

МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР
КАМЧАТСКОЕ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ
ОБЪЕДИНЕНИЕ

Уч. № 053

ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ
КАРТА СССР

МАСШТАБ 1:200 000

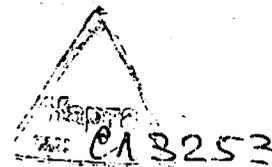
СЕРИЯ ЗАПАДНО-КАМЧАТСКАЯ

Листы О-57-Х, XI (Палана, Кинкиль)

Объяснительная записка

Составители: *Н.Т.Демидов, Г.С.Сулима*
Редактор *Н.Ф.Данилеско*

Утверждено Научно-редакционным советом Мингео СССР при ВСЕГЕИ
14 апреля 1983 г., протокол № 11



МОСКВА 1988

О Г Л А В Л Е Н И Е

	Стр.
Введение	5
Геологическая изученность	7
Стратиграфия	10
Интрузивные образования	48
Тектоника	58
Геоморфология	71
Полезные ископаемые	77
Подземные воды	87
Оценка перспектив района	90
Литература	93
Приложение	97

ВВЕДЕНИЕ

Территория листов 0-57-X, XI расположена на западном побережье п-ова Камчатки и охватывает площадь от западных склонов Срединного хребта до Охотского моря. Она ограничена координатами: 58°40' - 59°20' с.ш. и 159°30' - 161°00' в.д. По административному делению территория относится к Тигильскому району Корякского автономного округа Камчатской области РСФСР. Площадь листов, занятая сушей, составляет 5100 км².

В орографическом отношении район неоднороден. Восточная среднегорная часть, включающая отроги Срединного хребта, характеризуется резкими альпинотипными формами рельефа. Абсолютные отметки здесь составляют 1000-1400 м при относительных превышениях 600-800 м. Горные хребты ориентированы преимущественно в северо-восточном направлении. Склоны гор крутые, обрывистые, водоразделы узкие и скалистые. Часто встречаются небольшие ледниковые цирки. В западном направлении, в сторону Охотского моря, среднегорье сменяется мелкогорьем: хребты разделяются обширной межгорной впадиной (ур. Волчий Перегон), имеющей ширину 5-7 км. Она прослеживается в центральной части района к северу от р. Палана. К югу урочище переходит в обширную всхолмленную равнину с широким развитием западно-холмистого моренного рельефа, для которой характерны мягкие сглаженные очертания невысоких хребтов и возвышенностей и небольшие относительные превышения - 200-300 м. В приустьевых частях крупных водотоков мелкогорье часто переходит в холмисто-увалистую равнину с межхолмовыми, обычно заболоченными понижениями. В северо-западной части территории листов хребты мелкогорья не имеют определенной ориентировки. Лишь южнее р. Паланы горная гряда Вульваней простирается в северо-восточном направлении. С юга район ограничен интенсивно эродированными возвышенностями, абсолютные отметки которых достигают 600-1200 м. С северо-запада к ним примыкает всхолмленная прибрежная равнина, прорезаемая широкими долинами рек Кахтаны и Пятибратской. Абсолютные высоты равнины не превышают 145 м. Участками поверхность ее покрыта кочкарниково-тундрой и заболочена.

Широко развитая речная сеть района принадлежит бассейну Охотского моря. Наиболее крупными реками являются Палана, Кахтана, Пятибратская, Кинкиль, Лев.Лесная. Более мелкие водотоки

(реки Инновалы, Уйвэем-Паланский, Очавалы и др.) служат притоками вышеуказанных рек. Ширина рек колеблется от 10–20 до 30–100 м, глубина достигает 2 м. Скорость течения 1,5–3 м/с. В восточной части, в отрогах Срединного хребта, речная сеть глубоко расчленяет горные массивы и густота ее здесь максимальная. Реки бурные, порожистые, имеют невыработанный продольный профиль. В низкогорной, местами слабохолмистой заболоченной части площади, реки приобретают равнинный характер. Питание рек осуществляется главным образом за счет талых вод и атмосферных осадков. Подземный сток незначителен. В связи с этим в период дождей и интенсивного снеготаяния уровень воды в реках резко возрастает, и даже небольшие ручьи становятся непроходимыми вброд. Высота подъема уровня воды во время весеннего половодья составляет 1,5–2 м над летней меженью. В районе много мелких озер ледникового происхождения. Самым крупным является оз.Паланское, расположенное на высоте 276 м над уровнем моря. Его площадь около 26 км², максимальная глубина – 12–15 м. Приливно-отливная деятельность Охотского моря на побережье района весьма значительна. Во время приливов уровень воды в море поднимается до 8 м, при этом волны поднимают скалистый берег, интенсивно разрушая его. При отливах же по всему берегу обнажается полоса галечного пляжа шириной 30–40 м, а местами до 1000 м и более.

Климат района морской холодный, характеризуется коротким дождливым летом и продолжительной холодной зимой. По данным метеостанции пос.Палана, максимальная температура достигает +27,5°С, минимальная – до –48°С, среднегодовая температура колеблется от –2,5°С до –6,5°С. Снежный покров устанавливается в горной части в середине октября, на прибрежной низменности – в начале ноября. Глубина снежного покрова достигает 1,5–3 м. Снеготаяние начинается в мае: в июне снеговой покров сходит почти полностью. Длительность безморозного периода в среднем 60 дней. Глубина промерзания грунта достигает 1 м, полное оттаивание происходит в конце июля. Среднее количество осадков 380 мм в год, большая часть их выпадает в осенне-летний период. Зимой господствуют северный и северо-восточные ветры, летом – северо-восточные и юго-западные. Последние обычно сопровождаются туманами и дождями.

В распределении растительности отмечается вертикальная зональность. Самые низкие, обычно заболоченные участки покрыты густыми травами, преимущественно осоковыми. На сухих тундрах и на слабо возвышенных участках распространена кустарниковая растительность. Склоны гор покрыты березовым лесом, который на высоте 400–500 м над уровнем моря сменяется кедровым и ольховым

стлаником. Выше отметок 700–800 м, на вершинах и водоразделах гор, растительность либо отсутствует, либо представлена скудными покровами мхов, ягеля. В долинах крупных рек растут тополь, ветла, чозения.

На территории района расположено три населенных пункта: поселки Палана, Усть-Палана и Кинкиль. Самый крупный из них пос.Палана – центр Корякского автономного округа, большую часть населения которого составляют русские, в меньшей мере – коряки и ительмены. Население занимается оленеводством, рыболовством, охотой. Часть его занята на службе в административно-хозяйственных учреждениях. Поселки Палана и Усть-Палана соединяются грунтовой дорогой протяженностью 8 км. Передвижение на остальной территории возможно в летнее время по тропам, а зимой – на нартах и вездеходах. Одна из троп пересекает всю площадь с запада на восток и проходит от пос.Палана через оз.Паланское на восточное побережье п-ова Камчатки. Между пос.Паланой и г.Петропавловском существует авиасвязь самолетами типа Як-40, Ан-2. Пос.Палана регулярным воздушным сообщением связан с пос.Тигиль – центром Тигильского района. В пос.Усть-Палану заходят грузовые и пассажирские суда, разгрузка которых производится на рейде. Вдоль берега Охотского моря курсируют небольшие катера, осуществляя почтовую связь и перевозку пассажиров в поселки Лесная, Кинкиль.

Обнаженность района неравномерная и в целом удовлетворительная. Наиболее хорошо обнажены морское побережье, водоразделы. На остальной территории коренные породы в разрозненных выходах встречаются во впадинах ручьев и редко на склонах. Иногда коренные породы обнажаются в отливной полосе, что отражено на геологической карте.

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

Первые сведения о геологическом строении и полезных ископаемых района получены геологом ВНИГРИ М.Ф.Дзвали /14/, который выполнил маршрутные исследования по крупным водотокам и морскому побережью. Он впервые установил в этом районе меловые отложения, а широко развитые вулканиты выделил под названием свиты Кинкильского мыса. На морском побережье им обнаружены свалы марганцевых руд. В это же время Н.В.Бессонов с целью оценки угленосности проводил работы в бассейнах рек Палана и Анадырка /8/; по р.Анадырке он обнаружил выходы угольных пластов. В 1937 г. А.В.Щербаков /6/ осуществил маршруты по р.Палане до оз.Паланского. Он ошибочно неогеновые отложения отнес к мезозою. При проведении

ревизионных маршрутов на Западной Камчатке Л.Н.Маркова посетила в 1954–1955 гг. Паланский район, где исследовала выходы пластов угля по рекам Анадырке и Палане /24/. Она пришла к выводу, что проявление угля вблизи пос.Палана не имеет промышленного значения, но может быть использовано для местных нужд. В 1958 г. Н.Е.Калинниковой на площади проведена гидрогеологическая съемка масштаба 1:1 000 000 /21/. Весь комплекс стратифицирующихся отложений она расчленила в соответствии со стратиграфической схемой, разработанной М.Ф.Двали. Однако вулканиты свиты Кинкильского мыса, которые М.Ф.Двали датировал олигоцен–миоценом, Н.Е.Калинникова отнесла к нижнему и среднему миоцену. Этим же возрастом датировали свиту Кинкильского мыса Н.К.Архангельский /1/ и В.Г.Друиц /5/, которые в 1957–1962 гг. проводили стратиграфические работы в Паланском районе.

По рекам Палане, Кинкилю и Лев.Лесной, а также по морскому берегу В.П.Вдовенко, Г.Л.Адамчук и В.М.Гладилова в 1960 г. проводили сбор дополнительных материалов для составления Государственной геологической карты масштаба 1:1 000 000 листа 0–57 /II/. На этой карте, изданной в 1964 г., В.П.Вдовенко и Г.Л.Адамчук свиту Кинкильского мыса также отнесли к миоцену, выделив ее в качестве фациального аналога воляпольской серии.

В 1962 г. М.О.Борсук занималась изучением флоры из палеогеновых отложений, развитых в устьевой части р.Анадырки. Результаты изучения обобщены ею в специальной работе /9/.

В 1963–1965 гг. на территории листов В.П.Вдовенко /12, 13/ и Н.Т.Демидовым /15/ проведена геологическая съемка масштаба 1:200 000.

В 1965 г. И.В.Бабенко /7/ выполнил поисковые работы на уголь в нижнем течении р.Палана, где им в отложениях напанской свиты был обнаружен пласт угля мощностью 10 м. На м.Кахтанинском и у пос.Усть-Палана в 1975 г. В.Ф.Карпушев занимался ревизионными работами на поделочные камни /22/.

Составляя аэрогеологическую карту масштаба 1:50 000 бассейна р.Сановаям, Я.В.Илецко в 1976 г. в бассейне р.Уйвзем–Паланский осуществил геологические маршруты, в результате которых были установлены эрмановские и этолонские отложения /19/.

В 1978 г. в окрестностях пос.Палана К.П.Ржаницын провел поисковые работы на строительный камень /28/. В этом же году В.В.Радченко сделал подсчет запасов песчано–гравийной смеси на Паланском месторождении /27/.

В 1978–1980 гг. Е.С.Татаржицкий и В.Л.Смирнов занимались поисково–оценочными и детальными работами на уголь на Паланском и Угольном бурогольных месторождениях /33, 34, 35/. В результате работ был выявлен ряд угольных пластов мощностью от 0,5 до 8,2 м и подсчитаны запасы.

В 1977 и 1981 гг. Н.Т.Демидовым были проведены тематические и стратиграфические работы в районе оз.Паланского, р.Инноваям и на морском побережье /17, 18/, в результате которых были детально описаны меловые и нижнепалеогеновые отложения, а также миоцен–четвертичные вулканиты.

В районе осуществлены региональные геофизические работы: Л.А.Ривошем в 1959 г. аэромагнитная съемка масштаба 1:200 000 /29/ и В.И.Бражаевым гравиметрическая съемка масштаба 1:1 000 000 /10/. В 1973 г. Ю.Ф.Морозом /25/ на всей территории выполнены электроразведочные работы методами ТТ и МТЗ и составлены карты электрических полей масштаба 1:500 000. В 1975 и 1977 гг. незначительная часть района у самой его восточной границы была охвачена гравиметрической съемкой масштаба 1:200 000 /23/ и аэрогеофизической съемкой масштаба 1:50 000 /30, 31/.

Составительские работы по листам были начаты в мае 1982 г. При составлении геологической карты, совмещенной с картой полезных ископаемых, и объяснительной записки помимо результатов геологосъемочных работ масштаба 1:200 000 использованы данные стратиграфических и тематических работ, материалы геофизических и аэрогеологических исследований, батиметрические карты масштаба 1:100 000 и аэрофотоснимки масштаба 1:35 000.

Составленная геологическая карта листов 0–57–Х, XI имеет небольшую неувязку с изданной геологической картой листа 0–57–У, обусловленную тем, что в пределах последнего нижнепалеогеновые песчано–конгломератовые отложения Ю.А.Новоселовым /26/ были разделены в 1971 г. на ткапроваямскую и геткилинскую свиты. Однако ранее, в 1963 г., эти отложения на листах 0–57–Х, XI были закартированы под названием хулгунской свиты в соответствии с легендой Западно–Камчатской серии /12/. Выделенная на площади листа 0–57–У лесновская свита /26/, объединяющая позднемеловые песчано–глинистые отложения, точно соответствует майначской свите омгонской серии, согласно принятой легенде к листу 0–57–Х, XI.

По ихной рамке листов 0–57–Х, XI имеется полное соответствие геологических границ с подготавливаемым к изданию листом 0–57–ХVI (авторы П.А.Коваль и Г.Л.Адамчук).

Данные о полезных ископаемых, отраженные на карте полезных ископаемых, совмещенной с геологической картой, и в объяснительной записке приводятся на I января 1962 г.

СТРАТИГРАФИЯ

Территория листов сложена отложениями широкого возрастного диапазона: от меловых до современных включительно.

МЕЛОВАЯ СИСТЕМА

Меловая система включает мощный комплекс геосинклинальных образований, который по литолого-петрографическим и палеонтологическим данным четко разделяется на толщу нижнемеловых (?) вулканитов, омгонскую серию, ирунейскую и устьпаланскую свиты. Омгонская серия расчленена на тальничную и майнацкую свиты.

Н и ж н и й о т д е л (?)

Вулканогенные образования условно нижнемелового возраста (K_1 ?) слагают два небольших тектонических блока на побережье Охотского моря. Один из блоков расположен в приустьевой части р. Анадырки, другой - в 2 км севернее пос. Усть-Палана. Они сложены переслаивающимися пачками базальтов и агломератовых лав преимущественно базальтового состава. По химическому составу породы большей частью относятся к щелочным базальтам, среди которых выделяются анальцимовые базальты, анальцимовые тефриты и трахибазальты. Разрез вулканогенной толщи описан в морских обрывах к северу от пос. Усть-Палана, где обнажаются (снизу вверх) /18/:

1. Агломератовые лавы базальтового состава зеленовато-серые крупнообломочные. Угловатые обломки до 15-20 см в поперечнике составляют 10-15% всей породы. Они погружены в туфолавовую цементирующую массу, которая по сравнению с обломками более катаклазирована и выветрелая 100 м

2. Базальты (и трахибазальты) зеленовато-серые с многочисленными вкрапленниками плагиоклаза. Породы катаклазированы 150 "

3. Агломератовые лавы базальтового (трахибазальтового) состава зеленовато-серые разнообломочные. Обломки базальтов размером от 2-3 до 10-20 см

в поперечнике погружены в цементирующую лавовую массу трахибазальтового состава 100 м
4. Базальты (анальцимовые) мелкозернистые зеленоватые 80 "
Мощность отложений 430 м.

Помимо базальтов, анальцимовых базальтов и трахибазальтов, в разрезе нижнемеловой вулканогенной толщи встречаются анальцимовые тефриты, образующие потоки мощностью до 50-80 м.

Трахибазальты обладают порфировым строением и гиалопилитовой основной массой. Вкрапленники составляют 25-30% и состоят из плагиоклаза (№ 50-60), роговой обманки и клинопироксена. Из них лишь плагиоклаз альбитизирован и цеолитизирован. Основная масса сложена вулканическим разложившимся стеклом, в которое погружены микролиты, лейсты и таблички плагиоклаза, зернышки пироксена. Стекло участками раскристаллизовано в полевошпатовый агрегат. Оно замещается цеолитом и анальцимом. В нем видны мелкие зернышки калиевого полевого шпата. Анальцимовые базальты в отличие от трахибазальтов содержат большее количество анальцима. Калиевый полевой шпат в них не обнаружен. Анальцимовый тефрит содержит вкрапленники (35%), представленные клинопироксеном, роговой обманкой и плагиоклазом, который цеолитизирован и альбитизирован. Основная масса гиалопилитовая. Стекло замещено глинисто-хлоритовым материалом и анальцимом. Последний встречается также в виде прожилков и неправильной формы выделений. Помимо этих пород среди нижнемеловых вулканитов встречаются базальты, в которых в отличие от щелочных базальтов отсутствуют анальцим и роговая обманка. Химический состав нижнемеловых вулканитов приведен в табл. I (анализы I-4), которые показывают, что вулканиты близки средним типам соответствующих пород, по Р. Дэли.

Сопоставляемые с рассматриваемыми вулканитами в Омгонском хребте образования перекрываются терригенными породами тальничной свиты с остатками альб-нижнесеноманских иноцерамов /32/, что говорит о раннемеловом возрасте (по крайней мере их верхней границы) этих пород. Мощность нижнемеловых (?) вулканитов 450 м.

Н и ж н и й - в е р х н и й о т д е л ы

Омгонская серия

Т а л ь н и ч н а я с в и т а (K_{1-2tl}). Отложения свиты на территории листов развиты ограниченно и обнажаются на морском побережье в районе выс. 87 и в приустьевой части р. Анадырки. Свита

сложена песчаниками, аргиллитами и алевролитами, которые с небольшим угловым (5-10°) несогласием залегают на размытой поверхности интенсивно выветрелых щелочных базальтоидов нижнемелового возраста. Породы слагают слои мощностью от 0,05 - 0,1 м до нескольких десятков метров. В морском обрыве в районе выс. 87 на нижнемеловых вулканитах залегают (снизу вверх) /18/:

1. Аргиллиты темно-серые, черные катаклазированные 5 м
2. Алевролиты зеленовато-серые 7 "
3. Пачка чередующихся алевролитов и аргиллитов с отдельными слоями песчаников. Алевролиты зеленовато-серые, желтоватые участками песчаные. Аргиллиты темно-серые, черные. Мощность чередующихся слоев колеблется от 5 см до 10 м. Песчаники серые, зеленовато-серые мелкозернистые очень крепкие 300 "

Мощность пород 312 м.

Алевролиты состоят из обломков алевролитовой размерности и пелитовой глинистой массы. Обломки сложены плагиоклазом, пироксеном и амфиболом. Они заметно преобладают над цементом. В отличие от них в аргиллитах резко преобладает глинистое вещество с рассеянными зернышками и скоплениями карбоната и цеолита.

Органические остатки в отложениях свиты не установлены. На соседней к северу территории В.А.Новоселов /26/ обнаружил в них остатки иноцерамов, которые, по заключению М.А.Пергамент, свидетельствуют о сеноманском возрасте отложений, заключающих эту фауну. В отложениях тальничной свиты, обнажающихся в Омгонском хребте, где Г.П.Сингаевским описан стратотипический разрез свиты, найдены остатки иноцерамов, характерных, по Л.И.Дейструковой, для альб-нижнесеноманских отложений /32/. Данный возраст принимается и нами.

Мощность тальничной свиты 350 м.

Верхний отдел

Майначская свита (K₂ m). Отложения свиты незначительно распространены в хр. Кыррагоуней-Тунуп, в бассейнах р. Идканьхтал и среднего течения р. Лев. Лесной. Небольшие обнажения ее встречаются в приливно-отливной полосе севернее пос. Усть-Палана и в приустьевой части р. Иньчегитун. Свита сложена песчаниками, алевролитами и аргиллитами, взаимоотношений которых с подстилающими отложениями тальничной свиты не наблюдалось.

Наиболее полный разрез майначской свиты обнажен по р. Лев. Лесной, где залегают (снизу вверх):

1. Чередование мелкозернистых серых песчаников и черных аргиллитов. Мощность слоев колеблется от 0,05 до 0,1 м 30 м
2. Песчаники мелкозернистые, серые, зеленоватые 48 "
3. Песчаники среднезернистые, серые, синеватые с прослоями и линзами черных аргиллитов 294 "
4. Аргиллиты черные сланцеватые 20 "
5. Ритмичное переслаивание черных аргиллитов со среднезернистыми зеленоватыми песчаниками. Мощность отдельных слоев колеблется от 0,3 до 3-5 м 400 "
6. Песчаники мелкозернистые, темно-серые, с редкими прослоями черных аргиллитов 39 "

Мощность отложений 831 м.

На морском побережье у пос. Усть-Палана и южнее м. Кинкильского обнажена верхняя часть свиты, сложенная мелкозернистыми зеленовато-серыми песчаниками и окремненными аргиллитами мощностью 400 м.

При микроскопическом изучении в песчаниках установлена псаммитовая и алевропсаммитовая структура. Угловатые и полукатаные обломки представлены кварцем и плагиоклазом, а также кварцитом и андезитом. Изредка встречаются листочки бурого биотита, обломки арто- и клинопироксена и рудного минерала. Цемент базальный или поровый глинистый, реже хлорито-глинистый. Алевролиты характеризуются алевролитовой структурой. В обломках - кварц и плагиоклаз, изредка - рудные минералы и пироксены. Они погружены в глинистый материал. Аргиллиты обладают пелитовой и алевропелитовой, реже бластопелитовой структурой. Они состоят из чешуйчатого или волокнистого глинистого вещества, в котором присутствуют примеси (5-10%) алевролитовой размерности обломков плагиоклаза, кварца и гематита. Все породы рассечены прожилками кварца, альбита и хлорита, в которых встречаются зернышки сфена.

Органические остатки в отложениях свиты не найдены. В аналогичных образованиях майначской свиты в Омгонском хребте Л.И. Дейструкова обнаружила остатки верхнетурон-нижнесенонских иноцерамов, что позволяет датировать свиту этим возрастом /32/. Мощность отложений майначской свиты составляет 850 м.

Ирунейская свита (K_{11}) объединяет вулканогенно-кремнистые образования, широко развитые в бассейнах верхнего течения рек Акакатын, Хровокалякваям, Атвенайваям, Кыррагонайваям и др., а также на морском побережье к северу от пос. Усть-Палана. Сложена свита кремнистыми сланцами, яшмами, яшмовидными породами, туфами, диабазами и порфиритами. Изредка в разрезе свиты вблизи разломов встречаются альбит-эпидотовые сланцы.

В основании свиты залегает пачка ярко-красных, сургучно-красных, зеленых и серых кремней, яшм и яшмовидных пород, которую М.Ф. Двали /3/ выделял под названием паланского горизонта. Породы этой пачки на морском побережье согласно и с постепенным переходом залегают на песчаниках и окремненных аргиллитах майначской свиты. В пределах западных отрогов Срединного хребта (горы Хичвокаляк-Тунуп) пачка кремней и яшмовидных пород контактирует с майначскими песчаниками и аргиллитами по разломам.

Мощность пачки резко меняется. Наиболее полно она представлена на морском побережье в 0,5 км севернее пос. Усть-Палана, где мощность ее достигает 55 м.

Стратиграфически выше ее лежит пачка зеленовато-серых и синевато-серых окремненных пелитовых и алевроитовых туфов мощностью 400-450 м. Общая мощность свиты на морском побережье составляет 450-550 м. К востоку, в сторону Срединного хребта, она увеличивается до 1400-1450 м. В этом же направлении разрез свиты также претерпевает некоторые изменения. Наряду с кремнистыми породами в разрезе появляются потоки порфиритов и диабазов, которые резко преобладают в разрезе свиты к востоку от р. Кинкиль. Особенно часто они встречаются в бассейне р. Кыррагонайваям и отчасти в горах Хичвокаляк-Тунуп, где они слагают потоки мощностью от 10 до 200 м. В верховьях р. Гнузуваям эти породы имеют подчиненное значение, что видно из следующего разреза свиты (снизу вверх):

1. Кремнистые сланцы грязно-серые и синевато-серые с занозистым изломом тонкослоистые 510 м
2. Диабазы мелкозернистые темно-серые 50 "
3. Яшмовидные породы серой, светло-серой, светло-зеленоватой и темно-красной окраски. Контакты между слоями четкие; мощность слоев колеблется от 5 до 20-30 см 300 "
4. Диабазы мелкозернистые, грязно-зеленые, рассечены тонкими прожилками кварц-карбонатного состава . . . 35 "

5. Кремнистые сланцы серого цвета с зеленоватым оттенком хорошо слоистые. Мощность слоев не превышает 10-20 см 15 м
 6. Порфириты мелкозернистые, темно-зеленые, зеленоватые 10 "
 7. Яшмовидные породы тонкослоистые грязно-серые 50 "
 8. Порфириты мелкозернистые зеленовато-серые 40 "
 9. Яшмовидные породы тонкозернистые, грязно-серые, рассечены прожилками кварца, хорошо слоистые, полосчатые 250 "
 10. Порфириты мелкозернистые зеленовато-серые 80 "
 - II. Алевроитовые туфы окремненные тонкослоистые 110 "
- Мощность отложений 1450 м.

Порфириты характеризуются порфировой структурой, микролитовой или гялопилитовой основной массой. В фенокристаллах присутствуют плагиоклаз (андезин - № 35) и клинопироксен, замещающиеся хлоритом и карбонатом. Основная масса сложена микролитами плагиоклаза и зернышками пироксена, заключенными в разложенное вулканическое стекло, по которому развиваются карбонат и хлорит. Диабазам свойственна офитовая или субофитовая структура и следующий состав: альбитизированный плагиоклаз (55-80%), клинопироксен (20-40%), изредка роговая обманка и биотит, которые замещаются хлоритом и карбонатом. Среди туфов различаются пелитовые, алевроитовые и псаммитовые разности. Обломочный материал представлен остроугольными зернами альбитизированного плагиоклаза, клинопироксена, реже амфибола, кварца, циркона, апатита и разложенного стекла. Обломки погружены в хлоритизированную, карбонатизированную и цеолитизированную связующую массу. В пелитовых туфах пятнами развивается криптокристаллический агрегат кварца. Туфы рассекаются прожилками эпидота, пренита и хлорита.

Яшмы и яшмовидные породы состоят из криптокристаллического агрегата кварца с листочками хлорита, гидрослюд и гематита. Встречаются остатки радиолярий и растительной ткани. В яшмовидных породах присутствует также халцедон и прослойки, сложенные обломками плагиоклаза и кварца.

Кремнистым сланцам свойственна рассланцованность. Они состоят из микрогранобластового агрегата кварца, встречаются халцедон, зернышки эпидота и пренита.

В отложениях свиты обнаружены: *Inoceramus aff. digitatus* Sow., *In. ex gr. schmidti* Mich., *Patella (Helcion) gigantea* Schmidt, *P. (Helcion) gigantea* Schmidt var. *depressa* Schmidt.

Кроме того, А.И. Жамойда и Н.А. Ионина в яшмах определили остатки позднемеловых радиолярий /20/. Обнаруженные органические остатки свидетельствуют о позднемеловом возрасте отложений свиты.

Мощность ирунейской свиты 1500 м.

Устьпаланская свита (K_2^{uA}) объединяет туфогенно-кремнистые образования, впервые выделенные в бассейне р. Анадырки и в районе пос. Усть-Палана в 1963 г. /12/. Кроме того, эти отложения встречаются на м. Пятибратском и м. Кахтангском, а также по р. Панараваям.

Разрез свиты начинается пачкой туфоконгломератов, конгломератов и конгломерато-брекчий; она залегает на размытой и выветрелой поверхности пород ирунейской свиты. Такое залегание наблюдается севернее пос. Усть-Палана.

Туфоконгломераты, конгломераты и конгломерато-брекчии зеленовато-серые с красноватыми и буроватыми оттенками. Обломочный материал плохо окатан и отсортирован. Обломки размером от 2-3 см до 2-3 м сложены почти нацело ирунейскими породами: яшмами, яшмовидными породами, часто содержащими обломки раковин иноцерамов (из паланского горизонта). Изредка встречаются обломки андезитовых порфиритов и песчаников (омгонских). Цементирующая масса грубозернистая и состоит из остроугольных обломков кремнистых пород с примесью туфового материала. Мощность пачки туфоконгломератов и конгломератов около 150 м.

Стратиграфически выше залегает сложнопостроенная толща окремненных туфов, туфоконгломератов, туфобрекчий и алевролитов, наибольшая мощность которой наблюдается на м. Пятибратском, где обнажаются (снизу вверх):

1. Туфы пелитовые, окремненные, зеленовато-серые, с маломощными прослоями и конкрециями светло-серых кремней 150 м
2. Туфобрекчии темно-зеленые, с угловатыми обломками порфиритов. Цементирующая масса - зеленовато-серый псаммитовый туф 60 "
3. Туфы алевроитовые, алевропсаммитовые, зеленовато-серые, окремненные, с прожилками кварца 300 "

4. Туфобрекчии зеленые, с обломками алевропсаммитовых туфов до 0,2 м в поперечнике 60 м

5. Туфы алевропсаммитовые, алевроитовые, окремненные, зеленые 180 "

6. Переслаивание окремненных алевроитовых и алевропсаммитовых туфов зеленого цвета грубослоистых . . . 55 "

7. Туфоконгломераты зеленые, состоят из полукатанных обломков до 10-15 см в поперечнике, представленные зелеными и темно-зелеными алевроитовыми и алевропсаммитовыми туфами, пироксеновыми андезитами и изредка яшмовидными породами. Встречаются линзовидные прослои темно-серых кремней 40 "

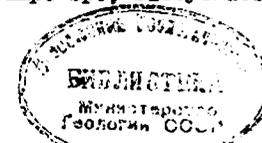
8. Туфы алевропсаммитовые, алевропелитовые окремненные зеленые грубослоистые или тонкослоистые 370 "

Мощность отложений 1215 м.

В восточном направлении от берега моря наблюдается выклинивание устьпаланской свиты. Уже по р. Крестовой, что находится в 20 км от моря, мощность свиты уменьшается до 250-270 м, а к ур. Волчий Перегон она вовсе выклинивается. Разрез свиты в этом направлении также меняется. Происходит частичное фациальное замещение пирокластических отложений осадочными. Так, по р. Крестовой устьпаланская свита сложена переслаивающимися псаммитовыми, алевроитовыми и пелитовыми туфами с песчаниками, алевролитами и аргиллитами. Здесь, например, полностью отсутствуют туфобрекчии, которые западнее, в районе м. Пятибратского, образуют мощные пачки.

Туфы состоят из угловатых и остроугольных обломков размером от 0,01 до 2 мм, представленных плагиоклазом, эффузивами, рудными минералами, реже гиперстеном, клинопироксеном, эпидотом и амфиболом. Связующая масса сложена разложившим стеклом, глинистым и глинисто-хлоритовым материалом. В песчаниках и алевролитах обломки в общем состоят из плагиоклаза, эффузивов с пилотакситовой основной массой, амфибола, кварца, разложившего стекла. Они сцементированы глинистым материалом. Аргиллитам свойственна алевропелитовая структура. Они сложены спутановолокнистым глинистым агрегатом с листочками хлорита, редкими обломочками плагиоклаза, кварца, амфибола, и клинопироксена.

В отложениях устьпаланской свиты обнаружены остатки радиолярий, среди которых Н.А. Ионина определила /20/: *Cenosphaera* sp., *Idosphaera* sp., *Thecosphaera* sp., *Genellipsis* sp., *Cyrtoida* sp., *Lithocampe* sp., *Dictyomitra* sp., *Stichocapsa* sp., *Cyrtoida*



caps. sp., Stachyosphaera sp. Данный комплекс характерен для верхнемых отложений.

Мощность устьпаланской свиты составляет 1400 м.

ПАЛЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

Отложения палеогеновой системы занимают приблизительно треть территории листов. Они подразделяются на две серии - тигильскую и ковачинскую. Оligоценом датируется гахкинская свиты воямпольской серии.

Палеоцен - средний эоцен

Тигильская серия

Отложения тигильской серии расчленены на четыре свиты: хулгунскую, напанскую, кинкильскую и снатольскую. Серия несогласно залегает на меловых отложениях, перекрывая их различными своими горизонтами.

Палеоцен

Хулгунская свита (P_1^{kl}). Отложения свиты распространены на побережье Охотского моря, в приустьевых частях рек Анадырки, Бурной, Иньчегитун, а также в среднем течении р. Тогатон, с резким угловым несогласием ($25-30^\circ$) залегающие на устьпаланской свите. Они представлены конгломератами и песчаниками серой, зеленовато-серой и буровато-зеленоватой окраски. Реже встречаются алевролиты и аргиллиты, содержащие остатки обуглившейся древесины, отпечатки листьев, плодов, хвои. В средней и верхней частях свиты иногда наблюдаются известковые и известково-песчаные конкреции эллипсоидальной или шаровидной формы до 10-15 см в поперечнике. Встречаются прослойки каменного угля мощностью до 3-5 см, а также угольная крошка. Наиболее полный разрез хулгунской свиты изучен в приустьевой части р. Анадырки, где на размытой поверхности майначских аргиллитов с угловым несогласием залегают (снизу вверх) /18/:

I. Конгломераты крупногалечные, валунные, зеленовато-серые, Гальки хорошо окатаны; валуны имеют угловатую форму. Состоят они из базальтов, аргиллитов и кремнистых пород. Вверх по разрезу пачки крупность гальки уменьшается, валуны вовсе

исчезают. В верхней части конгломераты становятся разногалечными. В них присутствуют линзовидные прослойки каменного угля, обуглившиеся куски древесины и мелкая угольная крошка 70 м

2. Песчаники разнозернистые буровато-серые, черные, темно-серые, перемежающиеся с прослоями гравелитов и мелкогалечных конгломератов. Породы часто косослоистые, в них встречаются остатки обуглившейся растительности, а также прослойки каменного угля и известняка 65 "

3. Песчаники мелкозернистые, серые, постепенно сменяются синевато-серыми алевролитами. В тонкозернистых песчаниках встречаются редкие зерна до 2-5 мм желтовато-красного и буровато-оранжевого янтаря. К плоскостям напластования приурочены многочисленные отпечатки листьев, хвои, плодов; кроме того, в породах наблюдаются прослойки каменного угля и куски обуглившейся древесины. Среди собранных остатков листовой флоры Г.Б. Чигаева определила: *Equisetum* sp. indet., *Glyptostrobus europaeus* (Brong.) Heer, *Taxodium dubium* (Stern.) Heer, *T.cf.tinajorum* Heer, *Metasequoia disticha* (Heer) Miki, *Populus kryshstofovichii* Iljinsk., *P.cf.yobarensis* Tanai, *Corylus cf. macquarii* Forb., *Fagus* sp. indet., *Cercidiphyllum* (?) sp. indet., *Trochodendroides kryshstofovichii* (Iljinsk.) Iljinsk., *T.cf.evelinae* Iljinsk., *T. amurenensis* (Kryshst. et Iljinsk.) Iljinsk., *Trochodendroides* sp. indet., *Cocculus arcticus* (Heer) Iljinsk., *Cocculus* sp. indet., *Liquidambar* sp. indet., *Platanus* (?) sp. indet., *Acer arcticum* Heer., *Acer* sp. indet., *Zizyphus cf. rarytkinensis* Kryshst., *Vitis* sp. indet., *Grewiopsis* sp. indet., *Melastomophyllum chelebaevii* Chig. sp. nov., *M. demidovii* Chig. sp. nov., *Catalpa* sp. nov., *Viburnum richardsonii* Knowlt 15 "

4. Пачка ритмичного переслаивания мелкозернистых серых песчаников и синевато-серых аргиллитов. Слои песчаников имеют мощность до 0,5 м, аргиллитов - 0,3 м . . . 5 "

5. Гравелиты серые, зеленоватые 4 "

6. Пачка ритмичного переслаивания темно-серых и серых алевролитов. Слои имеют мощность 10-20 см 10 "

7. Песчаники разнозернистые, грубозернистые до гравелитов серой, зеленоватой и желтовато-буровой окраски 10 м
8. Гравелиты до мелкогалечных конгломератов серого или синевато-серого цвета, содержат обуглившийся растительный мусор 12 "
9. Песчаники разнозернистые, серые, зеленоватые 50 "
10. Гравелиты серые, зеленоватые, участками переходят в мелкогалечные конгломераты. Встречаются прослои песчаников мощностью до 10-20 см 25 "
- II. Песчаники разнозернистые, серые, зеленоватые, с прослоями гравелитов и мелкогалечных конгломератов, с включениями обуглившегося растительного материала. Встречаются известковые конкреции до 10-15 см в поперечнике II8 "

Мощность отложений 384 м.

Фациально хулгунская свита заметно меняется. Если в описанном разрезе преобладают песчаники, то в приустьевой части р. Иньчегитун она сложена конгломератами с маломощными прослоями песчаников и гравелитов. Общая мощность свиты достигает 245 м. К востоку от морского побережья наблюдается уменьшение размеров обломочного материала, и в среднем течении р. Тогатон в разрезе ее резко преобладают песчаники. Конгломераты встречаются в виде маломощных прослоев. Мощность свиты также сокращается и в этом районе она достигает 165 м. Еще восточнее, в пределах ур. Волчий Перегон, она полностью выклинивается.

Конгломераты в разрезе свиты разнообразные: от валунных до мелкогалечных. Обломочный материал в них, как и в гравелитах, состоит из кремнистых пород, яшм, диабазов, порфиритов, базальтов, окремненных пород, аргиллитов, песчаников. Нередко встречаются габбро и диориты. Песчаники характеризуются псаммитовой, реже алевропсаммитовой структурой. В обломках присутствуют вулканическое стекло, метаморфиты, эффузивы с разнообразной микроструктурой и кристаллы клинопироксена, плагиоклаза, кварца, калишпата, эпидота и рудного минерала. Все они сцементированы карбонатом и цеолитом, реже глинистым веществом. Цемент базальный или обростания.

В отложениях хулгунской свиты помимо листовой флоры обнаружены остатки спор и пыльцы, которые, по заключению Э.Ш. Соколовой /18/, характеризуют палеоценовый ее возраст. По палеомагнитным данным, свита датируется в интервале 55,0-52,5 млн. лет /18/.

20 Мощность хулгунской свиты составляет 400 м.

Э о ц е н Н и ж н и й о т д е л

Напанская свита (Р_{2лр}). Отложения свиты распространены ограниченно и встречаются в нижнем течении р. Анадырки, в устье р. Паланы и в бассейнах ручьев Феклина и Аникина. Небольшие обнажения этих образований наблюдаются на м. Пятибратском.

По р. Анадырке свита сложена пепельно-серыми тонкоплитчатыми алевролитами и желтовато-серыми песчаниками, которые переслаиваются между собой. Мощность слоев не превышает 50 см. В отложениях часто наблюдаются включения обуглившегося материала, а также линзы и маломощные пропластки каменных углей мощностью от 2-3 см до 1 м. Обычным компонентом в отложениях являются конкреции зеленовато-серого или желтовато-серого сидерита. Размер конкреций достигает 0,2-0,3 м. Эти отложения залегают с небольшим стратиграфическим несогласием (размывом) на хулгунской свите.

В устьевой части р. Паланы отложения напанской свиты несогласно залегают на породах устьепаланской свиты, где к ее основанию приурочена пачка переслаивающихся песчаников и конгломератов мощностью 80 м. В конгломератах галька почти нацело состоит из песчаников хулгунской свиты. Выше залегают пачка переслаивающихся углисто-глинистых зеленоватых песчаников, содержащих пропластки (до 10 см) каменного угля. В песчаниках встречаются сидеритовые конкреции овальной формы до 2-3 м в поперечнике. Из этой пачки собраны остатки листовой флоры, среди которой М.О. Борсуки и Л.Д. Буданцев определили /21,24/: *Taxodium tinajorum* Heer, *Sephalotaxopsis microphylla* Font., *Glyptostrobus europaeus* (Brong.) Heer, *Nicoria magnifica* Knowlt., *Trochodendroides richardsonii* (Heer) Kryshch.

Мощность пачки 60 м.

Выше залегают среднезернистые ржаво-серые песчаники снатовской свиты. Мощность напанской свиты в устье р. Паланы составляет 140 м.

В бассейне руч. Феклина и Аникина напанская свита сложена песчаниками и алевролитами в равных количествах. Алевролиты желтовато-серые со скорлуповатой отдельностью. Песчаники серые с буроватым оттенком. В отложениях наблюдаются многочисленные линзовидные прослои каменного угля и включения обуглившегося растительного материала. Кроме того, в разрезе свиты встречаются пласты каменного угля, один из которых имеет мощность 4 м.

В среднем течении р.Анадырки напанская свита насыщена угольными пластами, причем мощность ее здесь наибольшая, что видно из следующего разреза (снизу вверх) /34,35/:

1. Глины голубоватые, буровато-серые, с прослоями грубослоистых аргиллитов	12 м
2. Алевролиты бурые, лимонитизированные	6 "
3. Глины пестроцветные (белые, голубые, зеленые, бурые), с линзами туфопесчаников	14 "
4. Переслаивание алевролитов, глин, среднезернистых глинистых песчаников с углистым веществом и обломками окаменевшей древесины	21 "
5. Уголь черный, матовый, с прослоями глин и углистых аргиллитов	5 "
6. Переслаивание глин, песчаников и алевролитов с углистыми остатками	14 "
7. Уголь черный, слоистый	2 "
8. Глины голубовато-серые, с углистыми остатками	6 "
9. Переслаивание глин, углистых аргиллитов, песчаников и алевролитов, содержащих углистые остатки. В пачке находятся 10 пластов угля мощностью от 0,8 до 3,4	104 "
10. Алевролиты серые, скорлуповатые	110 "
II. Переслаивание песчаников, глин и алевролитов с одним пластом черного угля мощностью 1,6 м	53 "

Мощность отложений 347 м.

При микроскопическом изучении в алевролитах устанавливается алевритовая структура. Обломки размером 0,05-0,1 мм представлены плагиоклазом, пироксеном, кварцем и рудным минералом. Они погружены в буровато-зеленоватое волокнистое глинистое вещество. Песчаникам свойственна псаммитовая или алевропсаммитовая структура. Обломки состоят из эффузивов, аргиллитов, пироксена, амфибола, кварца, плагиоклаза и рудного минерала. Цемент базальный, карбонатный или карбонато-глинистый.

Остатки листовой флоры, обнаруженные в отложениях напанской свиты, указывают на раннеэоценовый ее возраст (/II,2I,24/).
Мощность напанской свиты 350 м.

Средний эоцен

Кинкильская свита (P₂^{kn}). Отложения свиты занимают около 40% территории листов. Наиболее широко они распространены в бассейне р.Кинкиль, в горах Вульваней, Хичвокаляк-Тунуп, Майнпынта.

Свиту слагают андезиты, андезито-базальты, базальты и агломератовые лавы базальтового состава, гораздо реже встречаются игнимбриты, дациты, липарито-дациты, туфопесчаники и алевролиты. Эти породы с угловым несогласием залегают на отложениях хулгунской свиты и согласно на породах напанской свиты.

Разрез свиты иногда начинается вулканитами кислого состава (игнимбриты, дациты, липаритодациты), которые М.Ф.Двали /3,14/ объединил в тевинский горизонт. Однако породы кислого состава не имеют широкого площадного распространения и встречаются локально. Наиболее часто они встречаются в горах Вульваней, занимая площадь более 200 км². Мощность их достигает 200-300 м. Небольшой мощности (до 25-50 м) потоки кислых вулканитов, залегающие в основании кинкильской свиты, установлены в морских обрывах севернее р.Анадырки, где они с угловым несогласием перекрывают песчаники и гравелиты хулгунской свиты. Наиболее полно кинкильская свита вскрывается в районе м.Кинкильского, где с угловым несогласием на хулгунских конгломератах залегают (снизу вверх):

1. Пачка переслаивающихся агломератовых лав и базальтов, слагающих потоки мощностью от 2-3 м (базальты) до десятков метров (лавы). Последние имеют буровато-серую окраску и представляют собой обломочные породы, состоящие из обломков базальтов или их шлаков, цементированных лавовым материалом	350 м
2. Базальты мелкозернистые, стекловатые, темно-серые, с прожилками и мицалинами кварца, халцедона и кальцита	15 "
3. Агломератовые лавы серого, темно-серого и буроватого цвета, преимущественно обломочные, глыбовые	50 "
4. Пачка переслаивающихся потоков базальтов и агломератовых лав. Мощность их колеблется от 1-2 до 20-30 м. Базальты темно-серые, черные, массивные, мелкозернистые или стекловатые. Агломератовые лавы буровато-серые, красноватые, с крупными обломками базальтов в лавовом базальтовом цементе	400 "

По левым притокам р.Кинкиль непосредственно на пачке "4" залегают:

5. Андезиты мелкопорфировые серые	40 "
6. Туфопесчаники псаммопсефитовые, светло-серые, с линзочками и прослойками углисто-глинистого вещества и обломками окаменевшей древесины	2 "

7. Андезиты темно-серые, с буроватым оттенком	7 "
8. Туфы псефитовые, светло-серые, коричневатые	7 "
9. Андезиты мелкозернистые, стекловатые, серые	191 "
10. Базальты крупнопорфировые, темно-серые	6 "
11. Андезиты серые, с пластами псефитовых туфов	179 "
12. Андезиты мелкопорфировые, серые	59 "
13. Базальты мелкозернистые темно-серые	8 "
14. Агломератовые лавы крупноглыбовые, коричне- вато-серые, рассечены прожилками кварца	60 "
15. Андезитобазальты стекловатые серые	6 "
16. Базальты мелкопорфировые, темно-серые, черные	2 "
17. Андезиты мелкозернистые, пористые, темно- серые	18 "
18. Андезитобазальты мелкозернистые темно-серые	70 "
19. Базальты мелкозернистые, темно-серые, пористые	35 "
Общая мощность 1504 м.	

В верхней части свиты в бассейне среднего течения р.Кинкиль встречаются потоки дацитов, переслаивающиеся с андезитами. Мощность пачки переслаивания около 150 м. В горах Вульваней, Майнпынта, на м.Пятибратском и м.Кахтанинском мощность кинкильской свиты уменьшается до 500-800 м. Таким образом, в южном и восточном направлениях кинкильская свита выклинивается. Полное выклинивание ее в восточном направлении происходит в горах Хичвокаляк-Тунуп.

Базальты и андезито-базальты кинкильской свиты характеризуются порфировой, реже афировой структурой, пилотакситовой, интерсертальной, гиалопилитовой или микролитовой основной массой. Фенокристы представлены плагиоклазом (от андезина № 45 до лабрадора № 65), моноклинным и ромбическим пироксеном, рудным минералом. Иногда присутствует оливин. Основная масса (60-90%) сложена микролитами плагиоклаза (№ 45-60), погруженными в хлоритизированное и карбонатизированное стекло (микролитовая и гиалопилитовая структура). В базальтах и андезито-базальтах с интерсертальной или пилотакситовой структурой между лейстами располагаются зернышки пироксена с небольшим количеством стекла. Фенокристы плагиоклаза замещаются серицитом, глинистым минералом, реже хлоритом. По сливину развиваются серпентин или глинистое вещество.

Андезитам свойственна порфировая структура. Основная масса гиалопилитовая, микролитовая, реже пилотакситовая. Вкрапленники (5-15%) состоят из плагиоклаза (№ 45-60), ортопироксена, клинопироксена, роговой обманки, магнетита. Из второстепенных минералов - изредка отмечается кварц, акцессориев - апатит. По преоб-

ладанию темноцветных выделяются двупироксеновые, гиперстеновые и роговообманковые андезиты. Основная масса состоит из микролитов плагиоклаза (состав от олигоклаза до среднего андезина), мелких зерен авгита, склеенных разложившим хлоритизированным стеклом. Из вторичных минералов встречается карбонат, развивающийся по плагиоклазу и замещающий авгит.

Липарито-дациты обладают олигофировой структурой с микрогипидиоморфнозернистой основной массой. Фенокристы представлены олигоклазом, иногда обрастающим калишпатом. Встречаются единичные зерна кварца и хлоритизированный амфибол. Основная масса состоит из гипидиоморфных табличек олигоклаза, калишпата и кварца. Из акцессорных минералов присутствуют апатит, циркон, гранат. Плагиоклаз замещается хлоритом, реже карбонатом и глинистым минералом.

Игнимбриты состоят из вулканического стекла (15-80%) с реликтовой пепловой структурой. Оно раскристаллизовано в микрофельзит со сферолитами. Много обломков эффузивов и кристаллов олигоклаза, андезина, санидина, биотита, реже кварца, рудного минерала и циркона. По химическому составу (табл. I, ан. 5-12) лавы основного и среднего состава относятся к нормально щелочноземельным породам и близки к соответствующим среднемировым типам, по Р.Дэли. Лишь некоторые андезиты незначительно перенасыщены глиноземом, а базальты заметно обогащены калием и относятся, по О.А.Богатикову и др., к калиево-натриевой серии (1981 г.).

М.Ф.Двали /14/ в кинкильской свите обнаружил остатки листовой флоры, среди которой Н.С.Воронец определила: *Populus xantholithensis* Knowlt., *Juglans acuminata* A.Br., *Corylus macquarii* Heer, *Quercus* sp., *Viburnum cf. nordenskioldii* Heer, *Sequoia langsdorffii* Heer, *Asar arcticum* Heer. Эта флора указывает на эоценовый возраст вмещающих ее отложений. Многочисленные остатки споры и пыльцы, обнаруженные З.Ш.Соколовой, также свидетельствуют об эоценовом возрасте кинкильской свиты /18/. По палеомагнитным данным /18/, возраст свиты ограничен изохронами 49,5-46 млн. лет.

Мощность кинкильской свиты 2000 м.

С н а т о л ь с к а я с в и т а (P₂л). Отложения свиты установлены на м.Кахтанинском и Пятибратском, в низовьях р.Палань, по рекам Акыллияям, Пулуваям, Кэнгиваям и Гитгилляям.

Свита сложена песчаниками и конгломератами. Последние распространены нешироко. В среднем течении р.Гитгилляям мощность конгломератов, приуроченных к основанию свиты, достигает 50 м. Они залегают с небольшим размывом на выветрелых вулканических кинкильской свиты. Гальки в них нацело сложены кинкильскими вулкани-

Ком- по- нен- ты	Вулканиты											
	Нижний мел						Кинкильская свита					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
SiO ₂	47,50	46,58	45,70	45,52	49,84	51,84	53,10	55,90	53,18	61,10	57,50	74,84
TiO ₂	0,85	0,76	0,69	0,64	0,86	0,83	0,81	0,85	0,73	0,69	0,70	0,22
Al ₂ O ₃	15,16	17,05	13,52	16,00	17,49	18,53	18,13	19,03	16,95	19,54	18,91	10,63
Fe ₂ O ₃	5,68	5,14	6,58	6,02	4,41	3,99	5,32	2,73	2,95	1,89	1,73	0,28
FeO	3,26	3,38	3,71	3,94	4,31	2,80	2,50	2,76	3,99	1,67	3,61	3,25
MnO	0,28	0,19	0,19	0,20	0,21	0,12	0,07	0,08	0,14	0,08	0,13	0,02
MgO	7,78	6,57	8,83	8,83	8,32	6,81	4,84	2,10	7,94	1,49	3,59	0,67
CaO	5,94	6,11	8,97	6,44	8,75	6,73	6,78	6,84	7,80	6,67	6,22	1,12
Na ₂ O	5,39	6,00	4,18	4,85	2,70	3,64	3,17	3,98	2,75	4,04	3,52	1,40
K ₂ O	1,50	2,35	0,89	1,99	0,71	1,36	0,93	1,68	1,04	2,14	0,99	6,47
SO ₃	0,11	0,10	0,03	0,05	0,01	0,04	0,05	0,04	0,23	0,07	0,27	0,13
P ₂ O ₅	0,22	0,31	0,26	0,23	0,10	0,11	0,09	0,13	0,08	0,17	0,16	0,18
CO ₂	0,32	0,21	0,63	0,42	0,07	0,07	1,15	1,04	0,28	0,07	0,15	-
H ₂ O ⁻	1,52	0,77	1,76	0,94	1,51	2,30	2,76	0,73	1,62	0,49	0,84	0,54
H ₂ O ⁺	4,44	4,52	3,75	4,20	0,82	0,65	0,95	1,93	0,54	0,22	1,75	0,82
Сумма	99,95	100,04	99,69	100,27	100,17	99,82	100,15	99,82	100,22	100,33	100,07	100,03

Числовые характеристики по А.Н.Заварицкому

Продолжение табл. I

	Продолжение табл. I											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
a	6,1	17,2	10,8	13,8	7,2	10,5	9,1	12,3	7,8	12,3	9,7	12,1
c	8,1	3,2	3,7	4,0	8,5	7,7	8,3	7,7	7,7	7,4	8,4	0,8
b	24,5	24,1	32,0	28,7	25,3	19,4	16,9	9,7	22,3	7,2	12,6	4,8
s	61,3	55,5	53,5	53,5	59,0	62,4	65,7	70,3	62,2	73,0	69,3	82,3
a'	1,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7,4	-
f'	37,8	33,7	29,5	32,7	33,1	33,2	44,3	46,0	29,6	47,8	41,7	67,2
ш'	60,6	47,8	47,5	53,4	57,2	62,4	52,2	39,8	61,5	36,8	50,9	21,9
c'	-	18,25	23,0	13,9	9,7	4,4	3,5	14,2	8,9	15,4	-	10,9
п	60,0	79,8	87,2	78,8	86,3	80,3	44,8	78,2	79,6	75,3	83,7	35,0
ч	22,5	19,1	17,8	18,5	15,6	18,5	28,7	26,1	11,5	23,9	12,6	5,5
t	13,7	1,3	1,2	1,0	1,3	1,1	1,1	1,2	1,0	0,9	0,9	0,2
q	2,3	-26,6	-18,4	-24,8	4,9	-3,9	5,1	11,3	0,8	19,8	10,8	39,6
a/c	0,8	5,4	2,9	3,4	0,8	1,4	1,1	1,6	1,0	1,7	1,2	15,1

Примечания: 1(обр.73Г) - базальт (р.Анацарка); 2(обр.79) - трахитбазальт (м.Паланский); 3(обр.79Ж) - анальцимовый базальт; 4(обр.85) - анальцимовый тефрит (м.Паланский); 5(обр.75), 6(обр.75Д) - базальты (м.Гейклен); 7(обр.75Г), 8(обр.75В) - андезито-базальты (м.Гейклен); 9(обр.327В) - андезито-базальт (р.Бурная); 10(обр.75Б), 11(обр.324А) - андезиты (м.Гейклен); 12(обр.1803) - иллимбрит (р.Крестовая).

Анализ выполнен в ЦЛ ПГО "Камчатгеология" аналитиками А.И. Ильиных /15/ и Г.П. Телятниковой /18/.

x/ Здесь и далее цифра в скобках - номер образца.

тами. Выше конгломератов располагается мощная пачка зеленовато-серых с буроватым, желтоватым и голубоватым оттенками песчаников. Один из наиболее полных разрезов свиты обнажен по р. Гитгилнваям, где залегают (снизу вверх):

1. Конгломераты разногалечные, зеленоватые, грязно-серые, серые. Обломочный материал плохо окатан и отсортирован. Встречаются прослои грубозернистых песчаников 50 м
 2. Ракушечник серого цвета, нацело состоящий из крупных раковин *Ostrea cf. rekinikensis* Slod I "
 3. Переслаивание пепельно-серых и желтовато-серых песчаников, мощность отдельных слоев колеблется от 0,5 до 2 м 230 "
- Мощность отложений 281 м.

Песчаники сложены обломками плагиоклаза (30-40%), кварца (0-10%), эффузивов, сланцев и кремнистых пород (40-45%). Цемент поровый, глинистый, реже железистый. Алевритам свойственна алевритовая структура. Обломки в них составляют 50-70% и представлены плагиоклазом, реже кварцем. Они погружены в волокнистый глинистый агрегат.

Среднеэоценовый возраст снатольской свиты подтверждается многочисленной фауной (опред. В.М. Гладиковой): *Acila kovatschensis* L. Krisht., *Nuculana aff. gabbi* Conr., *Glycymeris aff. eosonica* Weav., *Ostrea tigiliana* Slod., *O. kirikovi* Slod., *O. cf. rekinikensis* Slod., *Modiolus kovatschensis* L. Krisht., *Cardita napanica* Ilyina, *Thyasira dvalii* L. Krisht., *Cardium (Acantocardium) snatolensis* L. Krisht., *Nemocardium kovatschensis* L. Krisht., *N. weaveri* Arn. and Mart., *Macrosallista snatolensis* L. Krisht., *M. chepetschenensis* L. Krisht., *Tellina pleshakovi* L. Krisht., *Sanguinolaria cf. takaradaensis* L. Krisht., *Solen tigilensis* Slod., *Mastra xenophonii* L. Krisht., *M. tigilensis* L. Krisht., *Mya kovatschensis* L. Krisht., *M. cf. tigilensis* L. Krisht., *Turritella snatolensis* L. Krisht., *T. kovatschensis* L. Krisht., *Polinices kamtschatica* L. Krisht. и др.

Мощность снатольской свиты 300 м.

Верхний эоцен

Ковачинская серия (P₂^{kv})

Отложения ковачинской серии установлены на м. Пятибратском, по рекам Акылливаям и Палане. Сложена свита песчаниками и алевритами. Песчаники в разрезе свиты преобладают около выступов

более древних пород. Вдали от них свита сложена в основном алевритами. Песчаники встречаются в виде маломощных прослоев. На отложениях снатольской свиты ковачинская серия залегают согласно с постепенным переходом. На м. Пятибратском и р. Ичкавеем непосредственно на песчаниках, содержащих снатольскую фауну, залегают (снизу вверх):

1. Песчаники разнозернистые, темно-серые, или черные, с линзами глиуконитовых песчаников. Встречаются округлые конкреции мергеля 56 м
 2. Алевриты светло-серые скорлуповатые 2 "
 3. Песчаники разнозернистые, темно-серые, буровато-серые, с галькой и валунами базальтов и включениями обуглившегося растительного детрита 20 "
 4. Алевриты темно-серые, скорлуповатые, с прослоями среднезернистых песчаников, содержащих обломки до 10 см и гальки каменных углей 60 "
 5. Песчаники среднезернистые, известковые, сталь-но-серые 2 "
- Мощность отложений 140 м.

По р. Акылливаям нижняя часть серии сложена алевритами с *Thyasira cf. dvalii* L. Krisht. Вверх по разрезу они сменяются темно-серыми или черными туфогенными алевритами и аргиллитами, которые сменяются глинистыми песчаниками. Мощность отложений ковачинской серии 140 м. По р. Кынмеваям серия представлена алевритами и аргиллитами черного или темно-серого цвета мощностью 130 м.

Песчаники образованы обломками псаммитовой размерности, которые представлены плагиоклазом (10-20%), кварцем (0-10%), эффузивами (30-35%), пироксеном и роговой обманкой. Цемент поровый или базальный, глинистый и железистый. Алевриты состоят из алевритовых обломков плагиоклаза, кварца и пироксена, погруженных в глинистую связующую массу.

В отложениях серии обнаружена фауна (опред. В.М. Гладиковой): *Yoldia cf. dvalii* L. Krisht., *Y. aff. clallamensis* Weav., *Y. ex gr. takaradaensis* L. Krisht., *Thracia kamtschatica* L. Krisht., *Thyasira cf. dvalii* L. Krisht., *Nemocardium weaveri* Arn. and Mart., *Masoma tigilensis* L. Krisht. Эта фауна характерна для верхнеэоценовых отложений.

Мощность ковачинской серии 140 м.

ПАЛЕОГЕНОВАЯ И НЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМЫ НЕРАСЧЛЕНЕННЫЕ

Воямпольская серия

Отложения воямпольской серии согласно залегают на породах ковачинской серии и в то же время несогласно перекрывают более древние образования. Серия расчленяется на гакхинскую, утхолокскую, вивентекскую и кулувенскую свиты. Последние две свиты в силу литологического однообразия закартированы совместно.

Олигоцен

Гакхинская свита (P_{39}^h). Отложения свиты развиты в бассейнах рек Кинкиль, Анадырки, Иньчегитун, Акылливаям, Томояам и Явояам. Свиту слагают конгломераты, песчаники, алевролиты и аргиллиты, содержащие туфогенный материал и согласно залегающие на отложения ковачинской серии.

В основании свиты залегают конгломераты, которые по р.Кинкиль лежат на вулканитах кинкильской свиты с угловым несогласием. Здесь разрез слагают (снизу вверх):

1. Конгломераты валунные, крупногалечные, серые, коричневатые, с прослоями песчаника 63 м
2. Песчаники мелкозернистые, темно-серые, с углистыми включениями 1,5 "
3. Конгломераты валунные до мелкогалечных, серые, с углистыми включениями 14 "
4. Песчаники грубозернистые, грязно-серые 1,5 "
5. Конгломераты валунно-галечные, серые 53 "
6. Песчаники среднезернистые, туфогенные, с углистыми включениями 16 "
7. Конгломераты валунно-галечные до мелкогалечных, светло-серые, серые 12 "
8. Песчаники мелко- до среднезернистых, коричневатые, зеленоватые, с конкрециями известкового песчаника 135 "

Мощность отложений 296 м.

Песчаники состоят из обломков плагиоклаза (10-20%), амфибола, пироксена, кварца, аргиллитов, андезитов. Цемент глинистый или железистый, базальный или контактовый.

В отложениях свиты обнаружена фауна (опред. В.М.Гладиковой, А.Д.Деятиловой и др.): *Acila* (*Truncacila*) *sachalinensis* L. *Krisht.*, *A.* (*Acila*) *cf. sinnaensis* L. *Krisht.*, *A.* (*Truncacila*) *cf.*

acutilincata Comr., *Papyridea matschigarica* Khom., *Lingula Rians* Sow. *blancoensis* Howe., *Nuculana tumiensis* Laut., *Yoldia matschigarica* Laut., *Y. nitida* Slod., *Y. longissima* Slod., *Ostrea gackhensis* L. *Krisht.*, *Laternula beschoensis* Yok., *Cardita matschigarica* Khom., *C. cf. kinkilana* Slod., *C. cf. obtunda* L. *Krisht.*, *C. aff. wajampolkensis* Ilyina, *Phacoides* (*Lucinoma*). Эта фауна характерна для олигоценных отложений.

Мощность свиты 300 м.

Миоцен

Утхолокская свита ($N_1 ut$). Отложения свиты встречены только по р. Акылливаям, где они занимают площадь 3 км². Сложена свита песчаниками, алевролитами и туфами, которые связаны постепенным переходом с гакхинской свитой. Разрез свиты слагают (снизу вверх):

1. Алевролиты пепельно-серые 25 м
2. Переслаивание пепельно-серых алевролитов с мелкозернистыми серыми песчаниками. Встречаются прослои алевропсаммитовых темно-зеленых туфов 40 "
3. Песчаники среднезернистые, желтовато-серые, с галькой кремнистых пород 5 "
4. Песчаники мелкозернистые, серые, желтовато-серые, скорлуповатые 31 "

Мощность отложений 101 м.

Песчаники состоят из угловатых обломков плагиоклаза, пироксена, кварца, андезитов и базальтов. Они погружены в глинистую массу. Цемент базальный.

В отложениях свиты обнаружена фауна (опред. В.М.Гладиковой): *Yoldia ex gr. roseneri* L. *Krisht.*, *Y. cf. amaninaensis* Sim., *Laternula* sp. indet., *Corbicula* sp. indet., *Lora* sp. indet. Данная фауна позволяет датировать утхолокскую свиту миоценом.

Мощность отложений утхолокской свиты 120 м.

Вивентекская и кулувенская свиты (нерасчлененные) (N_{1vv+kl}). Отложения свит обнажаются по рекам Акылливаям и Ургываям и представлены туфогенными песчаниками и алевролитами, согласно залегающими на отложениях утхолокской свиты. По р. Акылливаям разрез описываемых свит слагают (снизу вверх):

1. Пачка переслаивающихся алевролитов и тонкозернистых песчаников. Алевролиты желтовато-

серые; песчаники серые с галькой. В этих породах встречаются прослой синевато-серых псаммитовых туфов мощностью до 15 см 55 м

2. Алевролиты желтовато-серые, опоковидные 25 "

3. Песчаники мелкозернистые, желтовато-серые, опоковидные 20 "

Мощность отложений 100 м.

В приустьевой части р.Ургиваям вивентекская и кулувенская свиты сложены светло-серыми опоковидными алевролитами и песчаниками.

Песчаники состоят из обломков плагиоклаза, пироксена, кварца и пород, заключенных в глинистую массу. Алевролиты сложены обломками кристаллов плагиоклаза, кварца и пироксена, реже рудного минерала и циркона. Они сцементированы глинистым веществом.

В отложениях вивентекской и кулувенской свит обнаружена фауна (опред. В.М.Гладиковой): *Yoldia ex gr. serussata* Slod., *Y.cf. adaminaensis* Sim., *Y.lanceolata* L.Krisht., *Y.pennulata* L.Krisht., *Thracia kavranensis* Plyina, *Paryridea ex gr. kipenensis* Slod., *Liocuma ex gr. fluctuosa* Gould., *Mya ex gr. japonica* Jay. Эта фауна не противоречит миоценовому возрасту вивентекской и кулувенской свит.

Мощность отложений свит 140 м.

НЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

Кавранская серия

Отложения кавранской серии расчленены на ильинскую, какертскую, этолонскую, эрмановскую свиты.

М и о ц е н

Ильинская свита ($N_1 il$). Отложения свиты распространены в бассейнах рек Пятибратской, Кахтаны, Кымевалям, Кинкиль. Сложена свита песчаниками и конгломератами с редкими пластами известняков и маломощными прослоями бурых углей. На западных отрогах Срединного хребта они фациально замещаются вулканогенными образованиями: базальтами, андезитами, агломератовыми лавами, туфопесчаниками. Наиболее широко эти породы развиты в горах Хичвокаляк-Тунуп, где они несогласно перекрывают отложения ирунейской и кинкильской свит. По р.Акылливаям ильинская свита резко несогласно залегает на отложениях воямпольской серии. К основанию свиты приурочены песчаниками. Разрез свиты начина-

ется с конгломератов в тех случаях, когда ильинская свита залегает на кинкильских вулканитах. Наиболее полно разрез ильинской свиты обнажен по р.Пятибратской, который слагают (снизу вверх):

1. Песчаники мелкозернистые, серовато-белые, белесые, голубовато-серые, серые, с прослоями белесых туфогенных алевролитов мощностью до 0,4 м 270 м
 2. Песчаники разнозернистые, буроватые, серые 57 "
 3. Алевролиты туфогенные светло-серые 2 "
 4. Песчаники грубозернистые, гравелитистые, бурые 4 "
 5. Конгломераты валунно-галечные серые. Галька и валуны состоят из порфиритов, туфобрекчий и кремнистых пород 1 "
 6. Песчаники грубозернистые, бурые, с прослоями гравелитов и углистыми включениями 5 "
 7. Гравелиты бурые, с прослоем грубозернистого песчаника 1 "
 8. Песчаники мелкозернистые бурые 3 "
 9. Алевролиты туфогенные светло-серые 3 "
 10. Песчаники разнозернистые, бурые, светло-бурые, с прослоями гравелитов и обломками аргиллитов 29 "
 11. Конгломераты валунно-галечные. Валуны до 0,5 м в поперечнике состоят из андезитов и порфиритов 2 "
 12. Песчаники мелко- до грубозернистых, светло-серые с галькой андезитов и обломками аргиллитов 4 "
 13. Конгломераты валунно-галечные 1 "
 14. Песчаники разнозернистые, бурые до светло-серых, с прослоями (до 0,6-1,0 м) конгломератов 18 "
- Мощность отложений 400 м.

В горах Вульваней ильинская свита сложена песчаниками, в которых по р.Вуйвральям встречаются слои известняков мощностью до 0,4 м; а также пласты бурых углей мощностью 0,1-0,3 м. По р.Палане в нижней части свиты, представленной песчаниками, наблюдается пласт известняков мощностью до 20 м. В пределах ур.Волчий Перегон ильинская свита сложена конгломератами и песчаниками, которые восточнее замещаются базальтами, андезитами, туфами, туфопесчаниками и агломератовыми лавами. В горах Хичвокаляк-Тунуп ильинская свита иногда с туфоконгломератами в основании несогласно перекрывает отложения кинкильской и ирунейской свит. В верховьях р.Атвенаявям ильинскую свиту слагают (снизу вверх):

1. Агломератовые лавы разнообломочные, буровато-красные, бурые. Они представляют собой породы, состо-

ящие из обломков базальтов и шлаков, сцементированных лавовым материалом базальтового состава	10 м
2. Андезиты темно-серые массивные	23,5"
3. Туфопесчаники псаммитовые серые	3 "
4. Андезиты темно-серые	3,5 "
5. Агломератовые лавы желтовато-буроватые, бурые, разнообломочные	15 "
6. Переслаивание агломератовых лав с темно-серыми андезитами и прослоями псаммитовых туфов. Мощность отдельных чередующихся слоев колеблется от 1-2 м до десятков метров	125 "
7. Андезиты буровато-желтоватые пористые	75 "
8. Переслаивание желто-серых туфопесчаников и туфобрекчий	53 "
9. Андезиты зеленовато-серые слагают серию потоков мощностью от 2-5 до 10-15 м	90 "
Мощность отложений 398 м.	

Песчаники, являющиеся главной частью отложений свиты, состоят из обломков кварца (5-20%), основного плагиоклаза (15-20%), эффузивов (15-65%), пироксена и роговой обманки. Цемент базальтовый, реже пленочно-поровый, глинистый, карбонатный, глинисто-цеолитовый.

Андезиты характеризуются порфировой структурой с гиалопидитовой, микролитовой, реже пилотакситовой основной массой. Вкрапленники составляют 5-15% и представлены в основном плагиоклазом (№ 45). Из темноцветных чаще всего присутствует авгит. Гораздо реже встречаются гиперстен и роговая обманка. Основная масса состоит из микролитов плагиоклаза (олигоклаз-андезин), мелких зерен авгита и рудного минерала и разложенного иногда карбонатизированного и хлоритизированного стекла.

Многочисленная фауна (опред. В.М.Гладиковой) представлена: *Yoldia kuluntunensis* Slod., *Y.chojensis* Sim., *Pecten* (*Chlamys*) *gackhensis* L.Krisht., *Laternula roundiformis* Цицина, *Cardita* cf. *kamtschatica* Slid., *Cardium taracaicum* Yok., *C.kaliforniense* Deah., *Clinocardium* cf. *schiniense* Yok., *Parygidea kirapensis* Slod. и др. Эта фауна характерна для ильинской свиты и указывает на ее миоценовый возраст.

Мощность отложений ильинской свиты 400 м.

Какертская свита (N₁⁴⁴). Небольшие выходы отложений какертской свиты встречаются по рекам Кинкиль, Атве-

найваля, Пятибратской, Акылливаям, Кахтаны, Очаваям. Сложена свита алевролитами и песчаниками с прослоями туфов и реже потоками андезитов. Они согласно залегают на отложениях ильинской свиты.

По р.Кахтане разрез какертской свиты слагают (снизу вверх):

1. Песчаники мелкозернистые светло-серые	210 м
2. Алевролиты белые	55 "
3. Песчаники грубозернистые, белые, бурые, с линзами белых алевролитов мощностью до 2 м	35 "
Мощность отложений 300 м.	

По р.Кахтане вскрыта нижняя часть свиты, сложенная алевролитами с *Nuculana kavranensis* Slod., мощностью 120 м.

Песчаники какертской свиты образованы обломками плагиоклаза (10%), кварца (10%), реже роговой обманки и пироксена, а также кремнистых пород, андезитов и алевролитов. Цемент базальтовый глинистый или карбонатный. Алевролиты состоят из обломков плагиоклаза, кварца, пироксена и роговой обманки. Часто встречаются пепловые частицы. Связующая масса - глинистое вещество.

В отложениях свиты обнаружена фауна (опред. В.М.Гладиковой): *Nuculana majadgraphensis* Knop., *Yoldia sagittaria* Yok., *Y.thraciciformis* Stor., *Thracia* cf. *condoni* Dall, *Cardita* aff. *ferruginea* Cless., *C.aff.matitukensis* Slod., *Phacoides* (*Lucinoma*) cf. *acutilineata* Congr., *Clinocardium* cf. *etheringtoni* Kogan, *Parygidea* cf. *harrimani* Dall, *Lioosoma* cf. *furtiva* Yok., *Mascoa* cf. *optiva* Yok., *M.cf.nasuta* Congr., *M.calcareea* Gmel., *Panope* (*Panopeya*) cf. *simotomensis* Otuka. Фауна характерна для отложений какертской свиты и характеризует ее миоценовый возраст.

Мощность отложений какертской свиты 300 м.

Этолонская свита (N₁⁴⁵). Отложения этолонской свиты широко развиты в среднем течении р.Паланы и ее притоков, по рекам Кинкиль, Очаваям, Атвенаям, Иотчеген, Кахтане и др. Они представлены алевролитами, туфами, туффитами, песчаниками, гравелитами и конгломератами. Изредка встречаются прослойки лигнитов и ракушечников мощностью до 0,3-1 м, а также окаменевшие стволы деревьев. Этолонская свита с небольшим угловым несогласием (5-10°) залегают на отложениях какертской свиты.

По р.Атвенаям этолонскую свиту слагают (снизу вверх):

1. Песчаники грубозернистые серые, зеленоватые с гравием, косослоистые	90 м
2. Туфы пелитовые серые	5 "

3. Песчаники грубозернистые, серые, косо-слоистые, с прослоями и линзами гравелитов 7 м
4. Алевролиты серые, с пластинами и линзами гравелитов 15 "
5. Песчаники крупнозернистые, серые, с включениями окатанной гальки 60 "
6. Алевролиты серые 10 "
7. Песчаники мелкозернистые, светло-серые, с прослоями алевролитов 50 "
8. Гравелиты синевато-зеленые, с прослоями грубозернистых песчаников 35 "

Мощность отложений 272 м.

К югу-западу мощность свиты уменьшается, и в бассейне р.Кахтаны она достигает 100-120 м.

Песчаники наиболее распространены в отложениях этолонской свиты; они сложены обломками плагиоклаза, роговой обманки, пироксена, кварца, эпидота, циркона, сфена и пород. Цемент глинистый или железистый, базальный или контактовый.

В отложениях обнаружены многочисленные остатки фауны (определения В.М.Гладиковой, Л.И.Ястремской, Л.К.Пелехатой): *Acila* (*Truncacila*) *kamtschatica* Ilyina, *Yoldia chojensis* Sim., *Glycymeris yessoensis* Sow., *G.anatolensis* Slod., *Anadara trilineata* Conr., *Thracia kavranensis* Ilyina, *Th.cf.condoni* Dall, *Securrella securis* Shum., *Pitar gretschischkini* Slod., *Macoma nasuta* Conr. и др., а также споры и пыльца /18/, характерные для этой свиты, и определяют ее миоценовый возраст.

Мощность этолонской свиты 300 м.

Эрмановская свита (*N₁ et*). Эрмановская свита объединяет комплекс осадочных туфогенно-осадочных и вулканогенных образований, развитых в бассейнах рек Очаваям, Инноваям, Паланы, в горах Автолкын и на левобережье р.Кахтаны, согласно залегающих на отложениях этолонской свиты. В пределах отрогов Среднего хребта развиты туфогенно-осадочные и вулканогенные фации. К западу, в сторону моря они вытесняются осадочными фациями. Сложена свита алевролитами, песчаниками, туфопесчаниками, туфами, глинами, песками и лигнитами. Последние образуют пласты мощностью до 0,2 м. Наиболее полно разрез свиты в ее туфогенно-осадочной фации обнажен в горах Автолкын, где залегают /18/ (снизу вверх):

1. Алевролиты темно-серые, черные, с примесью туфового материала и обломков пемзы 5 м
 2. Туфопесчаники псаммитовые, светло-серые, серые, с желваками лимонита 3 "
 3. Туфы алевритовые до псефитовых, серые, темно-серые, буроватые, с обломками андезитов и игнимбритов, желваками лимонита и прослоями (до 5 см) лигнита 19 "
 4. Туфоконгломераты буроватые, желтоватые, угловатые обломки базальтов и андезитов, сцементированные туфовым и глинистым материалом. Встречаются обломки лигнита 1 "
 5. Туфы псаммитовые, буровато-желтые, серые, с обломками андезитов, базальтов, тонкими прослоями лигнитов 7 "
 6. Пески пемзовые, разнозернистые, серые, ко-сослоистые. Многочисленны прослои глин, гравия и туфов 12 "
 7. Лигнитовая пачка сложена глинисто-углистым серовато-черным материалом с пластинами лигнита мощностью до 5-10 см 1 "
 8. Алевролиты желтые с прослойками пемзовых песков и включениями углистых остатков 2 "
 9. Туфы алевритовые белые 0,5 "
 10. Углистая глина серого до черного цвета с обломками лигнита 0,5 "
 11. Алевриты желтовато-серые с прослойками песка и глин, а также пластинами (до 5 см) лигнита и туфов 8 "
 12. Лигнитовая пачка сложена черно-серой углистой глиной и алевритами. В пачке 7 пропластки лигнита мощностью до 10-20 см 16 "
 13. Туфы алевритовые до псаммитовых, желтовато-серые, розоватые, с линзовидной слоистостью 40 "
- Мощность отложений 115 м.

В верховьях рек Очаваям и Инноваям эти отложения фациально замещаются андезитами, андезито-базальтами, игнимбритами и туфами. Такое замещение происходит довольно резко. В 3-5 км севернее описанного выше разреза эрмановская свита почти нацело сложена вулканогенными породами, что можно видеть из разреза, описанного в бассейне верхнего течения р.Инноваям, где на туфопесчаниках этолонской свиты согласно залегают (снизу вверх) /18/:

1. Андезиты серые, темно-серые, двулиро-
сеновые 50 м
2. Песчаники глинистые, серые, небольшой
крепости. Они участками переходят в глины 5 "
3. Игнимбриты синевато-серые, с включениями
линзочек черного стекла (фьямме) 10 "
4. Туфы псаммитовые, псефитовые, черные, с
обломками пемзы 25 "
5. Туфы псаммопсефитовые, пемзовые, неболь-
шой крепости с обломками пемзы до 10 см в попе-
речнике 47 "

Мощность отложений 137 м.

В бассейне р.Кахтаны эрмановская свита сложена песками, гли-
нами и туфами с прослоями лигнита мощностью до 0,2 м. Общая
мощность свиты 100 м.

Андезиты характеризуются порфировой или гломеропорфировой
структурой с микролитовой и интерсертальной основной массой.
Вкрапленники (до 35%) представлены плагиоклазом (№ 35), ромби-
ческим и моноклинным пироксеном с заметным преобладанием плагио-
клаза. Основная масса состоит из микролитов, лейст и табличек
плагиоклаза, погруженных в стекловатый или полевошпатовый зер-
нистый агрегат с зернышками пироксена и рудной пыли.

Игнимбриты сложены обломками пород и кристаллов в стекло-
ватой цементирующей массе с отчетливой флюидальностью и полос-
чатостью. В цементирующей массе дацитового состава встречаются
пепловые частицы рогульчатой, серповидной и других форм.

Туфы по составу обломочного материала разделяются на кри-
сталлокластические, витрокластические и литовитрокластические, а
по размеру обломков - от псефопсаммитовых до алевритовых. Среди
обломков пород встречаются черные и черно-бурые стекловатые эф-
фузивы. Очень много обломков стекла, кристаллов плагиоклаза, ам-
фибола, пироксена и изредка биотита.

В отложениях эрмановской свиты обнаружены многочисленные
остатки спор и пыльцы, а также диатомовых водорослей, которые,
по заключению В.К.Сорокиной, З.Ш.Соколовой и С.П.Озорниной, ука-
зывают на миоценовый возраст отложений /18/.

Мощность эрмановской свиты 150 м.

П л и о ц е н

Энемтенская свита (N_{2en}). Отложения сви-
ты обнажаются в низовьях р.Иотчеген и представлены песками, гли-
нами и конгломератами небольшой крепости. Эти породы залегают
стратиграфически выше отложений этолонской свиты, видимо, с не-
большим угловым несогласием. Разрез свиты здесь слагают (снизу
вверх):

1. Конгломераты коричневатого-серые 0,6 м
2. Песчаники грубозернистые, желтовато-серые,
небольшой крепости, с прослоями галечников (конг-
ломератов) 3 "
3. Пески (песчаники) среднезернистые, серые,
с обломками пемзы 12 "
4. Пески среднезернистые, коричневатого-серые,
с прослоями глины, растительным детритом 7 "
5. Пески мелкозернистые желтовато-серые, ко-
слоистые, с обломками пемзы 11,4 "
6. Пески среднезернистые серые 2 "
7. Пески мелкозернистые желтовато-серые 4 "

Мощность отложений 40 м.

В отложениях энемтенской свиты обнаружены остатки спор и
пыльцы (опред. Т.С.Волобуевой): *Polypodium* sp., *Polygonaceae*,
Isoetes clavatum L., *Osmunda* sp., *Picea* sp., *Pinus* sp., *Tsu-
ga* sp., *Taxodium* sp., *Pterocarya* sp., *Corylus* sp., *Carpinus*
sp., *Quercus* sp., *Ulmus* sp., *Tilia* sp., *Rhus* sp., *Betula* sp.,
Alnus glutinosa L., *Ericaceae*, *Pirolaceae*, *Compositae*, *Artemi-
sia* sp., *Gramineae*.

Данный спорово-пыльцевой комплекс характерен для плиоцено-
вых отложений.

Мощность энемтенской свиты 50 м.

ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

Четвертичные отложения распространены очень широко и раз-
нообразны по генезису. По геоморфологическим признакам и преи-
мущественно палинологическим данным они расчленяются на нижне-
четвертичное, среднечетвертичное, верхнечетвертичное и современ-
ное звенья.

Н и ж н е е з в е н о

К образованиям раннечетвертичного возраста относятся вулканогенные и морские отложения. Вулканогенные образования разделяются на нижнюю и верхнюю части.

Нижняя часть (βQ_1^1)

Вулканиды этого комплекса тяготеют к западным склонам Срединного хребта, где в бассейнах рек Очаваям, Инноваям, в горах Масса и Йотчегенпынян слагают ряд столовых возвышенностей. Породы представлены базальтами, андезитобазальтами и андезитами, слагающими потоки мощностью от 1-2 до десятков метров. Серия переслаивающихся потоков образует субгоризонтально залегающую толщу, которая в верховьях рек Инноваям и Очаваям, видимо, с небольшим несогласием лежит на вулканогенных образованиях эрмановской свиты. В горах Йотчегенпынян она залегаёт на отложениях этолонской свиты. Наиболее полно разрез нижней части обнажен в верховьях р.Очаваям, где в районе г.Кекук и выс.1245 залегают (снизу вверх):

1. Агломератовые лавы базальтового состава, разнообломочные темно-бурые, кирпично-красные 50 м
 2. Базальты мелкозернистые, серые, зеленоватые. Эта папка состоит из серии потоков мощностью от 2 до 5 м. Встречаются прослои псаммитовых туфов 40 "
 3. Андезито-базальты мелкозернистые, серые, темно-серые. Они слагают серию потоков мощностью от 1-2 до десятков метров 80 "
 4. Андезиты мелкопорфировые, серые, темно-серые, с редкими вкрапленниками плагиоклаза 40 "
 5. Андезито-базальты мелкозернистые, серые, до темно-серых, оливковые, пористые 40 "
- Мощность отложений 250 м.

Базальты характеризуются порфировой структурой и интерсертальной, реже микроделеритовой основной массой. Фенокристы составляют 15-20%. Они представлены плагиоклазом и клинопироксеном, с преобладанием плагиоклаза, имеющего состав лабрадора (№ 55). Основная масса состоит из лейст андезина (№ 45), зернышек пироксена и рудного минерала, заключенных в хлоритизированное вулканическое стекло. В базальтах с микроделеритовой структурой они отсутствуют. Андезито-базальтам свойственна пилотакситовая и

гиалопилитовая структура, хотя по минеральному составу они близки к базальтам. Плагиоклаз в них андезин-лабрадор.

Андезиты относятся к двупироксеновым разностям. Авгит и гиперстен совместно с плагиоклазом встречаются во вкрапленниках (30-35%). Плагиоклаз заметно преобладает. По составу он соответствует среднему андезину. Основная масса сложена лейстами и микролитами плагиоклаза, склеенными вулканическим стеклом андезито-дацитового состава. Участками в нем наблюдаются ксеноморфные зернышки калишпата. Базальты и андезито-базальты по химическому составу (табл.2, ан.1-3) заметно обогащены калием и относятся к калиево-натриевой серии, по О.А.Богатикову и др. (1981 г.).

По палеомагнитным данным /17/, возраст вулканидов не моложе 0,95 млн. лет.

Мощность нижнечетвертичных отложений 300 м.

Верхняя часть (βQ_1^2)

Вулканиды, включаемые в эту часть, слагают платообразные горы Эвел-Кангяв и Ургын. Плато частично сохранилось на водоразделе гор Йотчегенпынян, где породы, слагающие его, непосредственно залегают на вулканидах нижней части. В горах Эвел-Кангяв и Ургын вулканиды верхней части перекрывают различные горизонты кавранской серии, вплоть до ильинской свиты. Представлены они преимущественно оливковыми базальтами, реже базальтами, изредка наблюдаются андезиты и игнимбриты. Последние встречаются только в горах Йотчегенпынян, где они приурочены к верхней части плато. Потоки игнимбритов сильно разрушены. От них в настоящее время остались небольшие "обрывки". Большая часть разреза плато сложена оливковыми базальтами, которые образуют потоки мощностью до 10-20 м. Общая мощность потоков в горах Йотчегенпынян не превышает 20-30 м, увеличиваясь до 100-150 м в горах Эвел-Кангяв и Ургын. Оливковые базальты характеризуются порфировой, реже афировой структурой. Основная масса интерсертальная, пилотакситовая или микроделеритовая. Фенокристаллы, количество которых достигает 40%, представлены плагиоклазом (№ 45-65) - 0,40%, авгитом - 2-20%, оливином - 1-5% и рудным минералом - 1-5%. Изредка встречается гиперстен. Основная масса сложена микролитами или лейстами плагиоклаза (№ 45-52), мелкими зернышками пироксена, оливина и стеклом. Количество последнего варьирует от 0 до 30%. В отличие от оливковых базальтов, в базальтах оливин отсутствует как во вкрапленниках, так и в основной массе. По химиче-

Химический состав нижнечетвертичных вулканитов, вес. %

Таблица 2

Окислы	Вулканиты							
	Нижняя часть				Верхняя часть			
	1	2	3	4	5	6	7	8
SiO ₂	51,92	53,20	55,00	56,44	58,66	58,02	50,60	48,54
TiO ₂	0,96	0,91	0,95	0,82	0,90	0,86	0,76	0,68
Al ₂ O ₃	17,42	17,97	17,53	16,49	16,25	15,06	17,38	14,72
Fe ₂ O ₃	2,59	3,15	4,11	3,75	4,94	6,16	3,42	3,68
FeO	6,22	4,80	3,94	3,16	2,56	2,36	4,68	5,26
MnO	0,19	0,16	0,17	0,15	0,15	0,14	0,10	0,12
MgO	5,36	4,19	4,15	4,84	5,56	4,27	5,19	9,02
CaO	8,36	8,13	8,41	6,67	3,36	6,06	10,25	10,25
Na ₂ O	3,10	2,78	2,82	2,97	3,49	3,34	3,29	2,75
K ₂ O	1,76	2,11	1,58	3,28	2,76	3,11	1,43	1,58
SO ₃	-	-	-	0,25	-	-	0,73	0,94
P ₂ O ₅	0,27	0,36	0,32	0,22	0,27	0,23	-	0,26
CO ₂	0,95	0,39	0,17	-	0,09	-	-	-
H ₂ O ⁻	0,37	0,66	0,43	0,39	0,50	0,48	-	-
H ₂ O ⁺	0,60	0,77	0,76	0,73	0,40	0,12	1,68	1,82
Сумма	100,07	99,58	100,34	100,16	99,89	100,21	99,75	99,57

Числовые характеристики по А.Н.Заварицкому

Продолжение табл.2

	Числовые характеристики по А.Н.Заварицкому							
	1	2	3	4	5	6	7	8
a	9,7	9,7	8,6	11,5	11,4	11,8	9,6	8,2
c	7,2	7,9	7,7	5,5	4,9	4,1	7,3	5,7
b	21,2	17,7	17,6	17,5	17,8	16,0	22,4	30,3
s	61,9	64,7	66,1	65,5	65,9	66,1	60,5	55,8
a'	-	-	-	-	10,9	-	-	-
b'	40,2	43,9	43,3	36,7	37,2	42,2	34,2	27,1
ш'	44,3	42,3	41,0	47,3	51,9	39,9	40,8	50,5
c'	15,5	13,8	15,7	16,0	-	17,9	25,0	22,4
п	73,0	67,2	73,2	57,6	65,4	62,1	77,9	73,3
φ	10,6	15,9	20,7	18,5	22,6	29,0	13,2	10,4
t	1,4	1,2	1,3	1,1	1,1	1,1	1,0	1,1
q	-2,8	0,8	7,3	2,3	4,2	4,5	5,3	-11,3
a/c	1,3	1,2	1,1	2,1	2,3	2,9	1,2	1,5

П р и м е ч а н и е: 1(обр.55) - базальт (г.Масса); 2(обр.45^F) - базальт (г.Кекук); 3(обр.45^b), 4(обр.45^П) - андезит-базальт (г.Кекук); 5(обр.42), 6(обр.46) - андезит (г.Кекук); 7(обр.273), 8(обр.210) - оливковые базальты (р.Эвел-Кангяв).

Анализ выполнен в ЦИ ПГО Камчатгеология аналитиком Г.Л.Телятниковой /18/.

скому составу (см. табл. 2, анализ 7-8) базальты характеризуются повышенной калиевой щелочностью и, по О.А. Богатинову и др., относятся к калиево-натриевой серии (1981 г.).

По палеомагнитным данным /17/, возраст вулканитов верхней части датируется в пределах 0,95-0,69 млн. лет.

Мощность вулканитов составляет 150 м.

Морские отложения (Q₁)

Нижнечетвертичные морские отложения распространены на побережье Охотского моря между устьями рек Ургываям, Кахтаны, Пятибратской и по р. Томаываям.

Представлены они песками, часто косослоистыми, глинами и галечниками, слагающими преимущественно морские террасы высотой до 15-20 м. Наиболее полно разрезы морских отложений описаны в 0,5-1 км к югу от устья р. Кахтаны (сверху вниз):

1. Пески среднезернистые серые 0,2 м
2. Глины светло-серые плотные 0,3 "
3. Пески серые, мелкозернистые, глинистые 0,2 "
4. Глины серые, плотные, с галькой туфов 0,5 "
5. Пески мелкозернистые, серые, темно-серые с галькой алевролитов, базальтов и андезитов и прослоями (до 2 см) галечников 0,6 "
6. Глины серые, тонкослоистые, с прослоями песков 0,6 "
7. Пески среднезернистые, бурые, с железистым цементом и галькой до 1,5 см в поперечнике 0,5 "
8. Глины буровато-серые 0,8 "
9. Пески грубозернистые с прослоями (до 2-3 см) серо-зеленых глин и обломков древесины 0,3 "
10. Глины буровато-серые плотные с обрывками растений 2,5 "

Мощность отложений 6,5 м.

В сторону м. Кахтанинского мощность отложений увеличивается до 10-15 м. В разрезе преобладают горизонты галечников, которые залегают на меловых или палеогеновых отложениях. В среднем течении р. Томаываям морские отложения представлены песками и галечниками с фауной (опред. А.Д. Деятиловой): *Kytilus edulis* L., *Thais lima* Martin, которые встречаются в плиоценовых и четвертичных отложениях. Кроме того, в рассматриваемых отложениях В.К. Сорокиной среди многочисленных остатков спор и пыльцы, обнаружена

пыльца широколиственных растений: дуба, граба, липы, ореха, ильма и др. Морские отложения перекрываются среднечетвертичными ледниковыми отложениями, что позволило на основании всех приведенных данных датировать их раннечетвертичным возрастом.

Мощность отложений 20 м.

Среднее звено (Q_{II})

Среднечетвертичным возрастом датируются отложения ледникового происхождения, широко развитые в горах Эвел-Кангяв, Ургын, Вульваней, в бассейне нижнего течения р. Кахтаны. Для поля развития этих отложений характерен пологохолмистый увалистый рельеф с широкими водоразделами. Представлены среднечетвертичные отложения валунными глинами, галечниками, песками, валунами и глыбами до 2-2,5 м в поперечнике.

По р. Гитгилваям (горы Вульваней) разрез ледниковых и водно-ледниковых отложений первого оледенения следующий (сверху вниз):

1. Пески мелкозернистые серые, с глиной 0,2 м
2. Песчано-глинистый материал желтоватого цвета 0,6 "
3. Валунно-галечный материал с примесью гравия, песка, глины 18 "

Мощность отложений 18,8 м.

В горах Ургын и Эвел-Кангяв среднечетвертичные ледниковые отложения представлены галечниками и валунами с глинистым заполнителем. Мощность отложений 1-2 м.

В отложениях обнаружены редкие остатки спор и пыльцы (опред. В.К. Сорокиной). Они залегают на нижнечетвертичных морских и вулканогенных образованиях и перекрываются верхнечетвертичными отложениями, что указывает на их среднечетвертичный возраст.

Мощность отложений 20-25 м.

Верхнее звено

К образованиям верхнечетвертичного возраста относятся ледниковые и водно-ледниковые отложения двух стадий горно-долинного оледенения, вулканогенные и аллювиальные образования.

Ледниковые и водно-ледниковые отложения первой стадии второго оледенения (Q_{III}²) развиты очень широко в бассейне верхнего течения р. Пятибратской, на водоразделе рек Пала-

ны, Йотчеген, Уйвзем-Паланский и Чеккекмльваам. Для поля развития этих отложений характерен западный рельеф. Здесь встречаются многочисленные конусы, холмы и валы высотой 5-7 м и длиной 25-100 м. Понижения между холмами часто заполнены водой; много озер такого происхождения в верховьях р.Пятибратской, на водоразделе рек Паланы, Йотчеген и Чеккекмльваам. Конусы, валы и холмы сложены песчано-глинистым материалом с глыбами и обломками андезитов, базальтов и кремнистых пород. Обломки не окатаны, остроугольной или угловатой формы, размер их колеблется от 0,1-0,2 до 1-1,5 м в поперечнике. Никакой сортировки обломочного материала, а также слоистости в отложениях не наблюдается. Мощность их колеблется от 5-7 до 12-15 м. С ледниковыми отложениями тесно связаны водно-ледниковые образования, которые обычно полосами окаймляют первые и представленные глинами, песками, галечниками, валунниками. Мощность их колеблется от 5-10 до 15 м.

В водно-ледниковых отложениях встречаются споры и пыльца (опред. Т.С.Волобуевой, Г.Н.Курносовой), которые характерны для отложений, формировавшихся в умеренно холодных условиях.

Базальты и шлаки (Q_{III}^4) встречаются в истоках р.Квуалям, где они слагают лавовые потоки мощностью от 0,5 до 5-7 м. Чередясь, лавовые потоки образуют вулканогенную толщу мощностью 120-150 м. Южнее рассматриваемой территории базальты перекрывают ледниковые отложения первой стадии (Q_{III}^2) горно-долинного оледенения, иногда переслаиваются с ледниковыми отложениями второй стадии (Q_{III}^4), что определяет их позднечетвертичный возраст /16/.

Базальты характеризуются порфировой структурой, пилотакситовой или интерсертальной основной массой. Фенокристы, составляющие 20-25% объема породы, сложены плагиоклазом-лабрадором (№ 55-60), реже авгитом и оливином. Основная масса сложена лейстами плагиоклаза, промежутки между которыми выполнены зернышками пироксена, иногда совместно с вулканическим стеклом.

Ледниковые и водно-ледниковые отложения второй стадии второго горно-долинного оледенения (Q_{III}^4) развиты в долинах большинства крупных водотоков: реки Палана, Уйвзем-Паланский, Инноваям, Очаваям и др. Ледниковые отложения слагают конечноморенные валы, гряды боковых и донных морен, которые обуславливают западно-холмистый рельеф. Холмы высотой до 5, реже до 10 м сложены моренным материалом (обломки, глыбы, глина, галечники). Западины между холмами заболочены или затоплены водой. Иногда конечноморенные валы, заполняя долины водотоков,

образуют подпрудные озера (оз.Паланское). Ледниковые отложения окаймляются небольшими полями водно-ледниковых отложений, представленных песками, галечниками, валунниками и глиной общей мощностью 12-15 м. В последних были обнаружены споры и пыльца, свидетельствующие (опред. Г.Н.Курносовой) о холодных условиях осадконакопления, которые существовали в позднечетвертичное время.

Аллювиальные отложения (Q_{III}^4) валуно-галечно-гравийного состава с примесью песчано-глинистого материала слагают третью и четвертую надпойменные террасы рек Паланы, Пятибратской, Лев.Лесной. Валунки, размер которых не превышает 30-40 см, составляют 5-10%, галечно-гравийные отложения - 60-80% всех образований. Пески слагают прослойки и линзы мощностью до 0,4 м. Мощность аллювиальных отложений достигает 25 м.

Спорово-пыльцевой спектр, обнаруженный в этих отложениях (опред. Г.Н.Курносовой), свидетельствует о позднечетвертичном возрасте отложений. Мощность их не превышает 25 м.

Современное звено

Современным возрастом датируются вулканогенные, морские, аллювиальные, органогенные, пролювиальные и делювиальные образования.

Вулканогенные породы (βQ_{IV}), представленные андезитами и андезито-базальтами, слагают небольшие лавовые потоки, которые перекрывают аллювиальные отложения современных водотоков. В частности, лавовый поток в районе г.Вопактунуп шириной около 300-400 м и длиной 0,5-0,7 км залил аллювиальные отложения третьей надпойменной террасы р.Лев.Лесной. По правому притоку р.Кырагонаиваям лавовый поток перекрыв всю долину, залив аллювий первой надпойменной и пойменной террас. Мощность вулканитов не превышает 10-15 м.

Современные морские отложения встречаются на морском побережье в приустьевых частях крупных рек: Пятибратской, Кахтаны и Паланы. Они слагают косы, отмели и валы и представлены песками и галечниками с фауной (опред. А.Д.Девятиловой): *Thais lima* Martin, *Anodonta* sp.

Мощность морских отложений 3-5 м.

Современные аллювиальные отложения широко развиты в долинах небольших современных водотоков. Сюда также относятся отложения пойменной, первой и второй надпойменных террас рек Паланы, Кинкиль, Лев.Лесной, Пятибратской и др.

Остатки спор и пыльцы в этих отложениях, по заключению Г.Н.Курносовой, отражают современную растительность.

Мощность современных аллювиальных отложений 8–10 м.

Органогенные отложения широко развиты в ур.Волчий Перегон, где они занимают площадь в несколько квадратных километров. Они также встречаются почти по всем водотокам. Отложения представлены илом, торфом, суглинком.

Мощность органогенных отложений достигает 5 м.

Пролувиальные отложения формируют небольшие конусы выноса временных водотоков. Часто встречаются в горах Хичвокаляк–Тунуп, где они сложены обломками, щебнем, суглинками мощностью до 3–4 м.

Делювиальные и элювиально-делювиальные отложения почти сплошным чехлом перекрывают склоны и водоразделы. Представлены они щебнем, обломками, глыбами мощностью до 5 м.

ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Интрузивные породы на территории листов не имеют широкого распространения, занимая менее 50 км² площади при современном эрозионном срезе.

По возрасту и условиям залегания они подразделяются на следующие группы: 1) позднемиоценовые интрузии; 2) среднеэоценовые субвулканические тела и дайки; 3) миоценовые интрузии; 4) миоценовые субвулканические тела и дайки; 5) плиоценовые субвулканические тела и дайки; 6) четвертичные субвулканические тела и дайки.

ПОЗДНЕМИОЦЕНОВЫЕ ИНТРУЗИИ

Эти образования приурочены к полю развития верхнемеловых отложений, обнажающихся в восточной части района. Они представлены гранодиорит–порфирами, диоритовыми порфиритами, габбро, диабазами, пироксенитами и монционитами. Монциониты обычно ассоциируют с пироксенитами и габбро.

Гранодиорит–порфиры ($\gamma\delta\kappa K_2$) встречаются в районе выс.753,2 и оз.Элвэлтунуп, где они прорывают песчано-сланцевые отложения майначской свиты и кремнистые породы ирунейской свиты, слагая шесть овальных в плане интрузивных тел площадью от 0,1 до 2 км². Породам свойственна олигофировая структу-

ра. Фенокристы составляют 5–6% и представлены плагиоклазом, калиевым полевым шпатом и кварцем. Изредка встречаются листочки зеленоватого биотита. Плагиоклаз доминирует, составляя 50–55% всех вкрапленников. По составу он соответствует альбиту, изредка присутствуют олигоклаз ($\# 15-22$) и олигоклаз–андезин. Содержание калиевого полевого шпата достигает 20%, кварца – 20%. Основная масса состоит из табличек плагиоклаза, зерен кварца и калиевого полевого шпата, в котором изредка наблюдаются листочки мусковита. Структура её микрогипидиоморфнозернистая с отклонением к микрогранулитовой. Из аксессуарных минералов присутствуют монацит, апатит и ильменит. Вторичные изменения выражены в альбитизации и каолинизации плагиоклаза. Контактные изменения вмещающих пород выразились в слабом окварцевании.

Диоритовые порфиры ($\delta\kappa K_2$) прорывают отложения ирунейской свиты, пространственно тяготея к интрузиям гранодиорит–порфиров. Они слагают три гипабиссальных тела площадью соответственно 0,05 и 1,8 км². Диоритовые порфиры характеризуются крупнопорфировой структурой и гранулитовой основной массой. Вкрапленники (30%) состоят из плагиоклаза (70–85%) и роговой обманки (15–25%). Фенокристы плагиоклаза достигают 1,5–2 см в поперечнике. Он представлен андезином ($\# 55-45$). Вкрапленники погружены в мелкозернистую массу, состоящую из зерен плагиоклаза ($\# 30-35$). По плагиоклазу развиваются карбонат, альбит, серицит, пренит и хлорит. Роговая обманка замещается карбонатом. Вмещающие породы слабо ороговиковываются, сохраняя первичные структурно-текстурные особенности. В них встречаются новообразования кварца и серицита. По химическому составу (табл.3, ан.3) диоритовые порфиры близки к среднему типу, по Р.Дэли, отличаясь некоторым избытком щелочей, что объясняется значительной альбитизацией.

Диабазы ($\rho'K_2$) распространены в районе г.Туманной и в верховьях р.Гнууваям, где они слагают дайки мощностью от 10 до 200 м и длиной 2–3 км. В верховьях р.Атвенаям диабазы слагают небольшие округлой формы интрузии площадью около 0,3 км². Эти породы прорывают кремнистые образования ирунейской свиты. Диабазам свойственна офитовая или субофитовая структура и следующий минеральный состав: плагиоклаз (55–80%), пироксен (20–40%), рудный минерал, изредка – роговая обманка и единичные листочки биотита. Плагиоклаз часто альбитизирован, замещается хлоритом, глинистым минералом и карбонатом. Пироксен, представленный авгитом, замещается хлоритом, как и роговая обманка.

Химический состав интрузивных и субвулканических пород, вес. %

Оксиды	Интрузивные и субвулканические породы												
	подземеловые					среднеэоценовые					миоценовые		плиоценовые
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
TiO ₂	55,62	43,74	47,30	50,62	52,48	57,50	67,98	49,48	62,26	58,04			
Al ₂ O ₃	0,71	0,82	0,30	0,30	0,83	0,70	0,10	0,93	0,57	1,23			
Fe ₂ O ₃	16,18	19,02	20,23	20,65	16,40	18,91	17,18	14,27	16,76	17,71			
FeO	3,94	3,09	2,51	3,19	1,85	1,73	0,45	2,52	2,46	2,22			
MnO	6,26	4,81	4,32	3,10	5,46	3,61	3,25	5,16	1,51	4,73			
MgO	0,14	0,20	0,11	0,11	0,10	0,13	0,01	0,13	0,12	0,09			
CaO	2,08	7,48	5,10	1,07	2,39	3,59	1,03	7,41	1,02	1,43			
Na ₂ O	5,26	15,94	14,07	14,36	6,79	6,22	1,92	7,49	4,07	5,09			
K ₂ O	5,01	1,84	2,21	3,71	3,48	3,52	4,08	1,45	3,94	4,55			
SO ₃	2,03	0,86	2,03	2,33	1,65	0,99	2,36	6,25	3,68	3,70			
P ₂ O ₅	0,16	0,05	0,23	0,30	0,36	0,27	0,21	0,22	0,21	0,16			
CO ₂	0,42	-	-	-	0,10	0,16	0,16	0,90	0,15	0,26			
H ₂ O ⁻	0,43	0,23	-	-	-	2,74	-	1,41	-	0,93			
H ₂ O ⁺	2,03	1,03	0,98	0,75	7,62	0,7	2,20	2,57	3,68	0,46			
Сумма	100,27	99,11	99,39	100,49	99,41	100,07	100,82	100,19	100,43	100,60			

Числовые характеристики по А.Н.Заварицкому

Продолжение табл.3

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
a	14,4	5,6	8,5	12,1	11,2	12,2	12,7	12,3	14,5	15,8
с	4,0	10,5	10,8	8,5	6,7	3,9	2,3	3,4	4,5	4,2
b	15,8	30,9	25,2	18,2	14,6	10,7	9,4	27,1	6,4	11,4
в	65,8	53,0	55,5	61,2	67,5	73,2	75,6	57,2	74,5	68,6
a'	60,7	25,1	28,3	33,7	52,2	42,5	26,8	26,4	61,3	59,3
b'	23,8	43,0	38,6	10,8	30,7	17,0	17,6	52,4	28,5	22,2
ш'	16,5	31,9	33,1	55,5	17,1	40,5	55,6	21,2	11,3	18,5
с'	79,4	74,3	62,5	71,4	76,1	70,8	69,1	26,6	61,2	65,4
n	21,4	8,9	9,7	16,1	11,9	11,3	0,3	8,1	35,2	18,5
φ	0,9	1,3	0,5	0,5	1,1	0,4	0,2	1,3	6,7	1,1
t	-1,2	-15,7	-16,7	-10,1	-6,4	18,1	23,5	-13,6	15,7	1,4
q	3,6	0,5	0,8	1,3	1,8	2,8	5,9	3,4	3,2	3,7

Примечание: 1(обр.1013) - диоритовый порфирит (р.Гундувалям); 2(обр.1030) - пироксенит (р.Гундувалям); 3(обр.65) - габбро (г.Лысая); 4(обр.37) - моноклит (г.Лысая); 5(обр.42) - базальт (м.с.Кинильский); 6(обр.965) - андезит (левый приток р.Иньчегитун); 7(обр.1225) - липарито-дацит (р.Палана); 8(обр.1207) - микрошонкинит (р.Палана); 9(обр.244) - щелочной андезит (р.Томовалям); 10(обр.544) - гра-хиандезит (р.Долам).

Анализы выполнены в ЦИ ПГО Камчатгеология аналитиком А.И.Ильных /15/.

Пироксениты, габбро и монциты ($\sigma \vee K_2$) слагают Атвенайваляский интрузивный массив, который расположен в верховьях рек Гнуувалям, Атвенайвалям и Хровокаляквялям. Интрузив имеет вытянутое в субмеридиональном направлении очертание, занимая площадь около 35 км^2 , при ширине 4–5 км и длине 8 км. Северная часть массива срезана крупным разрывом северо-восточного простирания. На южном окончании, в верховьях р. Атвенайвалям, массив по небольшим разломам контактирует с отложениями ирунейской и ильинской свит. Северо-западный его фланг перекрыт вулканиками ильинской свиты. Эрозионные процессы вскрыли лишь апикальные части Атвенайваляского интрузива, отчего в его кровле встречаются ксенолиты, а также провесы кровли. Одним из таких провесов длиной 2,5–3 км и шириной 0,3–0,5 км от монцитов, слагающих центральную часть интрузива, отчленена краевая часть, представленная габбро и пироксенитами. Атвенайваляский массив в магнитном поле отбивается крупной положительной аномалией, вытянутой в субмеридиональном направлении. Она занимает площадь в 1,5–2 раза больше площади самого интрузива, что говорит о его значительных размерах на глубине. Строение интрузива сложное. Краевые его части сложены габбро и пироксенитами, а центральные – монцитами. Породы между собой связаны постепенными переходами.

Пироксениты обнажены в верховьях рек Гнуувалям и Атвенайвалям, где они слагают краевые части Атвенайваляского интрузива. Структура пород панидиоморфнозернистая или сидеронитовая. Они сложены диопсидом и рудным минералом. Изредка встречаются единичные зерна пелитизированного и серицитизированного плагиоклаза (битовнит-анортит). Из акцессорных минералов присутствует апатит. Пироксен часто амфиболлизирован. Рудный минерал встречается в зернах или выполняет промежутки между зернами диопсида. Количество его колеблется от 2 до 16%.

Габбро слагает краевые части Атвенайваляского массива, занимая площадь около 4 км^2 . Небольшое штокообразное тело ($\vee K_2$) их располагается на правом берегу р. Хровокаляквялям. Породы характеризуются габбровой структурой и следующим соотношением минералов (в %): плагиоклаз – 42–73, пироксен – 18–43 и рудный минерал – 1–8. Встречается бурый биотит, развивающийся по пироксену и частично по плагиоклазу. Количество его колеблется от 1 до 9%, увеличиваясь иногда до 23%. Изредка присутствуют кварц (2%) и калиевый полевой шпат (1–5%). Из акцессорных минералов наблюдается апатит и реже сфен (до 1%). Плагиоклаз (андезин № 40 до

лабрадора № 55) пелитизирован и серицитизирован. Пироксен (авгит) частично или полностью замещается амфиболом. В краевых частях массива габбро актинолитизировано и эпидотизировано, изредка встречается пренит.

Монциты приурочены к центральной части Атвенайваляского массива. Они слагают г. Лысуя и ряд возвышенностей по р. Хровокаляквялям и г. Туманной, занимая площадь около 30 км^2 . Структура пород монцитовая, а минеральный состав следующий (в %): плагиоклаз – 34–65, пироксен – 18–40, калиевый полевой шпат – 15–20, биотит – 3–20 и рудный минерал – 2–6. Из акцессорных минералов присутствует сфен и апатит. Плагиоклаз (№ 35–40) пелитизирован и серицитизирован. Пироксен (авгит) амфиболлизирован. Биотит метасоматически развивается по пироксену и плагиоклазу. По химическому составу (см. табл. 3, ан. 2–4) пироксениты и габбро близки к среднемировым, по Р. Дэли, а монциты отличаются пониженным содержанием кремнезема и щелочей.

Позднемировой возраст описанных интрузивных образований определяется тем, что они прорывают только верхнемеловые отложения. По данным Д. А. Новоселова /26/, возраст подобных образований на смежной с севера территории колеблется от 66,5 до 94 ± 3 млн. лет., что соответствует позднемировой эпохе.

СРЕДНЕОЦЕНОВЫЕ СУБВУЛКАНИЧЕСКИЕ ТЕЛА И ДАЙКИ

Среднеоценовые субвулканические тела и дайки тесно связаны с вулканиками кинкильской свиты, безусловно являясь комагматическими образованиями последних. По петрографическому составу субвулканические тела и дайки сложены липаритами, андезитами и базальтами.

Л и п а р и т ы (ΛP_2) слагают ряд экстружий овальной в плане формы. Они занимают площадь от нескольких сотен квадратных метров до $0,5 \text{ км}^2$. Экстружии обычно сопровождаются потоками липаритов и игнибритов. Особенно значительные по площади поля кислых вулкаников в горах Оран и на южных склонах гор Вульваней, среди которых встречаются несколько экстружий, контакты которых с вмещающими породами направлены в сторону от центра их. Липаритам свойственна олигофировая структура и микрогипидиоморфнозернистая, фельзитовая, сферолитовая или гранулитовая основная масса. Вкрапленники (5–10%) представлены санидином, кварцем и плагиоклазом. Последний имеет состав от олигоклаза (№ 25) до андезина (№ 40). Количество кварца достигает 20%. Всегда присутству-

ит биотит (3-7%), ильменит, циркон, сфен и апатит, иногда гранат. В хорошо раскристаллизованной основной массе различаются сенидин, кварц и плагиоклаз. По плагиоклазу развиваются иногда карбонат, хлорит или глинистый минерал. По химическому составу (см. табл. 3, ан. 7) липариты близки к среднему типу, по Р.Дэли, отличаясь пониженной щелочностью и меньшим содержанием кремнезема.

Андезиты (αP_2) слагают небольшие экструзии до 0,2 км² площадью, располагаясь в северо-западной части района. Породы порфировые. Количество вкрапленников достигает 60%. Они сложены роговой обманкой, клинопироксеном, плагиоклазом. Последний альбитизирован и цеолитизирован. Основная масса состоит из микролитов плагиоклаза, зернышек пироксена и разложенного стекла. По химическому составу (см. табл. 3, ан. 6) андезиты близки к среднему типу, по Р.Дэли.

Базальты (βP_2) встречаются в виде даек в районе м. Кинкильского, которые в ряде случаев переходят в лавовые потоки. Мощность даек достигает 4 м. Структура пород порфировая, основная масса пилотакситовая, интерсертальная, реже гиалопилитовая и микролитовая. Вкрапленники (35-40%) представлены плагиоклазом (30-65%), авгитом (3-30%), оливином (0-15%) и рудным минералом (2-5%). Из аксессуарных присутствует апатит. По плагиоклазу развиваются серицит, хлорит или глинистый минерал. Оливин нацело замещен серпентином, гидроокислами железа и глинистым минералом. Основная масса сложена лейстами или микролитами плагиоклаза (№ 45-60), склеенными хлоритизированным и карбонатизированным стеклом и зернышками пироксена. Химический состав базальтов приведен в табл. 3, ан. 5. От среднего типа, по Р.Дэли, базальты отличаются повышенной щелочностью и кремнеземистостью, обогащены светлой частью и относятся к калиево-натриевой серии, по О.А. Богатинову и др. (1981 г.).

Тесная пространственная связь описанных субвулканических тел и даек с кинкильскими вулканами указывает на их одновозрастность. По палеомагнитным данным, возраст кинкильской свиты составляет 49,5-46 млн. лет /18/. Таким же возрастом датируется экструзии и дайки среднего эоцена.

МИОЦЕНОВЫЕ ИНТРУЗИИ

К этому комплексу относятся гранодиориты, диориты и микрошонкиниты, имеющие ограниченное распространение.

Гранодиориты ($\gamma \delta N_1$) слагают дайки мощностью от 1-3 до 10 м, прорывающие отложения ирунейской, кинкильской, гахкинской и эрмановской свит. При микроскопическом изучении в породах устанавливается гипидиоморфнозернистая структура и следующий минералогический состав: плагиоклаз (20-42%), калиевый полевой шпат (20-38%), кварц (10-20%), авгит (0-8%), биотит (1%) и рудный минерал (1%). Из аксессуарных минералов присутствуют сфен, апатит и циркон. Из вторичных минералов развиваются в небольшом количестве карбонаты, хлорит и эпидот.

Диориты (δN_1) встречаются по р. Куваям, где они слагают небольшой интрузив. Структура пород гипидиоморфнозернистая. Соотношение минералов следующее: плагиоклаз - андезин (№ 40) - 87%, кварц - 5%, авгит - 5% и рудный минерал - 3%. Изредка встречается биотит. Отмечается пелитизация плагиоклаза.

Микрошонкиниты ($\epsilon \nu N_1$) слагают дайки, прорывающие отложения устьпаланской и эрмановской свит. Дайки мощностью до 2 м встречены в низовьях р. Инноваям и по р. Уйвзем-Паланский. Это хорошо раскристаллизованные породы, характеризующиеся резким идиоморфизмом темноцветных минералов по отношению к калиевому полевому шпату. Они сложены калиевым полевым шпатом - 50%, клинопироксеном - 25% и биотитом - 15%. Встречаются плагиоклаз - 0-5%, оливин - 5%, анальцит - 0-5% и рудный минерал. Оливин нацело замещен хлорит-глинистым веществом. По химическому составу (см. табл. 3, ан. 8) микрошонкиниты близки к шонкиниту, по Р.Дэли, отличаясь от него большим содержанием полевошпатовой извести.

Миоценовый возраст гранодиоритов, диоритов и микрошонкинитов устанавливается на том основании, что они, прорывая миоценовые отложения, среди более молодых образований не встречаются.

МИОЦЕНОВЫЕ СУБВУЛКАНИЧЕСКИЕ ИНТРУЗИИ И ДАЙКИ

Субвулканические интрузии и дайки миоценового возраста распространены в восточной части района. Экструзии имеют округлую форму и занимают площадь от нескольких сотен квадратных метров до 0,5 км². Дайки достигают 2-3 м мощности. Они сложены андезитами (αN_1), обладающими порфировой структурой и гиалопилитовой или микролитовой основной массой. Порфировые выделения (20-50%) сложены андезином (10-60%), моноклинным пироксеном (1-5%), иногда совместно с гиперстеном (1-14%). Встречаются единичные зерна калиевого полевого шпата, биотита и кварца. Из аксессуарных и случайных минералов присутствуют апатит и гранат. Из вторичных

минералов встречаются карбонат, развивающийся по плагиоклазу, и хлорит - по стеклу, пироксену и биотиту. Основная масса состоит из микролитов плагиоклаза и зерен пироксена, погруженных в стекловатую хлоритизированную массу.

По р.Атвенаям встречаются андезиты, в которых количество биотита достигает 7%, т.е. породы имеют несколько щелочной характер. В них, помимо вторичных карбоната и хлорита, присутствуют цеолиты и серицит. По химическому составу (см.табл.3, ан.9) щелочные андезиты близки к слюдяным андезитам, по Р.Дэли, отличаясь от последних повышенной щелочностью. В них больше кремнезема и меньше глинозема.

Миоценовый возраст андезитов принимается на том основании, что они прорывают разновозрастные отложения, включая этолонские. Среди более молодых образований они не встречаются.

ПЛИОЦЕНОВЫЕ СУБВУЛКАНИЧЕСКИЕ ТЕЛА И ДАЙКИ

Породами комплекса, представленными трахиандезитами, сложено несколько экструзий и даек. Экструзии занимают площадь от 0,1 км² (р.Атвенаям) до 1,5 км² (р.Кзуваям). По рекам Лолам, Томоваям и Уйвэем-Паланскому встречаются дайки мощностью до 6 м и протяженностью более 150 м. Трахиандезитам (τ N₂) свойственна порфировая структура, микролитовая или пилотакситовая основная масса. Вкрапленники (30-40%) представлены андезином (20-70%), авгитом (5-15%), калиевым полевым шпатом (5-10%), биотитом (1-2%) и рудным минералом (1-2%). Изредка встречаются роговая обманка и гиперстен. Из аксессуарных минералов присутствуют апатит и циркон, в единичных случаях - ортит.

Основная масса сложена зернами и табличками щелочного шпата и микролитами плагиоклаза в стекловатой цеолитизированной массе. В ней встречаются более крупные выделения анальцима. По химическому составу (см.табл.3, ан.10) трахиандезиты по сравнению со средними типами, по Р.Дэли, отличаются меньшей щелочностью, меньшим содержанием цветной части и большей известковистостью.

Возраст трахиандезитов принимается на основании их сходства с аналогичными породами, развитыми на соседних территориях /I6/, где установлен их плиоценовый возраст.

ЧЕТВЕРТИЧНЫЕ СУБВУЛКАНИЧЕСКИЕ ТЕЛА И ДАЙКИ

К данному комплексу отнесены андезиты (α Q), слагающие экструзии и дайки. Экструзии имеют овальную или удлиненную форму и занимают при современном эрозионном срезе площадь от 0,1 до 1 км² (р.Инноваям, г.Масса). В хр.Хичвокаляк-Тунуп дайка андезитов мощностью 20 м прослежена на расстоянии 300 м.

Породам свойственна порфировая структура. Количество вкрапленников достигает 30%. Они представлены плагиоклазом (№ 40-50)-15-65%, авгитом - 1-10%, гиперстеном - 3-10% и рудным минералом 2-4%. Изредка встречаются единичные листочки биотита и зерна оливина. Основная масса - гиалопилитовая или микролитовая. Она состоит из микролитов андезина (№ 32-45) и зернышек пироксена, склеенных неизменным буроватым стеклом.

Подобные андезиты встречаются в разрезе нижнечетвертичных платобазальтов за пределами района /I6/, чем определяется их четвертичный возраст.

Гидротермально-измененные породы

Эти породы распространены в районе ограниченно. Пространственно они приурочены к разломам и отложениям кинкильской и ирунейской свит. К ним относятся в основном вторичные кварциты, распространенные в верховьях р.Атвенаям, где они развиваются по отложениям ирунейской свиты. Вторичные кварциты наблюдаются по р.Гитгилываям и южнее устья р.Иньчегитун в поле развития вулканитов кинкильской свиты. Они обычно занимают площадь около 1-1,5 км². Минеральный состав пород однообразен. Они сложены микрогранобластовым агрегатом кварца с тонкочешуйчатыми выделениями каолина. В породах иногда наблюдаются реликты порфировой структуры. Бывшие вкрапленники нацело замещены каолином. Вторичные кварциты сопровождаются иногда интенсивной пиритизацией. Так, в зоне южнее устья р.Иньчегитун во вторичных кварцитах встречаются, помимо вкрапленности, участки, нацело сложенные пиритом. Кроме того, с вторичными кварцитами ассоциируют окварцованные породы, окаймляющие иногда поля вторичных кварцитов. Окварцевание выражается в том, что порода пронизывается многочисленными микропрожилками кварца, или как бы "пропитывается" последним.

ТЕКТНИКА

Рассматриваемая территория является частью Корякско-Камчатской складчатой области и располагается, по Г.М.Власову /2/, в пределах Западно-Камчатской структурно-фациальной зоны.

Тектоническое строение района обуславливают три региональных структуры, входящих различными своими частями: Усть-Паланский и Лесновский антиклинории и разделяющая их Паланская впадина. Последняя, занимающая значительную часть Западной Камчатки, на рассматриваемой территории полностью замыкается (рис.1). На этой же площади происходит погружение Лесновского антиклинория. Усть-Паланский антиклинорий севернее р.Кинкиль также погружается под более молодые палеоген-неогеновые отложения, выполняющие впадину зал.Шелихова /26/.

Антиклинорий сложен преимущественно геосинклинальным и отчасти орогенным комплексами пород. Антиклинорий осложнен более мелкими складками, а также горстовыми структурами. Последние ограничены в основном разломами типа сбросов или взбросов и приподняты по отношению к окружающим структурам. Как складки, так и горсты по отношению к антиклинорию являются структурами более мелкого порядка. Описание наиболее четко выраженных структур приведено ниже, при рассмотрении Усть-Паланского и Лесновского антиклинориев.

Паланская впадина

Паланская впадина является наложенной структурой /2/. Она заполнена осадками, в частности, кавранской серии, которые сформировались в конце орогенного этапа геотектонического развития района. Эти осадки также дислоцированы, но в значительно меньшей степени, чем отложения, слагающие антиклинории. Поэтому отложения, выстилающие Паланскую впадину, перекрывают ранее сформировавшиеся структуры в ином по отношению к ним плане. Поскольку Паланская впадина в пределах района располагается двумя своими "ответвлениями", имеющими в общем синклинальное строение, то все более мелкие структуры, входящие в эти "ответвления", объединяются в две синклинальные зоны: Ургинскую и Иотчегенскую. Они рассматриваются при описании Паланской впадины.

В строении складчатых структур площади листов участвуют стратифицирующиеся образования, объединенные в два структурных

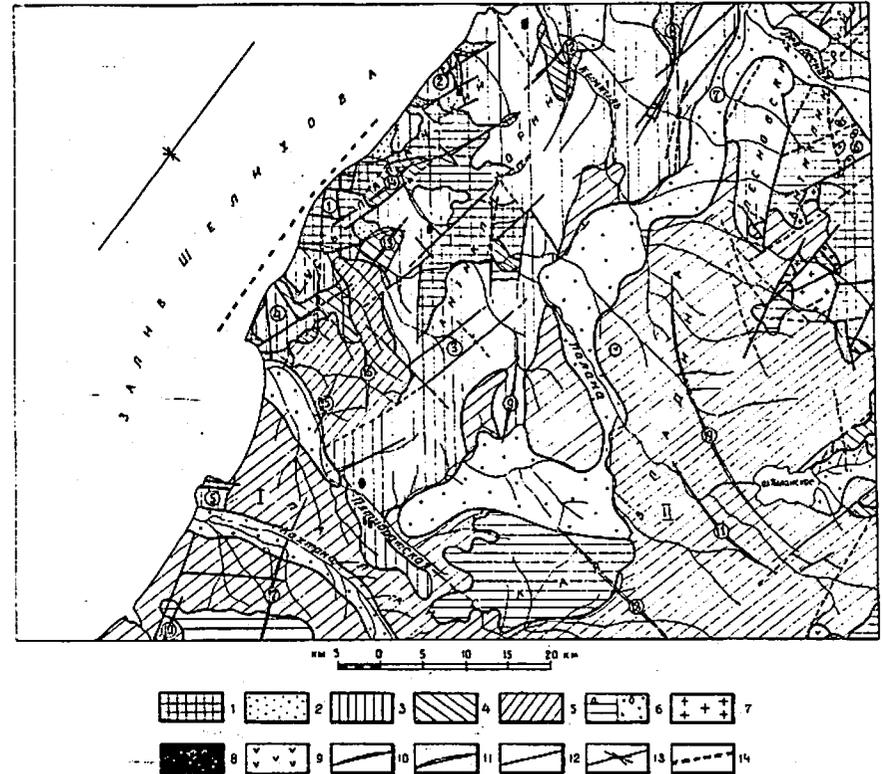


Рис.1. Тектопическая схема

1 - нижний структурный ярус (нижнемеловые ? вулканиты, омгонская серия, ирунейская и устьпаланская свиты); 2-6 - верхний структурный ярус: 2 - палеоценовый подъярус (хулгунская свита), 3 - эоценовый подъярус (напанская, хинкильская, снагельская свиты, ковачинская серия), 4 - олигоцен-миоценовый подъярус (воимпольская серия), 5 - миоцен-нижнечетвертичный подъярус (кавранская серия, нижнечетвертичные образования), 6 - четвертичный подъярус (а-вулканогенные, б-рихлые отложения); 7 - позднемиоценовые интрузивные тела; 8 - эоценовые субвулканические тела; 9 - миоценовые и плиоценовые интрузивные и субвулканические тела; 10 - оси антиклиналей; 11 - оси синклиналей; 12 - тектонические разрывы; 13-14 - тектонические элементы, предполагаемые в пределах акватории по геофизическим и батиметрическим данным: 13 - ось синклинали; 14 - тектонический разрыв.

На схеме римскими цифрами показаны синклинальные зоны: I - Ургинская, II - Иотчегенская; цифрами в кружках: 1-6 - горсты: 1 - м.Паланского, 2 - Иньчегитунский, 3 - Вульваевский, 4 - м. Пятибратского, 5 - м.Кахтановского, 6 - Акакатинский, 7 - грабеж ур.Волчий Перегон; 8-11 - антиклинали: 8 - Тогатонская, 9 - Атзевские, 10 - Какертская, 11 - Увеземская; 12-19 - синклинали: 12 - Лолемская, 13 - Михайнская, 14 - Анадырская, 15 - Томанвадская, 16 - Акмливвадская, 17 - Эвенвземская, 18 - Эвд-Кангавская, 19 - Озернопаланская

яруса, которые отвечают геосинклинальному и орогенному этапам геотектонического развития района. Нижний структурный ярус сложен вулканогенными, терригенными и туфогенно-кремнистыми образованиями мела. Эти отложения интенсивно дислоцированы, в той или иной степени подверглись зеленокаменному изменению. Они прорваны интрузиями и дайками, связанными с позднемеловой магматической деятельностью. Верхний структурный ярус объединяет комплекс кайнозойских образований, которые по сравнению с породами нижнего структурного яруса дислоцированы в меньшей степени. Сами отложения этого яруса дислоцированы неодинаково, что обусловило выделение пяти структурных подъярусов, разделенных угловыми несогласиями: палеоценового (хулгунская свита), эоценового (напанская, кинкильская, снатольская серия), олигоцен-миоценового (вампольская серия), миоцен-плиоценового (кавранская серия и нижняя часть - 0 $\frac{1}{2}$) и четвертичного (вулканогенные и рыхлые отложения).

Усть-Паланский антиклинорий

Усть-Паланский антиклинорий располагается в западной части района. В пределах суши обнажена часть свода и юго-восточное крыло этой структуры. Северо-западное её крыло и большая часть свода располагаются в акватории Охотского моря. Антиклинорий имеет северо-восточное простирание и в пределах рассматриваемой территории прослеживается на 60-70 км, включая горстовые поднятия м.Пятибратского и м.Кахтанинского. Сводовая часть структуры сложена отложениями нижнего структурного яруса. Между устьями рек Палана и Анадырка на дневную поверхность выведены древнейшие образования района, представленные нижнемеловыми вулканитами и терригенными отложениями омгонской серии. Эти породы слагают горст м. Паланского (I)^{x/}, который состоит из двух тектонических блоков, разобъединенных блоком, сложенным кремнистыми породами ирунейской свиты. В обрамлении горста м.Паланского располагаются кремнистые и туфогенные отложения ирунейской и устьпаланской свит. И н ь ч е г и т у н с к и й г о р с т (2), тяготеющий к сводовой части Усть-Паланского антиклинория и располагающийся в бассейне одноименной речки, сложен кремнистыми образованиями ирунейской свиты.

x/ Здесь и ниже цифры в круглых скобках соответствуют цифрам в кружках на рис. I.

Отложения нижнего яруса, слагающие свод этой структуры, интенсивно дислоцированы. Они смяты в мелкие складки, которые часто находятся в лежачем или опрокинутом залегании. Породы разбиты многочисленными разрывами северо-восточного, северо-западного и субширотного простирания, сопровождающимися зонами катаклаза и милонитизации. В строении юго-восточного крыла участвуют, помимо отложений нижнего яруса, образования верхнего структурного яруса. Среди последних наиболее распространены вулканиты кинкильской свиты, входящие в состав эоценового подъяруса. Меньшим развитием пользуются отложения палеоценового подъяруса, представленные хулгунской свитой. Породы этих подъярусов интенсивно дислоцированы. Слои наклонены под углом до 40-50°, а вблизи разломов - до 60-70°. Отложения разбиты дизъюнктивами, преимущественно северо-восточного простирания, на блоки. Помимо этого, юго-восточное крыло Усть-Палайского антиклинория осложнено более мелкими пликативными и блоковыми структурами. Наиболее крупной из них является Т о г а т о н с к а я а н т и к л и н а л ь (8), прослеживающаяся в субмеридиональном направлении от р.Кинкиль до среднего течения р.Тогатон и далее за пределы площади, где она переходит в Ревлевземскую антиклиналь /26/. Восточное крыло антиклинали срезано разломом, отделяющим ее от грабена ур.Волчий Перегон. Западное крыло постепенно сливается с крылом Лоламской синклинали. Сложена Тогатонская антиклиналь палеоценовыми отложениями хулгунской свиты, приуроченными к ее сводовой части. Отложения интенсивно дислоцированы, слои наклонены под углом 20-30°, а у разломов - до 60-70°. По р.Лолам в сводовой ее части обнажается небольшой горст, ограниченный разломами субмеридионального направления и сложенный интенсивно дислоцированными кремнистыми образованиями ирунейской свиты. Крылья Тогатонской антиклинали образованы вулканитами кинкильской свиты, которые наклонены под углом 20-40°. Кроме того, антиклиналь рассечена дизъюнктивными северо-восточного и северо-западного простирания.

Примыкающая к ней с запада Л о л а м с к а я с и н к л и н а л ь (12) имеет меридиональное простирание, к югу оно плавно меняется на северо-восточное. Ядро синклинали, расположенное в месте слияния р.Лолам с р.Кинкиль, сложено породами гакхинской свиты, участвующими в строении олигоцен-миоценового подъяруса. В связи с ундуляцией оси складки в ядерной части помимо отложения гакхинской свиты обнажаются вулканиты кинкильской свиты, которые слагают также и крылья этой структуры. Если в ядре породы падают под небольшими углами (8-10°), то на крыльях

они наклонены под углами 20-40°. За пределами территории Лоламская синклиналь перекрыта ледниковыми и водно-ледниковыми образованиями. В пределах площади ее длина достигает 25 км при размахе крыльев до 25 км. Характерно, что кинкильская свита в пределах синклинали имеет наибольшую мощность и к ней приурочены экструзии андезитов и липаритов.

Вульванейский горст (3), пространственно совпадающий с горами Вульваней, имеет вытянутую в северо-восточном направлении форму. Он протягивается на 55 км при наибольшей ширине около 25 км. Горст имеет сложное строение. От сводовой части Усть-Паланского антиклинория он отделен Ургинской синклинальной зоной, с которой он контактирует преимущественно по разломам типа сбросов. С восточной стороны Вульванейский горст перекрыт отложениями, выстилающими Иотчегенскую синклинальную зону. Сам горст разбит крупными дизъюнктивами преимущественно северо-восточного простирания. Разломом, проходящим по р.Пятибратской и ориентированным в северо-западном направлении, отчленен небольшой тектонический блок, который охватывает массив г.Оран. Этот блок, имеющий северо-западное простирание, сложен игнибридами и дацитами кинкильской свиты, которые прорываются экструзиями липаритов. К югу блок погружается под отложения миоцен-плиоценового подъяруса. Центральная часть Вульванейского горста сложена вулканитами кинкильской свиты, которые наклонены под углом 20-50°. Северный фланг горста сложен туфогенно-осадочными образованиями устьпаланской свиты, которые интенсивно дислоцированы, как это свойственно нижнему структурному ярусу. С северо-запада Вульванейский горст отсекается крупным дизъюнктивом от небольшой Михакинской синклинали (13), ядро которой располагается в бассейне руч.Михакина. Оно сложено алевролитами и песчаниками гакхинской свиты. На крыльях развиты кинкильские вулканиты. В пределах юго-восточного крыла совместно с ними развиты угленосные образования напанской свиты. Отложения гакхинской свиты наклонены под углами 8-10°, а слои на крыльях залегают под углами до 20-40°. Кулисообразно с севера к Михакинской синклинали примыкает Анадьрская синклиналь (14), ориентированная, как и предыдущая структура, в северо-восточном направлении. По размерам она соизмерима с Михакинской синклиалью и протягивается на 7-8 км при размахе крыльев до 2 км. Наиболее прогнутая часть структуры располагается на правобережье р.Анадьрки. Она сложена отложениями гакхинской свиты, наклоненными под углом 10-15°. На крыльях раз-

виты туфогенные образования устьпаланской свиты и угленосные породы напанской свиты. На юго-западном замыкании структуры развиты вулканиты кинкильской свиты.

Восточнее Вульванейского горста располагается небольшая антиклиналь Атвавике (9), сложенная в шарнире кинкильскими вулканитами, а на крыльях - отложениями ильинской свиты. Структура ориентирована меридионально и прослеживается на 8-10 км при ширине около 4 км.

Горстовые структуры м.Пятибратского (4) и м.Кахтанинского (5) приурочены к сводовой части Усть-Паланского антиклинория. Горст. м.Пятибратского сложен туфогенными образованиями устьпаланской свиты и кинкильскими вулканитами. Он ограничен разломами северо-восточного и северо-западного простирания. Западное его крыло находится в акватории моря. Породы, слагающие горст, простираются на северо-восток с углами падения пластов от 30-50 до 60-80° вблизи разломов. Длина горста на суше 8 км, ширина 4-5 км. Горст м.Кахтанинского сложен отложениями кинкильской свиты, смятыми в складки и осложненными разломами субширотного простирания. Центральная часть горста опущена по разломам и образована менее дислоцированными отложениями снатольской свиты. Размеры горста на суше 3,5х3 км.

Лесновский антиклинорий

Лесновский антиклинорий располагается в восточной части района. От Усть-Паланского антиклинория он отделен Иотчегенской синклинальной зоной. В пределах площади антиклинорий представлен западным крылом и частью свода. Он сложен терригенными отложениями омгонской серии, вулканогенно-кремнистыми образованиями ирунейской свиты и кинкильскими эффузивами, которые широкой полосой (15-20 км) прослеживаются на 45 км. В верховьях р.Атвавайам и Очаваам они погружаются под миоценовые отложения. Наиболее поднятая часть антиклинория сложена породами омгонской серии, которые отчленены от ирунейских отложений сбросами, обусловив горстовую природу свода - Аккатынский горст (6). Он имеет меридиональное простирание и прослежен на 7-8 км при ширине 3 км. Его восточное крыло срезано долиной р.Лев.Лесная. К горсту приурочены многочисленные интрузии диоритовых порфиритов и гранодиорит-порфиритов. Вулканогенно-кремнистые образо-

вания ирунейской свиты, участвующие в строении западного крыла, также крупным разломом отделяются от вулканитов кинкильской свиты. На юго-западном погружении крыла ирунейская свита прорвана крупным Атвенайвямским массивом, сложенным пироксенитами, габбро и монцонитами, сопровождающимися мощным ореолом контактовых роговиков. Отложения нижнего структурного яруса, слагающие свод антиклинория и большую часть его западного крыла, простираются субмеридионально. Углы наклона слоев крутые ($40-60^{\circ}$), достигающие вблизи разломов 80° . Породы собраны в мелкие складки, длина которых достигает 5-10 км, а размах крыльев до 3-5 км. Они разбиты разрывами различного направления с амплитудой смещения, достигающей десятков метров. Также круто дислоцированы (до $30-40^{\circ}$) вулканиты кинкильской свиты, слагающие периферическую часть крыла.

В пределах района Паланская впадина замыкается, распадаясь на две синклиналильные зоны: Ургинскую и Иотчегенскую. Последние разделены Вульванейским горстом, южнее которого обе эти зоны смыкаются.

Ургинская синклиналильная зона (I) простирается в субмеридиональном направлении на 50 км, достигая наибольшей ширины 35 км. Наиболее прогнутая ее часть располагается на левобережье р.Кахтаны, где обнажаются самые верхние слои миоцен-плиоценового (этолонская и эрманская свиты) и четвертичного (верхняя часть - Q_1^2) подъяруса. Вследствие ундуляции шарнира синклиналильной зоны в субмеридиональном направлении в среднем течении р.Пятибратской образуется небольшое поднятие, в пределах которого обнажаются нижние слои миоцен-плиоценового подъяруса (ильинская свиты). Севернее оно сменяется небольшой Томаивямской синклиналиль (I5) протяженностью 6 км и шириной 3 км. Ядро ее сложено отложениями какертской свиты, а крылья - ильинской свитой. Кулисообразно с северо-востока к этой синклиналили примыкает Акылливямская синклиналиль (I6), не отличающаяся от нее по размерам. Она также сложена в ядре какертскими отложениями, а на крыльях - породами ильинской свиты. Слои в обеих синклиналилях на крыльях наклонены под углом $8-12^{\circ}$. Вблизи р.Паланы, у одноименного поселка, Ургинская синклиналильная зона замыкается. Западное крыло зоны в низовьях р.Ургиньям осложняется Какертской антиклиналиль (I0), вернее ее периклинальным замыканием, сложенным отложениями вивентекской и кулувенской свит, а на крыльях развиты породы ильинской свиты. Большая часть антиклиналили располагается за пределами района.

С востока к ней примыкает Эвенвямская синклиналиль (I7) северо-восточного простирания, ядерная часть которой располагается в бассейне р.Эвенвям. Она сложена отложениями эрмановской свиты. На крыльях развиты породы этолонской и какертской свит, наклоненные под углом $5-10^{\circ}$. Длина структуры в пределах района 20 км, а ширина 15 км.

В целом отложения, слагающие Ургинскую синклиналильную зону, дислоцированы слабо. На крыльях складок они залегают под углом $10-20^{\circ}$.

Иотчегенская синклиналильная зона (II) охватывает центральную и юго-восточную части района. Она двумя ответвлениями глубоко вдается в пределы Усть-Паланского антиклинория. Несмотря на то, что рассматриваемую структуру слагают отложения преимущественно кавранской серии и четвертичной системы, она построена сложно. В ее пределах располагаются две синклиналили. Эвелкангявская синклиналиль (I8) пространственно приурочена к бассейну р.Уйвям и ее притокам, а также к верховьям р.Пятибратской. Она имеет северо-западное простирание и прослеживается на 30-35 км при размахе крыльев 12-15 км. Центральная, наиболее прогнутая часть структуры сложена раннечетвертичными вулканитами; на крыльях развиты отложения этолонской свиты. Последние наклонены под углом $10-12^{\circ}$. Озернопаланская синклиналиль (I9) охватывает бассейн среднего течения р.Паланы и верховья р.Инновям. Наиболее прогнутая часть синклиналили пространственно совпадает с горами Автолкын и районом оз.Паланского. Юго-восточное центриклиналильное замыкание структуры происходит уже вне района. Но в его пределах эта часть синклиналили пересекается крупным сбросом северо-восточного простирания. Сброшено северо-западное его крыло, амплитуда сброса около 80-100 м. В результате этого сброса юго-восточная часть складки оказалась несколько приподнятой. В основании тектонически приподнятого блока обнажились отложения гаксинской свиты. Последние совместно с меловыми образованиями являются как бы фундаментом, на котором сформировались отложения кавранской серии, слагающие восточное крыло Иотчегенской синклиналильной зоны. В среднем течении р.Инновям Озернопаланская синклиналиль изменяет свое направление с северо-западного на субмеридиональное. Она полностью замыкается в верховьях р.Лолам. Таким образом, длина структуры составляет около 60 км и размах крыльев - 25 км. Сложена синклиналиль отложениями этолонской и эрмановской свит. На крыльях развиты породы ильинской и какертской свит, которые

залегает под углом 10–20°, реже более. Северо-восточное крыло складки осложнено синклиналими более высокого порядка, которые в ядре сложены вулканитами нижней части четвертичной системы. Эти вулканиты залегают субгоризонтально.

На продолжении северного замыкания Озернопаланской синклинали располагается грабен ур. Волчий Перегон (7), днище которого сложено ледниковыми и водно-ледниковыми образованиями. Борты структуры, ограниченные сбросами, сложены вулканитами кинкильской свиты.

Озернопаланская и Эвел-Кангявская синклинали отделены нечетко выраженной Уйвемской антиклиналью (II), свод которой сложен отложениями этолонской свиты. Породы свиты наклонены под углом 10–15°.

Разрывные нарушения

В пределах района широко развиты разрывные нарушения преимущественно северо-восточного и северо-западного простираний. По ним иногда устанавливаются смещения с амплитудой, достигающей десятков, реже – сотен метров. Значительные смещения наблюдаются по разломам, ограничивающим горсты, сложенные в основании меловыми отложениями. В последних также встречаются крупные дизъюнктивы, в особенности на контакте пород омгонской серии с вулканогенно-кремнистыми отложениями ирунейской свиты. Ряд разломов выявлен среди среднеэоценовых вулканитов, а также на контактах их с осадочными образованиями эоцена и олигоцена. Рассматриваемые нарушения выражены зонами брекчированных и трещиноватых пород, зеркалами скольжения, часто крутыми углами падения. Многие долины водотоков, приуроченные к таким разломам, обычно прямолинейны.

Крупнейшие структуры района хорошо выделяются в геофизических полях. Усть-Паланский антиклинорий в поле силы тяжести выделяется положительной аномалией, имеющей северо-восточное простирание в соответствии с простиранием самой структуры (рис.2). Лесновский антиклинорий характеризуется знакопеременным полем небольшой интенсивности. Отрицательными аномалиями подчеркиваются Ургынская и Иотчегенская синклиналильные зоны. Менее четко эти структуры выделяются в магнитном поле (рис.3). В целом для района характерно положительное поле небольшой или средней интенсивности. Лишь наиболее прогнутым частям некоторых синклиналильных структур, в частности Озернопаланской, свойственно слабоотри-

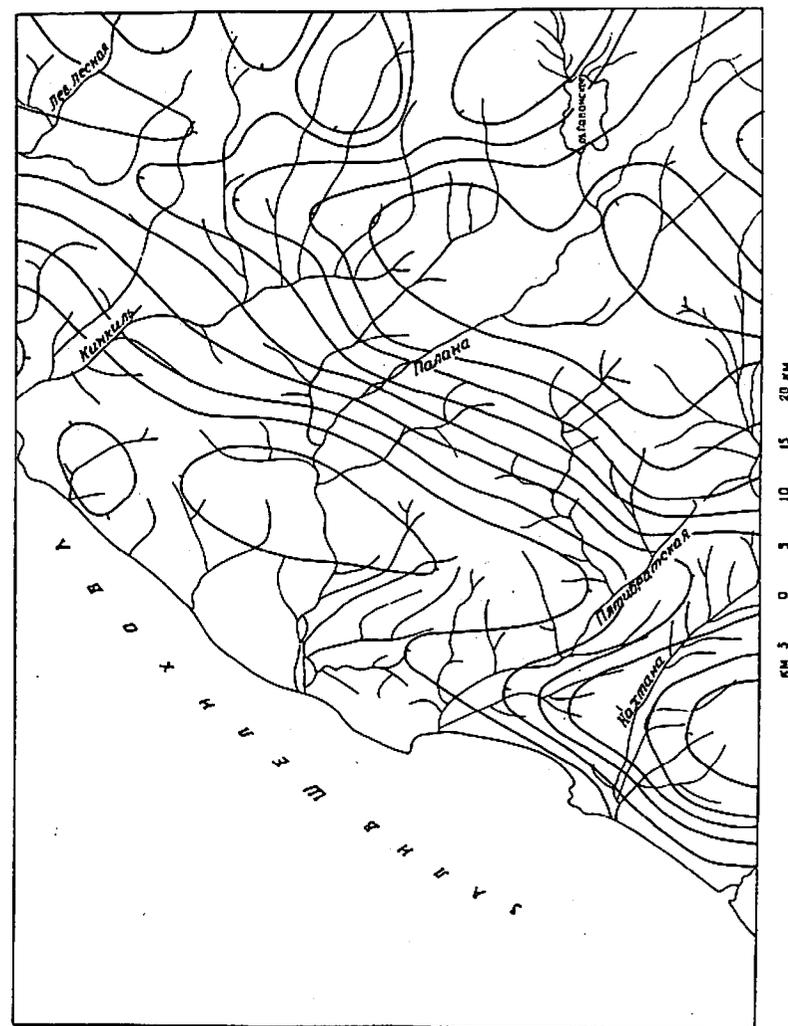


Рис.2. Схема гравитационных аномалий

Усть-Паланский грабен в нгг, стрихи направлены в сторону уменьшения силы тяжести

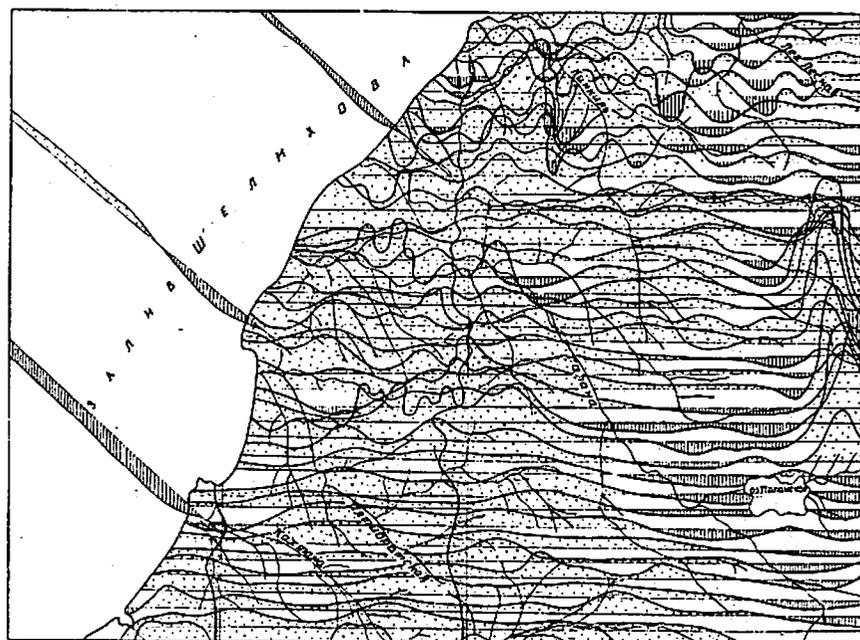


Рис.3. Карта графиков ΔT_a

цательное магнитное поле. В виде крупной положительной аномалии выделяется Атвенайваляский интрузив. Поле ТТ в пределах площади сложное. Значения E ср. меняются от 30 до 310 усл.ед. Повышенные аномальные значения E ср. характерны для Усть-Паланского и Лесновского антиклинориев. Пониженными значениями E ср., достигающими 30-70 усл.ед., выделяются Иотчегенская и Ургьнская синклиналильные зоны.

Тектоническое строение акватории моря в пределах территории листов осталось неизученным. По редким аэромагнитным профилям и батиметрическим картам можно предполагать наличие синклиналиной складки, располагающейся в 15-20 км от берега. Ядро ее сложено, судя по положительному магнитному полю, вулканитами кинкильской свиты. На крыльях развиты, особенно на юго-восточном, осадочные образования омгонской серии. Последние вблизи от берега нарушены крупным разломом, выраженным уступом, который хорошо наблюдается на батиметрической карте.

Краткая история геологического развития

Геологическая история района прослеживается с раннемелового времени, когда в его пределах установились морские условия. В относительно глубоководном бассейне происходили подводные извержения базальтовых лав преимущественно щелочного характера. Начиная с альбской эпохи, до середины сенона в бассейне отлагались аргиллиты, алевролиты и песчаники омгонской серии. С середины сенона район охватывается интенсивной вулканической деятельностью. Однако центры вулканизма располагались большей частью в пределах современного Срединного хребта, где в подводных условиях и на вулканических островах извергались огромные массы вулканического материала. В восточной части района изливались порфириты, базальты, диабазы. Излияния сопровождались выбросами значительного количества пирокластике, а также выносом большого объема кремнезема. Все это обусловило интенсивное окремнение туфового материала и отложение кремнистых пород: яшм, яшмовидных пород, кремней. К концу мелового периода вулканическая деятельность переместилась в район современного побережья. Здесь в прогибе формировались туфогенные осадки устьпаланской свиты. Район современного хребта в это время был приподнят.

На границе мела и палеогена происходит инверсия геосинклиналиных условий, которая сопровождалась внедрением интрузий гра-

нодиорит-порфиров, диоритовых порфиритов и интрузий сложного состава: пироксенитов, габбро и монзонитов. Начиная с палеогена, район вступил в новый этап геотектонического развития - орогенный, продолжающийся до настоящего времени.

В палеоценовую эпоху территория представляла собой интенсивно размывавшуюся горную страну. В небольших прогибах отлагались песчано-конгломератовые отложения хулгунской свиты, а в раннем эоцене после небольших складчатых движений - угленосные образования напанской свиты. В среднем эоцене в районе происходили излияния вулканитов кинкильской свиты, сменившиеся трансгрессией, охватившей юго-западную часть района. С трансгрессией связано формирование осадков снатольской свиты и ковачинской серии. После позднеэоценовой регрессии, когда почти вся территория осушилась, в раннем олигоцене последовала новая трансгрессия, оставившая после себя осадки гакхинской свиты, залонившие небольшие прогибы. До начала кавранского времени район полностью представлял собой сушу. В миоцене на рубеже воямпольского и кавранского времени произошли значительные складчатые движения, связанные с алеутской фазой складчатости, после которой район охватила новая трансгрессия, которая шла с юга. Море покрыло большую часть территории. С этой трансгрессией связано формирование осадков кавранской серии и прежде всего пород ильинской свиты. На границе какертской и этолонской "эпох" произошло значительное поднятие, и море частично покинуло территорию, после чего началось новое наступление моря. Оно проникло в южной части площади почти до отрогов Срединного хребта. С наступлением моря связано образование отложений этолонской свиты. В начале эрмановского времени на территории установились континентальные условия. Вулканическая деятельность, наблюдавшаяся в районе с начала кавранской эпохи, резко усилилась. Извергались андезиты, базальты, игнимбриты и туфы. Вулканизм завершился излияниями больших масс базальтов, андезитов и андезито-базальтов нижней части четвертичной системы. Перед излиянием платобазальтов (верхняя часть) район был значительно сnivelирован, и платобазальты изливались на пенепленизированную поверхность.

В настоящее время тектонические движения имеют скорее всего восходящий характер. Особенно интенсивно воздымается Лесновский и отчасти Усть-Паланский антиклинории. Скорость поднятия достигает 3-4 см в год /4/.

ГЕОМОРФОЛОГИЯ

Взаимодействие эндогенных и экзогенных процессов обусловило формирование на рассматриваемой территории следующих генетических типов рельефа: вулканогенный, выработанный и аккумулятивный (рис.4).

Вулканогенный рельеф

Вулканогенный рельеф создан в результате активности трещинных вулканических аппаратов, изливших в раннечетвертичную эпоху мощные лавовые потоки базальтов. Сами аппараты располагались за пределами описываемой площади, Лавовые потоки в бассейнах рек Кахтаны, Пятибратской и Дотчеген сформировали плато, обусловив тем самым возникновение следующих форм рельефа: поверхности плато и склонов. Плато, возвышаясь на 100-150 м над окружающей местностью, имело ровную вершинную поверхность со слабым наклоном к западу. Оно ограничивалось крутыми или обрывистыми склонами. Ледниками преимущественно среднеплейстоценового оледенения, а также эрозией плато было заметно разрушено. В настоящее время поверхность его ровная, заболоченная, со слабым наклоном к западу. Абсолютные отметки плато достигают 400-600 м. Склоны его крутые, часто осложнены уступами высотой до 100 м. Долины водотоков, прорезающих плато, имеют большей частью У-образный, реже ящикообразный профиль. Несмотря на то, что плато подверглось экзарации и эрозии, его рельеф не утратил своего первоначального облика. Это дает основание возраст рельефа плато считать раннечетвертичным.

Выработанный рельеф

Выработанный рельеф объединяет две генетические категории: структурно-денудационный и денудационный рельеф. Структурно-денудационный рельеф подразделяется на следующие основные типы: а) образовавшийся в результате эрозии и денудации древних вулканических покровов; б) предопределенный складчатыми структурами и в) предопределенный разрывными дислокациями. Основными элементами структурно-денудационного рельефа являются склоны, сочетание которых и предопределяет указанные типы рельефа. Рельеф, сформировавшийся в ре-

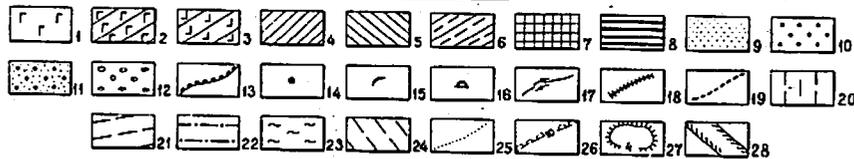
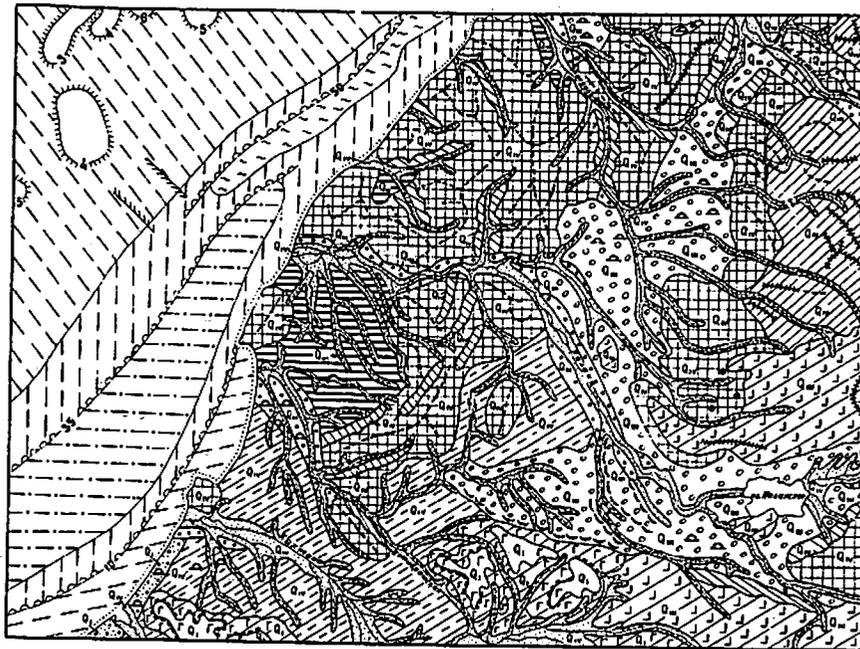


Рис. 4. Схема геоморфологического строения

Вулканоогенный рельеф: 1-2 - созданный изливаниями лав: 1 - поверхность лавового плато, сложенного базальтами, 2 - склоны плато. Выверстанный рельеф: 3-5 - структурно-денудационный рельеф: 3 - образованный в результате эрозии и денудации древних вулканических покровов, 4 - предопределенный складчатыми структурами, 5 - предопределенный разрывными дислокациями; 6-8 - денудационный рельеф: 6 - созданный плоскостным срывом и эрозией, 7 - созданный комплексом склоновых процессов, 8 - созданный комплексной денудацией. Аккумулятивный рельеф: 9-10 - созданный речной аккумуляцией; 9 - поверхности I и II надпойменных террас и поймы, 10 - поверхности III и IV надпойменных террас; 11 - созданный морской аккумуляцией - поверхность террас 10-15 метрового уровня; 12 - созданный ледниковой аккумуляцией - моренные и флювиогляциальные равнины; 13 - уступы; 14 - отпрепарированные нежки; 15 - конечные морены; 16 - бугры пучения; 17 - места речных перехватов; 18 - линии гребневидных водоразделов; 19 - линии уплощенных водоразделов. Подводный рельеф: 20-28 - материковый склон; 20-23 - террасированная часть материкового склона; 20 - дно с нечетко выраженными террасами, 21-23 - абразионно-аккумулятивные террасы на глубинах: 21 - 10-15 м; 22 - 35-45 м; 23 - 50-60 м; 24 - слабо всхолмленная часть материкового склона; 25 - зона осушки; 26 - бровки террас с указанием глубин; 27 - возвышенности с абразионно-плоской вершиной и указанием высоты; 28 - подводный желоб. На схеме обозначен возраст рельефа: Q_I - раннечетвертичный, Q_{III} - позднечетвертичный, Q_{IV} - современный

в результате эрозии и денудации древних вулканических покровов, развит в юго-восточной части площади, в бассейнах рек Йотчеген и Инновалы, где широко распространены покровы нижней части раннеплейстоценового возраста. Эти покровы, залегающие субгоризонтально, сложены чередующимися потоками андезитов и базальтов общей мощностью 300 м. В результате экзарации, эрозии и денудационных процессов покровы были значительно разрушены и расчленены. В настоящее время они слагают ряд горных массивов, абсолютные отметки которых достигают 1100-1400 м. Массивы характеризуются слоистым строением. Им присущи альпинотипные формы: цирки, кары, узкие скалистые гребни, трюги, останцы. Склоны гор крутые, обрывистые или имеют ступенчатый профиль. Долины ручьев и рек имеют преимущественно V-образный или каньонообразный профиль. Рисунок речной сети неправильно-перистый. По отношению к геологическим структурам описываемый рельеф нейтральный. Свой современный облик он приобрел в позднем плейстоцене.

Рельеф, предопределенный складчатой структурой, развит в северо-восточной части площади. Он сформировался на субстрате терригенных и кремнисто-вулканогенных отложений мела, которые интенсивно дислоцированы. Они собраны в мелкие складки и разбиты дизъюнктивами. Интенсивная дислоцированность пород, их устойчивость к выветриванию предопределили характер рельефа, основными элементами которого являются склоны; причем в расположении последних часто наблюдается соподчиненность складчатым или разрывным структурам. Склоны во многих случаях приурочиваются к крыльям складок, имея с ними близкую пространственную ориентировку. В целом рельеф имеет горный характер и отличается интенсивной расчлененностью. Абсолютные отметки достигают 900-1245 м при относительных превышениях 600-700 м. Склоны гор крутые, обрывистые. Водоразделы узкие, скалистые, гребневидные. Современный облик рельефа приобрел в современную эпоху.

Рельеф, предопределенный разрывными дислокациями, распространен ограниченно и встречается в горах Вульваней, в бассейнах рек Уйвэем-Паланский и Акакатын. Формирование рельефа обусловлено препаировкой дизъюнктивов, которые имеют преимущественно северо-восточное простирание. Основными его элементами являются склоны, служащие отпрепарированными плоскостями разрывов. Склоны слабо эродированы, отчего они обычно прямолинейны. Поверхность их плоская, часто осложнена обвальными нагромождениями, круто наклонена: от 40° до 80°. Возраст рельефа - современный.

Денудационный рельеф включает несколько типов рельефа, отличающихся по происхождению: а) созданный плоскостным смывом и эрозией, б) созданный комплексом склоновых процессов и в) созданный комплексной денудацией. Первый тип рельефа развит в бассейнах рек Пятибратской и Кахтаны, где он сформировался на субстрате, сложенном туфогенно-осадочными образованиями миоцена, бронированными среднеплейстоценовыми ледниковыми отложениями. Небольшая крепость пород субстрата послужила причиной интенсивного проявления процессов плоскостного смыва в совокупности с эрозией. В результате этого взаимодействия сформировался полого-всхолмленный облик рельефа. Возвышенности, абсолютные отметки которых не превышают 220 м, имеют пологие слабовыпуклые склоны. Они обычно изрезаны небольшими водотоками и распадками, отчего имеют волнистую поверхность. Склоны покрыты древесной растительностью или мокрой кочкарниковой тундрой с многочисленными буграми пучения. Рассматриваемый рельеф сформировался в современную эпоху.

Рельеф, созданный комплексом склоновых процессов, развился на субстрате палеогеновых вулканитов и меловых вулканогенно-кремнистых образований, обнаженных в горах Вульваней, в бассейнах рек Анадырка, Кинкиль и Иньчегитун. Он сформировался на фоне интенсивного тектонического поднятия при широком проявлении процессов эрозии и денудации, в результате чего на рассматриваемой площади возник горный рельеф с абсолютными отметками, достигающими 600-760 м. Крутизна склонов и относительно большие абсолютные и относительные превышения (до 500-600 м) предопределили широкое проявление склоновых процессов, проходивших под влиянием силы тяжести и безусловного склонового стока. В результате действия этих рельефообразующих факторов возникли обвальные, осыпные, оползневые и другие формы рельефа, которые в совокупности с эрозионными и денудационными формами создали современный облик рельефа. Последний в целом характеризуется интенсивной расчлененностью. Склоны гор крутые, особенно в привершинной части, заметно выходящая к подножью. Поверхность их часто осложнена обрывами, уступами или скалистыми останцами. Водоразделы хребтов сглаженные или узкие и скалистые. Рисунок речной сети древовидный и перистый. Возраст рельефа - современный.

Рельеф, созданный комплексной денудацией, занимает обширные пространства в основном в бассейнах нижнего течения рек Пятибратской и Паланы. Он сформировался на субстрате, сложенном палеоген-неогеновыми осадочными отложениями, собранными в пологие

складки. Небольшая крепость пород послужила причиной интенсивного развития процессов денудации на этом участке территории по сравнению с примыкающей к нему площадью, на которой обнажены более крепкие вулканогенные и кремнистые породы палеогена и мела. Действием этих процессов была срезана верхняя часть складчатой структуры, в результате чего сформировалась равнина, которая представляет собой древнюю поверхность выравнивания.

Равнина изрезана многочисленными притоками рек Паланы и Пятибратской, обусловившими волнистый характер ее поверхности. Почти со всех сторон, за исключением южной, она окаймлена невысокими горными грядами, абсолютные отметки которых достигают 400-500 м, в то же время наибольшая высота поверхности равнины достигает 145 м, в среднем составляя 80-100 м. Возраст поверхности равнины - позднечетвертичный.

Аккумулятивный рельеф

Аккумулятивный рельеф объединяет следующие типы рельефа: а) созданный речной аккумуляцией, б) созданный морской аккумуляцией и в) созданный ледниковой аккумуляцией.

Рельеф, созданный речной аккумуляцией включает поверхности надпойменных террас и поймы. В пределах района развиты надпойменные террасы четырех уровней. Причем, надпойменные террасы I и II уровня распространены по всем водотокам. Террасы III и IV уровня встречаются в долинах наиболее крупных рек (Палана, Кахтана, Пятибратская и др.). Рельеф поверхностей этих террас заметно отличается от рельефа поверхностей I и II надпойменных террас и поймы, поэтому на схеме геоморфологического районирования последние показаны отдельно от надпойменных террас III и IV уровня.

Четвертая надпойменная терраса хорошо выражена в долинах рек Палана и Лев.Лесная. По р.Палане она прослеживается по обрывным бортам долины. Ширина террасы колеблется от 0,5 до 1,2 км. От поверхности III надпойменной террасы она отделяется уступом высотой 7-8 м. Иногда уступ сглажен и нечетко выражен. Абсолютные отметки ее составляют 80-100, достигая 160 м. Высота над уровнем реки 25 м.

Третья надпойменная терраса развита в долинах рек Палана, Лев.Лесная и др. Высота ее над поверхностью II надпойменной террасы составляет 5-10 м, а над уровнем реки 20 м. Максимальная ширина ее 1,5 км. Она отделена от II надпойменной террасы хорошо

выраженным уступом. Поверхности III и IV надпойменных террас ровные или заметно волнистые, покрыты древесной растительностью или кочкарниковой тундрой. Встречаются небольшие и мелкие озера. Возраст террас, судя по спорово-пыльцевым комплексам из аллювиальных отложений, слагающих их, — позднечетвертичный.

Вторая надпойменная терраса обычно развита по обоим бортам долин. Ширина ее колеблется от первых десятков метров до 1,5 км. От первой надпойменной террасы она отделена нечетко выраженным уступом высотой до 1–2 м, который часто сглажен.

Первая надпойменная терраса имеет высоту над уровнем реки 2–5 м. В среднем течении некоторых речек она является высокой поймой и в паводки затопляется. Поверхности этих террас пологонаклонные, ровные, заболочены и покрыты травами и кустарниками. I надпойменная терраса часто переходит в пойму, которая представляет собой плоскую заболоченную поверхность, изрезанную старицами и протоками и покрытую густой древесной растительностью. Ширина поймы варьирует от десятков метров до 2 км. Высота ее над уровнем воды достигает 1,5 м. Возраст II и I надпойменных террас и поймы по остаткам спор и пыльцы — современный.

Рельеф, созданный морской аккумуляцией, развит на морском побережье к югу от устья р. Кахтаны, где вдоль берега прослеживается высокая терраса (до 15–20 м), сложенная морскими осадками. Она имеет длину 10–15 км при ширине 2–3 км. Поверхность ее ровная, почти плоская, кое-где осложнена небольшими моренными холмами. Сформировалась терраса, судя по остаткам спор и пыльцы, в раннечетвертичное время.

Рельеф, созданный ледниковой аккумуляцией, широко распространен в центральной и юго-восточной частях площади и представляет собой обширную моренную и флювиогляциальную равнину. Эта равнина создана моренами горнодолинного оледенения и продуктами их размыва. Она имеет пологоволнистую поверхность. На ней участками сохранились морены с типичным холмисто-западинным ландшафтом. Рельеф сформировался в позднечетвертичное время.

С запада в пределах территории листов суша омывается водами Охотского моря (зал. Шелихова). Берег общей протяженностью около 100 км абразионный или абразионно-аккумулятивный. Абразионные его участки сопровождаются деятельным клифом высотой 50–350 м, к которому примыкают небольшие полоски бенча и зона осушки. Акватория моря относится к области материковой отмели, поверхность которой до глубин 70–80 м осложнена несколькими пере-

гибами. Последние участками переходят в четко выраженные уступы, ограничивающие с внешней стороны абразионно-аккумулятивные площадки. Эти площадки являются, безусловно, подводными террасами, а уступы — их бровками. Выделяется несколько уровней террас (по отметкам глубин бровок): 10–15, 35–40 и 50–60 м. Наиболее крупной из них является терраса 35–45-метрового уровня шириной 10–12 км и длиной 50 км. Другие террасы выделяются в виде узких (2–5 км) полос, вытянутых вдоль берега на 35–40 км. Уклон поверхности террас составляет 3–5°. Уступы (бровки) террас обычно ориентированы в северо-восточном направлении, грубо повторяя конфигурацию береговой линии. Сами уступы характеризуются довольно резким перепадом глубин от 55 до 60, реже от 50 до 70 м.

С глубины 70–80 м и мористее прослеживается нетеррасированный участок материкового склона, имеющий уклон около 5°. Поверхность его ровная, почти плоская. Лишь на глубинах 100–110 м она осложнена невысокими возвышенностями (3–6 м высотой) с плоскими, очевидно, абразионно-аккумулятивными вершинами. В центральной части материковой отмели выделяется широкая (5–6 км) желобообразная впадина длиной 7–8 км.

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

На рассматриваемой территории установлены рудопроявления марганца, свинца, цинка и золота. Шлиховым опробованием выявлены в аллювии водотоков киноварь и золото. Из нерудных ископаемых известны проявления бурого угля, известняков, глин и подолочных камней. Палеогеновые отложения рассматриваются потенциально нефтегазоперспективными.

ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Нефть и горючие газы

Нефть

На площади листов прямых признаков нефтегазоносности не установлено. Палеогеновые осадочные отложения, к которым приурочены почти все известные на Западной Камчатке признаки нефтеносности, здесь распространены ограниченно и имеют мощность 1200–1400 м, что в 3–4 раза меньше по сравнению с центральной частью Тигильского района. Выходы этих пород сосредоточены главным образом в юго-западной части района. Представлены они преимущественно песчаниками с подчиненным количеством прослоев але-

ролитов и аргиллитов. В районе м.Пятибратского при рыхлении песчаники снатольской и гахкинской свит и ковачинской серии издают довольно резкий битуминозный запах. В песчаниках гахкинской свиты встречаются прожилки коричневатого-желтоватого кальцита мощностью до 4 см, в котором люминесцентно-битуминологическим анализом установлен битум в количестве 0,01% (типа ОБА).

Содержание битума в песчаниках и алевролитах хулгунской, напанской и нижней части снатольской свит колеблется от 0,0025 до 0,005%, достигая в отдельных случаях 0,04%. Преобладают битумы типа ОБА и редко МБА. В средней части снатольской свиты, где преобладают грубозернистые песчаники, количество битума снижается до 0,000626-0,000313%. Только в некоторых образцах битум содержится в количестве 0,01%. Битум относится к типу МБА. В верхней части снатольской свиты и в песчаниках ковачинской серии содержание битума резко возрастает, достигая 0,01-0,02%, а в отдельных случаях - 0,04%. Такие же содержания наблюдаются в песчаниках гахкинской свиты. Состав битума разнообразный, но чаще битум типа ОБА преобладает над МБА и СБА. Начиная с вивентекской и кулувенской свит, количество битума в породах падает от 0,00625-0,005% до 0,000156-0,000313% - в отложениях кавранской серии. Битум принадлежит к типу МБА, реже - СБА. Характерно, что в нижнечетвертичных вулканогенных образованиях установлен битум в количестве 0,000626-0,00125%, достигая в единичных случаях 0,005 и 0,01%. Битумы в этих породах относятся к типу МБА. О.К.Баженова, проводившая люминесцентно-битуминологический анализ образцов, отмечает, что битумы сингенетичны породам, за исключением большей части отложений кавранской серии и четвертичных эффузивов, в которых битум эпигенетичен.

Коллекторские свойства отложений района разнообразные. Проницаемость пород тигильской серии колеблется от 3,2 до 7,4 мД при пористости от 9 до 20% (8 анализированных образцов). Отложения волямпольской серии (20 анализированных образцов) имеют пористость от 27 до 34%, а проницаемость от 6-9 до 43,5 мД. Из отложений кавранской серии анализировались песчаники и алевролиты какейтской и этолонской свит (16 образцов). Эти породы обладают проницаемостью от 2,2 до 3285 мД и пористостью 14-56%. Коллекторские свойства отложений ковачинской серии ввиду их органического распространения не изучались.

Краткая характеристика коллекторских свойств пород показывает, что относительно хорошие коллекторские свойства имеют породы кавранской и отчасти волямпольской серий, однако содержание

в них битума низкое. Благоприятных структур, которые могли бы быть ловушками для нефти и газа, не выявлено.

Твердые горючие ископаемые

Бурый уголь

Выявлено три проявления бурого угля, связанных с отложениями напанской свиты.

Усть-Анадырское (I-3-I) проявление располагается в устье одноименной речки, где угленосные отложения узкой (100-150 м) полосой прослеживаются на расстоянии в 2 км. Угольный пласт мощностью 0,5-0,7 м прослеживается на 400 м. По В.Л.Смирнову /33/, зольность углей (A^0) колеблется от 24 до 36%, теплота сгорания составляет 6946-7139 ккал/кг. Это проявление угля бесперспективное.

Проявление Паланское (П-4-3) находится в 6 км выше по р.Палане, где на площади 0,7 км² обнажаются отложения напанской свиты с пластом угля мощностью 3,5 м /33/, общей длиной 400 м. Угли малозольные. A^C колеблется от 5,55 до 21,8%. Теплота сгорания - 6016-6962 ккал/кг. Ввиду небольшой площади распространения проявление бесперспективное.

Проявление Угольное (П-4-I), по Е.С.Татаржицкому /34,35/, сложено чередующимися слоями алевролитов, песчаников и углей, занимающих площадь 1,9 км² в среднем течении р.Анадырки. Вскрыто 14 пластов угля суммарной мощностью 21,7 м. Мощность отдельных пластов колеблется от 0,2 до 12,1 м. Самые мощные пласты прослежены на 650 м. Они имеют сложное строение и содержат прослой глины до 3,5 м. Состав углей: W^A - 5,58-11,25%, A^C - 16,55-40,2%, V^F - 45,36-53,18, $S_{общ}$ - 0,2-0,52. Теплота сгорания - 5738-7160 ккал/кг. Подсчитанные запасы бурых углей до глубины 10 м по кат.С₁ составляют 323,7 тыс.тонн. Угли могут быть использованы для местных коммунальных нужд.

Торф

Крупные торфяные массивы расположены в нижнем течении рек Пятибратской, Кахтаны и Ургываям, а также в ур.Волчий Перегон. Они занимают площадь 2-3 км². Мощность торфа колеблется в пределах 2-4 м, а местами достигает 7 м. Торф в верхней части слабо разложившийся, с глубины 0,3-0,5 м - средне- и хорошо разложившийся, обводненный, имеет темно-коричневый и бурый цвет. По

данным Н.Е.Калинниковой /21/, торф имеет следующие характеристики: степень разложения - 20-25%, влажность - 55,47-84,61%, зольность - 8,54-9,76%, теплотворная способность - 4132-5472 ккал/кг. Торф может использоваться в качестве топлива, теплоизоляционного материала, удобрения и для других местных нужд.

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Черные металлы

Марганец

Рудопоявление марганца установлено (I-4-3) на морском берегу, к югу от устья р.Иньчегитун, где оно приурочено к нижней части ирунейской свиты, сложенной туфогенно-кремнистыми породами. Последние интенсивно мятые, расланцованные и прорваны пластовыми залежами андезитов, которые карбонатизированы и хлоритизированы. Рудное тело представляет собой пластовую залежь мощностью 3 м, прослеженную на 200 м. Она совместно с вмещающими породами разбита серией сбросов на блоки с амплитудой смещения 2-3 м и имеет в целом пологое (15°) падение по азимуту 100° . Марганцевая руда, слагающая залежь, имеет буровато-коричневый цвет, массивная, с матовым блеском, пронизана тонкими (3-4 мм) прожилками кварца и карбоната. Состоит руда из пиррользита (65%), гидроокислов железа, рассеянных микропрожилками родохрозита с баритом. Химическим анализом двух проб установлено содержание марганца - 48,27-48,98%, цинка - 0,08-0,09%, меди - 0,27-0,31%. Спектральным анализом в марганцевых рудах выявлены медь - 0,1-0,3%, цинк - 0,1-0,3% и молибден - 0,005%. Прогнозные запасы металлического марганца при среднем содержании 47% и мощности рудного тела в 3 м оцениваются в 127 тыс.т. Проявление практического интереса не представляет из-за небольших размеров оруденения.

Цветные металлы

Свинец, цинк

На территории выявлено два проявления свинца и цинка с медью и молибденом. Одно проявление располагается по р. Лев. А н а д ы р к а (П-4-2), в 8 км к северо-востоку от п.Палана. Оно приурочено к разлому северо-западного простирания на контакте среднеэоценовой экструзии андезитов и вулканитов кинкильской свиты.

Разлом сопровождается брекчированными породами, которые местами превращены в голубоватые или буро-желтые глины. Мощность пород достигает 8-10 м. Они прослежены вдоль разлома на 100 м.

В глинах встречается редкая вкрапленность, гнезда и желваки размером до 5 см в поперечнике галенита, сфалерита, халькопирита и пирита. Спектральным анализом проб из этих минерализованных глин установлено содержание цинка - 0,1-0,3%, свинца - 0,001-0,005% и меди - 0,1-0,3%. Химический состав желваков показал содержание меди 1,27% и цинка - 0,3%.

Второе проявление свинца и цинка с молибденом установлено по р. П я т и б р а т с к о й (Ш-4-1), где обнаружены липариты и игнимбриты кинкильской свиты, которые рассеяны разломом северо-восточного простирания. Последний сопровождается зоной вторичных кварцитов, представленных кварц-каолиновыми разностями. В них наблюдается тонкая вкрапленность пирита. В прото-лочках, отобранных из этих пород, устанавливается галенит и сфалерит в количестве соответственно 1-5 и 10-15 зерен на пробу. В 2 пробах из 53 совместно с галенитом и сфалеритом обнаружены единичные зерна киновари в сростках с кварцем.

Спектральным анализом проб из вторичных кварцитов установлено содержание цинка - 0,01-0,03%, свинца - 0,001-0,005% и меди - 0,001-0,003%, а также мышьяка - 0,01-0,05%. В 5 пробах выявлен молибден в количестве от 0,001 до 0,05%. В одной шлиховой пробе, отмытой из ручья, размывающего вторичные кварциты, обнаружено одно зерно молибденита. Характерно, что полезные компоненты встречаются во вторичных кварцитах, расположенных у разлома. Мощность минерализованных кварцитов колеблется от 1 до 10 м. Длина их не установлена, поскольку они на флангах разлома перекрываются ледниковыми отложениями. Оба рассмотренных проявления являются благоприятным признаком для поисков полиметаллических рудопоявлений, связанных с гидротермально-измененными породами среди вулканитов кинкильской свиты.

Редкие металлы

Ртуть

Шлиховым опробованием выявлено четыре шлиховых ореола киновари. Почти все ореолы приурочены к полю развития вулканогенных образований кинкильской свиты. Лишь один ореол располагается среди отложений ирунейской свиты.

Наиболее крупный шлиховой ореол (I-4-2, I-5, I-6) находится в бассейнах рек Иньчегитун, Тогатон, в среднем течении рек Кинкиль и Лолам, сложенных андезитами и базальтами кинкильской свиты. Эти породы рассекаются многочисленными небольшими кварц-карбонатными жилами и прожилками, а также прорваны субвулканическими телами липаритов и андезитов. Во многих шлиховых пробах киноварь встречается в количестве 2-6, реже 12-14 зерен. А в трех пробах, отмытых из аллювия р. Иньчегитун, содержание киновари достигает 20 зерен. В шлиховых ореолах, находящихся в верховьях р. Лолам (I-6-I) и среднем течении р. Гитгилнваям, количество зерен в шлихах не превышает 2-4 штук. Единичные шлиховые пробы, содержащие единичные зерна киновари, встречаются и по другим водотокам. Шлиховой ореол в истоках р. Атвенайваям (II-7-I, III-7) располагается в поле развития пород ирунейской, гахкинской свиты и кавранской серии. Ирунейские породы обычно окварцованы и изменены (осветлены). Они пронизаны тонкими прожилками кварца. В шлихах киноварь присутствует в единичных мелких зернах. Кроме того, в отдельных шлиховых пробах присутствует золото в единичных и мелких пластинках. Из всех шлиховых ореолов заслуживает внимания ореол, расположенный в бассейнах рек Иньчегитун, Тогатон, Кинкиль и Лолам, где в первую очередь по р. Иньчегитун следует проводить работы на руть.

Благородные металлы

Золото

На рассматриваемой территории установлено четыре рудопроявления золота /I8/ и три шлиховых ореола.

Рудопроявление Геяклен (I-4-4) находится в 3 км южнее устья р. Иньчегитун, где кинкильские агломератные лавы и базальты слагают морские обрывы и прибрежную полосу. В пределах последней на площади около 0,2 км² развита жильная зона, имеющая субширотное простирание. Она сложена многочисленными жилами преимущественно карбонатного, реже кварц-карбонатного или кварцевого состава. Мощность жил колеблется от 5-10 см до 1,5-2 м. Длина их варьирует от 5-10 до 200 и более метров. Жилы сложно построены. В них наблюдаются раздувы и пережимы. В раздувах встречаются полости, выполненные шестками и друзами кварца, реже аметиста. В жилах присутствует интенсивная вкрапленность пирита и марказита. Около жил вмещающие породы часто интенсивно пиритизированы. Ширина пиритизированных пород колеблется от

1-2 см до 0,6-1 м. Золото в жилах установлено спектральным анализом в количестве от 0,005 до 0,2 г/т. Совместно с золотом в пробах обнаружено серебро (I-7 г/т), марганец (1%), молибден (0,007%), олово (0,002%).

Рудопроявление Останцовое (I-4-6) располагается на морском берегу в 1,5 км южнее проявления Геяклен. Здесь среди неизмененных кинкильских эффузивов установлена жильная зона размером 100x100 м, сложенная многочисленными жилами карбонатного, кварц-карбонатного или карбонат-сульфидного состава. Мощность их колеблется от 5-10 см до 0,6-0,8 м. Крупные жилы прослежены на 20-50 м. Небольшие жилы имеют длину 5-20 м. Залегание жил вертикальное. В жилах отмечается интенсивная сульфидизация. Сульфиды, представленные пиритом и марказитом, образуют вкрапленность, гнезда, желваки, корочки. Спектральным анализом установлено золото в количестве от 0,005 до 0,4 г/т, а также серебро до 7 г/т. Помимо этих элементов, в пробах обнаружены цинк (0,01%), медь (0,03-0,05%), молибден (0,001%).

Рудопроявление р. Бурной (I-4-8) располагается севернее устья этой речки, где в прибрежной полосе среди кинкильских базальтов находятся многочисленные жилы, образующие жильную зону. Последняя при ширине 100 м прослеживается на расстоянии 400-450 м и имеет субширотное простирание. Жильная зона приурочена к интенсивно дробленным и брекчированным базальтам, разбитым многочисленными разрывами. Жилы отличаются непостоянством мощности и состава. Мощность их колеблется от 3-5 до 20-30 см. Прослеживаются они на 20-30 м. Сложены жилы карбонатом, кварцем, халцедоном и сульфидами с преобладанием какого-либо из этих компонентов. Жилы часто ветвятся, пересекаются между собой, распадаются на многочисленные прожилки. Спектральным анализом проб установлено содержание золота (от 0,005 до 0,02 г/т), а также серебра (до 7 г/т) и марганца (1%).

Рудопроявление "Непропуск" (I-4-10) находится в 2,5 км к югу от р. Бурной. В пределах береговой полосы, сложенной агломератами и базальтами кинкильской свиты, которые разбиты разрывами и интенсивно брекчированы, развиты многочисленные жилы. Они образуют зону шириной 50-70 м, длиной более 100 м, простиранию по азимуту 60-80°. Жилы мощностью от 3-5 до 20-30 см имеют длину 10-20 м. Они часто осложнены раздувами и пережимками, ветвятся и пересекаются между собой. Сложены жилы карбонатом, кварцем, халцедоном и сульфидами.

Последние представлены пиритом и марказитом. Они образуют в жилах вкрапленность, гнезда и желваки. Их количество варьирует в широких пределах. Нередки жилы, нацело сложенные сульфидами. Спектральным анализом в жилах установлено содержание золота в количестве от 0,005 до 0,1 г/т.

Несмотря на низкое содержание золота в жилах, данные рудопроявления следует считать благоприятными для обнаружения золота в промышленных концентрациях.

При шлиховом опробовании в бассейне среднего течения р.Пятибратской и ее притоков установлен шлиховой ореол золота (Ш-3-1, Ш-4, Ш-5, Ю-3, Ю-4, Ю-5). В пределах ореола развиты преимущественно вулканиты кислого состава кинкильской свиты, а также осадочные образования кавранской серии. Обычно в шлихах золото присутствует в виде единичных пластинчатых зерен размером 0,5-1 мм. Лишь по р.Пятибратской на участке долины от г.Оран до устья р.Томайваам в шлихах встречается золото в количестве от 2 до 10 зерен, иногда в весовых количествах (50 мг/м²). Золото полукатанное, в утолщенных пластинках до 1,5 мм в поперечнике. Горные работы на этом участке ввиду сильной обводненности аллювиальных отложений не проводились. Условия формирования россыпи в долине р.Пятибратской благоприятные. Этот участок заслуживает более детального изучения. Шлиховой ореол золота (П-4-4, П-5, Ш-4, Ш-5) расположен по р.Гитгилваам, где развиты кинкильские вулканиты, по которым развиваются гидротермально-измененные породы. В шлихах встречаются единичные мелкие золотинки пластинчатой формы. По р.Атвенайваам шлиховой ореол золота (П-7-1, Ш-7) совместно с киноварью находится в поле развития преимущественно гидротермально-измененных пород ирунейской свиты.

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Изверженные породы

В районе широко распространены изверженные породы эффузивного и интрузивного происхождения. Они могут быть использованы в качестве бутового камня. Монзониты и габбро при соответствующей обработке могут применяться как облицовочные камни. Базальты кинкильской свиты, занимающие значительную территорию, можно использовать как сырье для каменного литья. Однако для решения вопроса о их пригодности необходимы специальные исследования.

В окрестностях пос.Палана были проведены специальные поисковые и поисково-оценочные работы /28/ по использованию в качестве строительного камня вулканогенных пород устьпаланской свиты. В результате работ были подсчитаны ориентировочные запасы, составляющие 15,2 млн.м³.

Глинистые породы

Проявления глин распространены широко. Одно из таких проявлений встречено по р.Лесной, где под слоем слагающих террасу галечников мощностью 2 м обнажаются тонкослоистые ленточные глины ледникового происхождения. Вскрытая их мощность 1,5 м. Они развиты на площади более 1 км². Глины синевато-серые, вязкие, без примеси песчаного материала /12/.

В среднем течении р.Какукваям в поле развития отложений эрмановской свиты обнаружен пласт бентонитовых глин мощностью 8 м. Глины коричневатые-белые вязкие с прослоями мелкозернистого песка мощностью от 2 до 20 см. Глины этих проявлений не изучались /13/.

На левобережье р.Паланы, в 3 км к юго-западу от одноименного села, непосредственно под почвенно-растительным слоем мощностью до 0,6 м шурфами вскрыты светло-серые жирные на ощупь плотные глины мощностью не менее 2 м /15/. Эти глины распространены на площади 1 км². Лабораторией треста Камчатрыбстрой были проанализированы две пробы. Они испытывались на пластичность, водопоглощение, огнеупор и воздушную усадку и обжиг при температурном интервале 900-1050°. В результате испытаний установлено, что глины могут быть использованы для изготовления обыкновенного глинистого кирпича.

Карбонатные породы

Известняк

Проявление ракушечных известняков встречено в левом береговом обрыве (ширина 35 м и высота 5 м) р.Паланы в 7 км выше одноименного поселка /13/. Известняки слагают пласт мощностью 20 м среди слоистых аргиллитов и песчаников ильинской свиты. Элементы залегания пласта: аз.пад. 280°, угол 35°. Это светло-серые слабо сцементированные породы, сложенные обломками раковин, сцементированных известковым пелитовым цементом. В известняках содержится примесь мелкой гальки, песка и гравия, дости-

гающая 10%. Результаты химического анализа известняков /7/ показали следующие содержания (в вес.%): CaO - 35,82-50,82; MgO - 1,0-6,04; SiO₂ - 2,62-18,82; Al₂O₃ - 0,50-3,34; Fe₂O₃ - 0,50-2,21. Эти известняки могут использоваться местными строительными организациями для приготовления извести.

Обломочные породы

Пески

Пески встречаются в долинах многих крупных водотоков района, где они входят в состав аллювия. В долине р.Лев.Лесной пески мощностью до 1,2 м слагают надпойменные террасы. Они мелкозернистые зеленовато-серые с редкими включениями гравия и гальки. Широко развиты пески в долине р.Кахтаны, где они слагают слои мощностью до 0,5-1 м. Наиболее мощные слои песков распространены в отложениях энеменской свиты, в которой общая мощность их достигает 30 м. В отложениях эрмановской свиты (район г.Масса) пемзовые пески образуют пачку мощностью до 12 м. Широко распространены в районе морские пляжевые пески, расположенные почти повсеместно вдоль береговой линии, где их мощность достигает 1-3 м. На особенно большая их мощность (до 5-7 м) установлена в пределах кос, которые находятся в устьях крупнейших рек: Палана, Кахтана, Пятибратская, Кинкиль. Ввиду отсутствия потребителя эти пески в настоящее время не используются. Для местных нужд около пос.Палана в долине одноименной реки были разведаны две залежи песчано-гравийной смеси мощностью от 1,2 до 8,8 м. Запасы, подсчитанные по кат.В+С, составляют 1001,24 тыс.м³, в том числе по кат.В - 218,08 тыс.м³ /27/.

ПОДЕЛОЧНЫЕ КАМНИ

В качестве поделочных камней могут быть использованы горный хрусталь, аметисты, халцедон и опал, встречающиеся в отложениях кинкильской свиты, главным образом на морском берегу. Выявлено шесть проявлений поделочных камней, которые тесно связаны с рассмотренными выше золотоносными жильными зонами (I-4-1, I-4-5, I-4-7, I-4-9, I-4-11, Ш-2-1). Лишь на м.Кинкильском четко выраженные зоны отсутствуют, хотя часто кинкильские эффузивы прорываются маломощными кварц-карбонатными жилами и прожилками. Строение всех проявлений поделочных камней почти одинаковое.

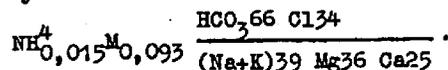
Горный хрусталь, аметисты и халцедон обычно в виде корочек, щеток и друз выполняют полости в раздувах жил. Полости, как правило, не превышают 10-20 см. Стенки полостей выполнены карбонатом, халцедоном или кварцем. Центральные части полостей выполнены щетками или друзами горного хрустала или аметистов, слабо окрашенных в фиолетовый цвет. Количество полостей с подобным выполнением невелико. Основная масса этих камней связана с жеодами, которые находятся непосредственно в базальтах и агломератовых лавах кинкильской свиты, вмещающих золотоносные жильные тела. Размер жезд, имеющих преимущественно округлую форму, колеблется от 2-4 до 30-40 см в поперечнике. Стенки жезд выполнены часто халцедоном и кварцем, которые в свою очередь инкрустированы щетками и друзами горного хрустала, аметиста и изредка кальцита. Размер кристаллов в редких случаях превышает 1-2,5 см. Количество жезд достигает в среднем 1-2 штуки на 1 м² обнажения. Более крупные жезды рассредоточены, и на десятки квадратных метров приходится 1-2 жезды. Халцедон иногда слагает самостоятельные жилы мощностью до 5-10 см, но чаще всего он встречается в виде тонких прожилков. Эмалевидный серовато-белый, иногда голубоватый опал встречается в виде жил до 5 см мощностью, которые прослеживаются на 5-10 м.

В качестве поделочных камней могут быть использованы кремни, яшмы и яшмовидные породы ирунейской свиты, особенно развитые к северу от пос.Усть-Палана. Эти породы окрашены в зеленые, красные, сургучные, серые и дымчатые тона, в пришлифовке приобретают красивый прожилковидно-брекчиевый рисунок. Местная сувенирная мастерская, расположенная в пос.Палана, из яшм, кремней, аметистов и халцедона занимается изготовлением различного рода поделок и украшений.

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

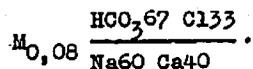
По данным Н.Е.Калининовой /21/ и Н.Т.Демидова /15/, в районе распространены безнапорные воды коренных пород и рыхлых четвертичных отложений. Режим источников неустойчивый, зависящий от времени года и количества атмосферных осадков, дебит разнобразен. Все источники холодные. По приуроченности к стратиграфическим комплексам выделяются воды болотных, элювиально-делювиальных, аллювиальных, ледниковых и водно-ледниковых, четвертичных вулканогенных, неогеновых, палеогеновых и меловых отложений.

Болотные отложения в районе характеризуются высокой водонасыщенностью. Обводнены они с глубины 0,1-0,3 м. Питание осуществляется в основном за счет инфильтрации атмосферных осадков. Режим вод болотных отложений подвержен резким сезонным колебаниям. По химическому составу воды болот гидрокарбонатно-хлоридные натриево-магниевые с минерализацией до 100 мг/л; рН = 6,5; формула (по Курлову):

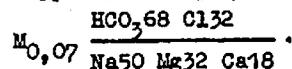


Для водоснабжения они непригодны вследствие повышенного содержания железа - до 10 мг/л и аммиака - 1,5 мг/л.

Элювиально-делювиальные отложения распространены повсеместно. Обводнены они слабо и неравномерно. Питание осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков. Дебит отдельных родников достигает 0,2-1 л/с. По характеру циркуляции подземные воды поровые безнапорные; по химическому составу - гидрокарбонатно-хлоридно-натриевые с минерализацией 100 мг/л; общая жесткость 0,20 мг-экв/л; рН=7; формула:

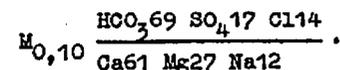


Аллювиальные отложения характеризуются высокими фильтрационными свойствами и водообильностью. Мощность водоносного горизонта изменяется от 1 до 5-6 м при мощности аллювия 10-15 м. Питание водоносного горизонта осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков. Уровень и режим вод аллювия тесно связан с режимом рек. По характеру циркуляции воды относятся к поровым безнапорным. Встречаются нисходящие источники с дебитом до 20 л/с. Воды гидрокарбонатно-хлоридные натриево-магниевые с минерализацией 62-174 мг/л; жесткость 0,59 мг-экв/л; рН=6,4. Химический состав вод (по Курлову) следующий:

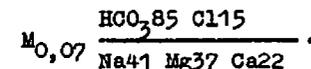


Ледниковые и водно-ледниковые отложения представлены преимущественно галечниками, песками с включениями 10-40% валунов и повсеместно обводнены. Глубина залегания уровня грунтовых вод 1,3-2 м; мощность обводненной толщи 3-20 м. Питание осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков и подтока вод из других водоносных горизонтов. Наиболее часто источники встречаются

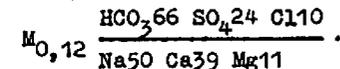
в урезах рек и на склонах долин. Дебит их составляет 0,5-5 л/с; воды гидрокарбонатно-сульфатные кальциево-магниевые с минерализацией не менее 100 мг/л, жесткость 1,27 мг-экв/л; рН=6,8; формула (по Курлову):



Эффузивы четвертичного возраста представлены андезитами, базальтами, андезито-базальтами, туфами, агломератами. Обводненность пород связана с трещиноватостью. Глубина залегания подземных вод определяется расчлененностью рельефа и изменяется от 1-5 м в понижениях рельефа до 100-200 м на водоразделах. Питание водоносных горизонтов происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков и таяния снежников. Источники расположены на склонах ближе к подножию высот и приурочены обычно к контактам эффузивов с подстилающими породами. Обычно они имеют рассредоточенные выходы, дебит которых не превышает 1-4 л/с. Воды гидрокарбонатно-хлоридные натриево-магниевые с минерализацией 72-180 мг/л; жесткость 0,44 мг-экв/л; рН=7,4. Химический состав вод (по Курлову):

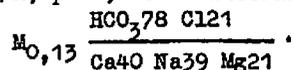


В неогеновых отложениях, представленных кавранской и ваямпольской сериями, наряду с трещинными, распространены пластово-трещинные, порово-трещинные, пластово-поровые воды. Выходы их наблюдаются в виде нисходящих родников с дебитом от 0,1 до 100 л/с. Питание осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков и подтока вод из других водоносных комплексов, а также таяния снежников. Тип вод гидрокарбонатно-сульфатный натриево-кальциевый с минерализацией до 140 мг/л; жесткость 0,7 мг-экв/л; рН=7,3. Наиболее характерный химический состав вод (по Курлову) следующий:

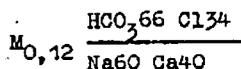


В палеогеновых отложениях, помимо трещинных, встречаются порово-трещинные и пластово-трещинные воды. Глубина подземных вод определяется расчлененностью рельефа, изменяясь от нескольких метров до десятков и сотен метров. Питание водоносных горизонтов осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков и талых вод, а также подтока из других водоносных комплексов.

Разгрузка подземных вод осуществляется через нисходящие источники с дебитом 0,2–20 л/с. Тип воды гидрокарбонатно-хлоридный кальциево-натриевый с минерализацией от 80 до 260 мг/л. Жесткость 0,71 мг-экв/л; pH=7,35. Химический состав вод:



Меловые отложения ирунейской и устьпаланской свит и омгонской серии обладают сходными характеристиками водоносности, связанной с интенсивной трещиноватостью слагающих пород – туфов, туфобрекчий, кремнистых сланцев, песчаников, алевролитов, аргиллитов. Подземные воды в этих отложениях залегают на глубинах от нескольких метров в понижениях до десятков и сотен метров на водоразделах. Питание водоносных горизонтов осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков и талых вод, а также за счет подтока вод из других водоносных комплексов. Выходы нисходящих источников с дебитом от 0,1 до 10 л/с имеют трещинный и пластово-трещинный характер. Воды гидрокарбонатно-хлоридные натриево-кальциевые с минерализацией 110–150 мг/л. Жесткость 0,51 мг-экв/л; pH=6,12. Их химический состав:



Для питья и технических целей пригодны воды большинства водоносных горизонтов. Источниками водоснабжения могут служить широко распространенные на площади поверхностные водотоки, совершенно не загрязненные промышленными отходами.

ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА

На территории листов установлены проявления золота, полиметаллов, марганца, бурого угля и поделочных камней. Все выявленные проявления тяготеют преимущественно к восточному крылу Усть-Паланского антиклинория. В то же время наблюдается связь полезных ископаемых с определенными комплексами пород. Так, марганцевые руды пространственно и, видимо, генетически связаны с вулканогенно-кремнистыми отложениями ирунейской свиты. Проявления золота в коренном залегании, а также киновари в шлихах приурочены к вулканитам кинкильской свиты. В поле развития последних располагаются проявления полиметаллов и поделочных камней. Бурый

уголь связан с отложениями напанской свиты. Все это обуславливает направленность дальнейших поисковых работ на золото, ртуть, поделочные камни и полиметаллы, а также на уголь.

Несмотря на то, что содержания золота в карбонатных и кварц-карбонатных жилах среди вулканитов кинкильской свиты невелики и не превышают 0,4 г/т, район следует считать перспективным на данное полезное ископаемое. Это обусловлено тем, что обломки карбонатного, кварц-карбонатного состава очень часто встречаются в аллювии водотоков, находящихся в поле развития кинкильских эффузивов. Кроме того, в самих эффузивах присутствуют во многих местах прожилки и жилы подобного состава, которые при опробовании могут оказаться золотоносными. Таким образом, широкое развитие жильных образований в пределах развития вулканитов кинкильской свиты дает основание для проведения геологосъемочных работ масштаба 1:50 000. Этот вывод подтверждается тем, что во многих шлихах, отмытых из аллювия, встречаются плохоскатанные зерна и пластинки золота. А в долине р.Пятибратской, которая прорезает вулканиты кинкильской свиты, установлен ореол с содержанием золота в отдельных шлихах до 50 мг/м³. Этот ореол может оказаться промышленной россыпью. В пределах данного участка долины в первую очередь необходимо провести несколько шурфовочных линий с добыжкой шурфов до плотика. В процессе геологосъемочных работ масштаба 1:50 000 необходимо провести поиски коренных источников киновари, которые следует сосредоточить в первую очередь по р.Иньчегитун и ее притокам, поскольку в шлихах, отобранных из этих водотоков, встречается киноварь в количестве до 20 знаков и более. При поисках полиметаллических проявлений в отложениях кинкильской свиты следует уделить наибольшее внимание зонам разломов, особенно тем, которые сопровождаются гидротермально-измененными породами.

Перспективы нефтегазоносности на Западной Камчатке связывают с осадочными образованиями палеогена, однако последние в рассматриваемом районе развиты нешироко. Кроме того, на площади не выявлены благоприятные структуры, которые могли быть ловушками для нефти и газа. Все это в совокупности с широким проявлением в районе магматизма ставит территорию листов в ряд малоперспективных площадей на нефть и, видимо, газ. Акватория зал.Шелихова, примыкающая к району, почти совершенно не изучена в отношении нефтегазоносности, поэтому для выяснения этого вопроса требуется постановка специальных работ. Поскольку на всем шельфе Западной Камчатки проявления нефти и газа не установлены, рассматриваемая акватория не является первоочередным объектом для постановки работ на нефть и газ.

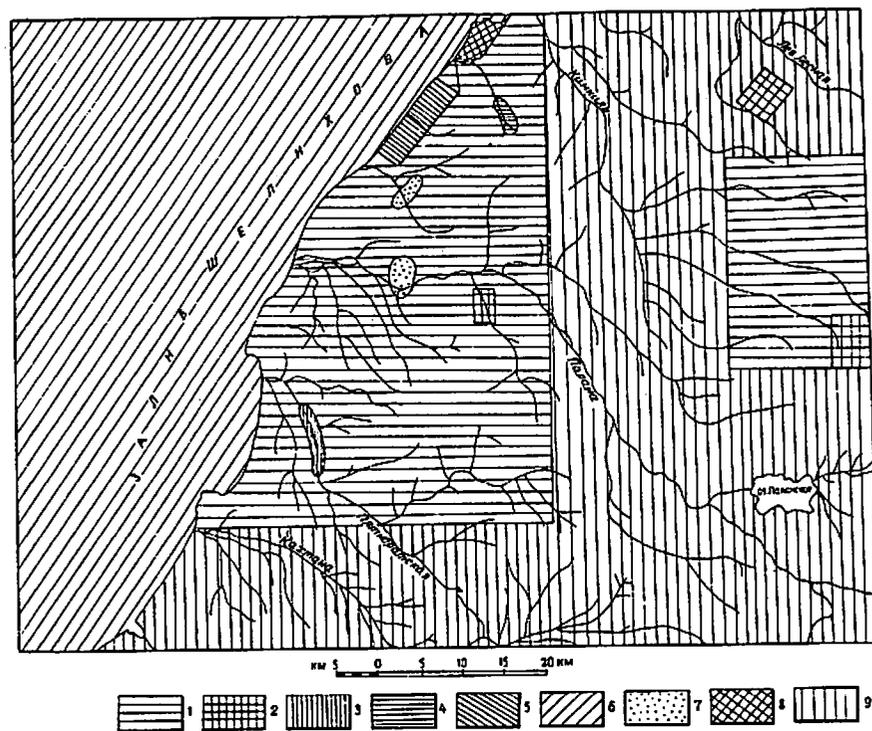


Рис.5. Схема прогнозов и рекомендаций

1 - площади, перспективные на обнаружение месторождений золота и ртути, рекомендуемые для проведения геологосъемочных работ масштаба 1:50 000; 2 - участки развития гидротермально-измененных пород, потенциально перспективные на обнаружение месторождений рудного золота и рекомендуемые для проведения поисковых работ; 3 - участки долины, перспективные на обнаружение россыпного золота и рекомендуемый участок для проведения поисковых шурфовочных работ; 4 - участки долины с повышенным содержанием киновари в шлахтах, рекомендуемый для детальных поисковых работ; 5 - участки с установленными коренными проявлениями золота, рекомендуемый для постановки детальных поисковых работ с применением поверхностных горных выработок; 6 - акватория зал.Щелихова с невыясненной нефтегазоперспективностью; 7 - участки распространения угленосных отложений с невыясненными перспективами и не требующие проведения дополнительных работ; 8 - участки, рекомендуемые для проведения поисковых работ на поделочные камни - аметисты, халцедон, опал; 9 - площадь, недостаточно благоприятная для обнаружения месторождений полезных ископаемых

Проявления бурого угля на территории изучены достаточно полно. По участку Угольному, располагающемуся в среднем течении р.Анадырка, подсчитаны запасы, оказавшиеся небольшими /35/. Эти угли рекомендованы для использования местными заинтересованными организациями пос.Паланы. При современной потребности пос.Паланы в топливе запасов угля участка Угольного хватит на несколько десятков лет.

Паланское и Усть-Анадырское проявления бурого угля ввиду ограниченной площади угленосных отложений относятся к бесперспективным /33,35/. Других проявлений бурого угля, которые могли быть пригодны для местных нужд, вряд ли следует ожидать. Таким образом, дальнейшие работы на бурый уголь в пределах района нецелесообразны.

Многочисленные проявления поделочных камней (халцедона, аметистов, опала), обнаруженные в береговой полосе в кинкильских эффузивах, дают предпосылки для обнаружения других проявлений в поле развития этих пород. В целом имеющиеся материалы позволяют в пределах района выделить участки с наибольшей перспективой обнаружения полезных ископаемых и установить первоочередные объекты для проведения дальнейших работ (рис.5).

ЛИТЕРАТУРА

О п у б л и к о в а н н а я

1. Архангельский Н.К. Третичные отложения Паланского района западного побережья Камчатки. В кн. Унифицированные стратиграфические схемы Северо-Востока СССР. М., Гостоптехиздат, 1961.
2. Геология СССР. Том XXXI. Часть I, Недра, 1964.
3. Двали М.Ф. Геологическое строение Паланского района (Западное побережье п-ова Камчатка). В кн.: Геология Камчатки. Гостоптехиздат, 1957.
4. Демидов Н.Т., Ким А.Г. Современные движения северо-западной Камчатки. В кн.: Вопросы географии Камчатки, Петропавловск-Камчатский, 1966, вып.4.
5. Друщиз Ю.Г. Новые данные по стратиграфии третичных отложений Паланского района Камчатки. В кн.: Унифицированные стратиграфические схемы Северо-Востока СССР. М., Гостоптехиздат, 1961.
6. Щербак в А.В. Маршрутные геологические исследования в Срединном хребте. Труды Камчатской экспедиции АН СССР, 1940, вып.1.

7. Бабенко И.В., Смирнов В.Л. Отчет о результатах полевых работ на уголь, выполненных Паланским поисковым отрядом в бассейне р.Палана летом 1965 г. 1966, № 1907.

8. Бессонов Н.В. Предварительный отчет о геолого-поисковых работах в Паланском районе п-ова Камчатки. 1932, № 74.

9. Борсук М.О. Окончательный отчет по теме № 54. Монографическое изучение палеогеновых растений п-ова Камчатки. 1962, № 861.

10. Бражаев В.И., Лапшин Л.И. Отчет о гравиметрической съемке масштаба 1:1 000 000 в северной части п-ова Камчатки и о-ове Карагинском (Северо-Камчатская гравиметрическая партия, 1966-1967 гг.). 1967, № 2312.

11. Вдовенко В.П., Адамчук Г.Л. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1:1 000 000. Лист 0-57 (Палана). Объяснительная записка. М., Недра, 1964.

12. Вдовенко В.П., Демидов Н.Т., и др. Отчет о геологической съемке, проведенной в бассейне р.Кинкиль летом 1963г. 1964, № 1280.

13. Вдовенко В.П., Демидов Н.Т., и др. Отчет о комплексной геологической съемке масштаба 1:200 000, проведенной Кинкильской партией в юго-восточной части площади листа 0-57-Х, XI летом 1964 г. (бассейн р.Паланы). 1965, № 1669.

14. Двали М.Ф. Геологическое строение западного побережья п-ова Камчатки. Паланский район. 1939, № 59.

15. Демидов Н.Т., Олейник В.И. и др. Геологическое строение и полезные ископаемые листа 0-57-Х, XI. Окончательный отчет о геологической съемке масштаба 1:200 000, проведенной Кинкильской партией в 1963-1965 гг. в бассейне рек Кинкиль, Паланы, Кахтаны. 1966, № 2015.

16. Демидов Н.Т., Матвиенко А.А. и др. Отчет по геологосъемочным работам масштаба 1:200 000 на территории листа 0-57-ХVI (Жиловская партия, 1972-1974 гг.). 1975, № 3733.

17. Демидов Н.Т., Сулима Г.С. Отчет по теме "Граница неогена и квартера", проведенная в пределах северной части п-ова Камчатки. 1979, № 4244.

х/ Работы хранятся в фондах ПГО "Камчатгеология".

18. Демидов Н.Т., Мулима Г.С. Отчет о стратиграфических работах и подготовке к изданию Государственной геологической карты СССР масштаба 1:200 000 листов 0-57-Х, XI. 1982.

19. Илечко Я.В., Химченко Э.А. и др. Отчет о работах по составлению аэрофотогеологической карты масштаба 1:50 000 на территории листов 0-57-46-Г; 0-57-47-В,Г; 0-57-48-В,Г; 0-57-59-А,Б,В,Г; 0-57-60-А,Б,В,Г; 0-58-37-В,Г; 0-58-38-В; 0-58-49-А-Б,В (Русакловская партия, работы 1975-1978 гг.). 1979, № 4181.

20. Ионина Н.А. Отчет по теме "Обобщение материалов по фораминиферам, радиоляриям и спорово-пыльцевым комплексам" (Материалы по изучению радиолярий). 1966-1967 гг. 1968, № 2430.

21. Калининкова Н.Е. Геологическое строение и гидрогеологические условия бассейнов рек Паланы и Лев.Лесной. Отчет по партии № 643 за 1958 г. по северной части листа 0-57. 1959, № 0999.

22. Карпушев В.Ф. Отчет о результатах ревизионно-поисковых работ на полудрагоценные и поделочные камни, проведенных в Тигильском районе Камчатской области летом 1975 г. 1976, № 3902.

23. Максимов С.П., Аргутин А.В. Отчет о результатах гравиметрической съемки масштаба 1:200 000, проведенной Паланской и Эрувалымской партиями в Карагинском и Тигильском районах Камчатской области в 1977 г. 1978, № 4158.

24. Маркова Л.Н. Новые данные по углям западного побережья п-ова Камчатки. 1954-1955 гг. № 203.

25. Мороз Ю.Ф. и др. Отчет о результатах работ Кинкильской электроразведочной партии № 21/73 на западном побережье п-ова Камчатки. 1974, № 3000.

26. Новоселов Д.А. Государственная геологическая карта СССР м-ба 1:200 000. Лист 0-57-У. Серия Западно-Камчатская. Объяснительная записка. М., Недра, 1978, № 03676.

27. Радченко В.В. и др. Отчет о результатах детальной разведки Паланского месторождения песчано-гравийной смеси с подсчетом запасов по состоянию на 01.10.78 г. 1979, № 4110.

28. Ржаницын К.П. Отчет о результатах детальных поисковых и поисково-оценочных работ на строительный камень, проведенных в окрестностях Паланы в 1978 г. 1979, № 4191.

29. Ривов Л.А., Гольбрайх С.Э. Отчет по работам Камчатской аэромагнитной партии за 1959 г. (Зап.геоф. трест). 1960, № 601.

30. Семенов Е.М., Виноградова Н.И. Отчет о результатах аэрогеофизической съемки, проведенной на территории Камчатской области в 1974 г. 1975, № 3773.

31. Семенов Е.М., Дорофеев М.К. и др. Отчет о результатах аэрогеофизической съемки, проведенной на территории Камчатской области в 1977 г. 1978, № 4109.

32. Сингаевский Г.П. Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Лист 0-57-XX, XIX. Серия Западно-Камчатская. Объяснительная записка. М., Недра, 1971, № 01691.

33. Смирнов В.Л. Отчет о результатах поисково-оценочных работ, проведенных на Паланском бурогольном месторождении летом 1976 г., 1978 г. (Паланский отряд). 1979, № 4221.

34. Татаржицкий Е.С. Отчет о результатах поисково-оценочных работ, проведенных на участке Угольном Паланского бурогольного месторождения летом 1979 г. (Паланский отряд). 1980, № 4311.

35. Татаржицкий Е.С. и др. Отчет о результатах детальных разведочных работ, проведенных на участке Угольном (Анадырском) Паланского бурогольного месторождения летом 1980 г. с подсчетом запасов бурого угля на 01.01.82 г. (Паланский отряд). 1982, № 4458.

Приложение

СПИСОК ПРОЯВЛЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ,
ПОКАЗАННЫХ НА ЛИСТАХ 0-57-Х, XI КАРТЫ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ
МАСШТАБА 1:200 000

Индекс клетки на карте	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название (местонахождение) проявления	Ссылка на литературу (номер по списку)	Примечание
1	2	3	4	5

ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Твердые горючие ископаемые

Бурый уголь

I-3	1	Усть-Анадырское	33	В коренном залегании
П-4	1	Угольное	34,35	То же
П-4	3	Паланское	33	
МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ				
Черные металлы				
Марганец				
I-4	3	Морской берег к югу от устья р.Иньчегитун	12,15	В коренном залегании
Цветные металлы				
Свинец, цинк				
П-4	2	р.Лев. Анадырка	12,15	В коренном залегании
Ш-4	1	р.Пятибратская	15	То же
Редкие металлы				
Ртуть				
I-4, I-5, I-6	2	Бассейн рек Иньчегитун, Тогатон, среднее течение рек Кинкиль, Лолам	12,15	Шлиховой ореол
I-6				

I	2	3	4	5
П-7, Ш-7	1	Истоки р.Атвенаявая	13,15	Шликовой ореол
Благородные металлы				
Золото				
I-4	4	м.Геяклен	18	В коренном залегании
I-4	6	Останцовое	18	В коренном залегании
I-4	8	р.Бурная	18	То же
I-4	10	"Непропуск"	18	"
Ш-3, Ш-4, Ш-5, IY-3, IY-4, IY-5	1	Бассейн р.Пятибратской	15	Шликовой ореол
П-4, П-5, Ш-4, Ш-5	4	р.Гитгилывая	15	То же
П-7, Ш-7	1	Истоки р.Атвенаявая	13,15	"
Поделочные камни				
Ш-2	1	м.Кахтанинский	15,22	В коренном залегании
I-4	5	м.Кинкильский	12	То же
I-4	5	м.Геяклен	12,18	"
I-4	7	Останцовое	18	"
I-4	9	р.Бурная	12,18	"
I-4	11	"Непропуск"	12	"

В брошюре пронумеровано 99 стр.

Редактор Г.Н.Поташова
Технический редактор С.К.Леонова
Корректор М.В.Богданова

Сдано в печать 11.03.87.

Подписано к печати 24.05.88.

Тираж 148 экз.

Формат 60x90/16

Печ.л.6,25

Заказ 53 с

Центральное специализированное
производственное хозяйственное предприятие
объединения "Союзгеолфонд"