть структуры шириной до 15 км и протяженностью до 25 км (истоки Иттитята, Авековой), сложенная на современном эрозионном срезе терригенными породами поздней перми, характеризуется пологими (наклон крыльев до 30°) складчатыми деформациями. Фрагменты симметричных синклиналей (шириной до 2—4 км) северо-восточного и субширотного простириания наблюдались по Авековой и ее притокам. В верховьях Авековой происходит разворот структур к северу. Они срезаются гранитоидами и осложнены разломами. Эта часть структуры характеризуется спокойным отрицательным магнитным полем небольшой напряженности (рис. 3); западнее [10] ей соответствует зона корбчатых складок. Указанные особенности ее строения обусловлены близостью жесткого выступа докембрийских пород (Тайгоносского блока [10, 19, 25]), с конфигурацией которого связан, по-видимому, и разворот структур.

Центральная часть структуры шириной до 15 км и протяженностью до 45 км (бассейны верховьев рек Эмпоеем, Эппоеем, Ветгиваям, Неювеем), сложенная вулканогенно-терригенными образованиями позднего триаса — поздней юры, общей мощностью около 4 км, характеризуется сложными складчато-глыбовыми деформациями. Наблюдаются (верховье рек Эмпоеем, Иттитят, Ветгиваям, среднее течение р. Эппоеем) фрагменты крупных (размах крыльев до 6—8 км) антиклинальных и синклинальных складок субширотного и северо-восточного простириания с наклоном крыльев под углом 35—60°. Их осложняют мелкие асимметричные складки с размахом крыльев до 2,5 км, амплитудой до 0,5 км и падением пород на крыльях — 20—70° (среднее течение р. Эппоеем, верховья р. Ветгиваям), а также продольные и поперечные разломы, разбивающие складки на систему грабенов и горстов шириной 0,4—2,5 км и протяженностью 10—15 км. По системе субмеридиональных сбросо-сдвигов северо-восточная часть структуры смещена к северу на 4—5 км. С юго-востока рассматриваемая часть структуры перекрыта образованиями ОЧВП, а на северо-западе — прорвана гранитоидами массива Длинный. Ей соответствует на западе [10] зона линейных складок.

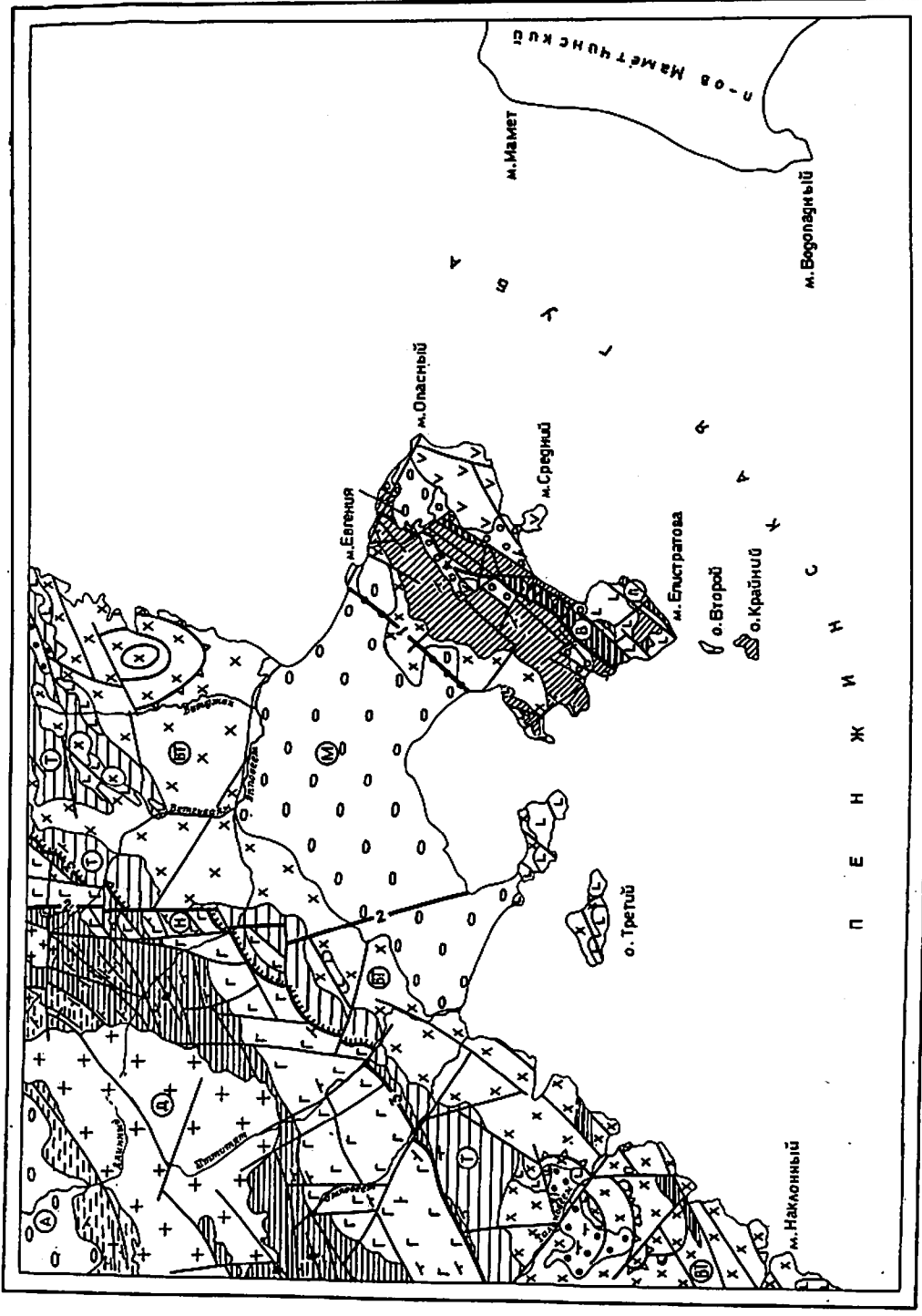
В юго-восточной части структуры располагается Теланская [10] моноклираль шириной до 10 км, протяженностью до 70 км, прослеживаемая от Тальноееема до Вивиджана и уходящая за границы района [10, 19]. Она сложена вулканогенно-осадочными отложениями теланской свиты и имеет устойчивый наклон (20—30°, у разломов до 60°) к юго-востоку. На севере ее осложняет брахисинклиналь, ядро которой выполнено молассой (вануонская свита), амплитуда складки невелика, на северо-востоке — надвиг, а также крутопадающие разломы. Она выделяется отрицательным магнитным полем напряженностью до 8 мЭ. Кроме упомянутой брахисинклинали, образования орогенного комплекса, представленные

угленосной молассой, сохранились на юго-западе района, где отмечается моноклираль наклон пород к югу под углом 20—25°.

Пенжинско-Анадырская зона. К краевой части ее относится п-ов Елистратова и прилегающая акватория Пенжинской губы, куда продолжаются (по геофизическим данным) структуры, наблюдаемые на суше. По характеру геофизических полей она отличается от рассмотренной выше зоны, ей соответствует аномальное (амплитудой до 15 мГ) положительное поле силы тяжести и дифференцированное преимущественно положительное (от 4 до 29 мЭ) магнитное поле (рис. 3, 4). Геосинклинальный комплекс представлен вулканогенными образованиями берриаса (кингивеемская свита) и флишоидной вулканогенно-осадочной формацией валанжина—альба (мялекасынская, тылакрьельская свиты, нерасчлененные отложения) общей мощностью более 1,5 км (в центральной части зоны преобладают вулканогенно-кремнистые отложения и флиш, мощность достигает нескольких километров) [2, 18, 21]. Комплекс характеризуется простыми складчатыми структурами. На западе полуострова прослеживается в северо-восточном направлении асимметричная (широкое северо-западное крыло) синклиналь с размахом крыльев более 8 км. Юго-восточное крыло срезано Тайгоносским разломом. Породы наклонены к центру структуры под углом 25—40°, у разломов до 50°. Складка осложнена в центральной части грабен-синклиналью, продольными и поперечными разломами, у которых отмечаются мелкие (амплитудой в десятки метров) приразломные складки. В центре полуострова наблюдается антиклинальная складка (шириной до 6 км), осложненная многочисленными разломами, разбивающими ее на узкие (0,2—1 км) блоки, и малоамплитудными складками северо-западного простириания. В тектонических блоках наклон слоев достигает 70—80°, при удалении от разломов — не превышает 30—35°. Восточное крыло структуры плавно сочленяется с брахисинклиналью, сложенной образованиями орогенного комплекса. Трещинные тела ультрамафитов, приуроченные к разломам, обычно залегают согласно с простирианием складчатых структур. Вопрос о механизме их «внедрения» является дискуссионным [5, 15, 17], данные по району свидетельствуют скорее об их интрузивной природе, что согласуется с материалами других исследователей [5, 14, 21].

Для орогенного комплекса характерны простые брахискладки в континентальной угленосной и прибрежно-морской молассах альба—кампа. Крупная брахисинклиналь занимает северо-восточную часть полуострова. Амплитуда ее 1—2 км, наклон крыльев 15—20°, ширина до 8 км, протяженность более 10 км (большая часть скрыта под вулканитами палеогена и водами Пенжинской губы).

Охотско-Чукотский вулканогенный пояс сформирован наземными вулканитами (андезитовая формация) и молассой рябинкинской свиты (апт—альб), а также ассоциирующими с вулканитами интрузиями гранитоидов и редкими субвулканическими



0 5 10 15 км

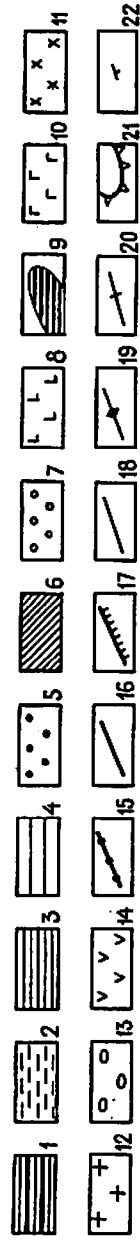


Рис. 2. Тектоническая схема:

1—5 — Таймыско-Северо-Тайгоноская складчатая зона: 1—4 — геосинклинальный комплекс (1 — песчано-глинисто-сланцевая формация раннего карбона (?), 2 — песчано-глинисто-сланцевая и песчановая формации поздней перми — фрагменты пологих складок и моноклиналией; 3 — песчаниковая, андезит-базальтовая, песчано-аргиллитовая формации последнего триаса—последней юры — линейные складки, осложненные складками более высокого порядка и разломами; 4 — туфо-базальтовая формация берриаса—валанжина (теланская свита) — моноклинали; 5 — орогенный комплекс — морская и угленосная моласса (вакуноская свита), фрагменты брахисинклиналей; 6—9 — Пенжинско-Анадырская складчатая зона: 6 — геосинклинальный комплекс: спилит-альбитофи-ровая и флишидная вулканогенно-терригенная формации берриаса—апта (кингивеевская, мялекасинская, тьяхарьльская свиты, нерасчле-ненные отложения); 7 — орогенный комплекс: прибрежно-морские молассы деформации; 8—9 — раннемоловые интрузии: (8 — габброидов; 9 — гипербазитов); 10—12 — Охотско-Чукотский вулканогенный пояс

(10 — андезитовая формация и моласса апта—альба (рабинкинская свита) — моноклинали, осложненная складками и разломами; 11 — позднемоловые интрузии: 11 — тоналит-плагногранит-гранодиоритов и 12 — диорит-гранодиоритов); 13—14 — кайнозойские наложные структуры (13 — впадины, выполненные суфорионтально залегающими палеоген-четвертичными отложениями; 14 — фратмен-ты вулканических полей (слабодисцирированные вулканы кытый-мской свиты); 15—17 — крупные разломы (первого порядка): 15 — разделяющие складчатые зоны (глубинные разломы); 16 — сбросы, взбросы, сбросо-сдвиги; 17 — надвиги; 18 — мелкие разломы; 19 — 22 — прочие обозначения: 19 — оси антиклиналей; 20 — оси син-клиналей; 21 — тектоно-магматические купольные структуры; 22 — наклонное залегание пластов.

Буквами в кружках обозначены: Н — Неювеевский грабен, Т — Теланская моноклинали, М — Мелководинская и А — Асвовская впадины; интрузивные массивы: ВТ — Восточно-Тайгоносский, В — Водораздельный, Д — Длинный, П — Прибрежный; арабскими циф-рами — разломы: 1 — Елстратовский; 2 — Неювеевский; 3 — Вичево-Гальновеевский; 4 — Тайгоносский.

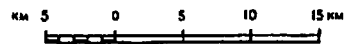
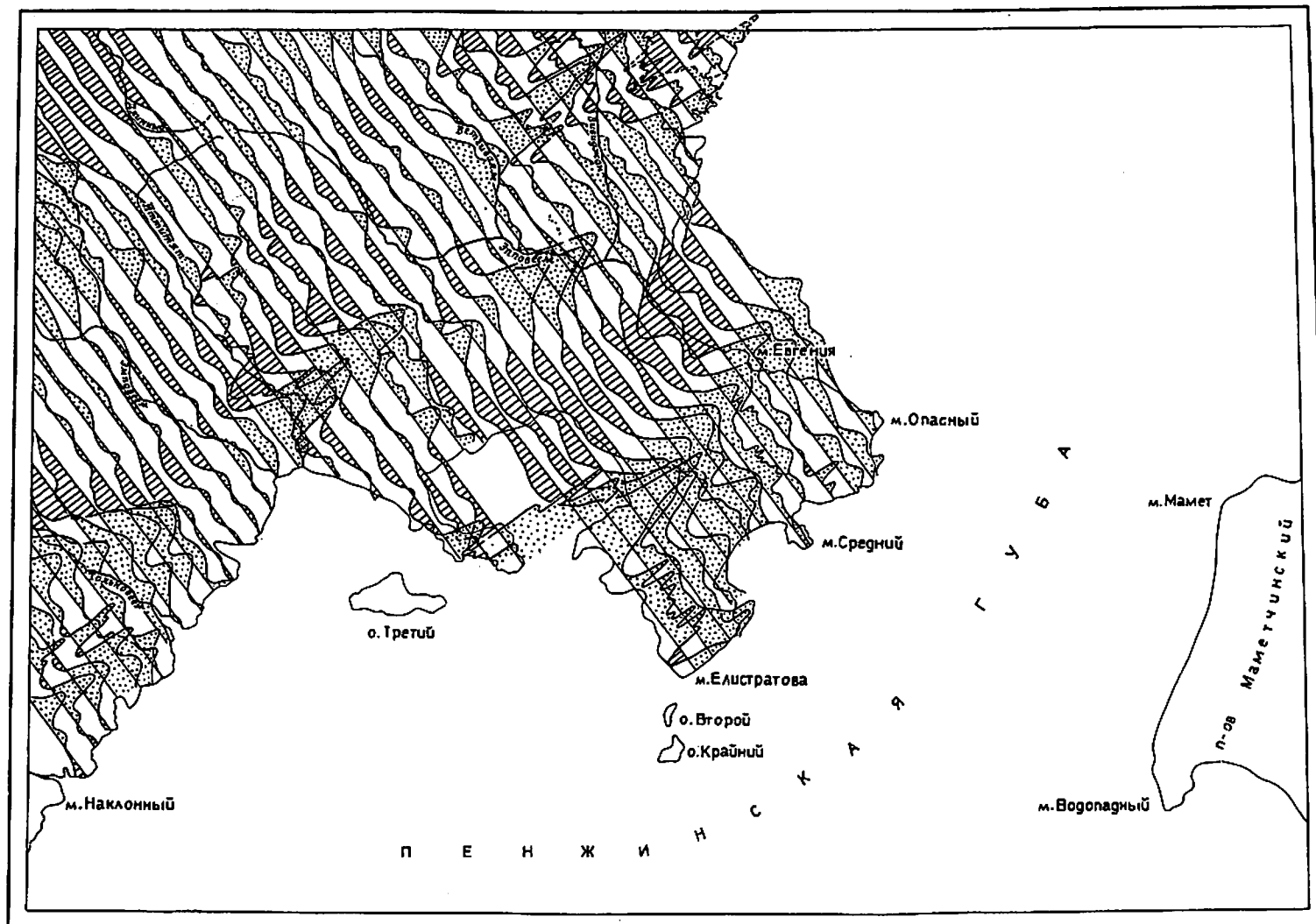


Рис. 3. Карта графиков  $\Delta T_a$

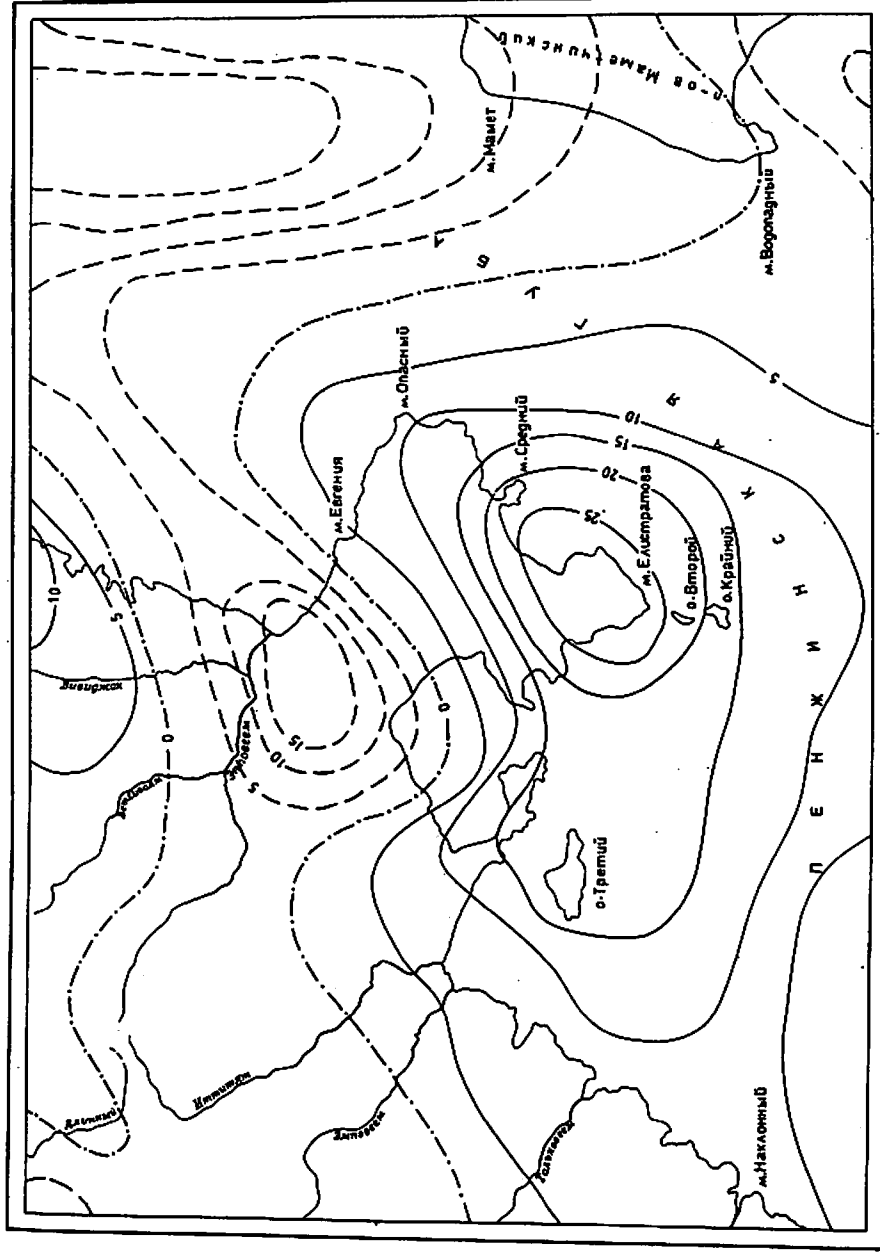


Рис. 4. Карта аномалий силы тяжести (остаточные значения по результатам осреднения с радиусом 50 км): 1—3 — изобомалы: 1 — нулевые, 2 — положительные, 3 — отрицательные

телами. Вулканиды и моласса слагают крупную (протяженность более 50 км, ширина до 10 км) моноклинал в центральной части района, прослеживаемую от р. Тальное до верховьев р. Ветгивая и продолжающуюся к северу [19]. С юго-востока ее ограничивает Вичеево-Тальноевский разлом. Моноклинал наклонена к юго-востоку под углом 20—35° и осложнена многочисленными разломами, редко (район горы Скалистая) — пологими складками (типа грабен-синклинали). В современной структуре она представляет серию тектонических блоков, ограниченных северо-восточными, субмеридиональными, реже северо-западными разломами. Одним из них является Неювеевский грабен (см. рис. 2) протяженностью 15 км, шириной до 5 км, ограниченный субмеридиональными сбросо-сдвигами. Внутри него моноклинал разбита на «клавиши» северо-восточного простирания. Моноклинал сформировалась в унаследованной депрессии (вулканиды без резкого углового несогласия перекрывают позднеюрские породы) в краевой части вулканической зоны (отсутствуют вулканические центры, лавы и субвулканические интрузии редки, по латерали и в разрезе пирокластические толщи сменяются терригенными). Образования пояса характеризуются отрицательным магнитным полем, напряженностью до 5 мЭ. К образованиям пояса, возможно, относятся угленосная моласса (нижнего альба) и перекрывающие ее вулканиды в центральной части п-ова Елистратова (из-за небольших размеров полей на схеме не показаны), выполняющие небольшую грабен-синклинал. Пространственно и во времени с вулканидами ОЧВП связаны интрузии гранитоидов, образующие с ними единую вулканоплутоническую ассоциацию [4]. Размещение их контролируют разломы северо-восточного направления. Массив Длинный приурочен к границе внешней и внутренней зон пояса [5], а Восточно-Тайгоносский — к границе складчатых зон. В нем установлены две крупные (до 15 км в диаметре) тектоно-магматические купольные структуры (см. рис. 2), подчеркнутые системой дуговых и радиальных нарушений, часто залеченных дайками и четко дешифрирующихся на КС.

Массив Длинный характеризуется слабоизменчивым положительным (напряженностью до 6 мэ) магнитным полем, а над Восточно-Тайгоносским массивом — поле более дифференцированное напряженностью до 12 мэ, что отражает различие в их составе.

Кайнозойские наложенные структуры, представленные Мелководнинской и Авековской впадинами и фрагментами вулканических полей, с резким угловым несогласием перекрывающимися гетерогенное складчатое основание, отражают неотектонический этап развития территории.

Мелководнинская впадина протяженностью более 40 км и шириной 10—20 км занимает перешеек п-ова Елистратова и прилегающую акваторию. Ее заполняют субгоризонтально залегающие палеоген-четвертичные терригенные, горизонтами угленосные, отложения неустановленной мощности (в центре впадины более 150 м). Заложение (на гранитоидах) и очертания впадины предопределили разломы преимущественно северо-восточного простирания, движения по которым фиксируются и в неогене (запад п-ова Елистратова). В нижней толще миоцена в бухте Причальная установлена антиклиналь с наклоном крыльев до 3°, свидетельствующая о деформации пород. Магнитное поле над впадиной спокойное отрицательное, напряженностью до 7 мэ. Авековская впадина (северо-запад района) — межгорная депрессия, в которой отложения залегают горизонтально, а мощность их не превышает десятков метров [19].

Крупный фрагмент поля вулканитов кытыймской свиты находится на востоке п-ова Елистратова, мелкие (реки Авекова, Эпповеем) — на схеме не показаны. Вулканиты мощностью до 500 м залегают горизонтально либо с первичным наклоном 5—10°, лишь у разломов — до 20°, и характеризуются спокойным положительным (до 6 мэ) магнитным полем. Размещение их контролируют разломы субширотного и северо-восточного направлений.

Разрывные нарушения играют важную роль в структуре района и размещении минерализации. Выделяются крупные (первого порядка) и более мелкие разломы. Крупнейший — Елистратовский разлом (1) северо-восточного простирания прослеживается далеко за пределы района [25] и разделяет складчатые зоны. Он фиксируется зоной резко повышенных градиентов (до 15 мЛг) поля силы тяжести, является частью крупнейшего «космического линеамента» [36] и, вероятно, представляет собой зону разломов, залеченную Восточно-Тайгоносским массивом гранитоидов, существовавшую, по крайней мере, с конца юры. Активизация движений по нему в палеогене привела к образованию Мелководнинской впадины, амплитуда смещения в неогене составляет первые десятки метров (северный берег п-ова Елистратова).

Тайгоносский разлом (4) того же простирания пересекает центральную часть п-ова Елистратова. Он фиксируется ультрамафитами Водораздельного массива, сменой полей в магнитном поле и на КС. Разлом крутопадающий (в береговых обрывах верти-

кальный), сопровождается серией сопряженных параллельных и диагональных разломов. К нему приурочены меловые и палеогеновые субвулканические тела, зоны серпентинизации ультраабазитов. На отдельных участках отмечаются зоны расланцевания (до 10—20 м мощностью), реже — зоны милонитизации и дробления (до 1 м). Амплитуда смещения достигает сотен метров. Движения по нему происходили неоднократно, начиная с раннего мела. В. Ф. Белый [6] по нему проводит границу Пенжинско-Майнской зоны и Тайгоносской андезитовой геосинклинали. Однако распространение на севере полуострова по обе стороны от него одних и тех же толщ, а также сходство поля силы тяжести не позволяют считать его границей структурно-фациальных зон.

Неювеемский (2) и Вичеемо-Тальноевеемский (3) разломы, прослеживаемые через весь район и выходящие за его пределы, разграничивают разновозрастные толщи и различные типы рельефа, фиксируются резкой сменой типа магнитного поля, четко видны на КС. Неювеемский разлом субмеридионального направления ограничивает с востока одноименный грабен и представляет собой сбросо-сдвиг с амплитудой горизонтального смещения несколько километров. К нему приурочены многочисленные дайки, отдельные субвулканические интрузии и зоны гидротермально измененных пород.

Вичеемо-Тальноевеемский разлом, протяженностью более 50 км, является северо-западным ограничением Теланской моноклинали. На северо-востоке он представляет собой надвиг, падающий (25—30°) к юго-востоку и выраженный зоной (мощностью до первых десятков метров) расланцевания с обилием зеркал скольжения, реже — милонитизации пород. Формирование его происходило, видимо, в начале позднего мела до внедрения гранитоидов, которые залечивают зону надвига (левобережье р. Иттитят). Надвиг осложнен более поздними крутопадающими разломами (район горы Скалистая). Амплитуда перемещения, возможно, достигает первых километров. Движения по нему, видимо, сопряжены с перемещениями по субмеридиональным сбросо-сдвигам.

Разломы второго и более высоких порядков северо-восточного, меридионального, северо-западного и близширотного простирания, а также дуговые и кольцевые прослеживаются на 5—40 км. Это преимущественно крутопадающие (75—90°) сбросы, взбросы, редко сбросо-сдвиги (междуречье Эпповеем—Ветгиваям) или пологие (40—50°) взбросы (р. Эпповеем, п-ов Елистратова). Они выражены в рельефе (прямолинейные уступы, участки долин, седловины) и на КС, ко многим приурочены дайки, кварцевые жилы, зоны прожилкования и гидротермально измененные породы. Реже отмечаются зоны катаклаза (междуречье Эпповеем—Авекова) и расланцевания (верховья р. Эпповеем) пород, почти всюду — зеркала скольжения. Многие разломы разделяют разновозрастные образования и отражаются в магнитном поле (линейные аномалии,

границы различных полей и т. п.). Амплитуды смещения от десятков до сотен метров, иногда до 1—1,5 км. Движения по ним фиксируются в мелу, палеогене, по некоторым — на неотектоническом этапе и, вероятно, неоднократно возобновлялись. Следует подчеркнуть значение субмеридиональных разломов в структуре центральной части района.

История геологического развития прослеживается с раннего карбона (?). С этого времени до готерива в геосинклинальном прогибе Тауйско-Северо-Тайгоносской зоны накапливались морские флишеидные, вулканогенно-осадочные и вулканогенные толщи в условиях постоянной тектонической активности, о чем свидетельствует цикличность смены формаций [17] и проявления вулканизма (поздний карбон [19], поздняя пермь, поздний триас, юра, начало мела), а также смена мелководных грубообломочных фаций с ракушняками более глубоководными — ритмично-слоистыми отложениями. В поздней перми и средней юре установлены регрессивные циклы осадконакопления (в краевой части прогиба возможно были перерывы).

Область непрерывного осадконакопления постепенно смещается к юго-востоку [11, 17] к центру прогиба, что обусловило асимметрию его. В конце палеозоя на юго-востоке образуется поднятие, на котором формируется зона активного вулканизма [17]. Тектоническая природа зоны трактуется по-разному: Г. Е. Некрасов [17] считает ее островной дугой, В. Ф. Белый [4] — относит к андезитовой геосинклинали. Данные по району показывают, что в составе поздне-триасовых—юрских вулканитов преобладают толеитовые базальты, андезибазальты, их туфы и брекчии, часто с натриевой специализацией, андезиты и вулканиты кислого состава не имеют широкого распространения, а в начале раннего мела отмечаются альбитофиры, не характерные для островодужных образований. В готериве в остаточных прогибах (на юго-востоке зоны) формировались морская и угленосная молассы, свидетельствующие о начале орогенного этапа и поднятии территории, которое захватывает всю зону и сопровождается внедрением габброидов и складчатостью. В апте—альбе в унаследованных депрессиях формируется континентальная угленосная моласса и наземные вулканиты (андезитовая формация), фиксирующие начало формирования ОЧВП. В начале позднего мела по главным магмоконтролирующим разломам внедряются интрузии гранитоидов.

В Пенжинско-Анадырской зоне с начала мела до альба (сведений о более раннем периоде в районе нет) сохраняется геосинклинальный режим. К юго-востоку от зоны Елистратовского разлома, по-видимому, в зоне растяжения (рифтогенеза) формируется интенсивно опускающийся прогиб, в котором в берриасе накапливаются вулканогенные образования (спилит-альбитофировая формация), к востоку и югу [18, 21] замещающиеся вулканогенно-кремнистыми. В валанжине—апте в нем накапливаются флишеидные вулканогенно-осадочные отложения. Снос материала происходил с запада,

где в краевой части прогиба располагалась зона активного вулканизма (подводный хребет либо островная дуга), откуда поступал грубообломочный материал. К центру прогиба увеличивается мощность отложений и исчезают грубые фации [21]. По зонам разломов внедряются интрузии габбро-гипербазитов (видимо, в начале этого этапа). В конце апта краевая часть прогиба вовлекается совместно с прилегающей зоной в поднятие, фиксируемое угленосной молассой раннего альба. С началом орогенных движений на поверхность выводятся массивы ультрамафитов (обломки их присутствуют в терригенных породах этого времени). С этого периода орогенное поднятие и складкообразование захватывает всю территорию района. До кампанского века на юго-востоке его молассы заполняли остаточные прогибы. К этому времени гранитоиды были выведены на поверхность (в быстринской свите установлены их обломки). В конце мела комплекс моласс подвергается складчатым деформациям. В палеоцене—эоцене в условиях активизации движений образуются наложенные впадины и возобновляется наземный вулканизм. В миоцене заложились основные орографические элементы района. Неотектонические движения отражаются в смене фаций миоцен-плиоценовых отложений во впадинах, а в четвертичное время — в перестройке гидросети и абразионном характере морских берегов.

## ГЕОМОРФОЛОГИЯ

Существенную роль в формировании рельефа играли контрастные неотектонические движения, обусловившие ступенчатый его характер. На северо-западе района среднегорный резкорасчлененный рельеф с абсолютными высотами 600—1127 м и превышениями 400—900 м; на юго-западе — платообразный — холмисто-увалистый с абсолютными отметками 280—400 м и относительными превышениями до 350 м; на п-ове Елистратова — низкогорный с абсолютными высотами 200—500 м и превышениями 100—150 м. Равнины приурочены к неотектоническим впадинам (рис. 5).

### ВЫРАБОТАННЫЙ РЕЛЬЕФ

#### Структурно-денудационный рельеф

Крутые склоны, предопределенные разрывными нарушениями, распространены в северо-западной части района и на п-ове Елистратова. Они имеют линейную ориентировку, крутизну 30—35°, скальные выступы и обвально-осыпное покрытие. Положение склонов определяют разломы разного направления, по которым в плиоцен-четвертичное время заложилась речные и троговые долины, морские берега.

Равнина ( $N_2-Q_{III}$ ), созданная комплексной денудацией неогеновых отложений, сохранилась на северо-западе площади на отметках 340—360 м. Поверхность ее ровная, заболоченная, прорезанная корытообразными долинами (ширина 300—700 м, глубина 5—7 м) ручьев и частично перекрытая мореной сартанского оледенения.

#### Денудационный рельеф

Холмисто-увалистая равнина ( $P-Q_{IV}$ ) сохранилась на юго-западе площади и на п-ове Елистратова на абсолютных отметках 280—400 м. Она сформирована на разновозрастных образованиях и значительно переработана эрозионно-денудационными

и экзарационными (юго-запад района) процессами. Выровненная поверхность расчленена широкими (300—1000 м), неглубокими (100—200 м) трапецевидными долинами, в которых сохранились плиоценовые и ледниковые отложения; на ней отмечаются холмы и увалы высотой 100—200 м с пологими (10—15°) склонами, между ними широкие заболоченные впадины.

Денудационная поверхность ( $N_2-Q$ ) прослеживается в виде узкой полосы (1—5 км) от залива Айпина до долины Эмпоеема, а также на п-ове Елистратова. Она развита на разновозрастном субстрате на абсолютных высотах 170—180 м. Это ровная, полого (3—5°) наклоненная к морю, часто заболоченная поверхность. Граница ее сочленения с вышележащими поверхностями местами заливоподобная, напоминающая ингрессионные берега. Во впадинах поверхности [19] сохранились плиоценовые отложения.

Абразионно-денудационная равнина ( $Q$ ) сформирована на палеогеновых и неогеновых отложениях на абсолютных отметках 10—100 м (Мелководнинская впадина). Она прослеживается широкой (до 15 км) полосой вдоль Пенжинской губы. Поверхность ее ровная, слабонаклоненная (1—3°) к морю, заболоченная, с большим количеством озер. С более древними поверхностями сочленяется через сглаженный уступ со слабо выраженной бровкой. Равнину прорезают корытообразные широкие (0,5—2 км) долины. Севернее [19] во впадинах на ней сохранились прибрежно-морские отложения казанцевского межледниковья.

#### Эрозионно-денудационный рельеф

Крутые (более 25°) и средней крутизны (10—25°) склоны широко распространены на северо-западе района, менее — на п-ове Елистратова, развиты на докайнозойских отложениях. Склоны прямые или выпуклые, покрыты курумами, в верхних частях скальные. Они в сочетании с узкими гребневидными, реже уплощенными, водоразделами высотой 600—1127 м формируют среднегорный рельеф района ( $P_3-Q_{IV}$ ).

Пологие (5—10°) склоны речных долин развиты на интрузивных образованиях и меньше — на меловых вулканитах (бассейны рек Эмпоеем, Ветгиваям, Вивиджан, Иттитят и ручья Длинный). Склоны — слабоогнутые, покрыты курумами, у подножия — солифлюкционными отложениями. В сочетании с широкими (2—4 км) плоскими водоразделами высотой 250—600 м они формируют низкогорный рельеф ( $P_3-Q_{IV}$ ).



## Экзарационный рельеф

Ледоем ( $Q_{III}$ ) развит в верховьях рек Эпповеем и Иттитят на абсолютных высотах 700—800 м. В нем скапливались «шапки» льда, растекавшиеся по долинам. Это чашеобразная поверхность с плоским дном и пологими склонами ( $10^\circ$ ). Она расчленена троговыми долинами, подработанными позднейшими процессами денудации и эрозии.

Экзарационные долины ( $Q_{III}$ ) протяженностью 8—20 км широко развиты в северо-западной части площади. Большинство долин показано немасштабным знаком. Долины корытообразные с широкими (1—5 км) плоскими днищами и крутыми ( $25—30^\circ$ ) или средней крутизны ( $20—25^\circ$ ) склонами. Они часто сочленяются с хорошо сохранившимися цирками (абсолютная высота 700—740 м). Дно цирков плоское, склоны крутые ( $25—30^\circ$ ), высота их 200—300 м.

## Аккумулятивный рельеф

Конечные морены и останцы ледниковых равнин ( $Q_{II}^1$ ) зырянского оледенения развиты в долинах рек Эпповеем, Ветгиваям, Иттитят и Эпповеем на высотах 20—200 м. Это дугообразные гряды высотой до 50 м и шириной до 2,5 км, состоящие из дугообразных валов (15—20 м), разделенных западинами. В тыловой части гряды переходят в поверхность донной морены с холмисто-западинным рельефом: холмы овальные и удлиненные высотой 5—10 м с крутым (до  $30^\circ$ ) фронтальным и пологим ( $5—10^\circ$ ) тыловым склонами; западины — блюдцеобразные, часто с озерами. На водоразделах сохранились небольшие останцы донной морены со сглаженным микрорельефом.

Водно-ледниковые зандровые равнины и террасы ( $Q_{III}^1$ ) сопряжены с конечными моренами. Поверхность равнин плоская или слабо всхолмленная, полого ( $1—3^\circ$ ) наклоненная, шириной до 7 км и протяженностью до 15 км от бухты Причальная до р. Эпповеем, на ней много озер до 0,9 км в поперечнике, часто заболоченных. Относительная высота террас 12—15 м, уступы крутые, бровки и тыловые швы четкие, поверхность ровная.

Конечные морены ( $Q_{III}^4$ ) сартанского оледенения наблюдаются в бассейнах рек Авекова и Иттитят на высотах 300—500 м, рельеф их холмисто-грядовый с крутосклонными, удлиненными, петлеобразными холмами (2—5 м) и мелкими западинами. Сохранность рельефа на них лучше, чем на моренах зырянского оледенения.

Водно-ледниковые зандровые равнины ( $Q_{III}^1$ ) сопряжены с конечными моренами (долины притоков рек Авекова и Иттитят). Поверхность их ровная, заболоченная, с мно-

гочисленными мелкими озерами, уступами высотой 5—7 м (бровки четкие).

Речные террасы ( $Q_{III}^1$ ) каргинского времени сохранились в долинах рек Иттитят, Эпповеем, Тавахнин и др. Высота террас 10—12 м, ширина 0,7—2 км, бровка четкая, уступы крутые ( $30—40^\circ$ ), поверхность их ровная, иногда с озерами или заболочена. Террасы вложены в отложения зырянского оледенения.

Речные террасы ( $Q_{III}^4—Q_{IV}$ ) распространены по всем рекам района. Это — первая надпойменная терраса высотой 5—7 м, сформированная аллювиальными отложениями эпохи сартанского оледенения. Она сохранилась в виде узких (до 0,5 км) останцов, на поверхности которых видны следы старых русел. В нее вложены современные высокая (0,8—4 м) и низкая (0,4—1,5 м) поймы. Во многих долинах пойма занимает большую часть днища.

Делювиально-пролювиальные шлейфы ( $Q_{IV}$ ) образуют пологовыпуклые ( $5—15^\circ$ ) поверхности (с ложбинами сухих русел) в нижних частях склонов. Они перекрывают пойменные террасы и формируются поныне.

Обвальное-оползневые шлейфы ( $Q_{IV}$ ) встречены у мыса Опасный, имеют бугристую поверхность, которая образована беспорядочным нагромождением холмов высотой до 10—15 м. Они перекрывают отложения пляжа.

## Рельеф морских берегов и шельфа Пенжинской губы

Берег Пенжинской губы абразионный, указывающий на образование его в условиях неравномерного поднятия территории. Клиф высотой от 15 до 400 м (п-ов Елистратова), с крутым (более  $30^\circ$ ) уступом и четкой бровкой. В основании скалистого клифа развиты волно-прибойные ниши и скальные бенчи, нередко с кекурами высотой до 50 м. У низких берегов, в бухтах и заливах развиты узкие (20—100 м) полосы пляжа и широкие (до 9 км в заливе Мелководный) полосы осушки (абразионно-аккумулятивные террасы). Они имеют пологонаклонную поверхность, изборозженную ложбинами стока, иногда ступенчатую. Устья рек и ручьев (последние часто подвешены) имеют форму эстуария, реже отгорожены барями (до 5—7 м высотой), отшнуровывающими лагуны (заливы Мелководный, Айпина).

В акватории Пенжинской губы прослеживаются позднечетвертичные субаэральные поверхности [37] шириной до 15 км, ограниченные крутым (до  $40^\circ$ ) уступом с четкой бровкой. Тыловой шов плавно сопрягается с полосой осушки или бенчем. На севере поверхность расчленена ложбинами глубиной 17—25 м (возможно заполненные древние русла рек, образованные при регрессии моря во время верхнечетвертичного оледенения).

Анализ геоморфологического строения и морфометрические данные показывают, что перспективными для поисков россыпей

являются участки долин рек Тальноеем, Эмпоеем, Эппоеем и Ветгиваям, расположенные в пределах «стабильных» неотектонических блоков (рис. 6), где длительно преобладала аккумуляция.

Современный рельеф формируется с миоцена, когда началось интенсивное разрушение палеогеновой поверхности выравнивания. На северо-западе района преобладал горный рельеф, развитие которого шло унаследованно до настоящего времени. Новейшие тектонические движения находят отражение в морфологии рельефа (развитие абразионных берегов, перестройка речных долин, развитие молодых врезов).

## ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

В районе обнаружены бурые угли, лигниты, металлические ископаемые (медь, хром, ртуть, золото и серебро), строительные материалы и поделочные камни.

## ТВЕРДЫЕ ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Бурые угли. Выявлено пять проявлений бурого угля в меловых, палеогеновых и миоценовых отложениях.

Проявление II-3-3 находится на северном побережье п-ова Елистратова на участке 0,5×2 км. Здесь четыре—пять горизонтально залегающих пластов бурого угля мощностью 0,1—0,4 м образуют угленосную пачку (5—10 м) в основании кытыймской свиты. Она прослежена на 0,5 км в береговом обрыве и к югу по долине безымянного ручья — на 2 км. В углях отмечена обильная мелкая (до 3 мм) вкрапленность смолы (ретинита).

Проявление III-2-1 расположено на северном берегу бухты Причальная, где в песчаниках нижней толщи миоцена вскрываются два линзовидных пласта бурых углей мощностью 0,2 м каждый, разделенные прослоем (0,8 м) песчаников. Нижний пласт обнажается над уровнем пляжа на расстоянии 150 м; верхний, наклоненный (3—5°) к западу, прослежен на 0,5 км. Выше углей залегает пачка (10 м) песчаников и конгломератов с пятью линзовидными прослоями (до 0,9 м мощностью) лигнитов, прослеженных на 0,2—0,5 км.

Проявления III-3-1 и III-3-10 находятся на берегу бухты Горных Кузнецов на участках 0,2×0,5 км в отложениях пенжинской свиты. В первом из них установлено пять угольных пластов: нижний (0,8 м) — расположен в пачке (2 м) алевролитов и аргиллитов среди конгломератов; верхние — мощностью 0,1—0,4 м чередуются с прослоями (0,2—0,3 м) алевролитов и отделены от нижнего пласта 100-метровой пачкой безугольных пород (прослежены на 0,05—0,3 км, наклонены на 15—20° к востоку).

В проявлении III-3-10 выявлены две угленосные пачки (12—15 м), прослеженные на 150—200 м и наклоненные (15°) к юго-западу, их разделяют 40—50 м пустых пород. Нижняя пачка состоит

Таблица 5

Результаты анализа бурых углей

Номер проявления на карте	W <sup>a</sup> , %	A <sup>d</sup> , %	S <sub>t</sub> <sup>d</sup> , %	C <sup>daf</sup> , %	H <sup>daf</sup> , %	(N+O) <sup>daf</sup> , %	V <sup>daf</sup> , %	Q <sub>s</sub> <sup>daf</sup> , ккал/кг
III-3-1	11,4	23,7	1,2	71,5	6,1	20,9	53,8	7120
III-2-1	20,2	11,8	7,6	62,1	4,3	27,4	52,1	5970
III-2-1	15,5	38,6	2,7	61,9	4,5	30,7	52,8	5720
III-3-10	11,4	27,5	0,6	72,4	5,3	21,5	47,2	6630

из пяти пластов угля (0,15—0,8 м), верхняя — из четырех пластов (1,0; 0,8; 0,6 и 0,2 м), чередующихся с пачками (1,5—3,0 м) алевролитов и аргиллитов.

Сходное строение имеет проявление III-3-3, расположенное на берегу той же бухты вверху разреза апт-альбских отложений. Здесь в пачке (40—45 м) алевролитов, песчаников и глинистых известняков отмечено (по развалам) несколько пластов бурых углей мощностью 0,1—0,4 м, прослеженных по простиранию на 0,3 км. Кроме того, маломощные (до 0,3 м) линзы углей отмечены в апт-альбских отложениях в 3 км восточнее мыса Столбовой.

Бурые угли района — черные или коричневаточерные, матовые, иногда слоистые, с углефицированными обломками древесины, при высыхании растрескиваются. В углях из пенжинской свиты наблюдаются прослойки (до 5 см) блестящих плотных разностей. Германий в углях не установлен, по качеству они пригодны для котельных установок (табл. 5).

Лигниты. Проявления II-2-2 и II-3-1 расположены в основании береговых обрывов залива Мелководный и на севере п-ова Елистратова в подошве верхней толщи миоцена. Пласт лигнитов имеет видимую мощность от 0,5 до 9 м (в первом) и от 2,5 до 5 м (во втором), при прослеженной протяженности вдоль берега соответственно 11 и 3 км. В лигнитах наблюдаются линзы мощностью до 1 см туфов, реже глин (до 0,3 м), по простиранию они местами раслаиваются на ряд пластов. Мощность перекрывающих отложений меняется от 0,5 до 20 м, обычно составляет 5—8 м. Лигниты коричневатобурые, черные, плотные и комковатые с обломками древесины, прослоями ожелезненные.

Из-за незначительной площади распространения меловых угленосных отложений и малой мощности угольных пластов выявленные проявления промышленного значения не имеют. В Мелководнинской впадине, где установлены проявления углей и лигнитов, в палеогеновых и миоценовых толщах возможно обнаружение нескрытых пластов угля рабочей мощности.

## МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

## ЧЕРНЫЕ МЕТАЛЛЫ

Титан. В современных отложениях пляжа на восточном побережье залива Мелководный на участке протяженностью 2 км в восьми шлиховых пробах (из 24) обнаружены повышенные концентрации (до 5—19 кг/м<sup>3</sup>) ильменита и сфена, указывающие на возможность образования прибрежно-морских россыпей этих минералов.

Хром. На п-ове Елистратова выявлены семь пунктов минерализации хрома [6] и шлиховой ореол рассеяния хромита.

Пункты минерализации III-2-4; III-3-2, 5, 7, 11 находятся в ультраосновных породах Водораздельного массива и представляются, по данным В. Ф. Белого [6], восемь точек с развалами (на площади в первые квадратные метры) щебня и глыб (до 0,3×0,5 м) массивных хромитовых руд, в основном в дунитах. В девятой точке (одна из трех точек пункта III-3-7) установлены руды вкрапленного типа (полоса элювиальных развалов северовосточного простирания протяженностью первые метры, при ширине 0,5 м) во внутренней части тела дунитов шириной 10—15 м. Руда содержит 44—54 % Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> и представлена алюмохромитом с мелкими зернами (до 0,1 мм) минералов, содержащих элементы платиновой группы [6].

Пункты минерализации III-3-13, 14 находятся у мыса Поворотный. В первом из них в свалах крупных глыб дунитов у подножия берегового обрыва наблюдались линзовидные (0,5×1,5 м) и изометричные (до 1 м) участки массивного в центре и вкрапленного по периферии хромитового оруденения [6]. Во втором пункте обнаружен небольшой развал обломков (до 10×15 см) массивных хромитов. Содержание Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> в рудах составляет 58—61 % [6].

Шлиховой ореол II-3-4 рассеяния киновари и хромита площадью около 80 км<sup>2</sup> содержит 95 % проб (из 285) со знаками и весовыми (до 400 г/м<sup>3</sup>) концентрациями хромита, а также киноварь, золото, минералы меди, никеля, олова; он оконтуривает выходы ультраосновных пород и выявленные пункты минерализации хрома. На этом участке повышены содержания хрома в литохимических ореолах (до 0,9 %) и потоках (до 0,2 %) рассеяния.

Отсутствие крупных тел дунитов и дунит-гарцбургитов, с которыми связаны промышленные месторождения хромита, не позволяет положительно оценить данные проявления. Они могут быть источником хромита при формировании прибрежно-морских россыпей.

## ЦВЕТНЫЕ МЕТАЛЛЫ

Медь. Обнаружено одно проявление и пять пунктов минерализации меди, кроме того повышенные концентрации ее отмечены в пунктах минерализации золота и серебра.

Проявление III-2-3 (Столбовое) расположено на п-ове Елистратова в 3 км восточнее мыса Столбовой. Оно локализовано в зоне северо-восточного нарушения в отложениях апта—альба рядом с субвулканическими диорит-порфиридами. Зона шириной до 25 м представляет собой серию крутопадающих трещин с интенсивной каолинизацией и слабым ожелезнением пород. В центре ее породы превращены в кварц-хлорит-альбитовые метасоматиты (мощность 2 м, прослежены на 40 м) с многочисленными прожилками, призмками и вкрапленностью (первые проценты) малахита, азурита и хризоколла. Содержание меди в них составляет 1 % (в трех точечных пробах из четырех отобранных), а в экзоконтактной зоне не превышает 0,07—0,1 % (10 точечных проб). Кроме меди установлены: сурьма — 0,03—0,04 %, мышьяк — 0,15—0,3 %, ртуть — 0,001 %, серебро — 7—9 г/т, вольфрам — 0,004—0,02 %. Близкие цифры дал и анализ 83 штучных проб.

Пункты минерализации I-2-5, III-1-3, III-2-2, III-3-12, 15 находятся соответственно в бассейнах рек Ветгиваям, Кычувзеем, в 2,5 км восточнее мыса Клиновый и на юго-востоке п-ова Елистратова и связаны с зонами кварцевого и кварц-карбонатного прожилкования (мощностью 0,5—1,5 м, протяженностью первые десятки метров) или маломощными (0,15—0,3 м) кварцевыми жилами длиной до 20 м с убогой вкрапленностью пирита, халькопирита, иногда вторичных минералов меди. Они залегают в вулканитах теланской и кингивеевской свит, в контактовых зонах поздне меловых гранитоидов, в габброноритах и имеют обычно северо-восточное простирание. В единичных точечных и штучных пробах, отобранных из кварца и окварцованных пород, установлены медь — 0,1—1 %, серебро — 0,2—9 г/т, а в пункте III-2-2 и свинец — 0,03 %. В двух точечных пробах установлены весовые содержания пирита, халькопирита и знаки арсенопирита. Из-за малых размеров, низкого содержания и принадлежности оруденения к малоперспективному жильному типу пункты минерализации самостоятельного значения не имеют.

В центральной части шлихового ореола II-3-4, приуроченной к зоне Елистратовского разлома, установлено 27 шлихов со знаками халькопирита и малахита, а на его юге — поток рассеяния этих минералов в пяти шлихах. К полям раннемеловых вулканитов основного состава и габброидам приурочены геохимические потоки рассеяния меди (0,005—0,03 %).

Никель. В ряде шлихов в пределах ореола киновари и хромита II-3-4 обнаружены единичные знаки аварита (никелистого железа) — шаровидные зерна серебристо-белого, реже светло-серого

цвета. Шлихи приурочены к выходам ультраосновных пород. Представляют лишь минералогический интерес.

## РЕДКИЕ МЕТАЛЛЫ

Ртуть. Выявлено три пункта минерализации и три шлиховых ореола рассеяния киновари.

Пункты минерализации II-3-5, III-3-8, 9 расположены к западу от бухты Горных Кузнецов и связаны с телами лиственитов, приуроченных к зонам разломов северо-восточного простирания у контактов массивов ультраосновных пород. Ширина зон метасоматитов до 20—50 м, протяженность до 0,5 км. В пункте минерализации III-3-9 на площади 30 м<sup>2</sup> в лиственитах установлена рассеянная вкрапленность киновари. Они содержат: ртуть — 0,004—0,1 %, сурьму — 0,01—0,03 % (в пяти пробах), мышьяк — 0,1—0,2 % (в шести пробах), из двух точечных и пяти штучных отобранных проб.

Шлиховой ореол киновари II-3-4 (описан в разделе «Хром») содержит 90 % проб с киноварью (от знаков до 4 г/м<sup>3</sup>) в виде мелкой пыли и зерен до 0,5 мм. Весовые содержания обнаружены в шести шлихах в центральной части ореола. Источником киновари являются пункты минерализации, находящиеся внутри ореола.

Шлиховой ореол I-1-2 площадью около 300 км<sup>2</sup> находится на северо-западе района в поле развития гранитоидов и различных по составу и возрасту вмещающих их пород. В 126 шлихах (из 300) содержится от 1 до 7 зерен (0,1—0,3 мм) киновари. Коренные источники ее не установлены (в 56 точечных и штучных пробах, отобранных из жил и метасоматитов в пределах ореола, ртуть не обнаружена).

Шлиховой ореол IV-1-1 площадью 10 км<sup>2</sup> с единичными знаками киновари во всех отобранных шлихах установлен севернее Кычувзеема. Последние ореолы, а также разрозненные по площади шлихи с киноварью, связаны, по-видимому, с рассеянной минерализацией.

На п-ове Елистратова, где ртутная минерализация связана с лиственитами и имеются весовые содержания киновари в шлихах, поиски следует продолжить.

## БЛАГОРОДНЫЕ МЕТАЛЛЫ

Золото и серебро. Установлено семь пунктов минерализации золота и 14 — серебра, а также восемь шлиховых ореолов рассеяния золота. Серебро, как правило, сопутствует золотой минерализации, поэтому они рассматриваются совместно.

Пункт минерализации золота I-1-4 (верховья Авековой) находится в окварцованных и пиритизированных породах триаса вдоль зоны субмеридионального разлома, в экзоконтакте массива диоритов. Ширина зоны измененных пород 10—50 м, протяжен-

ность 1,5 км. В двух искусственных шлихах (из 19) измененных пород установлены единичные знаки золота, а в четырех пробах (из 37 точечных и штуфных проб) определены: золото — 0,02—0,1 г/т, серебро — 0,3 г/т и медь — 0,03 %. На расстоянии до 1—1,5 км к западу и востоку от пункта — в измененных породах триаса установлено пять точек с повышенным содержанием золота — 0,02—0,03 г/т.

Пункт минерализации золота I-1-6 (верховье ручья Длинный) находится в зоне (простирается северо-восточное) окварцевания и пиритизации в эндоконтакте массива гранодиоритов. Мощность зоны около 15 м, протяженность 0,5 км (по развалам). В ней отмечены участки (форма и размеры не установлены) интенсивного кварцевого прожилкования, содержащие золото — 0,07 г/т, серебро — 20 г/т, мышьяк — 0,05 %, сурьму — 0,01 % (анализ одной точечной пробы); кроме того, по зоне отобрана 91 литохимическая проба (анализ на золото не проводился), содержащие: серебро — 100 г/т (одна проба), 20—50 г/т (три пробы), 1—15 г/т (19 проб); мышьяк — 0,03—1 % (14 проб) и сурьму — 0,01—0,015 % (четыре пробы). Во вмещающих массив породах верхней перми вдоль северо-восточных разломов закартирована (по развалам) серия кварцевых жил (мощность — до 0,5 м, длина — первые десятки метров), в которых при анализе единичных штуфных проб установлено золото — 2 г/т и мышьяк — 0,5 % (пункт минерализации I-1-8), серебро — 1—10 г/т и медь — 0,03 % (пункты минерализации I-1-3, 5).

Пункт минерализации золота I-1-10 (левобережье р. Иттитят) представляет собой зону окварцевания и пиритизации (до вторичных кварцитов) гранитоидов и роговиков (остатки кровли массива ручья Длинный). Зона прослеживается в меридиональном направлении до 2,5 км, при ширине до 50 м (по развалам). В измененных породах установлены: золото — 0,01—0,15 г/т (в пяти пробах из 30 отобранных штуфов), а также серебро — 0,5—1 г/т и висмут 0,003—0,005 % (в 10 пробах), молибден — 0,001—0,02 % (в 13 пробах из 73 металлотрических проб). В аналогичных зонах (ширина до 0,3—0,7 км, длина до 4 км), развитым по породам раннего карбона (?) и гранитоидам Восточно-Тайгоносского массива вдоль северо-восточных разломов, обнаружены пункты минерализации серебра III-1-2 (бассейн р. Тальновеем) и IV-1-2 (в 9 км северо-восточнее мыса Наклонный). Максимальные концентрации его — 3—9 г/т (в трех штуфных пробах из четырех проанализированных) установлены в кварцевых и кварц-полевошпатовых прожилках (1—5 см, длиной до 0,5 м), секущих метасоматиты, которые содержат 0,2—0,7 г/т серебра (по 27 точечным пробам).

Пункты минерализации золота I-2-4 (правобережье р. Ветгиваям) и серебра I-2-6 (левобережье р. Ветгиваям), II-1-8 (левобережье р. Эмпоеем) представлены зонами эпидот-кварцевого прожилкования в пиритизированных породах теланской свиты у зон разломов либо в контактах интрузий и даек. Мощность зон до

5 м (прожилков — до 0,1, редко 0,4 м), протяженность десятки метров (по развалам). Прожилки их этих пунктов содержат соответственно: золото — 0,1 г/т, серебро — 0,7 г/т и цинк — 0,1 %; серебро — 3 г/т и медь — 0,15 %; серебро — 2 г/т (по единичным штуфным пробам).

Пункты минерализации золота II-1-2 (верховье р. Эмпоеем) и II-1-7 (левобережье р. Иттитят) приурочены соответственно к контакту и кровле массивов гранитоидов и находятся в зонах (мощностью 1—1,5 м, длиной до 100 м, по развалам) кварцевого и кварц-карбонатного прожилкования (0,05—0,3 м) с убогой вкрапленностью пирита; редко халькопирита. Они расположены в породах средней юры или в гранитоидах и содержат: золото — 0,03—0,1 г/т, серебро — 0,5—7 г/т, а также свинец — 0,1 % и мышьяк — 0,1 % (пункт II-1-2) или медь — 0,3 % (пункт II-1-7), по данным анализа двух точечных и пяти (из 30) штуфных проб.

Пункты минерализации серебра I-1-9 (верховья р. Иттитят), I-2-7 (междуречье Ветгиваям—Эмпоеем), II-1-1 (правобережье р. Иттитят), II-1-3 (левобережье р. Иттитят), II-1-5 и II-1-6 (верховья р. Эмпоеем), III-3-4 и III-3-6 (бухта Горных Кузнецов) характеризуются небольшими параметрами и представляют собой зоны окварцевания, редко брекчирования или пиритизации пород мощностью 0,5—1 м, протяженностью до 50—100 м (по развалам), с прожилками (до 0,1—0,2 м) кварца, иногда с рассеянной вкрапленностью пирита, халькопирита, арсенопирита, либо кварцевые жилы (до 0,3 м) длиной первые десятки метров (пункты III-3-4, 6). Они приурочены к разломам, контактам даек в гранитоидах, осадочных и вулканогенных породах юры и мела. Во всех пунктах в кварце и измененных породах установлены серебро — 1,5—3, редко до 7 г/т, а в некоторых также золото — 0,02 г/т, медь — 0,15 % и цинк — 0,1 % (данные анализа единичных точечных и штуфных проб).

Ко многим пунктам минерализации золота и серебра тяготеют потоки (до 1,5—2 км) рассеяния серебра в донных осадках с содержанием 0,01—0,04 г/т.

Большинство пунктов минерализации — убогие и не имеют практического значения, исключение составляют пункты на северо-западе района, содержащие до 2 г/т золота и до 100 г/т серебра (геохимические данные [40] свидетельствуют о концентрированном, слабозродированном оруденении), а также протяженные зоны метасоматитов на левобережье р. Иттитят и юго-западе района, где целесообразно продолжение поисковых работ.

Шлиховые орсола рассеяния золота в современном аллювии общей площадью 800 км<sup>2</sup> характеризуются низким (единичные знаки) содержанием золота и небольшой (15—25 %, редко до 40 %) концентрацией золотосодержащих шлихов. Золотины (до 0,1—1 мм) — золотисто-желтые, пластинчатой, комковатой, проволочковидной, реже «друзчатой» формы, иногда окатанные.

Шлиховые ореолы I-1-1 (35 км<sup>2</sup>) и II-1-4 (30 км<sup>2</sup>) содержат соответственно пять и одиннадцать шлихов с единичными знаками золота и являются частью обширных ореолов, расположенных на смежной территории.

Шлиховой ореол I-1-7 (600 км<sup>2</sup>) охватывает бассейны р. Эпповеем и водотоков, впадающих в залив Мелководный, и содержит 105 (около 20 %) шлихов с золотом. Здесь развиты гранитоиды, юрские, раннемеловые, неогеновые и четвертичные отложения. На северо-западе и юго-востоке ореола источниками золота являются пункты минерализации, зоны гидротермально измененных пород, мелкие кварцевые жилы и прожилки с рассеянной минерализацией (15 точек с повышенным содержанием золота до 0,02 г/т и серебра до 1 г/т). В южной части его золото поступает, вероятно, из промежуточных коллекторов — отложений имповеемской толщи (в шести шлихах из 34 установлено золото) и четвертичных отложений верхнего звена (в трех пробах из 15 присутствует золото).

Шлиховые ореолы I-2-1, 2, 3 и III-1-1 площадью 20—40 км<sup>2</sup> приурочены к гранитоидам и содержат 15—20 шлихов с золотом (из 40—65 отобранных). Коренные источники подобны вышеописанному ореолу, в них чаще встречаются неокатанные золотины. Аналогичен по масштабам шлиховой ореол II-3-2, расположенный в поле палеогеновых и верхнемеловых отложений, коренные источники не установлены. Современные отложения пляжей содержат единичные знаки золота, например, 12 из 70 шлихов в заливе Мелководный.

Выявленные шлиховые ореолы рассеяния золота указывают на широкое распространение золотой минерализации в районе и возможность обнаружения новых коренных и россыпных проявлений, в частности, погребенных россыпей в Мелководнинской впадине, рудного золота у ореолов I-2-3 и III-1-1, где отмечена кольцевая структура (золотины не окатаны) и выявлены крупные зоны метасоматитов.

#### НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Асбест. Пункт минерализации (мыс Поворотный) представляет собой зону прожилкования (до 10—15 %) мощностью 1—3 м, протяженностью 30 м в серпентинитах эндоконтакта Прибрежного массива. Тремолит-асбест серебристо-белый, полумломкий, поперечно-волокнистый слагает прожилки (1—4 см) длиной в первые метры. Практического значения не имеет.

#### СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Изверженные породы. Гранодиориты и кварцевые диориты пригодны для облицовки зданий и дорожного строительства — средние

значения сопротивления сжатию — 1200—1300 кг/см<sup>2</sup> (в водонасыщенном состоянии — 800—850 кг/см<sup>2</sup>), соответствуют ГОСТ-9479-76. Удобны для их разработки побережья бухты Причальная и к северу от устья р. Эпповеем. Андезиты и базальты кытыймской свиты в районе мыса Опасный и мыса Средний характеризуются значительной мощностью (до 200 м) и большим объемом. Средняя механическая прочность их 1000 кг/см<sup>2</sup>, в водонасыщенном состоянии — 790 кг/см<sup>2</sup>, после пяти циклов испытания на морозостойкость — 740 кг/см<sup>2</sup>; марка по морозостойкости — более 25, коэффициент размягчения — 0,79. Они пригодны для наполнителя бетона, балласта дорог, бутового камня.

Обломочные породы. Галечники, слагающие русла, пойменные и надпойменные террасы в низовье крупных рек, а также галечники из неогеновых отложений и современных пляжей пригодны для балласта и наполнителя бетона [30].

#### ПОДЕЛОЧНЫЕ КАМНИ

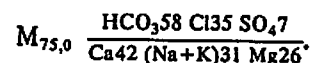
Янтарь. Пункт минерализации II-2-1 (п-ов Елистратова) находится на участке современного пляжа длиной 2 км, где отмечены редкие окатанные обломки (до 0,5 см, редко 1,5 см) янтаря красноватой, лимонно-желтой окраски (на участке 25×25 м собрано 20 г янтаря). Янтарь поступает, по-видимому, из неогеновых отложений. Из-за низкой концентрации практического интереса не представляет.

Пектолит и ксонотлит. Проявление III-3-16 (в 3,5 км северо-восточнее мыса Елистратова) представляет собой жилы и прожилки пектолита мощностью до 0,3 м на контакте даек измененных габбро и серпентинизированных гарцбургитов, а также брекчии серпентинитов с пектолитом в цементе (глыбы на участке берега длиной 30 м). Кроме того, прожилки (мощностью до 3 см и длиной до 1—1,5 м) в гарцбургитах отмечены в коренном залегании. Пектолиты — белые плотные вязкие породы со спутанно-волокнистой или тонкозернистой структурой, просвечивающие в пластинах толщиной до 4 см. Они состоят из пектолита — 60—70 %, ксонотлита — 25—30 % (пятна, прожилки) и примеси пренита, карбоната и хлорита и являются поделочными камнями хорошего качества (заключение ВНИИСИМС). В районе проявления установлены прожилки (до 0,3 м) и неправильной формы гнезда травяно-зеленого тремолитита и нефритоида, также пригодных для обработки. Прожилки (до 5 см) белого или бело-розового мономинерального ксонотлита отмечены в 1,5 км юго-западнее проявления III-3-17 в пренитизированных габброноритах на контакте с гарцбургитами и среди родингитизированных пород.

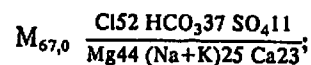
## ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

Гидрогеологический режим района определяет многолетняя мерзлота, имеющая сплошное развитие в горной части и островное — на прибрежной равнине. Мощность мерзлых пород на смежной с запада территории — 70—300 м [18]. Район с избыточным увлажнением: осадки — 445 мм/год, испарение — 62 мм/год, сток — 383 мм/год [33]. Выделяются над- и подмерзлотные воды.

Надмерзлотные воды циркулируют в деятельном слое мощностью 0,5—3 м и являются безнапорными инфильтрационными, питающимися за счет атмосферных осадков и мерзлых грунтов. Они широко распространены в различных типах четвертичных и неогеновых отложений. Наиболее водообильны аллювиальные отложения в крупных долинах, где мощность их превышает 10 м. Водоупором являются мерзлые и глинистые породы, а областью разгрузки — долины рек и ручьев. Нисходящие источники (дебит 0,1—1 л/с) приурочены к подножиям склонов и речных террас. Водонасыщенность горизонта и дебит источников меняется от количества осадков и интенсивности таяния грунта. Вода пресная, прозрачная, без запаха и привкуса; минерализация не превышает 90 мг/л, жесткость — 0,7 мг-экв/л; рН = 6,8—7,2. Характерный состав надмерзлотных вод (по М. Г. Курлову):



Вблизи морских берегов в грунтовых водах преобладает ион хлора, видимо, за счет инфильтрации морской воды. Состав воды на побережье залива Мелководный:

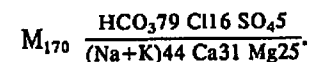


жесткость — 0,47 мг-экв/л, рН = 4,0. Хлоридно-гидрокарбонатные воды отмечены также в долине р. Иттитят, где предполагается их связь с зонами измененных пород.

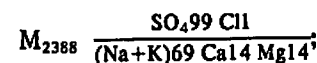
Воды таликовых зон отмечаются в долинах крупных рек и, вероятно, располагаются под большими непромерзающими озерами.

Под руслами крупных водотоков талики почти непрерывны. Зимой на отдельных участках долин (среднее течение рек Эпповеем, Иттитят) происходит подпор вод таликов и образование наледей длиной до 3 км с мощностью льда до 1,5 м.

Подмерзлотные воды практически не изучены. Можно лишь предполагать наличие подмерзлотных, а также и межмерзлотных, пластово-трещинных, пластово-поровых вод в осадочных и вулканогенных дочетвертичных образованиях, трещинных вод в метаморфических и интрузивных породах и трещинно-жильных вод в тектонических зонах. Единичные восходящие источники, дебитом 0,2—1 л/с, приуроченные к зонам разломов, возможно, являются их проявлением. Вода этих источников, хотя и смешивается с надмерзлотными водами, характеризуется более высокой минерализацией — 0,11—0,22 г/л и жесткостью 0,90—3,32 мг-экв/л, а также слабощелочной реакцией (рН = 7,15—7,5); состав ее на мысе Клиновый:



В трех источниках из этой группы (мыс Опасный, устье р. Тальновеем, залив Мелководный) обнаружены сульфатные и сульфатно-гидрокарбонатные воды, связанные с зонами разломов с сульфидной минерализацией. Наиболее аномальный состав имеет вода из источника залива Мелководный:



жесткость — 9,69 мг-экв/л.

С трещинно-жильными водами, по-видимому, связаны повышенные концентрации свинца, меди, сурьмы на п-ове Елистратова [33].

Вода в районе хорошего качества. Для водоснабжения могут использоваться поверхностные воды и надмерзлотные воды аллювиальных отложений.

## ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА

Район относится к Охотско-Чукотской и Тайгоносской металлогеническим зонам, но минерагенические особенности п-ова Тайгонос изучены слабо [24]. Приуроченность территории к зоне сочленения двух длительно развивавшихся складчатых зон, а также благоприятные геологические факторы (широкое развитие разнообразных разновозрастных магматических пород, разрывных нарушений, гидротермально измененных пород, наличие кварцевых жил и зон прожилкования) и прямые поисковые признаки позволяют выделить площади, перспективные на медь, ртуть, золото, поделочные камни и строительные материалы (рис. 6). С Мелководнинской впадиной связываются перспективы на бурый уголь и лигниты. В центральной части впадины, где мощность угленосных отложений (нижняя толща миоцена, кытыймская свита) превышает 100 м, под плиоцен-четвертичными отложениями возможно обнаружение пластов угля промышленной мощности. Наличие, в сходной по строению Гижигинской впадине [7], Авековского месторождения угля подтверждает этот прогноз. Запасы лигнитов, выходящих на поверхность, составляют несколько миллионов тонн (минимальная оценка).

На медь и ртуть перспективна Пенжинско-Анадырская зона (п-ов Елистратова). Перспективы в отношении меди определяются благоприятным тектоническим положением площади (эвгеосинклинальная зона), наличием интрузий и субвулканических тел среднего состава, прямыми поисковыми данными (проявления, пункты минерализации, шлиховые и литохимические потоки рассеяния) и геохимическими предпосылками (прогнозные ресурсы категории  $P_3$ , рассчитанные по одному из потоков рассеяния, равны 184 тыс. т [40]). Здесь возможно выявление медно-порфирового оруденения, к которому принадлежит, видимо, и проявление Столбовое.

В Тауйско-Северо-Тайгоносской зоне перспективы на медь малы — прогнозные ресурсы (по потокам рассеяния) на порядок ниже отмеченных выше, а обнаруженные пункты минерализации принадлежат к жильному типу, имеют малые размеры и низкие содержания металла, что свидетельствует о их неперспективности.

Перспективы на ртуть связываются с зонами листовитов и разломов в красной части Водораздельного массива, внутри шли-

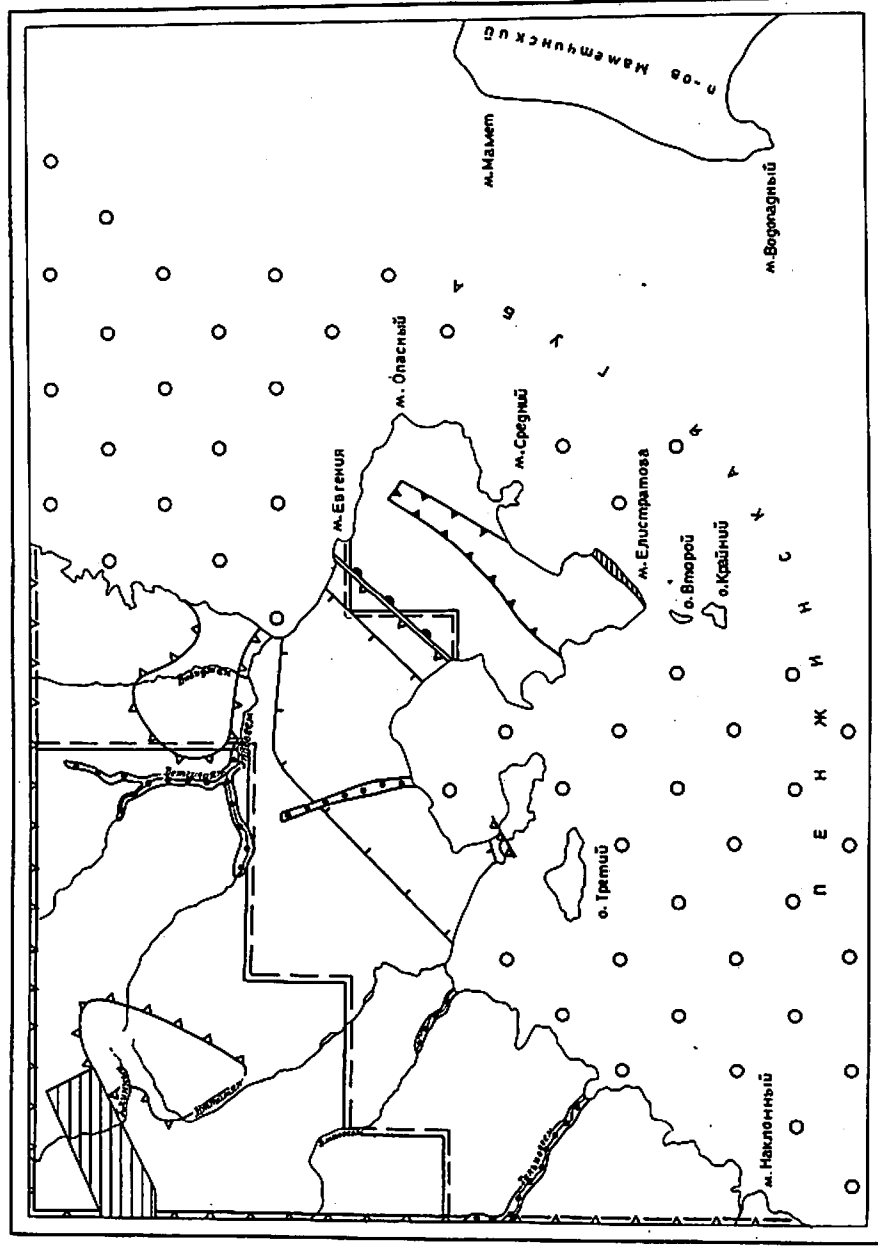
хового ореола киновари (восточная часть п-ова Елистратова относится к Тайгоносской ртутной зоне [24]). И хотя в выявленных проявлениях содержания киновари и ртути невелики, возможно нахождение более крупных проявлений, а также слепых рудных тел. Шлиховой ореол киновари на западе района (с очень низкими содержаниями) указывает на проявления низкотемпературных гидротермальных процессов и возможно сопутствует золото-серебряному оруденению.

В отношении хрома ультрабазиты п-ова Елистратова малоперспективны [16, 31, 41], но могут быть источником хромита в россыпях. На рассмотренной площади (п-ов Елистратова) целесообразна геологическая съемка масштаба 1 : 50 000 (первая очередь), которая, помимо поисковых задач, должна решать многие вопросы геологического и тектонического строения этого узлового участка.

К перспективным площадям на золото отнесена Тауйско-Северо-Тайгоносская зона с широким распространением его в рыхлых отложениях и обилием интрузий гранитоидов, с которыми оно парагенетически связано. В пределах зоны известны многочисленные проявления золото-кварцевой и близповерхностной золото-серебряной формаций [10, 19]. Наиболее перспективны для поисков приконтактные зоны массивов, особенно в местах пересечения их дайками, на участках развития гидротермально измененных и метасоматических пород, кварцевых жил и зон прожилкования, приуроченных к разломам и узлам их пересечений. Особенно северо-западная часть района, где обнаружены многочисленные пункты минерализации, литохимические потоки рассеяния серебра и других металлов [40], шлиховые ореолы золота, а также аномалии продуктивности золоторудной минерализации (по геохимическим данным). Прогнозные ресурсы серебра (рассчитанные по отдельным потокам рассеяния) составляют 112—230 т. Представляет интерес крупная зона окварцевания в верховье руч. Длинный (наиболее высокие содержания серебра и золота), где на участке (с малым эрозионным срезом) рекомендуется проведение поисковых работ. К западу от него [10] известны коренные проявления и небольшие россыпи золота.

Заслуживают внимания и другие зоны кварцевого прожилкования и гидротермально измененных пород, расположенные внутри или вблизи шлиховых ореолов (верховье рек Эмповеем, Эповеем, Ветгиваям, низовье рек Тальновеем и Кычувэвеем), и кольцевые интрузивно-тектонические структуры (Вивиджан, Тальновеем).

Юго-восточная часть зоны, особенно в удалении от Восточно-Тайгоносского массива, менее перспективна, выявленные здесь пункты минерализации характеризуются небольшими параметрами и низкими содержаниями золота и серебра. На продолжении этих структур установлены проявления золото-кварцевой формации [10, 18]. К неперспективным площадям относятся сильно эродированные части крупных массивов гранитоидов, где золото-серебряная



км 5 0 5 10 15 км



Рис. 6. Схема прогнозов и рекомендаций:

Границы площадей, перспективных на: 1 — бурый уголь и лигниты; 2 — руть, медь; 3 — рудное золото; 4 — поделочные камни; 5 — участки речных долин, потенциально перспективные на россыпи золота; 6 — площадь с возможными перспективами на прибрежно-морские россыпи ильменита, хромита и золота. Границы площадей, рекомендуемых для постановки ГТС масштаба 1 : 50 000: 7 — в первую очередь, 8 — во вторую очередь. Площади, рекомендуемые для постановки поисковых работ на: 9 — рудное золото; 10 — поделочные камни

минерализация не установлена. На северо-западе района предусматривается проведение геологической съемки масштаба 1 : 50 000 в первую очередь, а на юго-востоке — во вторую, при условии получения положительных результатов.

Перспективы на россыпное золото определяются установленной золотоносностью рыхлых отложений, наличием выявленных и потенциальных источников и благоприятными геоморфологическими предпосылками (разработанные долины с равновесным профилем, приуроченность их к разломам). Наиболее благоприятны участки долин Тальноеема, Эмпоеема, Эппоеема и Ветгиваяма (см. рис. 6) в пределах «стабильных» неотектонических блоков (по данным морфометрии [40]). На перешейке п-ова Елистратова и в акватории Пенжинской губы возможно нахождение погребенных россыпей.

Перспективы на поделочные камни (ксенотлит, пектолит и т. д.) связываются с интрузиями ультрамафитов. Обнаруженные в них зоны метасоматитов содержат сырье хорошего качества, практическое использование которого возможно при небольших запасах. Особенно благоприятны для поисков зоны трещиноватости и участки развития даек габброидов в Прибрежном массиве, где также возможно обнаружение демантоидов, известных в гипербазитах юга п-ова Тайгонос [34]. Здесь рекомендуется проведение специализированных работ.

Район входит в Пенжинско-Пусторецкую нефтегазоносную область, но относится к малоперспективным площадям [8]. В нем отсутствуют благоприятные для нефтегазонакопления структуры с мощным чехлом орогенных образований, как и в прилегающей акватории Пенжинской губы, нет и содержащих битум пород.

К площадям с невыясненными перспективами относится акватория Пенжинской губы (см. рис. 6), где возможно нахождение прибрежно-морских россыпей ильменита, титаномагнетита и хро-

мита, а также россыпей золота в пределах развития субаэральных форм рельефа [37]. В донных осадках Пенжинской губы [39] совместно с золотом были обнаружены высокие (1,1—10 %) концентрации ильменита и титаномагнетита, а их весовые содержания, как и хромита, установлены в отложениях пляжа залива Мелководный. Присутствие в хромите элементов платиновой группы повышает их значение (для оценки необходимы специализированные поисковые работы). Район имеет значительные запасы изверженных и обломочных пород. Удобно для их разработки и транспортировки побережье Пенжинской губы. Для проведения поисковых работ район обеспечен водой хорошего качества.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

### Опубликованная

1. *Авдейко Г. П., Заборовская Н. Б., Марков М. С.* О характере сочленения Охотско-Чукотского вулканического пояса и Корякско-Камчатской складчатой зоны // *Геотектоника*. 1966. № 5. С. 87—94.
2. *Авдейко Г. П., Вахрамеев В. А., Заборовская Н. Б., Костин Ю. П., Лебедев Е. Л., Марков М. С.* Меловые отложения п-ова Елистратова (северо-восточная часть п-ова Тайгонос) // *Сов. геология*. 1976. № 3. С. 109—113.
3. *Богданович К. И.* Геологический очерк западного побережья Охотского моря от Николаевска-на-Амуре до Охотска // *Сборник памяти Н. В. Мушкетова*. СПб.: 1905. С. 25—31. (Труды Горного ин-та).
4. *Белый В. Ф.* Формация и тектоника Охотско-Чукотского вулканогенного пояса. М.: Наука, 1978. 212 с.
5. *Белый В. Ф.* Структурно-формационная карта Охотско-Чукотского вулканогенного пояса. Масштаб 1 : 1 500 000. Магадан, 1981. (СВПГО Мингео СССР).
6. *Белый В. Ф., Акинин В. В.* Геологическое строение и офиолиты п-ова Елистратова. В 2-х частях. Препринт. Магадан, 1985. 121 с. (СВКНИИ ДВНЦ АН СССР).
7. *Бойшенко А. Ф.* Государственная геологическая карта СССР, масштаб 1 : 200 000 (серия Магаданская), лист Р-57-XXIII. М., 1977. 89 с.
8. *Воронков Ю. С., Берсон Г. Л., Кудрявцев Е. И. и др.* Перспективы нефтегазоносности Камчатки и дальнейшие направления нефтепоисковых работ // *Геология и нефтегазоносность Камчатки*. 1980. С. 98—111. (Тр. ВНИГРИ).
9. *Геология СССР*. Т. XXX. Кн. II. М.: Недра, 1970. 536 с.
10. *Жуланова И. Л.* Государственная геологическая карта СССР, масштаб 1 : 200 000 (серия Магаданская), лист Р-57-XXIV. М., 1980. 80 с.
11. *Заборовская Н. Б.* Внутренняя зона Охотско-Чукотского пояса на Тайгоносе. М.: Наука, 1978. 199 с.
12. *Карта сейсмичности Тихоокеанского подвижного пояса и Тихого океана (1898—1968) масштаба 1 : 10 000 000* / Под ред. *Л. И. Красного, В. В. Федьинского*. М.: Наука, 1962.
13. *Ковалева В. В. и др.* Государственная геологическая карта СССР масштаба 1 : 1 000 000 (новая серия). Листы Р-58, 59.
14. *Марковский Б. А., Ротман В. К.* Геология и петрология ультраосновного вулканизма. Л.: Недра, 1981. 247 с.
15. *Марков М. С., Некрасов Г. Е., Паланджян С. А.* Офиолиты и меланократовый фундамент Корякского нагорья // *Очерки тектоники Корякского нагорья*. М.: Наука, 1982. С. 30—70.
16. *Москалева С. В.* Гипербазиты и их хромитоносность. Л.: Недра, 1974. 270 с.

17. Некрасов Г. Е. Тектоника и магматизм Тайгоноса и Северо-Западной Камчатки. М.: Наука, 1976. 159 с.
18. Некрасов Г. Е. Государственная геологическая карта СССР, масштаб 1 : 200 000 (серия Магаданская), листы Р-57-XXIX, XXX, XXVIII, XXXV. Магадан, 1980. 119 с.
19. Некрасова Ю. С., Гундобин В. М. Государственная геологическая карта СССР, масштаб 1 : 200 000 (серия Магаданская), листы Р-58-ХIII, ХIV.
20. Пергамент М. А. Меловые отложения п-ова Елистратова//Мат-лы по геол. и полезным ископаемым Северо-Востока СССР. 1964. Вып. 17. С. 63—67.
21. Пинус Г. В., Велицкий В. В. и др. Альпинотипные гипербазиты Анадырско-Корякской складчатой системы. Новосибирск: Наука, 1973. 320 с.
22. Похилайнен В. П., Василенко В. П. Геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000 (серия Корякская). Лист Р-58-XX, XXI. М.: Недра, 1971. 54 с.
23. Решения 2-го Межведомственного стратиграфического совещания по докембрию и фанерозою Северо-Востока СССР (стратиграфические схемы). Магадан, 1978.
24. Тарасенко Т. В. Этапы геологического развития и основные закономерности размещения важнейших металлических полезных ископаемых юго-западной части Корякского нагорья//Металлогения Востока СССР. Владивосток, 1976. С. 78—90.
25. Тектоническая карта Востока СССР и сопредельных областей масштаба 1 : 2 500 000. Магадан, 1979. (ГУГК Мингео СССР).
26. Тектоника континентальных окраин Северо-Запада Тихого океана. М.: Наука, 1980. 285 с.
27. Титов В. А. Государственная геологическая карта СССР, масштаб 1 : 1 000 000. Лист Р-58. Л., 1968.

#### Фондовая\*

28. Барченко Ю. И. и др. Отчет о работе Тайгоносской аэромагнитной партии (масштаб 1 : 50 000) за 1966 г., Хасын. 1967. № 281393.
29. Бражаев В. И. и др. Отчет о гравиметрической съемке масштаба 1 : 1 000 000, проведенной на территории Камчатской области в 1962—1967 гг. (Пареньская гравиметрическая партия, 1967 г., 1969 г.). Елизово. 1970. № 312766.
30. Гундобин В. М. и др. Отчет по геологической съемке масштаба 1 : 200 000 на территории листов Р-58-ХIII, ХIV за 1977—1981 гг. 1981. № 390128.
31. Дмитриев Б. И., Сапожникова Л. П. Объяснительная записка к прогнозно-металлогеническим картам на хромиты территории Камчатской области. (Окончательный отчет по теме: «Составление прогнозных карт хромитности территории Камчатской области»). П.-Камчатский. 1973. № 329526.
32. Иванов В. А. и др. Отчет о работе 2-й Тальноевской партии за 1965—1966 гг. 1967. № 285274.
33. Калининкова Н. Е. и др. Геологическое строение и гидрогеологические условия листа Р-58-В. Масштаб 1 : 500 000. 1962. № 244322.
34. Кокорев Г. Н., Крылова Г. И., Смирнов А. А. и др. Перспективная оценка ультрабазитовых массивов п-ова Тайгонос на камнесамоцветное сырье с выделением перспективных площадей для поисков. ВНИИСИМС—Далькварцсамоцветы. Александров. 1983. № 406953.
35. Котляр С. Г. и др. Отчет Тайгоносско-Пенжинской аэропартии Сеймчанского РайГРУ. 1956. № 192583.

\* Работы находятся в объединении «Союзгеолфонд».

36. Лебедев М. М., Ерешко Э. М. Объяснительная записка к тектонической карте Камчатской области масштаба 1 : 1 000 000 (отчет по теме: «Составление тектонической карты Камчатской области масштаба 1 : 1 000 000» за 1976—1978 гг.). 1978. № 373286.

37. Мажештейн Ф. А. и др. Отчет о тематических работах по теме: «Изучение специальных вопросов применения аэрометодов при геолого-геоморфологическом картировании прибрежных частей шельфа северной части залива Шелехова Охотского моря с целью определения перспектив на поиски россыпей твердых полезных ископаемых». 1977. Фонды ПГО «Камчатгеология». № 4017.

38. Майков Л. А. Отчет о работе Северо-Корякской аэромагнитной партии за 1959 г. 1960. № 224348.

39. Мельницкий В. Е. и др. Геологическое строение Пенжинской губы Охотского моря и опыт изучения донных отложений при помощи ФТАК-2П «Ладоба». 1966. № 286331.

40. Некрасова Ю. С. и др. Отчет по геологической съемке м-ба 1 : 200 000 на территории листов Р-58-ХIX, ХХ. 1981—1984 гг. 1984. № 411761.

41. Смирнов Ю. В. Прогнозно-металлогеническая карта на хромиты по перспективной части Камчатской области. Объяснительная записка. М. 1970. № 301817.

42. Смолит В. С. Отчет о геологических исследованиях м-ба 1 : 500 000 северо-восточной части п-ова Тайгонос. 1948. № 161260.

43. Филатова Н. И. и др. Отчет по космофотогеологическому картированию масштаба 1 : 1 000 000 северо-восточной части Охотско-Чукотского вулканогенного пояса и обрамляющих структур. 1981. № 388242.

44. Якушев И. Р. Отчет Тайгоносской геолого-рекогносцировочной партии масштаба 1 : 500 000 за 1947 г. 1948. № 7056.

СПИСОК

проявлений и пунктов минерализации полезных ископаемых, показанных на листах Р-58-ХІХ, ХХ, ХХV геологической карты масштаба 1 : 200 000

Индекс клетки на карте	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и местонахождение проявления	Ссылка на литературу (номер по списку литературы)	Примечание
------------------------	----------------	--	---	------------

Бурый уголь

II-3	3	Северное побережье п-ова Елистратова	40	Коренное проявление
III-2	1	Северное побережье бухты Причальная	40	*
III-3	1	Бухта Горных Кузнецов	40	*
III-3	3	*	40	*
III-3	10	*	40	*

Лигниты

II-2	2	Залив Мелководный	40	*
II-3	1	Северное побережье п-ова Елистратова	40	*

Хром

II-3	4	П-ов Елистратова	40	Шлиховой ореол
III-2	4	Юго-восток п-ова Елистратова	5	Пункт минерализации в элювии
III-3	2	*	5	*
III-3	5	*	5	*
III-3	7	Юго-восток п-ова Елистратова	5	Пункт минерализации в элювии
III-3	11	*	5	*
III-3	13	Мыс Поворотный	5	*
III-3	14	*	5	*

Индекс клетки на карте	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и местонахождение проявления	Ссылка на литературу (номер по списку литературы)	Примечание
------------------------	----------------	--	---	------------

Медь

I-2	5	Бассейн р. Ветгиваям	40	Пункт минерализации в элювии
III-1	3	Бассейн р. Кычувзвеем	40	*
III-2	2	В 2,5 км восточнее мыса Клиновий	40	*
III-2	3	Район мыса Столбовой	40	Коренное проявление
III-3	12	Юго-восток п-ова Елистратова	40	Пункт минерализации, в коренном залегании
III-3	15	*	40	Пункт минерализации, в делювии

Ртуть

I-1	2	Северо-запад района	40	Шлиховой ореол
II-3	5	Западнее бухты Горных Кузнецов	40	Пункт минерализации, в делювии
III-3	8	*	40	*
III-3	9	*	40	*
IV-1	1	Севернее р. Кычувзвеем	40	Шлиховой ореол

Золото

I-1	1	Бассейн руч. Длинный	40	*
I-1	4	Верховья Авековой	40	Пункт минерализации, в коренном залегании
I-1	6	Верховья руч. Длинный	40	Пункт минерализации, в элювии
I-1	7	Бассейн р. Эпповеем	42	Шлиховой ореол
I-1	8	Бассейн руч. Длинный	40	Пункт минерализации, в элювии
I-1	10	Левобережье р. Иттитят	40	*
I-2	1	Бассейн р. Ветгиваям	40	Шлиховой ореол
I-2	2	Бассейн р. Вивиджан	40	*
I-2	3	Западнее залива Хитима	40	*
I-2	4	Правобережье р. Ветгиваям	40	Пункт минерализации, в делювии
II-1	2	Верховья р. Эпповеем	40	*
II-1	4	Бассейн р. Тальновеем	40	Шлиховой ореол

Продолжение прил.

Индекс клетки на карте	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и местонахождение проявления	Ссылка на литературу (номер по списку литературы)	Примечание
II-1	7	Левобережье р. Иттитят	40	Пункт минерализации, в делювии
II-3	2	Северное побережье п-ова Елистратова	40, 42	Шлиховой ореол
III-1	1	Нижнее течение р. Тальновеем	40	»
Серебро				
I-1	3	Бассейн руч. Длинный	40	Пункт минерализации, в делювии
I-1	5	»	40	»
I-1	9	Верховья р. Иттитят	40	»
I-2	6	Левобережье р. Витгиваям	40	»
I-2	7	Междуречье Ветгиваям — Эпповеем	40	»
II-1	1	Правобережье р. Иттитят	40	»
II-1	3	Левобережье р. Иттитят	40	Пункт минерализации, в делювии
II-1	5	Верховья р. Эмповеем	40	»
II-1	6	»	40	»
II-1	8	Левобережье р. Эмповеем	40	»
III-1	2	Бассейн р. Тальновеем (нижнее течение)	40	»
III-3	4	Бухта Горных Кузнецов	40	То же, в коренном залегании
III-3	6	»	40	То же, в делювии
IV-1	2	В 9 км северо-восточнее мыса Наклонный	40	То же, в коренном залегании
Янтарь				
II-2	1	Устье р. Эпповеем (нижнее течение)	40	То же, в отложениях пляжа
Пектолит и ксонотлит				
III-3	16	Мыс Елистратова	40	Проявление, в коренном залегании и делювии

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение . . . . .	3
Геологическая изученность . . . . .	5
Стратиграфия . . . . .	10
Интрузивные образования . . . . .	51
Тектоника . . . . .	67
Геоморфология . . . . .	76
Полезные ископаемые . . . . .	81
Подземные воды . . . . .	90
Оценка перспектив района . . . . .	92
Список литературы . . . . .	97
Приложение. Список проявлений и пунктов минерализации полезных ископаемых . . . . .	100

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Масштаб 1 : 200 000**

**Серия Магаданская  
Лист Р-58-ХІХ, ХХ, ХХV (п-ов Итканский)  
Объяснительная записка**

**Редактор *Т. В. Брежнева*  
Технический редактор *Л. С. Челнокова***

**ЛР № 020704 от 28.01.93**

---

Подписано в печать 3.06.98. Формат 60×90/16. Гарнитура Таймс.  
Печать офсетная. Печ. л. 6,5 + 4 вкл. Уч.-изд. л. 9,2. Тираж 150 экз.  
Заказ 1554. Цена договорная

---



Санкт-Петербургская картографическая фабрика ВСЕГЕИ.  
199178, Санкт-Петербург, Средний пр., 72  
Тел. 321-8121, факс 321-8153