

Министерство геологии СССР
КАМЧАТСКОЕ ТЕРРИТОРИАЛЬНОЕ ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ

ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ
КАРТА СССР

масштаба 1:200 000

Серия Западно-Камчатская

лист В-57-XX

ОБЪЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Составили Э.М.Ерешко, М.М.Добедов,
Г.Г.Корницкая
Редактор С.Е.Апрежков

Утверждено Научно-редакционным советом ВСЕГЕИ
30 декабря 1976 г., протокол № 37

Москва 1981

11301

11301

Редактор Г.Д.Никулина
Технический редактор Н.В.Павловская
Корректор Р.А.Сидева

Сдано в печать 23/III-1981 г. Подписано к печати 16/IV-1981 г.
Тираж 149 форм 60x90/16 Уч.-изд. л. 8 Заказ 0116

Ленинградская картография

С о д е р ж а н и е

	Стр.
Введение	3
Геологическая изученность	6
Стратиграфия	15
Интрузивные образования	52
Тектоника	71
Геоморфология	80
Полезные ископаемые	86
Подземные воды	108
Оценка перспектив района	111
Литература	115
Список промышленных месторождений	122
Список непромышленных месторождений	123
Список проявлений полезных ископаемых ...	124

В В Е Д Е Н И Е

Территория листа *N-57-XX* по административному делению входит в состав Елизовского, Соболевского и Усть-Большерецкого районов Камчатской области, ограничена координатами: 157°-158° в.д. и 53°20'-54°00' с.ш.

Район представляет собой горную страну. Западная часть его занимает небольшой участок Среднего хребта, восточная - Ганальский и частично Валагинский хребты. Между хребтами расположена Центральная Камчатская депрессия, пересекающая территорию в субмеридиальном направлении. Средний хребет характеризуется высокогорным альпийским рельефом. Абсолютные отметки достигают 1414 м на юге и 1985 м на севере при относительных превышениях 800-1200 м. Восточные отроги хребта имеют уступообразную границу с Центральной Камчатской депрессией. Ганальский хребет - сильно расчлененное горное сооружение с абсолютными высотами до 2083 м при относительных превышениях от 800 до 1500 м. Южная его часть носит собственное название - хребет "Ганальские острок" (наивысшая точка - 2059 м). Северная часть Ганальского хребта смыкается в районе г. Дол (1138 м) с южной оконечностью Валагинского хребта. Ганальский и Валагинский хребты имеют резкую уступообразную границу с Центральной Камчатской депрессией, ширина которой 2-3 км на юге и 10-12 км на севере.

Гидрографическая сеть района густая. По Центральной Камчатской депрессии в юго-западном направлении течет одна из крупнейших рек полуострова р. Быстрая, впадающая в Охотское море. Ее притоки - реки Бутанная, Катинская, Кунтос, Намган,

Пеница, Дукун, Стенанова - берут начало с восточных склонов Среднего хребта; левые притоки - реки Беникинг, Кедровка, Киргури, Исталяди, Вагтан Ганальский, Вагтан Малиновский и др. - берут начало на западных склонах Ганальского хребта. С восточных склонов этого же хребта начинаются реки Стенанова, Прав. Аваца, входящие в систему Аваца, которая впадает в Тихий океан. Реки Лаз. и Прав. Коль. Коль. Суэтуке, Пимта, Кхчик берут начало на западных склонах Среднего хребта и принадлежат бассейну Охотского моря. Самая крупная река района (Быстрой) близка по своему характеру к рекам равнинного типа. Ширина ее колеблется в пределах 50-80 м, глубина - 0,8-1,7 м. Скорость течения 1,5-1,6 м/с. Остальные реки, особенно в верховьях, имеют типичный горный характер, обладают крутым продольным уклоном, быстрым течением (2,5-3 м/с), небольшими глубинами (0,4-1,5 м), порожистым руслом. Ширина их колеблется от 5 до 40 м. С конца мая до середины июля на всех реках наблюдается паводок. Межень наступает в августе-сентябре. В это время реки на перекатах можно переходить вброд. По р. Быстрой ниже пос. Ганалы возможно передвижение на моторных лодках. Остальные реки несудоходны. Мелостав на реках наступает в конце ноября, затишье происходит в первой половине мая.

На территории широкие разветвления имеют озера ледникового типа. Особенно много их наблюдается в низовьях Дунгоса и Дукун, где расположены самые крупные из них - Дунгос и Крохтин, имеющие размеры 1 x 1,5 км. Многоочисленные озера, расположенные в дельтах притоков и на перекатах, имеют небольшие размеры - от 10 до 500 м в поперечнике. Пятаются они за счет таяния снежников.

Климат района холодный, близкий к континентальному. По данным метеостанции пос. Ганалы за 1965-1973 гг., среднегодовая температура отрицательная, колеблется от -1,4 до -3,9°. Средняя температура января составляет -18,4°, июля +13°. Продолжительность безморозного периода составляет 111 дней. Среднегодовое количество осадков равно 650,8 мм, на зимний период (ноябрь-март) приходится 260,7 мм. Снеговой покров в горах устанавливается во второй половине сентября (сходит в начале июля), в долинах - в первой половине октября (сходит в конце мая). Мощность снегового покрова в долинах достигает 2 м, в горах - 4-8 м. Ветры в районе дуют почти постоянно (со скоростью более 14 м/с и ураганные - в среднем 25 дней в году). Преобладающее

направление ветров: зной - северное и северо-западное, летом - южное и юго-западное. Глубина промерзания грунтов в долинах составляет 1-1,5 м. Полностью грунт оттаивает в июле. На северных склонах, выше абсолютной отметки 900 м, отмечаются участки вечной мерзлоты островного типа.

Растительность имеет хорошо выраженную вертикальную зональность. В поймах рек и на низких напойменных террасах встречаются высокоствольный тополь, береза, ольха, ослостовальная береза и пыльная травянистая растительность (шеломайник, папоротник, пырей). На высоких напойменных террасах и склонах гор до абсолютной отметки 700 м преобладает береза и каменистая береза с подлеском из липовника, рябины и боярышника. Выше 700 м преобладают густые заросли ольхового и кедрового стланика, а с отметки 1200 м на водоразделах широко развита каменистая тундра с мхами и лишайниками.

Район заселен очень слабо. Имеется один населенный пункт - пос. Ганалы, расположенный на левом берегу Быстрой. Население его около 30 человек: в основном это земледельцы, персонал метеостанции, работники по ремонту дорог. Через пос. Ганалы проходит грунтовая дорога с травянистым покрытием, соединяющая районы Елизово и Мильково. Эта трасса расположена в долине Быстрой и пересекает всю площадь листа с севера на юг. Других дорог в районе нет. На высокопроходимых машинах и вездеходах возможно передвижение в долинах Дунгоса, Пеницы, Прав. Перевозной и Перечной почти до истоков. По долинам остальных рек может осуществляться лишь вьючная транспортировка.

Экономически район освоен слабо. Горные предприятия малочисленны. На руч. Дукунч разрабатывается россыпь золота Камчатским горным участком Иманского приискового управления, оазис рухнется в г. Елизово. Для местных нужд используются небольшие карьеры по добыче песчано-гравийной смеси. Все карьеры находятся непосредственно вдоль дороги.

Обнаженность по району в целом удовлетворительная, хорошо обнажены водораздельные участки Среднего и Ганальского хребтов и глубоко врезающиеся верхние участки долин водотоков. Плохо обнажены участки речных долин в среднем и нижнем течении. Центральная Камчатская депрессия полностью закрыта глыбными четвертичными отложениями.

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

Первые сведения о геологии района упоминаются Б.В.Надиркиным [48], А.В.Шарбаковым [15], Д.С.Харкевичем [14] и Б.Ф.Дьяковым [4]. Работы указанных исследователей знаменуют собой период маршрутных поисков, который длился до 1949 г. А.В.Шарбаков на основании работ 1934-1937 гг. наметил первую стратиграфическую схему Среднего хребта, Б.Ф.Дьяков в результате работ 1936-1946 гг. предложил унифицированную схему стратиграфии для Западной и Центральной Камчатки, согласно которой наиболее древние (доэризмеловые) метаморфические, терригенные и вулканогенные породы Среднего и Ганальского хребтов расчленяются на следующие толщи:

АРУХИ - КЕМЕРИ

Колпаковская толща - гнейсы и кристаллические сланцы. Мощность до 5000 м.

Орловка

Андримановская толща - актинолитовые сланцы, кварциты, метавулканиды. Мощность 1500 м.

Перевы, несогласие

Верхний оидур - карбон

Малая толща - феллиты, сланцеватые песчаники. Мощность 2500 м.

Нижняя перья

Кольская толща - зеленокаменные метаморфизованные породы, их туфы. Мощность 1500 м.

Перевы, несогласие

Верхний триас - пра

Катчикская серия - трауваксовые песчаники, аспидные сланцы. Мощность 2500 м.

Период с 1950 по 1957 г. характеризуется началом плодотворных исследований. В.А.Бланчинцем в 1950 г. в районе Сред.Боровской и Лев.Дунтова проводились съемочные работы в масштабе 1:50 000 и поиски сланца [32]. Плодотворных результатов эти работы не дали. В 1951 г. центральная часть п-ва Камчатка была закартирована в м-бе 1:1 000 000 под руководством В.А.Ярмоленка. Впервые были выяснены основные черты геологического строения пной части Среднего и Ганальского хребтов [73].

В 1952 г. в результате геологопоисковых работ м-ба 1:100 000, возглавляемых Р.М.Ярмоленко [33], была установлена принципиальная золотоносность рыхлых отложений Вострой. В 1954 г. в районе проведена комплексная гидрогеологическая съемка в масштабе 1:500 000 под руководством Б.В.Стрижковича [62] и А.Г.Тимофеева [65]. С 1955 по 1957 г. в результате поисковых работ м-ба 1:50 000 - 1:10 000, проводившихся в районе г.Катикси, рек Полюсной и Собачьей Г.Л.Кузнецовой [38], М.А.Сутяревым [63, 64] и Л.И.Тихомировым [66], выявлен ряд рудопроявлений молибдена и меди.

Вышенеречные исследователи подтвердили стратиграфическое расчленение древних пород Центральной Камчатки, предложенное ранее [4], уточнив состав, строение отдельных толщ и предложив дополнительные толщ. Так, В.А.Ярмоленко [73] считал возможным выделение в составе колпаковской толщи двух оидур: нижней, преимущественно гнейсовой, и верхней, представляющей сланцеватые сланцы. Андримановская толща, по его мнению, залегает на колпаковской несогласно. Возраст катчикской серии предполагается верхнемеловым.

На основе обобщения работ В.П.Мокроусова [10] в 1958 г. подготовленного к изданию геологическую карту п-ва м-ба 1:1 000 000, а также по результатам государственной геологической съемки м-ба 1:200 000, проведенной в 1955-1957 гг. на смежных листах N-57-XIV (автор А.Ф.Марченко) и N-57-УП (автор М.И.Гориев), была разработана рабочая схема стратиграфии древних пород Центральной Камчатки, утвержденная Охотским стратиграфическим совещанием (1959 г.). Учитывая значительное различие в составе пород и строении толщ Среднего и Ганальского хребтов, были приняты стратиграфические схемы отдельно для каждого хребта.

В Срединном хребте согласно решению Охтинского совещания выделяются следующие толщи:

Нижний протерозой

1. Колпаковская серия

Переузов, несогласна

Верхний протерозой

2. Камчатская серия

Переузов, несогласна

Палеозой

3. Малкинская серия

Переузов, несогласна

Верхний мез

4. Кихчикская серия

В Ганальском хребте выделяются:

Верхний протерозой

Ганальская свита. До 2000 м

Переузов, несогласна

Палеозой

Стеновая свита. До 2000 м

Хайванская свита. Более 500 м

Указанные схемы вошли в основу расчленения древних толщ, принятого в легенде Западно-Камчатской серии листов карты м-ба 1:200 000 (редактор Г.М.Власов - 1960 г.). При этом ганальская и стеновая свиты как возрастные аналоги соответственной камчатской и малкинской серий были упразднены. По нашему мнению, это было сделано необоснованно, в связи с чем в настоящей записке предлагается для Ганальского хребта отдельная схема расчленения древних толщ.

В 1957-1959 гг. на территории листа М.М.Лебедевым проведены геологические картирование с целью составления геологической карты м-ба 1:200 000 и подготовки ее к изданию. В результате этих работ была установлена перспективность района на поиски россыпного золота, меди, молибдена, никеля, серебра, ртути, полиметаллов [39, 40, 41]. В этот же период в южной части площади листа с целью поисков промышленных россыпей золота проводились работы, возглавляемые С.З.Горбачевым [26], Н.С.Махновским [47] и Г.И.Новоселовым [49]. Одновременно на смежном с этой листе под руководством В.Н.Бондаренко осуществлено геологическое картирование в м-ба 1:200 000 [23].

В результате указанных работ были собраны новые дополнительные данные о взаимоотношении пород разной степени метаморфизма. На основании изучения постепенных переходов от слабо до глубоко измененных пород (от аспидных сланцев и филлитов до кристаллических сланцев и гнейсов) М.М.Лебедев и В.Н.Бондаренко [6] приходят к выводу о том, что исходными породами для метаморфических пород района служили мезозойские (мажовые) геосинклинальные образования разного состава, толща которых залегает между собой согласно. Этот вывод противоречит сложившемуся представлению о геологическом строении района. Особенно это касается толщ гнейсов и кристаллических сланцев, стратиграфическое значение которых указанными авторами отрицалось. Кристаллические сланцы, гнейсы и мигматиты, по их мнению, появляются в зонах максимального изменения исходных мезозойских геосинклинальных толщ, подвергнутых прогрессивному линиметральному метаморфизму. Наличие примеров пересечения стратиграфических границ изоградами метаморфизма при отсутствии нормальных стратиграфических контактов между толщами филлитов, кристаллических сланцев и гнейсов позволило авторам сделать вывод о том, что стратиграфическое расчленение метаморфических пород района по их метаморфическому градиенту, как это делали предшественники, нуждается в пересмотре.

В 1960-1964 гг. на территории листа проводят тематические исследования В.К.Ротман, Г.П.Казакова, М.М.Лебедев, В.К.Ротман, собрав многочисленные ископаемые остатки, уточняет возраст дунгоканогенно-осадочных образований, развитых в махлурецке дунгоса - Катинская, Возводской - Вактана Малкинского [54]. Г.П.Казаковой на основании спорово-пыльцевых анализов уточнен возраст рыхлых четвертичных отложений, развитых в долине Быстрой [35]. М.И.Лебедев [43] обобщил материалы о прогрессивном региональном метаморфизме, проявленном в исходных геосинклинальных (мезозойских и верхнемелазойских, по его мнению) комплексах Срединного и Ганальского хребтов. На основе анализа парагенезисов минералов метаморфических пород разных зон (ступеней) метаморфизма он приходит к выводу о том, что при метаморфизме, проявленном в зональных метаморфических комплексах района, происходит постепенная деградация пород и минералов по мере повышения температуры.

Период 1964-1972 гг. - этап поисковых и геологосъемочных работ м-ба 1:25 000 - 1:50 000. В 1964 г. С.З.Горбачевым под-

тверждена перспективная нитеменность в районе р. Лев. Дунга [27]. Кроме в верховьях Степановой в 1965-1966 гг. В.Н. Духановым значительно расширены перспективы района на никель и медь [45, 46]. В 1964 г. работами Б.К. Долматова в Ганальском хребте установлена золотоносность бассейнов Степановой и Прав. Аваши [31]. В 1965 г. Э.А. Асфрахимовым отмечена золотоносность бассейнов Пенци и Дунгоса [19]. Одновременно в междуречье Вактана Малкинского - Поперечной работами под руководством И.А. Сидорчука выявлен ряд рудопроявлений меди и сделаны выводы о перспективности района на рудное и россыпное золото [56]; позднее в 1968-1972 гг. покосово-разведочными работами, проводившимися Р.А. Бикмеевым [21, 22, 37, 71], в этом районе открыта и разведана промышленная россыпь руд. Илдумича. В 1965-1971 гг. Д.И. Андреевым и Ю.М. Пузанковым в бассейне истоков Прав. Воровской, Лев. Дунгоса и Катинсина выявлен ряд рудопроявлений золота и других полезных ископаемых [17, 52]. В 1966-1967 гг. С.З. Горбачевым в бассейне Лев. и Прав. Коли обнаружены рудопроявления золота, ртути и меди [28, 29]. В 1965-1971 гг. Л.А. Кабушкиным на правобережье Быстрой, в междуречье Катинсина-Пенци, выявлены рудопроявления золота, полиметаллов, молибдена [19]; на левобережье Быстрой устанавливается перспективность бассейнов Воеводской, Собачей, Покосной, Кичичена на рудное золото, там же обнаружены пласти карбонатных пород мощностью до 8 м [20].

Тематическими исследованиями по вопросам возраста и происхождения расчленения докайнозойских складчатых-метаморфических пород района в это же время (1964-1972 гг.) занимаются группы и отряды ВСЕГЕИ (В.А. Альбов, А.Ф. Шпагин, В.И. Степанов), ДПИ ДВНЦ (И.А. Тарарин, В.И. Шудлинер, А.М. Смирнов), Ленинградского и Киевского университетов (И.А. Сиверцева, О.В. Комарова) и Камчатского ГГУ (М.М. Лебедев, И.А. Сидорчук, Л.Л. Герман). В результате вышеуказанных геологосъемочных, поисковых и тематических работ были собраны новые более детальные, но крайне противоречивые материалы по стратиграфии и метаморфизму докайнозойских образований района. Тем не менее, они оказались достаточны для выработки новой схемы расчленения докайнозойских пород Центральной Камчатки, чему было посвящено совещание внеэдрной экспертной комиссии НРС ВСЕГЕИ, состоявшееся в апреле 1966 г. в г. Петропавловске-Камчатском. По легенде, утвержденной этой комиссией, подготовлены и изданы геологические карты масштаба 1:200 000 листов N-57-УШ и N-57-ХУ. По этой же легенде подготовлены авторами настоящей записки и лист N-57-ХХ.

Район охвачен геофизическими исследованиями. В 1957-1958 гг. Л.А. Равином [53] была проведена аэромагнитная съемка масштаба 1:200 000, в 1962-1963 гг. В.И. Брагинским [24] - гравиметрическая съемка масштаба 1:1 000 000, в 1966 г. в пределах Срединного хребта Г.З. Гриневским [30] - космическая аэрогамма-магнитная съемка масштаба 1:50 000, в 1969 г. в Ганальском хребте Е.М. Семеновым [55] - аэромагнитная съемка масштаба 1:50 000. В 1969-1971 гг. в бассейне Быстрой под руководством Т.Д. Тимошенко [20] проводились сейсмопрофилирование, электропрофилирование и магнитная съемка масштаба 1:10 000 и 1:25 000 с целью картирования и выявления зон гидротермально измененных пород. В 1970-1972 гг. В.К. Утнасиным [13] проведено глубинное сейсмическое зондирование в пределах Центральной Камчатки. Один из профилей ГСЗ (Малка-Петропавловский) был проложен на территории листа через ихнюю часть Ганальского хребта.

Из анализа материалов геологических исследований следует, что во взглядах на геологическое строение района существуют противоречивые представления. Наибольшие противоречия наблюдаются в вопросах оценки возраста и стратиграфического расчленения метаморфических пород, соотношения их со слабо измененными флуидическими образованиями сантон-кампанскими терригенными и куланогенными образованиями, а также в вопросах возраста, характера и последовательности процессов метаморфизма, мигматизации и гранитизации метаморфических пород Среднего и Ганальского хребтов. Несмотря на новые интересные данные, полученные в последнее десятилетие, удовлетворительного решения указанных вопросов не получили, что свидетельствует об их сложности и необходимости дальнейших исследований.

О возрасте исходных геосинклинальных образований, залегавших ниже флуидических охарактеризованных верхнемеловых (сантон-кампанских) пород, имеются следующие данные.

Б.В. Тимофеев [1] в 1965 г. впервые обнаружил споры древних (синий-кембрийских) растений в филлитах хейванской свиты, залегавших ниже верхнемеловых терригенных пород кичичинской свиты.

Е.М. Андреева [1] в 1968 г. установила в филлитах хейванской свиты, развитых в верхнем течении Сред. Воровской (собр. В.Л. Мокроусова), споры растений франского и фаманского ярусов. А.И. Есимова [1] в 1969 г. определила микрофлору мезозойского

возраста в образцах филлитов собранных А.Ф.Марченко по правобережью верховьев Сред.Воровской. Позднее, в 1960 г., М.М.Левин и А.Ф.Марченко в этих же отложениях обнаружили фаунистические остатки иноцерамов, по заключению А.Ф.Ефимовой [1].

Исходящие верхнемеловой возраст. На основании этого толща филлитов, аспидных сланцев, метатесчаников и метавулканиитов, развывая по западному склону Срединного хребта в районе мадуретчя Колпаковой - Сред.Воровской, относимая ранее А.Ф.Марченко к хайванской свите, была выделена им в хозгонскую свиту верхнемелового возраста [9].

О.В.Комарова [19] в 1968 г. впервые обнаружила остатки опора и пылины прско-мелового возраста в образцах филлитовидных алевроитовых и аспидных сланцев, развитых по правобережью Лев.Дунтоса и относимых В.П.Мокроусовым и М.М.Левинем к камчатской серии [10, 41]. Аналогичные остатки она обнаружила в образцах метатесчаников и аспидных сланцев, развитых в бассейнах верхних течений Лев. и Прав.Колы и Сунтука [29], относимых В.П.Мокроусовым и М.М.Левинем к хайванской свите [10].

Позднее И.А.Сиверцева [57, 58, 59] провела на ряде участков детальные исследования пород верхнемелового метаморфического комплекса Срединного и Ганальского хребтов, подвергнув споровому пылевому анализу породы почти всех докембрийских стратиграфических толщ: камчатской серии, хайванской и хемкинской свит, отеновой серии, ганальского комплекса, кихичинской серии, хозгонской и крунейской свит. Результаты этих исследований показали, что вопрос о возрасте исходных пород метаморфических комплексов Центральной Камчатки весьма сложен и необходим дальнейшее более тщательное комплексное стратиграфо-палеонотическое исследование. Так, в ганальском комплексе в окварцованных и мраморовидных известняках, образующих марширующие горизонты, И.А.Сиверцевой установлены споры и пыльца палеозойского, мезозойского, в том числе и верхнемелового возраста. Аналогичного возраста споры и пыльца выделены из сланцев ганальского комплекса. Учитывая, что указанные известняки и сланцы находятся в зоне дифференциации пород ганальского комплекса, вопрос о характере захоронения спор и пылины (нормальное отложение, перетолжение, вытеснение и т.д.) остается неясным. Аналогичные "смешанные" датировки возраста спор и пылины установлены И.А.Сиверцевой для пород камчатской серии, хайванской и хемкинской свит, кихичинской серии и крунейской свиты Срединного хребта. Наличие

устойчивых спектров спор и пылины девонского и каменноугольного возраста в метаморфизованных породах Центральной Камчатки привело И.А.Сиверцеву к выводу о наличии здесь палеозойских пород [11].

Абсолютный возраст метаморфических пород Срединного и Ганальского хребтов также не дает однозначного ответа о возрасте процессов метаморфизма и гранитизации. Многочисленные определения калий-аргоновым методом возраста этих пород, а также обогатита и мусковита из гранитоидов, сопряженных генетически с породами афидоидитовой фации метаморфизма, показывают широкий диапазон возраста - от 32 до 192 млн. лет. Максимальное количество значений укладывается в интервал 50-100 млн. лет. Прямиче "удревнения" и "омоложения" значений абсолютного возраста не изучены, поэтому судить о времени начала и завершения процессов метаморфизма в гранитизации пород затруднительно.

Ю.А.Альбовым и А.Ф.Шпагиним [16] впервые обращено внимание на структурные особенности участков, сложенных гнейсами, мигматитами и связанными с ними гранитоидами. Они отмечают дискордантность и дисгармоничность внутренней структуры гнейсов и мигматитов этих участков по отношению к обрамляющим их зональным территориям-метаморфическим комплексам. Они также указывают на широкое развитие диатектов в эндо- и экзоконтактовых зонах этих участков, представляющих, по их мнению, блоки древнего кристаллического фундамента. Реликты пород гранулитовой фации, впервые отмеченные Ю.А.Альбовым и А.Ф.Шпагиним в составе пород кошпатовского комплекса, допускают сопоставление образованного этого комплекса с аналогичными породами архейского возраста других регионов Тихоокеанского складчатого пояса. Находкой пород гранулитовой фации метаморфизма в Ганальском хребте И.Л.Германом [2] значительно увеличена вероятность наличия блоков древних кристаллических пород, служивших основанием для палеозойских и мезозойских геосинклинальных толщ Камчатки. Вместе с тем, многие положения стратиграфического расчленения метаморфических комплексов, структурного положения отдельных толщ и соотношения их с толщами слабо измененных верхнемеловых геосинклинальных образований до сего времени остаются нерешенными и дискуссионными.

Наиболее важным и наиболее дискуссионным является вопрос о взаимоотношении слабо метаморфизованных фаунистически охарактеризованных верхнемеловых пород кихичинской серии и крунейской свиты с метаморфическими породами высших фаций метамор-

физма (кристаллические сланцы, гнейсы, мигматиты). Известное место в большинстве случаев тектонические контакты между ними и зоны диафторитов по гнейсам и мигматитам позволяют предполагать перемены и стратиграфические несогласия [16, 19, 20], в то же время имеются данные о постепенной смене пород [28, 29].

Противоречия по вопросам стратиграфии, метаморфизма и тектоники метаморфических комплексов Среднего и Ганальского хребтов показывают чрезвычайную сложность проблемы метаморфизма Камчатки. С этой позиции излагаемые в записке представления о геологическом строении территории листа N-57-XX не претендуют на исчерпывающее решение всех спорных вопросов стратиграфии метаморфических комплексов Центральной Камчатки.

Лабораторные работы выполнены в Центральной лаборатории Камчатского ТГУ (химические анализы - Г.И. Луизовой, М.Д. Мроцкой, В.А. Котовой, спектральные анализы - Н.С. Лукашенко, А.К. Олешевой, В.М. Антоник, микроаналитические исследования - Л.А. Данилско, палинологические исследования - В.П. Соломоновской, И.А. Цепелевой), в Геологическом институте КГТУ (минералогический анализ шлифов - А.Д. Беляевой, А.Г. Калганниковой, А.И. Кутамовой, определение ископаемой фауны - В.М. Гладиковой, Г.П. Борзуновой, описание амфибов - Л.А. Агафоновой, описание шлифов - Л.И. Крымовой, В.М. Сафоновой, В.Г. Слепозовой), в Центральной лаборатории ДВГУ (определение абсолютного возраста - Т.К. Ковальчук), в Центральной комплексной тематической экспедиции СВГУ (определение фауны - А.Д. Кочетковой, определение флоры - А.Ф. Ефимовой и Т.Н. Байковской), в ГИН АН СССР (определение верхнемерзловой фауны - М.А. Пергаментом), в Ленинградском университете (определение спор и пыльцы - И.А. Сиверцевой), в Киевском университете (определение спор и пыльцы - О.В. Комаровой), в Северо-Восточном комплексном научно-исследовательском институте (определение абсолютного возраста - Л.В. Фирсовым, И.А. Загузиной), во ВНИГРИ (определение фауны - Л.В. Криштофович), во ВСЕГЕИ (определение флоры - М.О. Бороук). При геологической съемке территории широко применялось дешифрирование аэрофотоматериалов.

Геологическая карта листа N-57-XX имеет научную часть геологических границ с изданной геологической картой листов N-57-XXI, N-57-XII и N-57-XIII. В основном границы были уточнены в связи с проведенной геологической съемкой масштаба 1:50 000 [19, 31, 45, 56]. Известная часть на смежных с вос-

тока и шта листа хозгонская свита на данном листе не нашла отражения ввиду того, что эти отложения содержат прерывистые слои и пылю [57]. Поэтому они выделены в нижнюю толщу стеновой серии мезозойского возраста. Выделение на смежном с шта листе степановская и голцовская свиты по решению известной экспертной комиссии НРС ВСЕГЕИ (апрель 1966 г., г. Петропавловск-Камчатский) были признаны как недостаточно обоснованные. По своему составу и стратиграфическому положению породы указанных свит идентичны породам стратотипа хейванской свиты, представленной филлитами, метаседиimentами и метавулканиитами. Аналогичные породы широко развиты на юге территории листа N-57-XX в бассейне Степановой и на восточных отрогах Среднего хребта, где они подстилают породы хвасонской свиты и залегают стратиграфически выше пород камчатской серии и колпаковского комплекса.

Сведения о полезных ископаемых даны на карте по состоянию на 1 января 1975 г.

СТРАТИГРАФИЯ

Стратифицирующиеся образования района представлены в различной степени дислоцированными и метаморфизованными осадочными и эффузивно-пирокластическими породами палеозойско-мезозойского, мезозойского, позднемерзлого и кайнозойского возраста. Стратиграфические разрезы Среднего и Ганальского хребтов имеют существенные различия, что обусловлено преимущественным развитием в Среднем хребте исходных терригенно-осадочных, а в Ганальском - вулканогенных отложений. В связи со слабостью стратиграфической охарактеризованности отложений увязка разрезов Ганальского и Среднего хребтов в значительной степени затруднена.

Стратиграфическое расчленение доверхнемерзлых пород, а на отдельных участках включая и верхнемерзлые в определенной мере условно и отражает лишь один из вариантов возможной интерпретации имеющегося материала. В описании подразделений нет подробного изложения противоречий и возможной иной интерпретации отдельных вопросов, в связи с чем может сложиться мнение о кажущейся простоте геологического строения района. То что это далеко не так, отчетливо показано в разделе "Геологическая изучен-

ность", а более полно изложено в литературе, обширный список которой приведен в конце записки. Дискуссионными являются не только возрастные оценки подразделений, но и сама правомерность их выделения, объем, структурно-стратиграфическое значение, их взаимоотношение и возможности корреляции.

Палеозойская и мезозойская группы

Палеозойско-мезозойские образования в Среднем хребте (западная часть листа) представлены метаморфизованными терригенными и вулканогенными отложениями, расчлененными на колпачковский комплекс, камчатскую серию и хайванскую свиту. В Ганальском хребте развиты преимущественно метаморфизованные вулканогенные породы, выделенные в ганальский комплекс.

Колпаковский комплекс (PZ-MZK1)

Породы колпаковского комплекса являются наиболее древними образованиями Среднего хребта. Они широко распространены в районе Лев. и Прав. Коли, Прав. Боровской, Катгисина, Дунтоса, меньшим развитием пользуются в привооружденном пространстве Пенгиты, Памты и Немтика. В составе комплекса развиты биотитовые, кварц-гнейсы, гранат-биотитовые, гранат-силлиманит-биотитовые, кварц-гнейсы, ставролит-гранат-биотитовые, амфиболиты, мигматиты, плагиогранит-гнейсы биотитовые и двусложные. Нижняя граница комплекса неизвестна. Граница с более молодыми образованиями через всего тектоническая, являясь которой развиты диатриты как по породам колпаковского комплекса [19], так и по вышележащим образованиям [16]. На отдельных участках [28] верхняя граница проводится по смене мигматизированных гнейсов микрогнейсами камчатской серии. На таких участках наблюдается постепенный переход, в связи с чем граница в определенной степени условная.

Породы комплекса, однородно метаморфизованные в условиях амфиболитовой фации (по мнению В.А. Альбова, на отдельных участках присутствуют реликты пород гранулитовой фации [16], являясь продуктами переработки исходных терригенных, реже вулканогенных (?) пород. Сложные взаимоотношения литологических разностей с проблематичной реликтовой сложностью не позволяют в достаточной мере производить расчленение комплекса на стратиграфические подразделения пачки и толщ, а сложная дислоцированность пород де-

лают невозможным составление последовательных разрезов значительной мощности.

Некоторые представления о строении нижней части комплекса даны в разрезе, описанном [19] по левому притоку Лев. Дунтоса:

1. Гнейсы мигматизированные биотитовые среднезернистые 95х
 2. Пачка чередования (5-40 м) мигматизированных гнейсов и мигматитов теневых 430
 3. Плагиогранит-гнейсы биотитовые (с силлиманитом) светло-серые крупнозернистые 60
- Общая мощность 585 м.

В истоках Лев. Дунтоса в разрезе нижней части комплекса описаны [19] пласты амфиболитов мощностью до 20 м. Строение верхней части колпаковского комплекса отражает разрез, описанный [19] на левобережье Лев. Дунтоса:

1. Гнейсы мигматизированные, тонкопосочные серые 45
 2. Амфиболиты полосчатые серо-зеленые биотитосодержащие с отдельными прослоями мелкозернистых гнейсов 100
 3. Чередование плагиогранит-гнейсов крупнозернистых и гнейсов полосчатых биотитовых 30
 4. Гнейсы полосчатые среднезернистые 40
 5. Плагиогранит-гнейсы биотитовые крупнозернистые 50
 6. Гнейсы, аналогичные слою 4 40
 7. Амфиболиты сланцеватые серо-зеленые 45
 8. Плагиогранит-гнейсы, аналогичные слою 5 40
 9. Гнейсы, аналогичные слою 4 130
- Общая мощность 520 м.

Гнейсы представляют собой светло-серые полосчатые или линзовидно-полосчатые породы, имеющие гнейсовидную текстуру, гранобластовую или лепидобластовую структуру; состоят из

х) Здесь и далее при описании разрезов мощность указана снизу вверх в метрах.

11301

плагноклаза - 50-60%, кварца - 30-35%, биотита - до 25%, графита - до 5%, силлиманита - до 5%, ставролита - до 5%, амфиболов - до 5%, акцессорных минералов - апатита, циркона, монацита, магнетита. Широко проявлена мигматизация, которая часто завершается превращением гнейсов в мигматиты. С последними тесно ассоциируют плагногранито-гнейсы, которые представляют начальный этап гранитизации пород колчаковского комплекса.

Амфиболиты встречаются среди гнейсов и мигматитов в виде пластов и линз мощностью до 100 м. Обычно они сланцеватые темно-зеленого цвета среднезернистые или мелкозернистые, имеющие граномагматобластовую, участками пойкилобластовую структуру; состоят из роговой обманки (40-75%), плагноклаза (15-30%), кварца (до 15%), биотита (до 10%). Примесными являются гранат, сфен, апатит, магнетит.

Мощность комплекса оценить весьма затруднительно из-за обилия гранитных тел, мелких складок течения и отсутствия маркирующих горизонтов. Ориентировочно она оценивается (по графическим построениям) в 3000 м. Органических остатков в породах комплекса не обнаружено. Имеющиеся определения абсолютного возраста калий-аргоновым методом дают интервал времени от 44 до 192 млн. лет (табл. I, анализы I-6). Палеозойско-мезозойский возраст комплекса принят, как и на соседних с севера площадях [9], условно в связи с отсутствием объективных данных для более точной оценки.

Ганальский комплекс (P2 - M2ap)

Породы ганальского комплекса является наиболее древними образованиями Ганальского хребта. Они широко распространены в бассейнах Вактана Малинского, Вактана Ганальского, Воеводской, Крутой, Тухана, Перевозной и Прав. Авахи. В составе развиты кристаллические сланцы (часто амфиболоносодержащие), меланократовые гнейсы и плагногнейсы, мигматиты, амфиболиты, кварциты, эклогитоподобные породы, лентиты, редко фyllиты (бассейн Прав. Авахи) и метаморфизованные карбонатные породы. Границы комплекса повсеместно тектонические, вдоль них по гнейсам, мигматитам и амфиболитам широко развиты диафториты.

Породы ганальского комплекса образовались за счет подиметаморфизма преимущественно вулканогенных образований основного и среднего состава, в меньшей степени - осадочно-терригенных,

кремнистых и карбонатных пород. Не исключено также, что в составе комплекса значительную роль играют переработанные образования меланократового фундамента, интрузивные породы и отложения стеновой серии. Метаморфические изменения пород происходили в условиях амфиболитовой^х, эпидиот-амфиболитовой и зеленосланцевой фаций. Имеются сведения [2, 20] о неоднократности этих процессов, сопровождавшихся прогрессивным и регрессивным рядом изменений, причем породы прогрессивного ряда эпидиот-амфиболитовой и зеленосланцевой фаций не всегда достаточно уверенно отличаются от ретроградно преобразованных пород амфиболитовой фации.

Строение нижней части комплекса в зоне развития амфиболитовой фации отражает разрез, составленный [20] на водоразделе Тухана и Вактана Ганальского:

1. Плагногнейсы темно-серые с отдельными пластами (0,2-8 м) амфиболитов и сланцев амфибол-плагноклазовых	80
2. Мигматиты (милонитизированные) зеленатово-серые	32
3. Сланцы амфибол-плагноклаз-кварцевые с подчиненными прослоями сланцев клинопироксен-скаполит-плагноклазовых	10
4. Чередование сланцев биотит-плагноклаз-кварцевых, амфибол-плагноклаз-кварцевых и клинопироксен-роговообманково-плагноклазовых	68
5. Кварциты розовато-серые полосчатые	4
6. Сланцы амфибол-плагноклаз-кварцевые	5
7. Мигматиты милонитизированные темно-серые	17
8. Плагногнейсы двупироксеновые (диасторированные хх)	31

х) В междуречье Вактана Ганальского и Вактана Малинского среди пород амфиболитовой фации ограниченно развиты породы, по минеральным ассоциациям сходные с графюлитами [2].

хх) Породы, сходные по минеральным ассоциациям с гранулитам, по мнению И.А. Альбова и И.А. Гаврилина (устные сообщения 1975-1976 гг.), скорее всего являются метаморфическими продуктами ортопоры типа габбро-норитов.

Т а б л и ц а I

Абсолютный расход попор пазона

Но- мер пре- дм	Место взятия пробы	Попра	Возраст попоры попоры, млн. лет	К, %	Ar, 40	Ar, 10-9	Ar, 40	Исходная чеканка
1	Верховье Сред. Повоскоя	Платформанто-гнейс	89	2,56	15,5	0,00498	0,00498	PZ-MZK1
2	Верховье Лев. Кои	Гнейс	146	1,97	20,2	0,00842	0,00842	PZ-MZK1
3	Источник Катникова	"	78	3,05	1,425	0,00468	0,00468	PZ-MZK1
4	Левый приток Лев. Кои	"	192	1,77	24,0	0,0111	0,0111	PZ-MZK1
5	Верховье Лев. Кои	Платформанто-гнейс	152	1,77	24,0	0,0111	0,0111	PZ-MZK1
6	То же	"	44	-	-	-	-	PZ-MZK1
7	Правый приток Лев. Кои	Староприт-омотловый	68	-	-	-	-	PZ-MZK1
8	Верховье Лев. Кои	Гнейс	40	-	-	-	-	PZ-MZK1
9	Верховье Лев. Кои	Гнейс	173	-	-	-	-	PZ-MZK1
10	Западный склон г. Луку	Платформанто-гнейс	96	0,96	-	-	-	PZ-MZK1
11	П. Луку	Гнейс	77	2,15	5,8	0,00221	0,00221	PZ-MZK1
12	П. Бактан Ланальский	Гнейс (гранулит)	39	2,15	5,8	0,00221	0,00221	PZ-MZK1
13	То же	Гнейс	121	-	-	-	-	PZ-MZK1
14	Верховье Лев. Кои	Лаборо-липорт	162	-	-	-	-	PZ-MZK1
15	П. Лев. Луку	Лаборо-липорт	98	-	-	-	-	PZ-MZK1
16	П. Бактан Ланальский	Лаборо-липорт	84	1,19	6,96	0,0048	0,0048	PZ-MZK1
17	Верховье Лев. Луку	Лаборо-липорт	96	-	-	-	-	PZ-MZK1
18	То же	Лаборо-липорт	157	-	-	-	-	PZ-MZK1
19	Левый приток Повоскоя	Норт	60	-	-	-	-	PZ-MZK1
20	Правый приток Лев. Кои	Платформанто-гнейс	96	-	-	-	-	PZ-MZK1
21	П. Ланты	То же	135	2,36	1,92	0,00814	0,00814	PZ-MZK1
22	Верховье Лев. Кои	Гнейс	129	3,32	1,33	0,00402	0,00402	PZ-MZK1
23	Верховье Степановой	Платформанто-гнейс	116	-	-	-	-	PZ-MZK1
24	Правый приток Луку	То же	129	-	-	-	-	PZ-MZK1
25	Верховье Лев. Луку	Платформанто-гнейс	100	-	-	-	-	PZ-MZK1
26	Верховье Степановой	Платформанто-гнейс	79	-	-	-	-	PZ-MZK1
27	Левый приток Степановой	"	103	-	-	-	-	PZ-MZK1
28	Правый приток Степановой	"	70	-	-	-	-	PZ-MZK1
29	Верховье Лев. Кои	Лаборо-липорт	82	-	-	-	-	PZ-MZK1
30	Верховье Лев. Кои	Кварцевый липорт	50	3,28	11,0	0,00276	0,00276	PZ-MZK1
31	Левый приток Лев. Кои	Платформанто-гнейс	89,5	2,75	16,7	0,005	0,005	PZ-MZK1
32	Правый приток Султыка	"	80	2,82	15,45	0,0045	0,0045	PZ-MZK1
33	То же	"	63	2,51	10,5	0,00343	0,00343	PZ-MZK1
34	Верховье Лев. Кои	Платформанто-гнейс	85	2,64	1,23	0,00466	0,00466	PZ-MZK1
35	Верховье Степановой	"	66	-	-	-	-	PZ-MZK1
36	Верховье Лев. Кои	Синит-липорт	15	2,85	3,0	0,00086	0,00086	PZ-MZK1
37	Верховье Катникова	Либристовый липорт	11,5	3,02	-	-	-	PZ-MZK1
38	Правый приток Катникова	Кварцевый липорт	12,5	1,82	-	-	-	PZ-MZK1
39	Левый приток Лев. Луку	То же	9	2,47	-	-	-	PZ-MZK1
40	Верховье Лев. Кои	Платформанто-гнейс	17	3,14	3,68	0,00096	0,00096	PZ-MZK1
41	То же	"	15	3,03	3,18	0,00086	0,00086	PZ-MZK1
42	Правый приток Лев. Луку	Платформанто-гнейс	13	4,19	-	-	-	PZ-MZK1

Примечание: Проба 1, 2, 4-6, 9, 15, 17, 18 из коллекции С.З. Гордеева [20, 21]; 3, 7, 20, 21 - из коллекции М.М. Лаврова [32, 33]; 8, 10, 12, 14, 16 - Л.А. Бакушнина [11, 12]; 19 - из коллекции В.Н. Лукьянова [37]; 13 - из коллекции С.А. Лики, предоставлен сотрудниками СВКНИИ А.П. Милошам; 22, 26, 34 - из коллекции М.М. Лаврова [31, 33]; 23-25, 27, 31-33, 35, 40, 41 - из коллекции С.З. Гордеева [19, 20, 21]; 28 - из коллекции В.Н. Лукьянова [37]; 29, 30, 36 - из коллекции Л.А. Бакушнина [11]; 37-39, 42 - из коллекции Л.М. Ану-ршина

стр. 2

стр. 2

19. Тонко переслаивающиеся сланцы клинопротексен-роговообманково-плагноклазовые и амфибол-плагноклаз-кварцевые	30
20. Плагногнейсы с прослоями (0,2-5 м) амфиболитов	46
21. Чередующиеся (0,2-0,5 м) плагногнейсы биотитовые, биотит-роговообманковые и амфиболиты	115
22. Плагногнейсы биотитовые (участками дилатированные) с отдельными прослоями сланцев биотит-плагноклаз-кварцевых с силиманитом и амфиболитов	205
23. Амфиболиты биотит-плагноклазосодержащие, участками эпидиотизированные	375
Закрыто	100
24. Сланцы биотитовые	50
Закрыто	50
25. Сланцы амфиболитовые с биотитом и плагноклазом	20
26. Сланцы биотитовые, чередующиеся с плагногнейсами	80
27. Сланцы амфиболитовые с плагноклазом	530
Наиболее верхняя часть разреза гавальского комплекса описана [20] в районе Вактана Гавальского:	
28. Сланцы амфибол-плагноклаз-кварцевые иногда биотит-содержащие с отдельными прослоями (4-13 м) гнейсов	90
Закрыто	20
29. Плагногнейсы с прослоями (0,2-0,5 м) кварцитов	26
30. Сланцы амфиболитовые с биотитом и калишпатом	54
31. Сланцы биотитовые с плагноклазом и калишпатом	35
Общая мощность 2837 м.	

Основные особенности наиболее распространённых пород комплекса следующие. Плагногнейсы и гнейсы - серые породы или темные серые средние и крупнозернистые полосчатые или прерывисто-полосчатые с гнейсовидной текстурой и гранобластовой струк-

9. Гнейсы гиперстеновые биотитосодержащие с отдельными прослоями сланцев амфиболитовых х)	53
10. Плагногнейсы биотит-гранат-кордиеритовые розовато-серые с отдельными слоями (1-3 м) амфиболитов и сланцев биотит-кордиерит-гиперстен-плагноклазовых х)	30
11. Сланцы клинопротексен-роговообманково-плагноклазовые	46
12. Гнейсы биотит-гранат-гиперстеновые с кордиеритом х)	16
13. Пачка чередующихся сланцев клинопротексен-роговообманково-плагноклазовых с биотитом и биотит-плагноклаз-кварцевых с роговой обманкой	155
14. Плагногнейсы биотитовые с кордиеритом	23
15. Сланцы, аналогичные слою II, участками окварцованные	140
Нарезывание разреза наблюдается [20] на правобережье Прав. Перевозной:	
16. Пачка плагногнейсов биотит-гранатовых с прослоями (0,5-1 м) амфиболитов, сланцев амфиболитовых и биотит-плагноклаз-кварцевых гранатосодержащих	180
Еще более верхние слои комплекса вскрываются [20, 56] в бассейне Вактана Малкинского:	
17. Сланцы биотит-плагноклаз-кварцевые с роговой обманкой, содержащие отдельные слои (0,5-2 м) плагногнейсов	30
18. Переслаивающиеся амфиболиты и плагногнейсы	90

х) Породы, сходные по минеральным ассоциациям с гранулидами, по мнению В.А. Альбова и И.А. Гаврилина (устные сообщения 1975-1976 гг.), скорее всего являются метаморфическими производными ортопород типа габбро-норитов.

зы 12, 13), что, скорее всего, свидетельствует о времени метаморфических преобразований. Анализ гнейса с правобережья Вактана Ганальского рудометаллогенезом методом показал 242 млн. лет (Rb - 0,2010%, Rb7 - 5,6·10⁻⁴ г/г, Sr - 0,0012%, Sr87 - 1,882·10⁻⁶ г/г, определение И.А.Загузиной, коллекция С.А.Щекина). Учитывая все сказанное, возраст ганальского комплекса принимается палеозойско-мезозойским.

Камчатская серия (Р₂-М₂Км)

Образования, выделенные в камчатскую серию, распространены в осевой зоне Срединного хребта, в верховьях Лев.Коли, Пымты, Невтика, Пенцы, Дукка. Породы метаморфизованы в условиях амфиболитовой, эпидот-амфиболитовой и зеленосланцевой фаций. Среди них выделяются разнообразие кристаллические сланцы и микрогнейсы, реже филлиты.

Строение серии в районе развития амфиболитовой фации отражает разрез, составленный [19] по левому прыжку Лев. Коли:

1. Микрогнейсы изосильные гранатосодержащие с линзовидными включениями (0,5-3 м) гранат-амфибол-мусковитовых разностей 15
2. Микрогнейсы ставролит-гранат-биотитовые с небольшой примесью мусковита слабощистые, содержащие тонкие прослой (0,1-0,2 м) ставролит-гранат-биотитовых сланцев 8
3. Сланцы ставролит-гранат-биотитовые с мусковитом пюйчатые 130
4. Микрогнейсы ставролит-гранат-биотитовые с мусковитом 7
5. Микрогнейсы гранат-биотитовые 6
6. Сланцы слюдисто-кварцевые темно-серые пюйчатые 97

Общая мощность 263 м.

Строение серии в зоне, переходной от амфиболитовой фации к эпидот-амфиболитовой, иллюстрирует разрез, составленный [19] на левобережье Лев.Дукка:

1. Сланцы гранат-биотитовые серые, близкие по облику к микрогнейсам 5

турой. Минеральный состав их включает плагиоклаз (олигоклаз-адазены) - 50-70%, кварц - 30-50%, биотит - 5-20%, роговую обманку - 5-20%, гранат - до 5%, кордиерит - до 10%, калишпат - до 10%, флюорит - до 5%. Акцессорные минералы представлены магнетитом, апатитом, рутилом, цирконом, ортитом. Микритизация в гнейсах обычно проявлена в развитии кварц-полевшпатовых и кордиерит-кварцевых обособлений и прожилков мощностью в несколько сантиметров и насыщении пород сланцев до нескольких металеократовых биотитовых гранитов разности гнейсов по анализу. Гиперстен-гранат-кордиеритовые гранулиты [2,20]. Кристаллические сланцы обладают лепидогранобластовой в сочетании с порфиобластовой текстурой и сланцеватой текстурой. Минеральный состав их, как правило, тот же, что и в гнейсах, но имеют место иные количественные взаимоотношения минералов.

Амфиболиты - зеленые или темно-зеленые породы среднезернистые нечеткополосчатые с массивной или сланцеватой текстурой и гранобластовой текстурой. Составляют они из роговой обманки - 40-60%, плагиоклаза (адазены) - до 40%, биотита - до 15%; резе присутствуют кварц, гранат, циркон. Акцессорные минералы представлены магнетитом, апатитом, рутилом и сфеном.

Мощность ганальского комплекса, подсчитанная графически, достигает 3000 м.

В образованиях комплекса, развитых в бассейнах Вактана Малкинского и Вактана Ганальского, был выделен [57,58] небольшой комплекс спор и пыльцы: *Punctatisporites* sp., *P. gellatichi* Keden, *Polypodiaceosporites potensis* (R. Potet Gell.), *Polypodiaceae* sp., *Leiotrilletes microdriensis* Krutsch var., *complan Keden*, *L. microdriensis* Krutsch var. *triplex Keden*, *Amaleosidites* sp., *Foraminisporites asymmetricus* (Cook), *et Dett.* *Osmunda* sp., *Coniferales* sp., *Cedrus* sp., *Pinus* sp., *Picea* sp., *Angiospermae* sp., *Ephedra* sp. мезозойского возраста; *Vittatina vittifera* Lub., *V. perlecta*, *V. striata*, *V. crassa*, *V. subacata* Samoil., *Cordaitina ugaleensis* Lub., *Striatopinites perfectus* (Nash.) Samoil. палеозойского возраста (определения И.А.Сиверновой). Для уверенного обоснования мезозойского или палеозойского возраста ганальского комплекса палинологических данных недостаточно. Анализ абсолютного возраста гнейсов, выполненные калий-аргоновым методом, составили 39 и 121 млн. лет (см. табл. I, анализ

2. Сланцы биотитовые серые с редкими зернами граната	160
3. Сланцы, аналогичные слою I	200
4. Сланцы ставролит-биотитовые порфи- робластовые	240
5. Сланцы гранат-ставролит-биотитовые с тонкими послонными прожилками белого кварца	140
6. Сланцы ставролит-биотитовые с ред- кими кристаллами андалузита и биоставро- литовой основной тканью	145
7. Сланцы биотитовые черные порфи- робластовые с редкими кристаллами андалузита и биоставролитовой основной тканью (узлова- тые филлиты)	190
8. Сланцы углистые биотитовые черные порфиробластовые с редкими зернами граната	40
9. Сланцы биотитовые темно-серые с редкими клями порфиробластами андалузита	100
Общая мощность I220 м.	

Основные разновидности пород камчатской серии характери-
зуются следующими особенностями. Микрогнейсы представляют со-
бой серые или темно-серые, нередко с внешним оттенком породы,
имеющие сланцеватую текстуру и тонкозернистую структуру. Основ-
ная ткань микрогнейсов биоставровых. Микрогнейсы состоят из
плагноклаза (андезин) - 50-60%, кварца - 30-50%, биотита - до
15%. Реже присутствуют мусковит, гранат, ставролит, амфибол,
силлиманит. Акцессорные минералы представлены цирконом, апа-
титом, магнетитом. Кристаллические сланцы характеризуются пор-
фиробластовой структурой и полосчато-сланцеватой текстурой.
Главными минералами в них являются кварц - до 70%, биотит -
20-30%, в меньшей степени - плагноклаз, гранат, ставролит, ан-
далузит. Нередко присутствует смесь углисто-графитистого ве-
щества.

Мощность камчатской серии около I200 м.

Абсолютный возраст микрогнейсов и кристаллических сланцев
определен в пределах 68 и 173 млн. лет (см. табл. I, анализы 7, 9),
что соответствует мезозойскому возрасту процессов метаморфиз-
ма. Учитывая эти данные, возраст камчатской серии принимается
палеозойско-мезозойским без уточнения, как и на смежных площа-

дах [4], где она представлена сходными литологическими раз-
ностями.

Хейванская свита (РЗ-МЗВ)

Породы хейванской свиты слагают значительное пространство
в юго-западной части рассматриваемой территории в бассейне Сте-
пановой и прерывистой неширокой полосой прослеживаются на вос-
точных отрогах Срединного хребта в бассейнах Дунтоса, Нейтика,
Пенцы и Дукта.

В процессе картирования листа в М-бе I:200 000 [39-41, 44]
намечалось деление свиты на две подгруппы, после проведения бо-
лее детальных картировочных работ [19, 26-28, 45] не удалось вы-
держать такое членение на всей территории, в связи с чем хей-
ванская свита в пределах района показана как нерасчлененная.
В ее составе широко представлены филлиты, метавулканические
тапесчанки, сменяющиеся в отдельных зонах кристаллическими
сланцами и микрогнейсами, редко встречаются линзы и пласты ме-
тавулканистов основного и среднего состава, преобразованных в
зеленые сланцы. Породы в основной массе являются продуктами
преобразования на стадии высокотемпературной субфации зелено-
сланцевой фации метаморфизма, в отдельных зонах развиты и ос-
разования более глубоких фаций метаморфизма (амфиболитовой и
эпидиот-амфиболитовой).

Взаимоотношения пород хейванской свиты с ниже- и вышеле-
жащими отложениями не выяснены ввиду того, что наблюдаемые кон-
такты повсеместно тектонические^х. Основанием для выделения
хейванской свиты в пределах листа послужило сходство состава
толщи филлитов и метавулкаников, залегающих выше кристалличес-
ких сланцев камчатской серии, с породами стратотипа хейванской
свиты [9, 10]. Правда, метод аналогии нельзя считать строгим,
но отсутствие других надежных критериев оправдывает его приме-
нение в данном случае.

^х) На смежных с севера площадях [9] в разрезе между кам-
чатской серией и хейванской свитой выделяется андиановская
свита метаморфизованных основных пород.

Представление о характере строения свиты дает схематизированный разрез, описанный в бассейне Степановой [45]. Он составлен на основании шести частных разрезов, перекрывающих друг друга х):

1. Пачка метаволканитов углистых слюдяных черных с редкими маломощными прослоями метаволканитов	500
2. Пачка тонкого (1-5 см) и грубого (1-2 м) переслаивания филлитов углистых черных и метаволканитов слюдяных серых	250
3. Пачка метаволканитов слюдяных серых с редкими маломощными (5-20 см) прослоями филлитов углистых черных. В верхней части пачки наблюдается увеличение количества и мощности (до нескольких метров) прослоев филлитов.	900
4. Пачка тонкого переслаивания (1-2 см) метаволканитов темно-серых, филлитов и метаволканитов серых. В основании пачки пласт зеленых сланцев мощностью 5 м	500
5. Пачка метаволканитов темно-серых с редкими точками прослоями метаволканитов. В единичных случаях встречаются прослои (10-20 см) зеленых сланцев	500
6. Пачка метаволканитов слюдяных серых с редкими прослоями филлитов в верхней части углистых черных	250
Общая мощность 2900 м.	
Послойный разрез свиты, характеризующий ее верхнюю часть, описан [19] на левобережье Лукута. Здесь обнажаются:	
1. Метаволканиты слюдяные мелкозернистые. Чешуйки биотита распределены в породе равномерно	56
2. Метаволканиты слюдяные тонкоосложные мелкозернистые. Биотит развивается по более глинистым прослоям	64
3. Метаволканиты слюдяные массивные	3
Закрывается	4

х) Основание свиты не вскрыто.

4. Пачка переслаивающихся метаволканитов и метаволканитов мелкозернистых. Биотит мелкоочаговый, располагается параллельно сланцеватости. Многочисленные полойные сегрегации кварца обуславливают пористую текстуру пород	98
5. Метаволканиты филлитовидные с многочисленными послонными кварцевыми прожилками (0,5-1,5 мм)	5
6. Пачка переслаивающихся (1-50 см) метаволканитов слюдяных серых мелкозернистых с филлитами узловатыми андалузитсодержащими	175
7. Пачка переслаивающихся метаволканитов и метаволканитов. В отдельных более глинистых прослоях (1 м) наблюдается мелкие порфиробласты андалузита. Для этой пачки весьма характерна косая слоистость и линзовидные прослои (10-20 см) метаволканитов	165
8. Метаволканиты серые мелкозернистые	5
9. Пачка переслаивающихся метаволканитов серых мелкозернистых и метаволканитов	25
10. Метаволканиты, аналогичные слою 8	5
11. Пачка переслаивающихся метаволканитов серых среднезернистых и метаволканитов	25
12. Филлиты узловатые андалузитсодержащие	10
13. Пачка переслаивающихся метаволканитов и метаволканитов тонкоосложных, участками линзовидно-слоистых с филлитами узловатыми андалузитсодержащими. Мощность прослоев послонных достигает 10-30 см	100
14. Метаволканиты мелкозернистые с редкими чешуйками биотита	5
15. Переслаивание метаволканитов и метаволканитов тонкоосложных	8
Закрывается	70
16. Тонкое переслаивание (0,3-0,8 см) метаволканитов темно-серых и метаволканитов светло-серых	10

Абсолютный возраст пород определен в 40 и 96 млн. лет (см. табл. I, анализы 8, 10), что соответствует в основном мезозойскому возраст-у процессов метаморфизма. Учитывая все эти данные, возраст хей-ванской свиты принимается палеозойско-мезозойским без уточнения, как и на смежных площадях [9], где она представлена сходными литологическими разновидностями.

Мезозойская группа

Мезозойские образования представлены метаморфизованными терригенными, вулканогенными и кремнисто-вулканогенными порода-ми, выделенными в стеновую серию в Ганальском хребте и квахон-скую свиту, распространяющуюся на восточных отрогах Среднего хребта. Сопоставить эти подразделения весьма затруднительно ввиду отсутствия достаточно надежных биостратиграфических кри-териев. Возможно, что верхняя часть стеновой серии и квахон-ская свита могут быть параллелизованы благодаря близкому сходст-ву их литологического состава и возраста.

Стеновая серия

Образования стеновой серии, метаморфизованные в условиях зеленосланцевой фации, расчленяются на две согласно залегающие толщи, различающиеся главным образом количественными соотноше-ниями в их составе исходных терригенных и вулканогенных пород.

Н и ж н я т о л щ а (Kzst₁) вскрывается по левому притоку Кизиченка, в истоках Пади Стеновой и по левому борту руч. Лрутинго. С подстилающими образованиями ганальского комп-лекса контакты тектонические. Состоит толща из филлитовидных сланцев, метаэлевролитов, метапесчаников, режа метаморфизован-ных вулканитов, преобразованных в хлорит-эпидотовые сланцы, и карбонатных пород. В целом преобладают филлитовидные сланцы.

Наиболее полно нижняя часть толщи обнажена по левому при-току Кизиченка, где описан [20] следующий разрез:

- I. Филлитовидные сланцы темно-серые
блестящие, переслаивающиеся (2-2,5 м) с
метаэлевролитами серыми массивными 50
- Закртыо 40

2. Филлитовидные сланцы, участками про-

17. Пачка метаэлевролитов филлитовид-
ных темно-серых линзовиднослонистых с прос-
лоями (0,6 м) и линзами метапесчаников се-
рых мелкозернистых 25
18. Пачка метаэлевролитов темно-серых
микрослонистых 76

Закртыо

38

19. Метаэлевролиты филлитовидные ... I

Общая мощность 988 м.

Слой 19 контактирует по тектоническому нарушению с зеле-
ными сланцами, относящимися к квахонской свите.

Основные разновидности пород хейванской свиты характери-
зуются следующими особенностями. Метапесчаники - это серые, буро-
зато-серые до темно-серых породы массивные или сланцеватые с
блестящей кварцевой структурой. Реликты кластического материала
представлены кварцем - 20-30%, плагиоклазом - 40-50%, лабков-
ми и аффузивными породами среднего и основного состава - 5-10%,
глинистыми и кремнистыми породами - до 15%. Обломки обычно
сплюснуты и подвергнуты глубокой резорбции новообразований це-
мента - микроагрегатами кварца, альбита, серицита, хлорита и
реже биотита. Филлиты - черные тонкосланцеватые породы, име-
ющие бластовулканитовую структуру и тонкополосчатую текстуру.
Состоят они из микрозернистого тонкосланцеватого кварц-альбит-
хлорит-серицитового агрегата, включившего редкие мелкие вде-
ления биотита и турмалина и значительную примесь пылевидного
углистого вещества (до 30-40%). В зонах контактового метамор-
физма вблизи мезозойских интрузий в филлитах появляются ново-
образования "поперечного" биотита, граната, ставролита и анда-
лузита. Они принимают облик узловатых сланцев (или узловатых
филлитов).

Мощность хейванской свиты около 3000 м.

Охарактеризованность органическими остатками отложений
весьма бедная. Выделены споры и пыльца: *Gleichenia* sp., *Lugo-
dium* aff. *echinaceum* Werb., L. sp., *Alvecia* sp. мезозойского
возраста; *Selaginella* sp., *Filicales*, *Polypodiales* (*Comptotri-
tes*), *Osmunda*, *Bennettites*, *Coniferae* палеозойско-мезозойского
возраста; *Archaeosporites* *basilaris* Nash., палеозойского
A. *primarius* Nash., A. *visendus* Tschib. мезозойского
возраста (определения О.В. Комаровой и И.А. Сиверцевой) [19, 57].

Верхняя толща (M_{st}^2) покрывается в бассейнах Прав.Авачи, Пади Стеновой, а также на междуречье Баникинга и Кидгуропа. Состоит она из метаморфизованных эффузивов среднего и основного состава, их туфов, туфитов, преобразованных в зеленые сланцы, метапесчаников, метаалевролитов, редко филлитовидных сланцев, микрокварцитов, метаморфизованных гравелитов и карбонатных пород. Преобладают в толще зеленые сланцы.	
Строение нижней части толщи характеризует разрез, составленный [20] в районе высоты 1789 м :	
1. Металесчаники зеленовато-серые среднезернистые с редкими осколками филлитовидных сланцев	12
Закрыто	20
2. Метаморфизованные гравелиты зеленовато-серые	14
3. Переслаивание металесчаников (6-17 м) среднезернистых, зеленых сланцев (5-12 м) и метаалевролитов (5-15 м)	142
4. Металесчаники с единичными прослоями (0,2-2 м) микрокварцитов, метаалевролитов и карбонатных пород	55
5. Филлитовидные сланцы черные	65
6. Металесчаники туфогенные зеленовато-серые с прослоем (5 м) в средней части микрокварцитов	79
7. Металесчаники с единичными прослоями сланцев кварц-хлоритовых (2-6 м) и метаморфизованных гравелитов (2-3 м)	173
Закрыто	20
8. Метаалевролиты темно-серые актинолитсопержащие	33
9. Металесчаники с редкими прослоями метаморфизованных гравелитов (2-5 м), филлитовидных сланцев (0,5-2 м) и карбонатных пород (0,1-0,2 м)	380
10. Переслаивание (2-10 м) метаалевролитов черных, металесчаников зеленовато-серых и зеленых сланцев	50
Внешелашие горизонты обнажаются [20] в районе высоты 1952,4 м :	

кварцованные, содержащие редкие прослои (1-40 см) метаалевролитов	90
Закрыто	30
3. Металесчаники темно-серые, участками прокварцованные	40
4. Равномерно переслаивавшиеся филлитовидные сланцы с прожилками кварца, метаалевролиты и металесчаники. В нижней части редкие прослои (5 см) карбонатных пород....	40
Закрыто	40
5. Металесчаники темно-серые, участками прокварцованные	30
6. Пачка чередующихся филлитовидных сланцев и метаалевролитов с тонкими прослоями (3-5 см) карбонатных пород	235
7. Филлитовидные сланцы черные	65
8. Металесчаники серые с единичными прослоями (2 м) филлитовидных сланцев и прожилками (5-8 см) кварца	85
Разрез наращивается [20] в истоках Пади Стеновой:	
9. Метаалевролиты темно-серые, участками прокварцованные, с редкими прослоями (1-5 см) филлитовидных сланцев	140
10. Металесчаники серые с редкими прослоями (1-20 см) филлитовидных сланцев	105
11. Переслаивавшиеся метаалевролиты и металесчаники с редкими прослоями (2-20 см) филлитовидных сланцев	220
Внешелашие слои прослежены [20] на левом склоне руч.Прутяного:	
12. Металесчаники серые	70
13. Филлитовидные сланцы с прослоями (0,2-2 м) металесчаников	200
Общая мощность 1480 м.	
Описание породы согласно переключаются зелеными серицит-хлорит-кварцевыми сланцами верхней толщи.	
Мощность нижней толщи около 1500 м.	

11. Чередование сланцев эпидот-хлорит-плагноклазовых (2-5 м), плагноклаз-эпидот-актинолитовых (0,5-1,4 м), хлорит-плагноклаз-кварцевых (0,3 м) ...
12. Сланцы хлорит-плагноклаз-кварцевые зеленовато-серые пластопорфировые неравномерно ожелезненные
13. Сланцы плагноклаз-эпидот-актинолитовые
14. Сланцы эпидот-плагноклаз-кварцевые с биотитом
15. Чередующиеся сланцы эпидот-хлорит-плагноклазовые и актинолит-кварц-плагноклазовые
16. Сланцы эпидот-хлорит-актинолитовые травяно-зеленые, участками с биотитом, кварцем и альбитом
17. Сланцы, аналогичные слою 13, пластопорфировые
18. Чередование сланцев биотит-эпидот-актинолитовых, эпидот-хлорит-плагноклазовых и эпидот-хлорит-актинолитовых с биотитом, карбонатом и мусковитом
19. Сланцы, аналогичные слою 13
20. Чередование сланцев серицит-хлорит-кварцевых, эпидот-хлорит-плагноклазовых и эпидот-плагноклаз-кварцевых мусковит- и биотитсодержащих
21. Сланцы эпидот-хлорит-плагноклазовые
22. Сланцы биотит-эпидот-актинолитовые
23. Сланцы плагноклаз-хлорит-актинолитовые
24. Сланцы, аналогичные слою 18
25. Сланцы, аналогичные слою 23, тонкополосчатые
26. Сланцы, аналогичные слою 14
27. Чередование сланцев плагноклаз-эпидот-хлорит-плагноклазовых

дот-актинолитовых и эпидот-плагноклаз-кварцевых

61

Общая мощность 1980 м.

Мощность верхней толли составляет 2500-3500 м.

Наиболее распространённые породы стеновой серии характеризуются следующими особенностями. Филитовидные сланцы имеют темно-серую и черную окраску, характеризуются областитовой в сочетании с микрогранопластовой текстурой и сланцеватой, иногда полосчатой текстурой, состоят из кварца - 35-60%, альбита - 30%, хлорита - 5-15%, углито-глинистого вещества - 10-30%. Метамасчисты и метавулканиты характеризуются областитовыми, областитовыми структурами и сланцеватой текстурой. Состоят они из кlastического терригенного материала, представленного кварцем, плагноклазом, кремнистыми, глинистыми и вулканогенными породами. Цемент перекристаллизован в кварц-серицит-хлоритовый агрегат. Зеленые сланцы имеют обычно мелкозернистую липидогранобластовую в сочетании с пластинчатой или областитово-кlastической структуру и сланцеватую текстуру, состоят из кварца - 15-10%, плагноклаза (альбит-онго-клас) - 0-50%, эпидота - 10-45%, серицита - 0-30%, хлорита - 0-25%, актинолита - 5-25%, кальцита - 0-5%. В качестве примесей присутствуют опен, апатит, магнетит и пирит.

Из отложений нижней толли в истоках Кичиченка выделены споры и пыльца: *Alisporites* (Balme) Det., *A. grandis* (Cook.) Det., *Alemia cooksonii* (Balme) Bolkh., *Granulatisporites* sp. (*Pteridium granulatus* Bolkh.), *Protoperispa serena* Bolkh., *Pterisporites* sp., *Piceites jascutiensis* Bolkh., *P. scaber* Bolkh., *Picea asiatica* Bolkh., *Pseudopodocarpites gracilenta* Bolkh., *Coniferales* sp. В породах верхней толли в районе высоты 1789 м определена единичная споры *Lophotrigonites* sp. (определения И.А. Сиварцевой) [57]. Выделенный комплекс спор и пыльцы свидетельствует о тропическом-меловом возрасте отложений. Учитывая, что комплекс не отличается богатством форм, возраст стеновой серии принимается как мезозойский без уточнения.

Квахонская свита (мзкв)

Породы квахонской свиты слагают полосу шириной от 2 до 6 км, протягивающуюся в меридиональном направлении на протяжении

нии 30 км вглубь водоразделов Дукка, Пенци, Немтика и Лунгоса. С ниже лежащими породами хейванской свиты она имеет тектонические контакты. Породы свиты представлены актинолитовыми, охлоритовыми, эпидит-хлорит-карбонатными, хлорит-кварцевыми, амфиболовыми сланцами (по рассланцованному пофиритам, диабазам, их туфам), актинолитсодержащими филлитами, метаспелитиками и метавулканиками, реже микрокварцитами.

Квахонская свита представляет собой сложную построенную толщу, отличающуюся резкой фацальной изменчивостью. Породы перекристаллизованы в условиях зеленосланцевой и частично эпидит-амфиболовой фаций. По ряду признаков, основными из которых являются реликты сохранившихся структур, можно судить, что от широты Немтика к югу преимущественным развитием пользуются исходные кремнисто-вулканогенные породы с прослоями терригенных, а к северу — вулканогенные образования^{х)}, также перемежающиеся с терригенными.

Представление о строении свиты в районе развития исходных кремнисто-вулканогенных пород дает разрез, составленный [19] на правобережье Дукка:

1. Сланцы актинолитовые зеленые альбит- и эпидитсодержащие с реликтовой офитовой структурой (метабазы)	20
2. Чередование сланцев хлорит-кварцевых зеленатоватых с реликтами охлоритсодержащих (метаморфизованные туфы) и микрокварцитов с прожилками (20 см) тонкозернистого кварца	160
3. Сланцы хлорит-кварцевые зеленатоватые слоистые	20
4. Микрокварциты серицитовые лилово-серые с тонкими прослоями сланцев хлорит-кварцевых	15
5. Сланцы хлорит-кварцевые зеленатоватые с послойными прожилками кварца	5
6. Метавулканики с тонкими прослоями (1 см) филлитов	10
Закртыо	15

х) По мнению Ю.А. Альбова, среди метаморфизованных вулканитов присутствуют преобразованные породы интрузивного происхождения [16].

7. Сланцы хлорит-кварцевые (метаморфизованные туфы) с прослоями микрокварцитов лилово-серых и метавулкаников темно-серых, инфильтрованных тонкими прожилками (25 см) кварца	45
Общая мощность 290 м.	

Исходные вулканогенно-осадочные образования квахонской свиты описаны [19] в бассейне Катгисина^{х)}:

1. Сланцы амфиболовые темно-зеленые среднезернистые, участками тонкослоистые	10
Закртыо	200
2. Сланцы амфиболовые зеленые среднезернистые с хлоритом	35
3. Сланцы амфиболовые, участками неясносланцеватые	185
4. Сланцы амфиболовые плагиоклазсодержащие серо-зеленые с единичными прослоями охлоритовых сланцев	15
5. Сланцы амфиболовые биотитсодержащие тонкопелосчатые с редкими прослоями (2 м) узловатых филлитов черных ставролитсодержащих	90
Общая мощность 535 м.	

Наиболее характерные разновидности пород свиты имеют следующие особенности. Амфиболовые сланцы характеризуются гранонематобластовой, реже нематобластовой структурой и сланцеватой лилово-кварцевато-полосчатой текстурой. Основные минералы пород: амфибол — 30-80%, плагиоклаз (олигоклаз-андезин) — до 2%, охлорит — до 20%; второстепенные — эпидит, хлорит, карбонат, кварц, офеит, титаномеллитит. В актинолитовых сланцах широко проявлен игольчатый и лучистый актинолит. Как в амфиболовых, так и в актинолитовых сланцах нередко сохраняются реликты офитовой, интрузивной и литокристаллокластической структур, что свидетельствует о вулканическом происхождении части пород.

Мощность отложений составляет от 200 до 1000 м.

Органических остатков породы квахонской свиты не содержит.

х) В разрезе на отдельных интервалах предполагается присутствие измененных интрузивных пород.

Возраст их принимается на основании сходства литологии и положения в разрезе с подобными образованиями, разбитыми к северу от рассматриваемой площади [5, 9], где они считаются мезозойскими. Абсолютный возраст зеленых сланцев (метаморфизованных туфов) из бассейна Дукуа определен в 77 млн. лет (см. табл. I, анализ II), что может указывать на позднемеловой возраст метаморфических изменений.

МЕЛОВАЯ СИСТЕМА

В е р х н и й о т д е л

К верхнему отделу меловой системы (частично условно) относятся терригенные и кремисто-вулканогенные образования, выделенные в кихчикскую серию и ирунейскую свиту.

Кихчикская серия (K₂к₂)

Отложения кихчикской серии, метаморфизованные в условиях зеленосланцевой фации, вскрываются в бассейнах Дукуа, Пенны, Немтика, Лев. и Прав. Коли. Сложены они песчаниками, алевролитами, аспидными сланцами, метапесчаниками, метаалевролитами, филлитовидными сланцами с подчиненным количеством осадочных брекчий, гравелигов, конгломератов и мелавулканитов. Отложения согласно с постепенным переходом залегают на подстилающих образованиях квахонской свиты, нормальные стратиграфические контакты с которой отмечались в бассейнах Пенны, Немтика и Дукуа [19]. Подобные взаимоотношения кихчикской серии с квахонской свитой установлены и к северу от рассматриваемой площади [5].

Строение серии отражает разрез, описанный [19] на левобережье Прав. Дукуа:

1. Переслаивание (0,01-1 м) метапесчаников слюдистых и филлитовидных сланцев черных 68
- Закрыто 44
2. Филлитовидные сланцы черные 50
3. Метаалевролиты слюдистые темно-серые 37

4. Метапесчаники слюдистые серые мелкозернистые 37
5. Метаалевролиты слюдистые темно-серые с прослоями (1-2 м) метапесчаников слюдистых серых и филлитовидных сланцев 147
6. Метапесчаники слюдистые среднезернистые серые с отдельными прослоями (0,1-0,2 м) метаалевролитов 10
7. Пачка метаалевролитов с прослоями (0,2 м) метапесчаников 250
8. Филлитовидные сланцы углистые с прослоями (0,1-1 м) метаалевролитов 64
9. Переслаивание (0,1-1 м) метаалевролитов слюдистых темно-серых и метапесчаников серых 73
- Общая мощность 780 м.

Более высокие горизонты серии вскрываются [19] в районе г. Пенны:

1. Переслаивание метапесчаников и метаалевролитов 48
2. Метапесчаники серые мелкозернистые 15
3. Филлитовидные сланцы темно-серые 12
4. Пачки чередования метапесчаников и метаалевролитов, расслоенные пластиками филлитовидных сланцев 48
5. Метаалевролиты темно-серые 28
6. Филлитовидные сланцы черные 23
7. Пачки ритмичного чередования метапесчаников и метаалевролитов (0,05-0,2 м) с отдельными прослоями метапесчаников (до 12 м) и филлитовидных сланцев (1 м) 376
8. Метаалевролиты с прослоями филлитовидных сланцев 40
9. Переслаивание метапесчаников (5 м) и филлитовидных сланцев (2 м) 60
- Общая мощность 650 м.

В междуречье Лев. и Прав. Коли в разрезе серии (мощность 1200 м) описаны [28] пачки (до 450 м) тонкого и грубого чередования сланцеватых песчаников, алевролитов и аспидных сланцев,

среды которых присутствуют отдельные пласты осадочных breccий (до 150 м) с обломками глинистых пород.

Главные разновидности пород серии характеризуются следующими особенностями. Аспидные и филлитовидные сланцы имеют черный цвет, блостелитовую структуру и сланцеватую текстуру, состоят из кварца, серпидита, хлорита, углистого и глинистого вещества, количественные соотношения которых варьируют в широких пределах. В качестве примесей присутствует рудный минерал. В зонах контактовых изменений появляются гранат и андалузит в виде редких порфирированных выделений. Песчаники и метапесчаники серого и темно-серого цвета мелко-, средне- и крупнозернистые состоят из обломков кварца, плагиоклаза, глинистых, кремнистых и аффузивных пород. Редко встречаются обломки граната и зеленых сланцев. По составу породы относятся к полимиктовым разностям. В метапесчаниках цемент, как правило, перекристаллизован в кварц-биотит-серпидит-хлоритовый агрегат. Структура в них обломочно-матовая.

Мощность кихчикской серии составляет 2000-2500 м.

Отложения серии в районе Леницы, Лев, и Прав. Если содержат споры и пыльцу: *Protopericea cf. villifera* Volk., *Podozamites aff. macrocarpatatus* Werb., *Pollenites aff. annulatus* Werb., *Trileporollites* sp., *Mutica cf. tropica* Stelm., *Rutaceae*, *Guerctites aralis* (Mart.) Samoil., *Betula plicoides* Zakl., *Santalaceae* (определения О.В. Комаровой) [19] позднемилового возраста. На смежной с севера площади в бассейне Сред. Воровской в аналогичных породах были найдены киноцерамы, известные из сантона и кампана [9]. Учитывая значительную мощность серии, нижняя граница ее возрастного диапазона может быть опущена к началу верхнего мела.

Сантонский ярус, верхний подъярус - кампанский ярус, нижний подъярус

Крунейская свита (K_2^{kr})

Породы крунейской свиты развиты в междуречье Вактана Ганальского - Тратича, на правобережье Быстрой, а также в отдельных выходах по рекам Воеводской и Кизиченка. Ее слагают кремнистые, серпидит-хлорит-кремнистые сланцы, пелитовые, алевроитовые и псаммитовые туфиты, туфы, порфириты и единичные прослои

аспидных сланцев. На подстилающих отложениях кихчикской серии она залегает согласно с постепенным переходом. Подосные взаимоотношения были зафиксированы на правобережье Быстрой.

Типичный разрез свиты (мощность 780 м) выклинивается в районе г. Вактан, где описаны [56] нечетко чередующиеся слои (0,2-15 м) туфов алевропелитовых, алевроитовых, псаммитовых и песчистых. Грубозернистые разности преобладают в верхней части разреза. Туфы зеленовато-серые, вышинево-красные, лиловые андезитового и смешанного состава. Чаще всего они массивные или с слабо выраженной параллельной текстурой, состоят (на 80%) из обломков андезитов, вулканического стекла, кристаллов плагиоклаза, пироксена и реже роговой обманки. Цемент, как правило, замещен аптитом, иногда с примесью хлорита, кварца, альбита и карбоната (зеленокаменное изменение). По трещинкам разбивается прежит. Нередко наблюдаются изометричной формы образования (0,1-0,25 мм), представляющие, по-видимому, остатки радиоларий, замещенных прежитом, аптитом и кварцем.

Мощность свиты, вычисленная путем графических построений, составляет 1500 м.

Возраст крунейской свиты определяется по фауне киноцерамов, сообразных из отложений в бассейне Поперечной [56]. По заключению М.А. Пергамента, наиболее вероятная принадлежность форм к группе *Inoceramus schmidtii* Mich. позволяет сделать вывод о сантон-кампанском возрасте вмещающих эти остатки отложений. На правобережье Быстрой из подобных отложений И.А. Сиверцевой [59] был выделен комплекс спор и пыльцы: *Dennasporesites* sp., *Lugedius* sp., *Osmunda* sp., *Coniopteris* sp., *Cycatricosporites* sp., *Triporopollenites* sp., *Angiospermae* sp., *Coniferites* sp., *Alliaporites ailmlia* (Balme) Dett., *A. grandis* (Cooks.) Dett. Позднемилового возраста.

КАМНОЗОИ

ПАЛЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА (P)

Палеогеновые отложения нерасчлененные распространены на ограниченной площади в бассейнах Воеводской и Кизиченка. Сююжены они песчаниками и алевролитами. На рассматриваемой территории с нижележащими образованиями крунейской свиты контакты тектонические, несогласия описано [20] на левобережье Кизиченка

с породами стеновой серии. На смежной с севера площади отмечается несогласное залегание палеогеновых отложений на верхнемеловых [9].

Разрез толщ палеогеновых пород из-за слабой обналиченности не описан. Наиболее полно они вскрываются в среднем течении Киченка, где в низах толщ устанавливается [20] переслаивание (0,3-5 м) песчаников темно-серых мелко- или среднезернистых с алевролитами черными кремнистыми, иногда углистыми. В верхней части толщ преобладают алевролиты.

Вскрытая мощность палеогеновых отложений, подсчитанная графически, составляет 300-400 м.

Возраст отложений определен на основании фаунистических остатков, собранных [20] в бассейне Воеводской: *Sutura prominens* L. Kriest., *Tivella spatulensis* Slod., *Corbicula spatulensis* L. Kriest., *Massa tigillensis* L. Kriest., *Tutbenilla kamtschatica* Pluina. По заключению Г.П. Борзуновой, наиболее вероятный возраст отложений, вмещающих эти остатки, зоонозный, возможно, соответствует возрасту напавской свиты Западной Камчатки. Ранее [44] из этих отложений А.Ф. Ефимовой были определены: *Taxodium tinajorum* Nees., *T. dubium* (Storob.) Nees., *glutostrobis* еуро-рава (Bronn.) Nees., *Metasequoia disticha* (Nees.) Mikl., *Forp-118 cf. balsamoides* Goerpp., *Magnolia cf. perdenakoidii* Nees. Возраст вмещающих отложений она считает омиоценовым. Из-за недостаточной полноты органических остатков, на основании которых сделаны заключения, возраст описанной толщ пород ограничивается палеогеновым без дальнейшего уточнения.

НЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

Отложения неогена представлены осадочными и эффузивно-пирокластическими образованиями, расчлененными в Среднем хребте на березовскую, ильинскую свиты и алнейскую серию, в Ганальском - на паратунскую, березовскую, ильинскую свиты и алнейскую серию.

Паратунская и березовская свиты входят в состав анагайской серии, ильинская свита - в состав кавранской серии.

Нижний-средний миоцен. Анагайская серия.

Нижний миоцен

Паратунская свита (M₁pt)

Отложения паратунской свиты выделены в бассейнах Тумхана, Воеводской, Вактана Ганальского и в междуречье Прав. Алачи - Стеновой. Ее составляют туфы, туфобрекчии андезитов, андезиты, туффиты, туфогенные песчанники, алевролиты и аргиллиты. Редко встречаются конгломераты и гравелиты. С палеогеновыми образованиями свита имеет тектонический контакт. Отложения свиты отличаются резкой фаунистической изменчивостью.

Представление о строении свиты дает разрез, описанный [20] в схематизированном виде в районе истоков Воеводской:

1. Чередование (3-5 м) туфов псаммопсефитовых, псаммоалевритовых среднего состава и туффитов псаммопсефитовых, псаммитовых ...	28
2. Андезиты пироксеновые, в верхней части афировые	70
Закрывает	60
3. Туфы андезитовые псефосаммитовые, участками хлоритизированные, с прослоями псаммитовых разностей	85
4. Чередование туфобрекчий и псефитовых туфов среднего состава (2-5 м) хлоритизированных	110
5. Туффиты псаммоалевритовые лиловые	5
6. Чередование туфобрекчий и псефосаммитовых туфов среднего состава (3-4 м) лилово-зеленовато-серых	120
7. Песчанники серые мелкозернистые, переслаивающиеся (0,04-2 м) с алевролитами, содержащими остатки: <i>Yoldia krushtofovichi</i> Sim., <i>Mya sinuiformis</i> (Nobis.), <i>Massa aff. sinuiformis</i> L. Kriest., <i>Massa sp.</i> (определения В.М. Гладиковой)	100
8. Чередование туффитов псаммоалевритовых, туфов псаммитовых среднего состава (5-10 м) средними потоками андезитов роговообманково-пироксеновых (5 м)	37

9. Туфы псаммоалевритомые среднего

состава 45
Общая мощность 720 м.

Характерной особенностью андезитов и их пирокластов, разлитых в составе свиты, является повсеместная пропилитизация. Обычно она выражается в хлоритизации, эпидотизации и карбонатизации как вкрапленников и основной массы андезитов, так и обломочного и связующего материалов туфов.

Мощность отложений, вычисленная путем графических построений, составляет 1000 м.

Из обзоров ископаемой фауны [54], содержащейся в отложениях в районе нижнего течения Вактана Ганальского, определены:

Cardita vagisana Kogan, *Clinocardium kizimargae* Mak., *C. cf. asagaidense* Mak., *Paryptidea matschigatica* Kham., *Mya growingki* Mak., *Furcitella* cf. *rogonaiensis* Takeda, *Asclea* (*Truncascilla*) sp. nov., *Nuculana* ex *cf. chehalisensis* (Weaver), *Yoldia tigrillensis* Slod., *Pecten* (*Patinoresten*) aff. *paraplebejus* Khamta et Natabe, *Stenella* sp., *Phacoides* (*Lucinoma*) cf. *otukai* Natabe et Kiziyama. По заключению палеонтолога Л.В.Криштофовича, комплекс фауны свидетельствует о нижнемиоценовом возрасте вмещающих отложений.

Средний миоцен

Березовская свита (М, br)

Березовская свита выделена в междуречье Пениды - Немтика, в верховьях Прав.Лунтоса, в бассейне ручьев Конечного, Высокая Тундра и ограничено в истоках левых притоков Поперечной. Ее слагают андезиты, андезит-дациты, их туфы и туфобрекчи, туфогенные песчаники, алевролиты и аргиллиты с редкими прослоями конгломератов и гравелитов. Присутствуют единичные маломощные линзы бурого угля. Породы свиты несогласно перекрывают метаморфические образования хайванской и квахонской свит. Несогласные взаимоотношения с породами паратунской свиты установлены на смежных с востока и юга площадях [18, 23].

Строение свиты на разных участках весьма неоднородно.

На левобережье Прав. Немтика она слагается [19] потоками андезитов (общей мощностью 570 м), которые подстилается базальными конгломератами (10 м). Разрез существенно пирокластической час-

ти свиты описывается [19] в верховьях той же реки, где он представляется в оледушем виде:

1. Туфобрекчи грязно-бурые грубообломочные 10
 2. Туфиты псаммопесчистые темно-серые с единичным пластом конгломератов (1 м) ... 13
 3. Туфобрекчи, аналогичные слою 1, чередующиеся с потоками андезитов (20 м) пироксен-роговообманковых 120
- Общая мощность 143 м.

Разрез осадочных образований свиты описан [19] в бассейне руч.Прав.Котковка:

1. Песчаники зеленовато-темно-серые с редкими прослоями аргиллитов черных и алевролитов опоксидных 70
 2. Аргиллиты черные с прослоями алевролитистых песчаников, содержащих редкие прослои и линзы алевролитов опоксидных желтовато-бурых и голубовато-серых 100
 3. Аргиллиты черные со скорлуповатой отделенностью 10
- Общая мощность 180 м.

Вскрытая мощность отложений свиты, подсчитанная графически, достигает 850 м.

Возраст отложений на основании содержащегося в них [19] комплекса фауны: *Paryptoma* mactra L.Kright., *Mya asenaria* L., *M. ex gr. vertinaeensis* Laut., *M. karaginskensis* Kharkevich, *Tellina* cf. *pulchra* Slod., *Musoma* cf. *echabensis* Slod. (определения В.М.Гладиковой) соответствует среднему миоцену.

ВЕРХНИЙ МИОЦЕН

Кавранская серия

Ильинская свита (М, 11)

Отложения свиты занимают ограниченную площадь в районе ручьев Конечного, Высокая Тундра, Аномального и в междуречье Вактана Ганальского - Вактана Малкинского. Слагают свиту туфогенные песчаники, алевролиты; в меньшей степени - гравелиты,

Xoldia ex gr. *caudata* Khom., *Xoldia* sp., *Laevioecardium* (*Ceratostoma*) *shinjense* (Yok.), *Tellina clivosa* Bohm., *Massona nasuta* (Sonnad), *M. ex gr. optiva* (Yok.) *M. pirronica* (Tokushaga) (определения Г.П.Борзуновой). Возраст отложений, вмещающих перечисленные фаунистические остатки, Гладикова и Борзунова считают верхнемiocеновым. По комплексу фауны и литологической характеристике отложения сопоставляются с ильинской свитой Западной Камчатки.

Верхний миоцен-плиоцен

Аллеийская серия (Mal)

Образования, выделенные в аллеийскую серию, широко распространены в Ганальском хребте, в междуречье Прав. Камчатки - Степной, в бассейне левых притоков Поперечной, на правом водоразделе Дальней и очень ограничено в Среднем хребте - на правобережье Немтика. Серию слагают андезит-базальты, андезиты, базальты, их туфы и туфобрекчи; в меньшем объеме - итнимориты, туфоплавы, туфогенные песчаники, алевролиты, конгломераты и гравелиты. Горизонтально залегающие породы серии несогласно перекрывают дислоцированные образования ганальского комплекса, степной серии, ирунейской свиты. За пределами территории они имеют несогласные взаимоотношения с отложениями, сопоставляемыми по литологическому составу и комплексу фауны с ильинской свитой [25]. Отложения характеризуются резкой фашиальной изменчивостью, выраженной значительными колебаниями мощностей потоков лав и пластов туфов, незначительностью их по простиранию.

В бассейне верхнего течения Туамока схематический разрез серии выглядит [20] следующим образом:

1. Пачка чередования туфогенных алевролитов, песчаников и конгломератов (1-20 м) 200
2. Пачка базальтов и андезитов-базальтов порфировых с отдельными пластами агломератовых туфобрекч (10 м) 350
3. Пачка чередования туфобрекч андезитового состава, андезитов и андезитобазальтов порфировых (20-30 м) с отдельными пластами итниморитов и туфов (5-15 м) ... 350

конгломераты и туфиты. Отложения с угловым несогласием залегают на образованиях ганальского комплекса. В районах, расположенных севернее данной территории, отложения, параллелизуемые по литологии и комплексу фауны с ильинской свитой, имеют несогласные взаимоотношения с образованиями оверзовской свиты [25]. Строение свиты отражает разрез, описанный [19] в схематизированном виде в районе ручья Аномального:

1. Чередование (3-8 м) песчаников среднезернистых, содержащих мелкую гальку эффузивных и осадочных пород и алевролитов 26
2. Песчаники с обугленными растительными остатками, переслаивающиеся с алевролитами и аргиллитами 30
- Закрото 70
3. Песчаники светло-серые среднезернистые 100
- Закрото 40
4. Песчаники с прослоями (0,8 м) алевролитов 40
5. Переслаивание песчаников крупнозернистых с редкой плавающей галькой эффузивов и алевролитов (2 м) 30
6. Конгломераты мелкогалечные 4

Общая мощность 340 м.

В Ганальском хребте разрез свиты из-за слабой обнаженности и направленной дизъюнктивной тектоники полей ее развития не описан. На участках наиболее хорошей обнаженности в бассейне Вактана Ганальского установлено [20], что псевдитовые разности пород приурочены главным образом к нижней и верхней частям разреза, а псаммитовые и алевроитовые - к средней.

Мощность ильинской свиты составляет 600-700 м.

Возраст отложений принят исходя из определенных фаунистических остатков, оговоренных [19] в Среднем хребте: *Acila* cf. *gottschaei* (Bohm.), *Massona* cf. *attitudinensis* Laut., *M. aff. argata* Sonn., *Tellina lutea* Grey., *T. pulchra* Sted., *Thracia katagapensis* Il'yina, *Chione securis* Shum., *Tarax gravis* Kogan, *Cardita markini* Il'yina, *Mya agaparia* L.vag. *Jarénica* Iay, *Scutisma* sp. (определение В.М.Гладикова); в Ганальском хребте [20]: *Acila* (*Thracasila*) cf. *castrensis* Hinde, *Yaculana* sp.;

4. Пачка конгломератов туфогенных с прослоями песчаников и отдельными потоками андезитов (25 м)	400
5. Пачка андезитов, состоящая из трех отдельных потоков	300
Общая мощность 1600 м.	

В Среднем хребте на правобережье Нейтика в разрезе серии (мощность около 300 м) описаны [19] пачки чередующихся туфогенных песчаников средне-, крупнозернистых зеленовато-серых, туфов и туфов среднего состава сухих или зеленовато-серых, содержащих отдельные потоки (5-10 м) андезитов пироксен-рогово-обманковых, участками миндалекаменных.

Мощность отложений составляет 1400-1650 м.

На правобережье Нейтика в туфогенных песчаниках и туфитах, заключенных среди вулканогенных пород алтеевской серии, описаны сборы [19] фаунистических остатков: *Mya aganaria* L. var. *japonica* Jay, *Glusmeria* cf. *usseensis* Sow., *G. coarsulenta* Ag., *G. aff. chitani* Yok., *Serripes groenlandicus* (Brug.), *Modiolus wajapolkensis* Slod. var. *markini* Slod. По заключению В.М. Гладиковой, комплекс фауны свидетельствует о верхнемiocеновом возрасте вмещающих отложений.

На водоразделе Беникина и Кедровки в туфогенных алевролитах были сделаны сборы [44] ископаемой флоры: *Alnus* (sp.) *sp.*, *Prunella* *sp.*, *Vitis* *sp.* (близкий к *V. vulpina* L.). По заключению Т.Н. Байковской, возраст отложений, включающих эти остатки, не может быть древнее верхнего миоцена, а возможно, является плиоценовым.

По своему литологическому составу и положению в разрезе отложения весьма сходны с подолными образованиями, широко развитыми на смежных с востока и юга площадях [18, 23], где они считаются верхнемiocен-плиоценовыми. Этому не противоречат вышеназванные органические остатки.

ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

Нижнечетвертичные базальты и андезито-базальты

(β q_1)

Нижнечетвертичные айфузвы, представленные покровыми базальтами и андезито-базальтами, отмечаются на ограниченной пло-

щади в виде эрозионных останцов на водоразделах восточных отрогов Среднего хребта, в междуречье Утудумица - Кагнисина. Слагают они горизонтально на размытой поверхности неогенных отложений. Базальты, преобладавшие в нижних частях разреза этих образований, сменяются постепенно вверх по разрезу андезито-базальтами. Этот переход происходит путем постепенного увеличения количества и размеров потоков лав андезито-базальтового состава. Суммарная мощность покровов платоайфузмов достигает 250 м.

Всеми исследователями Камчатки подобные недислоцированные платоайфузвы считаются нижнечетвертичными, что подтверждается их наиболее низким стратиграфическим положением в разрезе четвертичных отложений и определением возраста в I млн. лет палеоматритным методом [10].

Верхнечетвертичные отложения

Мелелдниковые аллювиальные отложения (q_1) выделены на небольших участках в междуречье Вактана Ганальского - Иудумича и в низовьях Степановой, где они слагают террасы уровня 9-15 м. Кроме того, данные отложения были открыты скважинами под современными отложениями в долине Тратича [47]. В составе отложений широко представлены галечники с гравийным и песчаным заполнителем. Галечники имеют слабую сортировку, в них иногда встречаются отдельные валуны. Максимальная мощность отложений, вскрытых скважинами [47], составляет 120 м.

Спорово-пыльцевой спектр, выделенный [35] из пород, по заключению Г.П. Казаковой, свидетельствует о верхнечетвертичном возрасте их формирования. Отложения перекрываются ледниковыми образованиями первой стадии второго оледенения, следовательно, являются более древними.

Ледниковые и водно-ледниковые отложения первой стадии второго оледенения (q_2) слагают донные и боковые морены, а также высокие террасы (5-8, 10-20 м), распространяющиеся по долинам многих водотоков района. Наибольшую площадь они занимают в долине Быстрой. Отложения представлены глинами, валунами, галечниками, песком, песками, суглинками, супесями.

х) Не исключено, что в разрезе присутствуют и среднечетвертичные отложения, погребенные под более молодыми образованиями.

Характерный разрез морены, описанный [20] на левом борту Поконой, выгладит следующим образом:

1. Суглинок, супесь, гравий со щебнем и валунами	3,2
2. Валуны плохой окатанности	0,4
3. Песок, суглинок, гравий, галька и редкие валуны	2,8
4. Валуны, галька с суглинком, супесь, гравий	2
5. Суглинок, песок с валунами и галькой	3,5
6. Глина, песок с отдельными глыбами	1,7
7. Песок, галька с редкими глыбами и валунами	0,6
8. Глина с песком и щебнем	0,4
9. Глыбы и валуны с песчано-глинистым заполнителем	2,8
10. Щебень и валуны с гравийно-песчаным заполнителем	1,3
11. Щебень и валуны с песчано-глинистым заполнителем	0,4
12. Глина, галька, песок	0,4
Общая мощность 19,5 м.	

Мощность отложений, вскрытых [47] скважинами вблизи устья Трагча, составляет 115 м, по данным ВЗЗ [20], в бассейне Тумхана она достигает 140 м.

Возраст ледниковых и водно-ледниковых отложений определен на основе геоморфологических данных и результатов анализа спорово-пыльцевых спектров [20].

Меленниковые аллювиальные и озерные отложения (q³) распространены в долине Быстрой. Аллювиальные отложения слоятся конусами континентальных дельт Вактана Ганальского, Возводской, Крутой, Собачьей, Поконой, Бакостича, Кизиченка, Пеницы, Коткоза, Лунтоса, Намтика. Составляют они из галечников с валунами, полимиктовых песков, суглинков, супесей. Мощность аллювия (по бурфам) составляет 20 м.

К отложениям континентальных дельт в междуречье Крутой - Собачьей примыкают, образуя с ними единую поверхность, озерные отложения, сложенные песками, илами, глинами. Участки развития

их часто заболочены. Мощность отложений, вскрытых выработками, достигает 5 м. О полной мощности сведений нет.

Из отложений континентальных дельт Намтика в районе устья был выделен [35] спорово-пыльцевой комплекс, который, по заключению Г.П.Казановой, определен как верхнечетвертичный, в то же время эти образования врезаются в верхнечетвертичные ледниковые отложения первой стадии второго оледенения.

Ледниковые отложения второй стадии второго оледенения (q⁴) занимают небольшую площадь в долинах Капровки, Бакостича и в верховьях правого притока Стеновой. Слоены отложения глыбами, валунами, щебнем, суглинками. Они характеризуются более четкими по сравнению с образованиями первой стадии второго оледенения формами холмисто-западного рельефа и расположены на более высоких гипсометрических уровнях. Мощность образований, определенная исходя из превышения высоких холмов над западинами, составляет не менее 20-25 м.

В районе Бакостича отложения перекрывают образования меленниковых и морен первой стадии оледенения, в связи с чем считается более поздними.

Современные образования (q⁵)

В пределах территории развиты современные хуланчические, аллювиальные, дельтавно-проливальные, озерные и озерно-хуланчические отложения.

Базальты и андезит-базальты (p q⁵) слоятся небольшими конусовидный хулан, приуроченный к разрывному нарушению, проходящему в юго-западном направлении по левому борту долины Стеновой. Хулан по составу слогатых его пород может быть сопоставлен с широко развитыми в бассейне Сред.Алзачи [18] шлаковыми и лавовыми конусами, современный возраст которых устанавливается по их хорошей сохранности.

Аллювиальные отложения распространены по всем рекам района. Они слоятся поймы и низкие террасы уровней 0,3-1, 2,5-3 и 4 м. Состав их валуно-галечниковый, гравийно-галечниковый с подчиненными прослоями супесей и суглинков. Мощность отложений, вскрытых горными выработками, достигает 8 м.

Делавильно-проливальные отложения почти повсеместно развиты на территории листа. Делвий в виде мелководного чехла покрывает склоны водоразделов, представлен песком, глыбами с песчаным, супесчаным, суглинистым заполнителем. Мощность делавильных отложений в нижних частях склонов достигает 15 м. Пролвий сложен конусы выноса временных водотоков, особенно у крупных склонов речных долин. Часто конусы выноса образуют вдоль долин непрерывные шлейфы протяженностью от 1 до 6-7 км (реки Собацкая, Исхаламач, Вактан Малкинский, Лев. Колы и др.). Представлен проливий глыбово-песчаным материалом, погруженным в суглинистую массу. Мощность отложений, судя по морфологии конусов, колеблется от 5 до 30 м.

Озерные отложения занимают небольшую площадь в низовьях Дукука и Немтика. Обычно участки современных озерных отложений заболочены. Представлены они гравием, песками и суглинками с редкими гальками мощностью до 3 м. О современном возрасте озерных отложений свидетельствует наличие остаточных озерно-болотных участков на их ровной горизонтальной поверхности. Поверхность озерных равнин соответствует либо высокой пойме, либо террасам уровня 3 м.

Озерно-болотные отложения занимают ограниченную площадь в нижнем течении Эпоклоца, Коткоска и в междуречье Немтика - Дукука. Состоят они из торфяников, супесей, суглинков. Разрез их изучен [19] на глубину не более 1 м ввиду сильной оводненности. Были вскрыты торфяники с прослоями сухих суглинков.

Современные делювиальные отложения (на карте не показаны) в виде каровых морен слагают дна современных цирков. Они разбиты по всей территории, особенно в верховьях Пади Стеновой, Кижиченка, Туамока, Прав. и Лев. Колы; представлены валуно-глыбовым материалом с незначительным количеством щебня и песка. Мощность отложений от 5 до 30 м.

ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Мезозойские интрузии и дайки

В этот комплекс входят интрузии разного состава и генезиса, во времени формирования которых наблюдается такая последовательность. Наиболее ранними являются интрузии метабазитов и метатальтрабазитов. Позднее формируются габбро, габбро-нориты,

габбро-диориты, перидиориты, слагающие интрузии сложного состава, а также дайки и штоки небольших размеров. Гнейсо-граниты, гнейсо-плагиограниты, граниты, плагиограниты широко развиты в осевой зоне Срединного хребта, где они прорывают породы колпакского комплекса, камчатской серии и хейванской свиты. С магматами и гнейсами колпакского комплекса они связаны нередко постепенными переходами. Массивы и тела этих гранитоидов имеют признаки формирования *in situ* и рассматриваются нами как продукты зон гранитизации пород колпакского комплекса и камчатской серии, перемещенных в отдельных случаях на небольшое расстояние. В наиболее позднюю стадию образовались небольшие тела и массивы плагиогранит-порфиров, пегматитовых гранитов, трансоидит-порфиров, а также субвулканические тела андезитовых порфиров, дацитовых порфиров и связанные с ними дайковые и жильные образования.

Метабазиты и метатальтрабазиты (δ мз) развиты в бассейнах Стеновой, Лев. Колы, Прав. Колы, Пениты, Лунтоса, Немтика, Прав. Авачи, где образуют субпластовые тела и дайки мощностью от 10 до 200 м. Метабазиты обладают нематобластовой, участками гранобластовой, бластофитовой, бластоподобной и бластоидной текстурой, массивной и сланцеватой текстурой, состоят из разноминеральных плагиоклаза (до 40%) и бурой роговой османки (до 60%). Плагиоклаз почти целиком заменен мелкозернистыми агрегатами эпидиота, альбита, цоизита, хлорита. Роговая османка в реликтах представлена бурой разновидностью. Ее заменяет актинолит, тремолит, апидот, альбит. Метатальтрабазиты имеют нематогранобластовую, бластоподобную и ромбическую структуру, состоят из дробных зерен моноклинового и ромбического пироксенов, почти целиком замещенных сланцеватыми агрегатами зеленой роговой османки, тремолита, талька, хлорита, омотита, реже чумайчатыми агрегатами антитерита.

Габбро, нориты, габбро-нориты (δ мз), габбро-диориты (δ мз), интрузии сложного состава - диориты, габбро-диориты, габбро (δ - δ мз) встречаются в бассейнах Стеновой, Дукука, Лунтоса, а также в Ганальском хребте в районе г. Дрих. Наиболее распространены формы тел - штоки, липолиты, межпластовые тела. Размеры по площади от 0,5 до 40 км². Наиболее крупные интрузии этих пород являются Дукуская, Куволорог и Дрихская.

Дукуская интрузия слагает массив, вытянутый в субмеридио-

нальном направлении (параметры 2 x 8 км) в верхнем течении Лев. Дукуна. С восточной стороны он прикрывает породы камчатской серии, с западной и северо-западной - гнейсы колчаковского комплекса. Интрузия Кувологор приурочена к ядру синклиниальной складки в породах хейванской свиты на водоразделе Степановой и Кихчина. Площадь в плане не менее 20 км².

Габбро и нориты, которыми сложены в основном указанные интрузии, имеют габброидную, панидисморфную, реже офикающую структуру, массивную и полосчатую текстуру; состоят из плагиоклаза (# 48-53) - 60-70%, ромбического пироксена - 15-20%, роговой обманки - 10%. Вторичные минералы - охлотит, амфибол, альбит, серицит. Амфиболитизированные и охлотитизированные габбро наблюдаются в краевых частях интрузий, вблизи контактов с ксенолитами и по зонам разрывных нарушений. Наиболее высокая степень амфиболитизации выражена в развитии горисланитов, образующих неправильной формы сегрегации, залежи, жилы.

Бричская интрузия образует массив (площадь не менее 40 км²) овальной формы на ште Ганальского хребта в районе г. Брчик, где пронизывает породы гавальского комплекса. Сложена она преимущественно габбро-норитами. В краевых частях интрузии породы обладают полосчатой текстурой, в центральной - массивной. Габбро-нориты состоят из плагиоклаза (# 55-76) - 50-60%, роговой обманки - 20-30%, гипертена - 5-15%. Примеси - охлотит, кварц, магнетит. Кроме габбро-норитов, в подчиненном количестве в интрузии встречаются диориты, габбро-диориты, горноблендиты, кортландиты, пироксениты, плагиоклазиты, которые развиты преимущественно в краевых частях интрузии.

По мнению И.А. Сидорчука [56] и Л.А. Бабушкина [20], в строении Бричской интрузии принимают участие породы разных фаз. Наиболее ранними являются гнейсовидные габбро-нориты. В более позднюю фазу образовались массивные габбро, габбро-нориты, горисланиты, кортландиты, пироксениты, габбро-диориты, диориты.

В.А. Альбов и В.М. Лобов (устное сообщение, 1976 г.) приводят данные о проявлениях метаморфизма в породах Бричской интрузии, выраженных в окварцевании, амфиболитизации, охлотитизации. По их мнению, на участках максимального метаморфизма пород Бричской интрузии образовались амфиболиты, мигматиты и вторичные гнейсы, парagneзисы минералов которых близки к гранулитовым (коричневые + силлиманит + гипертен + альмандин). Л.Л. Германом [2]

указанные породы отнесены к гранулитам, которые, по его мнению, слагают раннеархейские остаточные блоки, "отторженцы" гранулитового оловя, залегающего под Бричской интрузией. Форма интрузии, по Герману, липолитообразная.

Е.М. Семенов [55] считает, что форма Бричской интрузии близка к субластовому телу, полного погружающемуся в ште-восточном направлении. Судя по резкой положительной гравианометрической аномалии, почти совпадающей с контуром Бричской интрузии, последние, вероятно, связана непосредственно с базальтовым оловем.

Перидотиты (γ мз) представлены кортландитами и шригастейтами, слагающими лавки и небольшие тела размерами до 500 м в поперечнике в пределах Дукунской, Кувологорской и Бричской интрузий.

Кортландиты и шригастейты состоят из оливины - 5-20%, ромбического пироксена - 10-15%, моноклинического пироксена - до 35%, роговой обманки - 24-70%, плагиоклаза (# 40-50) - 5-20%. Вторичные минералы - тальк, серицит, карсонат, серпентин, ахлотит. Рудные минералы представлены ширтом, пирротинном, халькопиритом, пентландитом.

Гнейсо-граниты, гнейсо-плагиограниты (γ мз), широко развиты в Среднем хребте, вскрываются в оловей части Средней Камчатской метаморфической зоны [43], где входят в состав Кольского батолита, сложного мезозойскими и позднекайеновыми гранитоидами. Батолит слагает ядро Пытинского гранито-гнейсового купола [43], где он приурочен к участкам гранитизации и магматического замещения пород колчаковского комплекса и камчатской серии. Протяженность Кольского батолита в плане с севера (от р. Лев. Коли) на юг (до р. Степановой) составляет около 50 км при ширине до 15 км. Гнейсо-граниты и гнейсо-плагиограниты образуют областогранитовую, гранобластовую, протокластовую и областокластическую структуру, состоящую из плагиоклаза (# 25-30) - 30-60%, кварца - 25-30%, калиевого полевого шпата - до 25%, охлотита - 15-20%; примеси - мусковит, ставролит, граната, силлиманита; акцессорных минералов - апатита, циркона, монацита. По химическому и петрографическому составу гнейсо-плагиограниты близки к вымывшим их мигматитам, гнейсам и кристаллическим сланцам колчаковского комплекса и камчатской серии, характерными порезшенностями альмандином и преобладанием натрия над калием (табл. 2, анализы 7-14).

Граниты, плагиограниты (χ_2 мг), пегматитовые граниты и плагиограниты ($\rho \chi_2$ мг) входят совместно с гнейсо-плагиогранитами в состав Кольского батолита, где образуют удлиненные тела, тяготеющие к западной и восточной частям батолита. Контакты с гнейсо-плагиогранитами либо тектонические, либо расщепляющие. Небольшие тела гранитов и плагиогранитов, прорывающие породы хайванской свиты и канчатской серии, наблюдаются в бассейнах Степановой, Дукана и Немгики.

Граниты — массивные светло-серые породы, имеющие гипидиоморфную, порфировидную, участками диоритовую структуру. Состоят они из кварца — 40%, калиевого полевого шпата — до 25%, плагиоклаза (# 20-25) — 30%, биотита — 10%. Плагиограниты характеризуются повышенным содержанием плагиоклаза (до 50%) и пониженным (до 5-10%) — калиевого полевого шпата. Примеси и акцессорные минералы в них представлены гранатом, ставролитом, цирконом, апатитом, монацитом. По химическому составу эти породы (см. табл. 2, анализы 18-22) сходны с гнейсо-плагиогранитами и гнейсо-гранитами.

Граниты и плагиограниты в Ганальском хребте составляют массив Большой Исы, который прорывает здесь метаморфические породы ганальского комплекса. В краевых частях породы этого массива имеют сланцевато-полосчатую текстуру, в центральной части — массивную. Состоят они из кварца — 30%, плагиоклаза (# 30) — 60%, биотита и мусковита — 10%.

Небольшие интрузивные тела плагиогранит-порфиров (χ_2 мг), гранодиорит-порфиров ($\rho \chi_2$ мг) и гранодиоритов (χ_2 мг) находятся в Ганальском хребте, где прорывают породы ганальского комплекса и стеновой серии. Для этих интрузивных пород характерны катаклаз и расщепление с сохранением реликтовых структур и развитием агрегатов вторичных минералов: эпидиота, альбита, актинодита, кварца.

Многочисленные дайки кислого состава по минеральному составу аналогичны гранитоидам массивов, отличающихся структурными признаками.

Пегматитовые жилы (ρ мг) мощностью от нескольких сантиметров до 15 м встречаются обычно среди гранитоидов, мигматитов, гнейсов и кристаллических сланцев, состоят из кварца, ортоклаза и плагиоклаза. В отдельных разновидностях присутствуют гранат, андалузит, оиксит, мусковит и турмалин.

Дайтовые порфиры (χ_2 мг) и андезитовые порфиры (χ_2 мг), образующие субвулканические интрузии и дайки, прорывают породы ганальского комплекса, стеновой серии и квахоной свиты. Наиболее крупный массив этих пород находится в районе рек Исхал-дича и Сосачей. Дайтовые порфиры — сланцеватые породы, обладающие реликтовой порфировой структурой. Состоят они из выкристалликов плагиоклаза (80-90%), кварца и роговой обманки в переменных количествах (0-15%). Основная масса этих пород сложена агрегатами кварца, альбита, мусковита с подчиненными количествами сфена, рутила, апатита. Порфиромы выделения вторичными минералами. Андезитовые порфиры состоят из полностью соссуритизированных выкристалликов плагиоклаза (90%) и псевдоморфов хлорит-эпидиота состава, облекаемых сланцеватыми агрегатами кварца, альбита, эпидиота и хлорита.

Возраст мезозойских гранитоидов определяется по следующим данным. Интрузии указанных пород развиты только в пределах полей развития метаморфических образований палеозойско-мезозойского возраста и не встречаются в породах верхнемелового возраста. Датировки по калий-аргоновому методу, составившие 68-135 млн. лет (см. табл. 1, анализы 20-28), в основном не противостоят этому. Несколько низких значений (анализы 22, 26, 28), очевидно, являются омоложенными в связи с формированием позднемеловых гранитоидов.

Рубидий-стронциевый анализ расщепленного дайтового порфира с правобережья Сосачей, презервированного в мусковит-альбит-кварцевых сланцах, составляет (по одной пробе) 167 млн. лет ($Rb = 0,0112\%$, $Rb^{87} = 0,3116 \cdot 10^{-4}$ г/г, $Sr = 0,0133\%$, $Sr^{87} = 0,0724 \cdot 10^{-6}$ г/г, определение И.А. Загузиной, коллекция С.А. Черки).

Возраст плагиогранит-порфиров (порфиромы плагиогранитов, по Д.А. Бабушкину [20]), прорывавших указанные выше расщепленные дайковые порфиры, определенный тем же методом, тоже по одной пробе, составляет 487 млн. лет ($Rb^{87} = 0,280 \cdot 10^{-4}$ г/г, $Sr^{87} = 0,1897 \cdot 10^{-6}$ г/г, определение И.А. Загузиной, коллекция В.И. Шульгина). Для выяснения причин расхождения результатов рубидий-стронциевого анализа с геологическими данными необходимыми дальнейшие исследования.

Интрузии габброидов и метабазитов прорываются гранитоид-

в отличие от сиенитов содержат плагиоклаза - 40%, ортоклаза - 40%, кварца - 15%, биотита - 5%. Лампрофиты состоят из порфировых выделений биотита и плагиоклаза размером 2-6 мм, погруженных в микрозернистую массу того же состава (керсантиты). В отдельных разновидностях, помимо плагиоклаза, присутствует роговая обманка - до 35% (спессартиты).

Плагиограниты, граниты (γ/K_2), сложенные интрузии конечных этапов становления Кольского орогенита гранитоидов, наблюдаются в западной части последнего, где прорывают осадочные породы кихчикской серии [29]. Наиболее крупные тела этих интрузий установлены на правобережье Сунгунна (10 км²). В экзоконтактовых ореолах во вмещающих алевролитах и аспидных сланцах кихчикской серии развиты сланцеватые биотит-старолиг-андалузитовые роговики, внешне подобные кристаллическим сланцам камчатской серии. Ширина контактового ореола достигает 0,5-1 км. Плагиограниты и граниты в отличие от мезозойских гранитоидов характеризуются более светлой окраской, повышенным (до 30%) содержанием ортоклаза и отсутствием гнейсовых текстур.

Граниты двуслитные и мускситовые ($\gamma/2K_2$) широко распространены в Среднем хребте. Они слогают небольшие штокообразные тела (до 4 км²) и дайки мощностью 0,5-4 м, прорывают границы Кольского батолита, палеозойско-мезозойские образования и кихчикскую серию. Породы светлые мелкозернистые, состоят из кварца - 30%, плагиоклаза (# 20-25) - 20-30%, ортоклаза - 30-40% и мусковита - до 10%.

Гранит-порфиры и гранофиты (γ/K_2) слогают дайковые тела мощностью 5-7 м, прорывающие отложения кихчикской серии в среднем течении 2-й Пади и фидиты хайванской свиты в бассейне Степановой. Основная масса в этих породах имеет микропегматитовую, фельзитовую структуру. Вкраплениями в них представлены кварцем, кислым плагиоклазом и роговой обманкой, почти нацело замещенной хлоритом.

Химические анализы позднемаеловых интрузий (см. табл. 2, анализы 18-22) показывают, что гранитоиды этого комплекса характеризуются повышенной глинозелистостью.

Возраст интрузий позднемаелового комплекса определяется по следующим данным. Интрузии этого комплекса прорывают верхнемаеловые породы кихчикской серии. Значения абсолютного возраста (см. табл. I, анализы 30-35) укладываются в пределы от 50 до 89,5 млн. лет. Среди грейтчных отложений подобных интрузий (пересеченных глиноземом) не встречено.

дами мезозойского и позднемаелового возраста. Значения абсолютного возраста пород 60-162 млн. лет (см. табл. I, анализы 14-19) не противоречат в целом их мезозойскому возрасту.

Позднемаеловые интрузии и дайки

В комплексе объединяются интрузии и дайки сиенитов, монцититов, диабазов, диабазовых порфиритов, базальтовых порфиритов, габбро-диабазов, диоритов, кварцевых диоритов, габбро-диоритов, лампрофиров, двуслитных и мускситовых гранитов, плагиогранитов, гранофиров, гранит-порфиров.

Интрузии и дайки позднемаеловых диабазов, диабазовых порфиритов, базальтовых порфиритов (β/K_2), габбро-диабазов ($\gamma\beta/K_2$), сиенитов (γ/K_2), монцититов ($\gamma\gamma/K_2$), диоритов (δ/K_2), кварцевых диоритов ($q\delta/K_2$), габбро-диоритов ($\gamma\delta/K_2$) и лампрофиров (χ/K_2) широко развиты в Среднем хребте.

Диабазы, габбро-диабазы, диабазовые и базальтовые порфириты встречаются в бассейнах Лев. и Прав. Коли, Пенцы, Немтика. Они слогают субпластовые тела и дайки, прорывающие породы кихчикской серии. Мощность субпластовых тел достигает 500-800 м, даек - 10-20 м. Породы состоят из плагиоклаза (# 40-50) - 35-45%, моноклинового пироксена - 35-50%, титаномагнетита - 2-5%. Плагиоклаз почти нацело сосоритизирован и альбитизирован, пироксен-альбитизирован. По трещинкам кливажа развиты макроагрегаты альбита, эпидота, кварца, пумпеллита, карбоната, хлорита.

Диориты, кварцевые диориты, габбро-диориты слогают массивы (до 35 км²), штоки (до 1 км²) и дайки мощностью 5-10 м, прорывающие породы колпакского комплекса, хайванской свиты и кихчикской серии в бассейнах Катисина, Лев. Лунгоса, Степановой, Квинума и Пенцы. Диориты, кварцевые диориты состоят из плагиоклаза # 37-40 и роговой обманки. В качестве примесей в них встречаются биотит, ортоклаз, гранат, кварц.

Дайки телочных и субтелочных основных пород - сиенитов, монцититов и лампрофиров (мощность 2-3 м) - наблюдаются в бассейнах Степановой, Лукуа и Пенцы, где прорывают породы хайванской свиты, кихчикской серии и диориты позднемаелового комплекса. Сиениты состоят из крупных таблитчатых кристаллов микропертита. В небольшом количестве (до 5-10%) в них наблюдаются плагиоклаз, моноклиновый пироксен, роговая обманка. Монцититы

миоценовые интрузии и дайки

Интрузия миоценовых гранитов ($\gamma \delta \Pi_1$) обнажается в среднем течении Иудумича, где составляет шток площадью 2 км², прорывающий породы крунейской свиты. Граниты имеют гипидиоморфную структуру, состоят из кварца - 40%, плагиоклаза ($\# 20-26$) - 30%, калиевого полевого шпата - 20% и биотита - 10%.

Дайки миоценовых габбро ($\gamma \delta \Pi_1$) мощностью 2-3 м наблюдаются в бассейне Стеновой, где прорывают породы стеновой серии. Габбро - темно-зеленые среднезернистые породы, состоящие из мелкокристаллического пироксена - 35%, охро-зеленой роговой обманки - 35%, лабрадора - 25%, небольшого количества кварца - 1-2% и магнетита - 2-3%.

Дайки миоценовых кварцевых порфиров ($q \delta \Pi_1$) мощностью 2-8 м наблюдаются в бассейнах Прав. и Лев. Колы, где прорывают песчано-глинистые породы кихчической серии и мезозойские граниты. Кварцевые порфиры - породы светло-серые с желтоватым оттенком, состоящие из кристалликов плагиоклаза ($\# 29-30$), кварца и калиевого полевого шпата. Состав основной массы: плагиоклаз (10-30%), кварц (30%), калиевый полевой шпат (20-50%), мусковит (5-10%), биотит (5%).

Позднемиоценовые интрузии и дайки

В этот комплекс объединяются широко распространенные на данной территории интрузивные тела и дайки диоритов, гранодиоритов, кварцевых диоритов, гранодиорит-порфиров, плагиогранит-порфиров, диоритовых порфиров, габбро-диоритов, сиенитов, сиенито-диоритов, гранит-порфиров, андезитов, лампрофиров, альбитфиров, трахиандезитов. Ряд интрузий имеет сложный состав.

Интрузия сложного состава ($\gamma \delta \Pi_1$)² вытеснена в северозападном направлении (площадь около 40 км²), вскрывается на водрезах Быстрой и Стеновой. Она прорывает зеленые сланцы стеновой серии, сложена диоритами, кварцевыми диоритами и гранодиоритами. В составе массива преобладают диориты. Состав: они из плагиоклаза ($\# 40-60$) - 60%, роговой обманки - до 15%, кварца - до 5%, примеси биотита, калиевого полевого шпата.

Наибольшие массивы (2-3 км²) сходного состава отмечаются в

истоках Утудумича, на левобережье Лев. Лунтоса и в бассейне Поперечной. Помимо отмеченных разностей, в них присутствуют габбро-диориты и граниты.

Гранодиориты ($\gamma \delta \Pi_1^2$) составляют массив (35 км²) на правобережье Лев. Колы и ряд мелких тел (до 2 км²) на левобережье Быстрой, в бассейне Поперечной и на левобережье Прав. Авачи. Они прорывают отложения паратунской, крунейской свиты, кихчической и камчатской серий. Гранодиориты имеют гипидиоморфнозернистую, участками порфировидную структуру, состоят из плагиоклаза ($\# 20-35$) - 20-50%, кварца - до 30%, калиевого полевого шпата - 10-20%, биотита - 10-15%, роговой обманки - 10-20%.

Диориты ($\delta \Pi_1^2$) и кварцевые диориты ($q \delta \Pi_1^2$) составляют небольшие штокообразные тела (0,5-3 км²) на правобережье Воеводской, в бассейне Поперечной и Дальней и на правобережье Котко-ской. Они прорывают отложения березовской, паратунской, крунейской свиты и стеновой серии. Диориты состоят из плагиоклаза ($\# 45-55$) - 55%, роговой обманки - 20%, пироксена - до 10%, кварца - 5-10% (в кварцевых диоритах - 15%), биотита - 5%. Акцессории - офеи, апатит.

Интрузия сложного состава, от сиенитов до диоритов ($\gamma \delta \Pi_1^2$), прорывает отложения березовской и хейванской свит на водоразделе Сунгунка и Прав. Лунтоса. Площадь не более 1 км². Сиениты образуют пойкилитовой структурой, состоят из калиевого полевого шпата - 50%, плагиоклаза ($\# 39-40$) - 30%, темноцветных минералов - 15%. Диориты подобны породам, слагающим "монопородные" интрузии.

Сиенито-диориты ($\gamma \delta \Pi_1^2$) составляют два небольших штокообразных тела (до 1 км²), вскрывающихся в мадурече Стеновой - Прав. Авачи. Они прорывают породы паратунской свиты. Сиенито-диориты имеют гипидиоморфнозернистую, порфировидную структуру, состоят из плагиоклаза ($\# 28-34$) - 40-50%, калиевого полевого шпата - 30-35%, кварца - 8-10%, роговой обманки - 10-20%, биотита - 3-5%. Акцессории представлены офеом, апатитом, цирконом, магнетитом.

Диоритовые порфиры ($\delta \Pi_1^2$) образуют несколько небольших тел (0,2-1 км²), расположенных в истоках Дальней, Прав. Авачи и на левобережье Прав. Колы. Они прорывают мезозойские граниты, образования галайского комплекса и стеновой серии. Диоритовые порфиры имеют порфировидную структуру, состоят из плагиоклаза ($\# 40-50$) - 60%, пироксена - 10%, роговой обманки - 20%, кварца и калиевого полевого шпата - до 10%.

Плиоценовые субвулканические интрузии и дайки

В этот комплекс объединяются субвулканические и дайковые породы, связанные с вулканическим комплексом алнейской серии. Представлены они базальтами, андезито-базальтами, андезитами, лапками и трахитами.

Базальты (β и β_2) и андезито-базальты (α и β и β_2) наблюдаются в виде субвулканических тел в бассейне Кичичева, где они прорывают породы алнейской серии. Площади выходов этих тел достигают 5 км². Базальты — черные стекловатые породы, состоящие из мелких (до 1 мм) вкрапленных плагиоклаза (№ 60), оливины и пироксена, погруженных в темное вулканическое стекло. Соотношение вкрапленных и стекла 1:8-1:10. В андезито-базальтах порфирные выделения плагиоклаза достигают 10 см по длинной оси. Основная масса составляет не более 40% объема породы.

Дайки андезитов (α и β_2), трахитов (γ и γ_2) и лапков (δ и δ_2) установлены в бассейнах Стеновой, Поперечной, Нейтика, Леница, Дунтоса. Андезиты представляют собой олигифирированные породы. Основная масса в них состоит из плагиоклаза (70%), роговой обманки (10%) и стекла (20%). Вкрапленными также представлены плагиоклазом и роговой обманкой. Трахиты — породы темно-серые с лиловым оттенком. Основная масса в них имеет ортофирировую структуру, состоит из микроагрегатов плагиоклаза, кварца, калиевого полевого шпата и биотита. Вкрапленными представлены плагиоклазом (№ 40), биотитом и опацифицированной роговой обманкой. Лапки серые плотные породы, состоящие из вкрапленных (30% объема породы) плагиоклаза (№ 20-25), кварца, реже роговой обманки, погруженных в крипоагрегат кварц-плагиоклазового состава. Плиоценовый возраст пород обосновывается их активными контактами с образованными алнейской серии.

Метаморфические породы

На территории листа метаморфические породы широко развиты в осевых частях Среднего и Ганальского хребтов, где они приурочены к одному из метаморфических поясов [43]. По составу исходных пород, характеру проявленного метаморфизма и структурным особенностям выделяются следующие комплексы метаморфических пород:

В Среднем хребте

1. Гнейсо-мigmatитовый комплекс
2. Зональный андалузит-силлиманитовый комплекс

Габбро-диориты (δ и δ_2) слагают небольшой шток (0,5 км²) на левобережье Лев.Дунтоса в поле развития позднемоловых диоритов. Породы имеют габбровую или гнидономорфнозернистую структуру, состоят из плагиоклаза (№ 50-60) — 45-65%, пироксена — 15-20%, роговой обманки — до 25%, биотита — 10%, магнетита — до 10%. Акцессории — апатит.

Плагиогранит-порфиры (γ и γ_2) и гранодиорит-порфиры (δ и δ_2) отмечаются в виде штокообразных тел (0,5-3 км²) в поле развития хайванской свиты и колчановского комплекса. Они выкливаются в истоках Кичича и на правобережье Лев.Дунтоса. Породы состоят из фенокристаллов плагиоклаза (№ 25-30), роговой обманки, биотита и кварца, погруженных в микрогранитную основную массу.

Андезиты (α и β_2) встречаются в истоках Сунтука, где образуют небольшие интрузивные тела, прорывающие мезозойские гранитоиды. Породы характеризуются порфирным строением, основной масса имеет гнидономорфную структуру. Во вкрапленниках присутствуют плагиоклаз (№ 50), роговая обманка и пироксен. В породах заметно выражены серицитизация и хлоритизация.

Позднемоловые интрузии сопровождаются дайками того же состава. Помимо них, на данной территории наблюдаются дайки гранит-порфиров, лампрофиров, альбитофиров и трахандезитов. Мощность даек не превышает 20 м. Прорывают они различные интрузивные и стратифицирующиеся образования, включая среднемоловые.

Дайки гранит-порфиров (γ и γ_2) встречаются в верхнем течении Кичича и Кичича, где они прорывают породы хайванской свиты. Гранит-порфиры состоят из вкрапленников кварца и плагиоклаза, погруженных в основную массу гранитного состава.

Дайки лампрофиров (χ и χ_2) установлены по правобережью Прав.Авачи, в районе Лев.Коли и Стеновой. Состоят лампрофиты из плагиоклаза (№ 50-60) — 50%, роговой обманки — 40%, в промежутках между зернами которых развиты микрометамитовые агрегаты.

Дайки альбитофиров (φ и φ_2) и трахандезитов (δ и δ_2) встречаются в бассейнах Шыты, Нейтика и Лев.Коли. Альбитофиты — светлого-серые породы, состоящие из кристаллов плагиоклаза (№ 15-20), реже кварца, погруженных в микрофальзитовую основную массу.

Химический состав позднемоловых интрузий отражен в табл. 2 (анализы 23-28). Возраст этих интрузий устанавливается по наличию интрузивного контакта с породами безрезерной свиты (средней молен) и значениями абсолютного возраста, составившими 9-17 млн. лет (см. табл. 1, анализы 36-42).

В Ганальском хребте

3. Меланократовый гнейс-амфиболит-сланцевый комплекс
4. Зональный глаукофан-зеленосланцевый комплекс

Гнейс-мigmatитовый комплекс

В этот комплекс объединены гнейсы, мигматиты, амфиболиты, плагиогранито-гнейсы, сланистые ядро Среднего горст-антиклинария. Стратиграфический диапазон пород ограничивается колпачковым комплексом палеозойско-мезозойского возраста. Зональность прогрессивного метаморфизма в этом комплексе не установлена. Повсеместно наблюдается однородная степень метаморфизма, соответствующая амфиболитовой фации регионального метаморфизма.

Породы комплекса характеризуются следующими минеральными ассоциациями (в порядке распространённости) [19]:

1. Плагноклаз (# 35-40) + кварц + биотит + мусковит + альмандин
2. Плагноклаз (# 35-40) + кварц + калиевый полевой шпат + биотит + силлиманит
3. Плагноклаз (# 55-60) + кварц + роговая обманка + альмандин + биотит
4. Роговая обманка + плагноклаз (# 35-40) + кварц + биотит + альмандин
5. Альмандин + роговая обманка + плагноклаз (# 90) + кварц
6. Роговая обманка + оливин + клинохлор - шпинель

Ассоциации 1-3 характерны для исходных терригенных образований, 4 - для терригенно-вулканогенных пород, 5 - для оливиновых базальтов, 6 - для пикритов.

В тектонических зонах, особенно на стыках пород указанного комплекса с породами зонального андалузит-силлиманитового комплекса, гнейсы и мигматиты подвергнуты дифференциальному воздействию вторичных низкотемпературных минеральных ассоциаций [16, 19]. Плагноклазы при этом серицитизируются, биотиты хлоритизируются и мусковитизируются, гранаты разрушаются и хлоритизируются.

Зональный андалузит-силлиманитовый комплекс

Комплекс объединяет образования динамометаморфного метаморфизма в интервале амфиболитовой - зеленосланцевой фаций.

Стратиграфический диапазон, в котором фиксируются метаморфические изменения рассматриваемого типа, включает камчатскую серию и хейванскую свиту палеозойско-мезозойского возраста, хваонскую свиту мезозойского возраста, а также (на уровне зеленосланцевой фации) отложения, отнесенные к кихичинской серии и крупнейшей свите позднемелового возраста.

Закономерности метаморфической зональности в значительной мере осложнены наложением одновременных процессов, включивших контактные изменения, локальный динамометаморфизм и дифференциацию. В общем случае изограды метаморфизма пересекают стратиграфические границы толщ.

Физико-химические условия зональности метаморфизма изучались М.М. Лебедевым [43] и И.А. Тарариным [8]. Как показали эти исследования, главную роль в зональном характере метаморфизма играли, по-видимому, тепловые потоки глубоинной (мантийной) природы. Об этом свидетельствует постепенная деградация минералов и пород по мере увеличения степени метаморфизма. Зональность с пересечением изоград метаморфизма стратиграфических границ изучалась на территории листа также С.З. Горбачевым [27-29], Д.А. Альбовым [16], Д.А. Басушкиным [19, 20], С.М. Смирновым [12].

По степени метаморфизма породы указанного комплекса расчленяются на следующие фации и минеральные зоны:

- А. Зеленосланцевая фация
1. Серицит-хлоритовая зона
2. Биотитовая зона
- Б. Зидот-амфиболитовая фация
- В. Амфиболитовая фация

Породы наиболее низкой ступени метаморфизма, серицит-хлоритовая зона, характеризуются появлением в них новообразований серицита, хлорита, кварца, альбита, апфита. Как правило, в них хорошо сохраняются первичные текстурно-структурные признаки исходных пород. Наиболее распространенными породами этой зоны являются аспидные, фидитовидные, серицит-хлорит-кремнистые, хлорит-кварцевые сланцы, сланистые алевролиты (металевоэролиты) и песчаники (метапесчаники), зеленокаменные сланистые метавулканы основного и среднего состава.

С повышением степени метаморфизма в биотитовой зоне в

указанных породах появляются более высокотемпературные минералы: биотит, актинолит. Состав обломков определяется менее надежно, так как регенерация их на стыках с новообразованными минералами более глубокая. Появляются пятнистые текстуры за счет метабластов биотита. Осыпными породами этой зоны являются филлиты, слюдястые метавулканы и метапесчаники, актинолитовые, биотит-актинолитовые сланцы, включающие в различных соотношениях альбит, кварц, эпидот, хлорит.

При дальнейшем повышении температуры в условиях эпидио-амфиболитовой фации происходит дальнейшее преобразование филлитов и метавулканических пород в узловые кристаллические сланцы. В них появляются метабласты андалузита, граната и ставролита. Основные разновидности пород в этой зоне представлены амфиболовыми сланцами, содержащими кварц, плагиоклаз и хлорит.

В условиях амфиболитовой фации метаморфизма метавулканические породы представлены кристаллическими сланцами, метавулканическими сланцами - микрогнейсами. Метабласти андалузита, ставролита и граната приобретают пойкилитовую структуру. Появляются порфиробласты кванта, силиманита и кордиерита. Обособленные сегрегации кварц-биотит-плагиоклазового состава в линзы, полосы, секущие прожилки наблюдаются на участках митатизации.

Между гнейсо-митатитовым и зональным андалузит-силиманитовым комплексами, по мнению одних исследователей [28, 29], существует постепенный переход, другие исследователи отмечают только тектонические контакты с развитием диафторитов [16, 19] и предполагают разновозрастность комплексов.

Меланократовый гнейсо-амфиболитовый сланцевый комплекс

Этот комплекс объединяет амфиболиты, меланократовые гнейсы, амфибол-биотитовые плагиогнейсы, кристаллические сланцы (в том числе диафторитической приросты), содержащие в разных количествах амфибол, мраморизованные силикатно-карбонатные породы, редко филлиты. Стратиграфический диапазон пород ограничен гнейсовым комплексом палеозойско-мезозойского возраста.

Зональность прогрессивного регионального метаморфизма, соответствующего зеленосланцевой, эпидио-амфиболитовой, амфиболитовой и в отдельных участках, по данным Л.Л.Германа [2],

гранулитовой фации, выражена плохо, так как она значительно затуманена поздними диатрическими пропассами (дроблением, рассланцеванием и развитием новообразований хлорита, эпидота, актинолита, кварца, альбита и серпикита). От зонального глаукофан-зеленосланцевого комплекса этот комплекс отделен зоной интенсионного диафтореза.

Наибольшее распространение в этом комплексе имеет порода амфиболитовая и эпидио-амфиболитовая фации. Породы гранулитовой фации, обнаруженные Л.Л.Германом в отдельных участках восточной Бурчской интрузии габбро-норитов, пользуются ограниченным развитием. Выход их на поверхность не превышает 200 x 500 м. По вопросу происхождения гранулитов существуют противоречивые представления. Л.Л.Герман [2] считает их отторженными гранулитового комплекса раннеархейского возраста, широко развитого под Бурчской интрузией и ганальским метаморфическим комплексом. И.А.Тарарин (устное сообщение, 1975 г.) относит их к выходящим ассоциациям различных пород Бурчской интрузии, минерально-сокогонимым, которых соответствуют гранулитам. Ю.А.Альбов и В.М.Добов (устное сообщение, 1976 г.) считают их продуктами выходящего метасоматоза габбро-норитов Бурчского массива.

В зоне эпидио-амфиболитовой фации в метаморфических породах ганальского комплекса присутствует синие-зеленая роговая обманка, образующая нередко каймы вокруг зерен актинолита. Плагиоклазы в этой зоне имеют основность от № 10-20 до № 30-40. Реликтовые структуры и текстуры устанавливаются редко. Минеральные ассоциации этой зоны не отличаются разнообразием. Наиболее распространены следующие ассоциации:

1. Кварц 2 плагиоклаз (№ 10-30) + роговая обманка + биотит
2. Кварц + плагиоклаз (№ 30-40) + роговая обманка + гранат + эпидот + хлорит
3. Кварц + плагиоклаз (№ 30-40) + гранат + роговая обманка + биотит
4. Кварц + плагиоклаз (№ 10-30) + кумингтонит + биотит

Минеральные ассоциации пород амфиболитовой фации свидетельствуют о гетерогенном осадочном и магматическом характере исходных пород. Наиболее распространены следующие минеральные ассоциации пород этой фации:

1. Кварц + плагиоклаз (# 35) + роговая обманка + биотит
2. Кварц + плагиоклаз (# 40) + роговая обманка
3. Плагиоклаз (# 25) + роговая обманка
4. Клинопиксен + роговая обманка + биотит + плагиоклаз (# 40) + кварц
5. Плагиоклаз (# 40) + гранат + кианит + анцилузит + старорит + биотит + шпинель
6. Плагиоклаз (# 35) + кварц + биотит + альмандин

Минеральные ассоциации пород, относимых к гранулитам [2], характеризуются следующими парагенезисами:

1. Биотит + гранат + гиперстен + плагиоклаз (# 40) + кварц
2. Биотит + гиперстен + плагиоклаз (# 40) + кварц
3. Биотит + гранат + кордиерит + гиперстен + ортоклаз + плагиоклаз (# 30) + кварц
4. Плагиоклаз (# 45) + гиперстен + клинопиксен + роговая обманка + биотит

В зонах диафтореза, широко развитых в ганальском комплексе, минеральные ассоциации указанных пород амфиболитовой и гранулитовой фаций замещаются более низкотемпературными. При этом отмечается, по данным Д.А. Баушкина [20], широкое развитие псевдоморфоз кумингтонита по пироксену и оурой роговой обманке, хлорита — по гранатам и биотитам, гранобластные структуры сменяются областокатакластическими, овицево-бластоцементными с широким развитием новообразований кварца, фибролита, кислого плагиоклаза, эпидота, актинолита и хлорита в перекристаллизованной породе.

Зональный глаукофан-зеленосланцевый комплекс

В этот комплекс включаются метаморфические породы зеленосланцевой фации регионального династержмального метаморфизма, объединяемые в стеновую серию. Исходные породы стеновой серии представлены главным образом вулканитами основного и среднего состава^{х)}. В этом комплексе выделены следующие минеральные зоны:

х) Терританные породы играют существенную роль в составе нижней толщи стеновой серии.

1. Эпидот-хлоритовая
2. Биотит-актинолитовая

В образцованных эпидот-хлоритовой зоны, хорошо сохранивших текстурные и структурные признаки исходных пород, установлены следующие минеральные ассоциации:

1. Кварц + альбит + эпидот + хлорит
2. Кварц + альбит + серицит + хлорит + кальцит
3. Кварц + альбит + серицит + хлорит + цоизит
4. Кварц + альбит + хлорит + стилишомелин

По мере повышения степени метаморфизма в породах ослепшей, биотит-актинолитовой, зоны появляются биотит, актинолит. Структуры и текстуры вулканогенных и осадочных пород затухают в результате почти полного замещения цемента и обломков туфосадочных пород, а также вкрапленников и основной массы эффузивов мелкозернистыми агрегатами кварца, альбита, актинолита, хлорита, эпидота, биотита, кальцита. Минеральные ассоциации пород этой зоны представлены следующими парагенезисами:

1. Альбит + хлорит + биотит + актинолит
2. Кварц + альбит + хлорит + биотит + актинолит
3. Кварц + актинолит + эпидот + кальцит
4. Кварц + биотит + альбит + серицит
5. Хлорит + биотит + биулинит + глаукофан + эпидот + кальцит

Ассоциации 1-3 развиваются по вулканитам основного и среднего состава, ассоциация 4 — по терригенным породам, ассоциация 5 — по пикритам [20].

Гидротермально измененные породы

В районе установлены два основных этапа гидротермального метаморфизма: позднемагматический и позднемагматический [20]. Порода позднемагматического этапа, выделенные только в Ганальском хребте, относятся к формации вторичных кварцитов. Наблюдается они на правобережье Собачьей и левобережье Истадачча. Зоны по р. Собачьей образуют поле, прослеженное в северо-западном направлении на расстоянии 7 км при ширине от 200 до 1500 м. Гидротермальное изменение здесь подтверждено мезоскопическими данными порфиритов и вмещающих их сланцев ганальского комплекса. Гидротермальные породы представлены монокварцитами с линзами кианит-квар-

того, на территории распространены опиничные гидротермальные кварцевые жилы. Мощность их достигает нескольких метров. С опиничными зонами и кварцевыми жилами связаны молибденовая, золоторудная и полуметаллическая минерализация (район рек Прав. Вороской, Прав. Лунтоса, Кагнисина, Воеводской).

ТЕКТОНИКА

На территории листа в субмеридиональном направлении прослеживаются следующие региональные структуры п-ова Камчатки [1]:

Срединный горст-антиклинорий, Центральная Камчатская депрессия и Ганальский горст-антиклинорий, охватывающий южную часть Валагинского и Ганальского хребтов. Складчатые структуры Срединного и Ганальского горст-антиклинориев "отрезаны" Центральной Камчатской депрессией, которая с указанными антиклинориями граничит по тектоническим нарушениям (рис. 1).

Срединный горст-антиклинорий сложен интensively дислоцированными метаморфическими, осадочными и вулканогенными породами палеозойско-мезозойского, мезозойского и позднемиоценового возраста. В его осевой зоне вскрываются мигматизированные породы колпакского комплекса, которые совместно с гранитоидами образуют структуры типа гранито-гнейсовых куполов [43]. В осевой зоне верхнего течения Пымты наблюдается наиболее крупный из них — Пымтинский гранито-гнейсовый купол, западное крыло которого срезано сбросом субмеридионального простирания. В ядре купола развиты гранитоиды мезозойского возраста. Купол в поперечнике достигает 20 км.

Крылья Срединного горст-антиклинория сложены в разной степени метаморфизованными терригенными и вулканогенными геосинклинальными образованиями камчатской серии, хейванской и квахонской свит, кихчинской серии и ирунейской свиты. На восточном крыле антиклинория породы указанных толщ смяты в крутые (углы падения 45-60°) складки субмеридионального простирания. Повсеместно в породах отмечаются сланцеватость, слоистость, микрозональные складки и участки дробления с окварцеванием. Крыло антиклинория разбито здесь сбросами на тектонические блоки, поэтому расчленовка складчатых структур затруднена. В южной части антиклинория выделяется Степановская антиклиналь

ных сланцев, сланцеватыми серпичтовыми вторичными кварцитами, серпичит-хлорит-кварцевыми и кварц-пиррофилитовыми сланцами. Сланцеватые разновидности пород имеют лапидогранобластную структуру, состоят из хлорита (до 40%), серпичита (до 20%), пиррофилита (до 35%), кварца (20-60%), альбита (5-20%), кингита (до 20%), биотита (до 5%), эпидота (до 8%). Монокварциты имеют гранобластную структуру, состоят из микрогранатов кварца (до 90%) и серпичита. Во всех разновидностях гидротермально измененных пород наблюдается вкрапленность пирита (до 5-10%).

Зона позднемиоценовых вторичных кварцитов по р. Исхалачу прослежена на 4 км при ширине 120-200 м в северо-западном направлении. Гидротермальному изменению здесь подвергнуты амфиболиты сланцы ганальского комплекса и дацитовые порфириты. Породы этой зоны представлены чередующимися полосами хлорит-кварцевых, эпидот-хлорит-кварцевых сланцев и яшмо-кварцитов, содержащих вкрапленность пирита (5-10%). Вторичные кварциты, аналогичные вышеописанным, наблюдаются также в верховьях Покосной и Бакосовой рек, где гидротермальному изменению подвергнуты зеленые сланцы стеновой серии.

Зоны позднемиоценового этапа гидротермального метаморфизма известны в Ганальском и Срединном хребтах. В Ганальском хребте в междуречье Воеводской — Крутой гидротермальному изменению подвергнуты аффузии и туфы паратунской свиты, палеогенные песчаники и алевролиты, а также туфы ирунейской свиты. Поле измененных пород охватывает площадь не менее 6 км². Гидротермальные изменения выражены в повсеместном развитии альбита, хлорита, карбоната, серпичита, эпидота, пирита. Здесь также выделяются зоны более позднего окварцевания, карбонатизации, каолинизации и пиритизации. Особенно широко зоны окварцевания и пиритизации распространены в междуречье Стеновой — Прав. Перевозной, Вактана Малчинского — Поперечной.

В Срединном хребте позднемиоценовые гидротермально измененные породы слагают поля и зоны, пространственно связанные с позднемиоценовыми интрузиями и дайками. Наибольшим развитием пользуются окварцеванные и пиритизированные породы, широко распространенные в междуречье Дукука — Кагнисина и в бассейне Прав. Вороской. Изменениям подверглись различные по составу и возрасту стратифицированные и интрузивные образования.

В зонах гидротермальных изменений породы нередко пронизаны кварцевыми прожилками мощностью от 1-2 см до 1 м. Помимо

[44], которая срезана южной оконечностью Кольского батолита гранитоидов. Размах крыльев достигает 18–20 км. Порода ядра складки залегает полого, углы падения не превышают 15–20°. Западное крыло антиклинали представляет собой [45] систему изометрических складок северо-западного простирания. К ядру одной из складок приурочена габбро-норитовая интрузия Кувологор. В пределах осевой зоны антиклинория, в бассейнах Пымты, Лунтоса и Прав.Колы, на размытой поверхности гранитоидов и метаморфических пород горизонтально залегают осадочно-вулканогенные образования береговой свиты. На восточном крыле антиклинория, в бассейнах Катчисина и Лунтоса, они имеют моноклиальное залегание с падением на восток под углом 30–40°.

Ганальский горст-антиклинорий сложен интенсивно дислоцированными и метаморфизованными осадочно-вулканогенными породами ганальского комплекса, стеновой серии, крунейской свиты. В ядре антиклинория вскрываются наиболее глубоко метаморфизованные породы ганальского комплекса, прорванные Юрицким массивом мезозойских габбро-норитов. Ядро антиклинория, отделенное от крыльев тектоническими нарушениями северо-западного простирания, представляет собой горстособразный выступ. Порода этого выступа смята в складки того же (северо-западного) простирания. В южной части его отмечается антиклиналь с размахом крыльев 16–18 км. Переклиальное замыкание антиклинали фиксируется по выходам горизонта мраморизованных кремнисто-карбонатных пород. Юго-западное крыло этой антиклинали срезано упомянутым нарушением северо-западного простирания, отделяющим метаморфические породы выступа от верхнемеловых кремнисто-вулканогенных пород крунейской свиты. Антиклинальная структура меньших размеров (размах крыльев 12 км) наблюдается в породах горстособразного выступа в верхнем течении Исхалача и Собачей. Ось ее погружается в юго-восточном направлении. К ядру складки приурочена субвулканическая интрузия мезозойских диоритовых порфиров.

Северо-восточное крыло Ганальского горст-антиклинория слагают породы стеновой серии, смятые в крутые складки северо-западного и субмеридионального простирания. Синклинальная складка северо-западного простирания наблюдается на водоразделе Стеновой и Быстрой. Размах крыльев 8 км. Углы падения пород на крыльях 40–60°. К ядру складки приурочена вытянутая в северо-западном направлении интрузия позднемиоценовых диоритов.

тов — гранодиоритов. Антиклиналь в породах стеновой серии усложнена в верховьях Кижичена. В ядре этой складки обнажаются фидилитизированные песчано-глинистые породы нижней толщи стеновой серии. Крылья сложены расчленованными и метаморфизованными вулканогенными породами верхней толщи стеновой серии. Размах крыльев этой складки 6–8 км, углы падения пород на крыльях 30–50°. Ось складки погружается в северо-западном направлении.

Юго-западное крыло антиклинория слагают зеленокаменно изманенные кремнисто-вулканогенные породы крунейской свиты, смятые в складки субмеридионального и северо-западного простирания с крутым (40–60°) падением на крыльях.

На палеозойско-мезозойских, мезозойских и верхнемеловых породах Ганальского горст-антиклинория трансгрессивно залегают палеогеновые, нижнемеловые, среднемиоценовые и верхнемеловые осадочные осадочные и вулканогенные породы. Палеогеновые осадочные и нижнемеловые вулканогенные породы (паратунская свита), развитые в районе верхнего течения Крутой, Воеводской и Вактана Ганальского, имеют падение на юго-запад под углом 40–45°. На водоразделе Прав.Авачи и Стеновой породы паратунской свиты образуют мулдообразную складку, срезанную на западе и востоке сбросами северо-западного простирания. Вулканогенные породы аллейской серии, залегающие почти горизонтально на размытой поверхности более древних образований, образуют плато в бассейнах Прав.Камчатки, Стеновой, Беникинга, Прав.Авачи, слабо наклоненные на восток (5–10°).

Различия в составе пород и характере проявления процессов магматизма и метаморфизма Среднего и Ганальского горст-антиклинория в нашло отражение в гравитационном и магнитном полях указанных структур (рис. 2, 3). Для Среднего горст-антиклинория, сложного осадочно-метаморфическими и гранитизированными породами, характерны отрицательные значения силы тяжести. Гравитационные минимумы (до -10 мГл) здесь совпадают с участками максимального развития процессов гранитизации. Наиболее крупный минимум приурочен к Пымтинскому гранито-гнейсовому куполу, где отмечается наибольшая мощность гранитного слоя — 19 км при общей мощности коры 39 км [24]. Магнитное поле характеризуется ровными (от +100 до -100 гамм) аномалиями.

Ганальский горст-антиклинорий сложен преимущественно метаморфизованными породами основного состава, прорванными интрузиями базитов и гипербазитов. Гравитационное поле здесь довольно

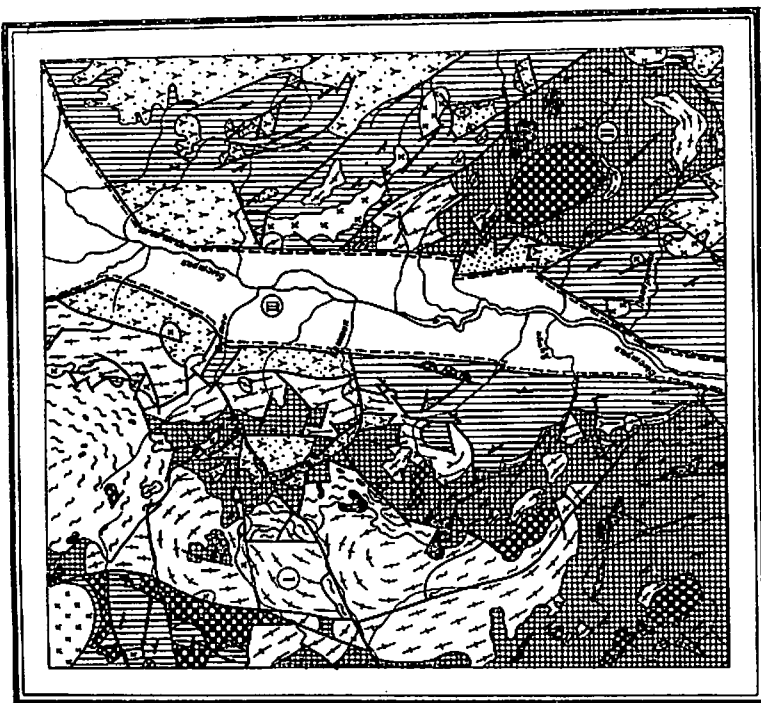


Рис. 1. Тектоническая схема
I-III - основные структуры района: I - Срединный
горст-антиклинорий; II - Ганальский горст-антиклинорий;
III - Центральная Камчатская депрессия; I-6 - структурные
ярусы и подъярусы; I-2 - палеозойско-мезозойский ярус; I -
складчатометаморфические образования ганальского комплекса,
камчатской серии, хейванской свиты; 2 - гранитизированные породы

но неоднородно. Преобладает аномалия с положительными (до +60 мГл) значениями, совпадающая с выходами интрузий габбро-норитов. Мощность гранитного слоя сокращена (до 10 км). При общей мощности коры 37 км наблюдается резкое увеличение (до 27 км) базальтового слоя [24]. Магнитное поле характеризуется резкими знакопеременными значениями при преобладании положительных аномалий. Максимальное значение (+1500 гамм) имеет аномалия, совпадающая с Юричской интрузией габбро-норитов.

По данным ГСЗ, глубинное строение Ганальского антиклинория В.К.Утасимым и др. представляется иначе [13]. Ниже дислоцированных верхнемеловых отложений ($V_{пл} - 5,4 - 5,7$ км/с) залегает мощный комплекс метаморфических пород, состоящий из хлоритовых и амфиболовых сланцев, плагитогнейсов и гранулитов. Верхняя часть этого комплекса, выходы которого на поверхности соответствуют ганальскому комплексу, имеет мощность 2-3 км ($V_p - 5,7$ км/с). Под ним залегает слой мощностью 10-12 км ($V_{пл} - 5,9-6,4$ км/с), ниже которого породы метаморфического комплекса без четких скоростных разрывов с постепенным повышением скорости упругих волн ($V_{пл} - 6,4-6,7$ км/с) прослеживаются до границы Мохо. На основании находок гранулитов [2] авторы делают вывод о том, что слои, залегающие ниже ганальского комплекса, постепенно изменяющие скорости упругих волн, состоят из гранулитов, плотность которых постепенно повышается с по мере увеличения глубины залегания.

Центральная Камчатская депрессия, разделяющая Срединный

кошаковский комплекс; 3-4 - позднемезозойский ярус; 3 - диабазово-сланцевый комплекс кварцевой свиты; 4 - складчатые и метаморфические образования стеновой и кихчикской серий и мрунейской свиты; 5-6 - майнозский ярус; 5 - нижний подъярус дислоцированных вулканоогенно-осадочных образований палеогеновой толщи и палеогеновой свиты; 6 - верхний подъярус слабо дислоцированных эффузивно-пирокластических и осадочных образований березовской, ильинской свиты и альнейской свиты; 7 - мезозойские и позднемеловые основные и ультраосновные интрузии; 8 - мезозойские метабазиты, габброиды; 9 - мезозойские и позднемеловые гранитоидные интрузии; 10 - меленовые гшиоосальные интрузии диоритов и гранодиоритов; 11 - рыхлые четвертичные отложения; 12 - основные тектонические разрывы; 13 - наклонные залеганые пласты; 14 - направление погружения антиклинорий; 15 - направление погружения синклиналей; 16 - граница Центральной Камчатской депрессии; 17 - геологические границы

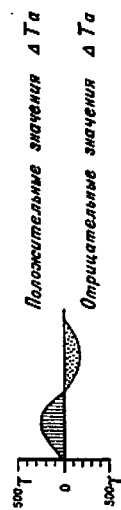
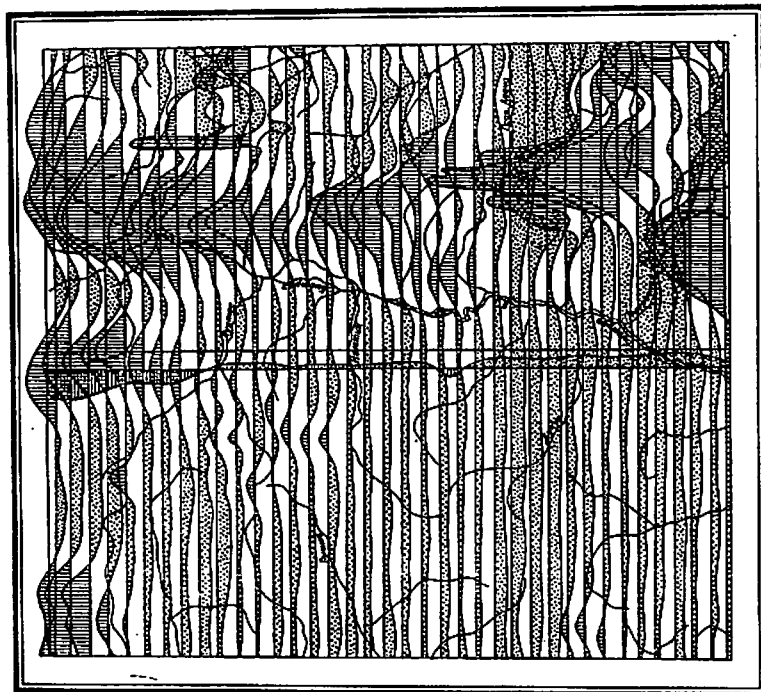
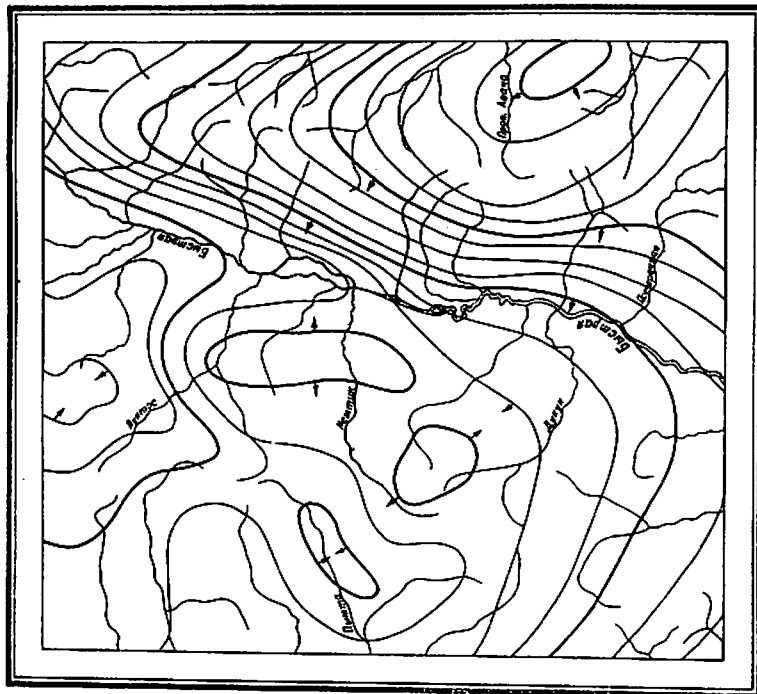


Рис.2. Карта магнитного поля (графика ΔT).



I-I

Рис.3. Схема изолиний гравиметрического поля

Сечение изомомал дано через 10 мГл, направление стрелки показывает понижение силы тяжести

и Ганальский горст-антиклинорий, является межгорной впадиной. Границы ее выражены в рельефе в виде уступов-обросов, хорошо дешифрируемых на аэрофотоснимках. Ширина депрессии изменяется от 2-3 км на юге территории до 20 км на севере. В продольном сечении депрессия имеет ступенчатое строение, отражающее блоковое строение ее фундамента. В пределах опущенных блоков,

между реками Пенницей и Немтиком, мощность рыхлых отложений составляет до 350 м [20]. Амплитуда смещения по разломам, ограничивающим депрессию, оценивается только для четвертичного периода в 1200-1500 м. Центральная Камчатская депрессия имеет, по мнению ряда исследователей [3], рифтогенное происхождение.

Дизъюнктивные нарушения на территории листа развиты широко. В Срединном антиклинории они имеют преимущественно субмеридиональное и северо-восточное направления, в Ганальском антиклинории — северо-западное и субмеридиональное. На западном крыле Срединного антиклинория разлом с амплитудой смещения не менее 1000 м отделяет мезозойские плагитограниты от сравнительно слабо метаморфизованных терригенных пород кихчикской серии. К зоне этого разлома приурочены участки гидротермального изменения с рудным оруденением [29].

В Ганальском горст-антиклинории разломами северо-западного простирания ограничено, как уже отмечалось, его ядро, образованное поднятым блоком пород ганальского комплекса. На северо-востоке пограничный разлом, к зоне которого приурочены многочисленные участки гидротермально измененных пород, протягивается от верховьев Прав.Авачи до р.Бакостича. На юго-западе граница с верхнемеловыми образованиями ирунейской свиты выражена крупным разломом, прослеживаемым от среднего течения Вактана Малкинского до верховьев Поперечной.

Значительный разлом северо-западного направления картируется также в поле развития пород стеновой серии, протягиваясь от верховьев Стеновой до р.Кижиченка [20].

По структурно-вещественным особенностям и данным о характере и последовательности формирования геологических комплексов в строении района со значительной долей условности выделяются следующие структурные подразделения:

палеозойско-мезозойский ярус: митматизированные и гранитизированные породы колчаковского комплекса; складчато-метаморфические образования ганальского комплекса, камчатской серии, хейванской свиты;

палеомезозойский ярус: геосинклинальные складчатые образования стеновой серии, квахонской свиты, кихчикской серии, ирунейской свиты (объединение условно, вероятно структурная самостоятельность верхнемелового комплекса);

кайнозойский ярус: в различной степени дислоцированные осадочные и вулканогенные породы палеогеновой толщи и паратунской

свиты (нижний подъярус); слабо дислоцированные эффузивно-пирокластические и осадочные образования березовской, ильиной свиты и аллейской серии (верхний подъярус).

Условия накопления наиболее древних образований колчаковского комплекса весьма проблематичны ввиду малого количества признаков их исходного состава, строения и характера начальных этапов метаморфизма. Судя по высокоглиноземистому в целом составу пород и наличию субпластовых тел амфиболитов, можно предполагать сложный осадочно-вулканогенный характер исходных пород (возможно присутствие интрузивных пород). Признаки строения комплекса значительно затуманены региональным метаморфизмом в условиях амфиболитовой фации, сопровождаемым процессами митматизации и гранитизации и наложенными затем диафторическими изменениями. В участках максимального проявления процессов гранитизации и митматизации начато формирование гранито-гнейсовых куполов.

Накопление палеозойско-мезозойских (по исходному составу терригенных и осадочно-вулканогенных) пород ганальского комплекса, камчатской серии и хейванской свиты происходило в геосинклинальных условиях. Не исключена возможность, что на отдельных участках в допозднемеловое время они были сматы в складки, метаморфизованы и прорваны интрузивными базитами и гипербазитами. С развитием процессов гранитизации, проявленных в породах колчаковского комплекса, связано формирование гранитоидных магм, испытывавших внедрение (перемещение) в породы камчатской серии, хейванской свиты и ганальского комплекса.

Отложение мезозойских (в том числе позднемеловых) геосинклинальных образований стеновой серии, квахонской свиты, кихчикской серии и ирунейской свиты, по всей вероятности, происходило вблизи геосинклинальных поднятий, сложенных складчато-метаморфическими породами палеозойско-мезозойского возраста. В процессе ларамийского тектонотематического цикла отложения стеновой серии, квахонской свиты, кихчикской серии и ирунейской свиты были сматы в складки и подвергнуты динамометаморфическому метаморфизму. При этом породы более древних палеозойско-мезозойских толщ претерпели в отдельных зонах повторную деформацию и ретроградный метаморфизм.

В палеогеновое, раннемiocеновое время значительная часть территории представляла собой область устойчивого поднятия.

Лишь на отдельных участках в условиях небольших заливов и лагун происходит накопление алевролитов, туфитов, гравелитов, туфов, андезитов. Присутствие в разрезе эффузивно-пирокластических образований свидетельствует о проявлении в этот период наземного вулканизма.

В средне- и позднемиоценовое время наземный вулканизм продолжался. В этот период формируются эффузивно-пирокластические породы березовской свиты и затем - лагунные отложения ильинской свиты. Наземная вулканическая деятельность значительно усилилась в позднемиоцен-плиоценовое время в восточной части территории, где наблюдаются большие поля эффузивно-пирокластических пород алнейской серии. В этот период происходит, по-видимому, омоложение разрывов, ограничивавших ядра Среднего и Ганальского антиклинориев, и возникает разлом по границам Центральной Камчатской депрессии.

Четвертичный период характеризуется дальнейшим интенсификацией развитием блоковых дислокаций, в результате которых был сформирован современный рельеф.

Г Е О М О Р Ф О Л О Г И Я

Особенности геоморфологического строения района обусловлены расположением его в пределах четырех крупных морфоструктур полуострова: Среднего, Ганальского и Валагинского хребтов и Центральной Камчатской депрессии. Формирование рельефа определялось четырьмя основными факторами: тектоническими движениями, эрозийной деятельностью рек и ручьев, денудационной деятельностью ледников и аккумуляцией.

По генетическому признаку в районе выделяется эрозионно-тектоническая, структурно-денудационная и денудационно-аккумулятивная категории рельефа (рис. 4).

В эрозионно-тектонической категории рельефа по степени расчлененности и морфологическим признакам выделяются следующие типы рельефа: высокогорный альпийский, среднегорный резко расчлененный и с мягкими формами, низкогорный грядово-холмистый.

Высокогорный альпийский рельеф развит в осевых частях Среднего, Ганальского и Валагинского хребтов. Он сформирован на субстрате осалочных и метаморфических пород палеозойско-мезозойского возраста, а также интрузивных и эффузивных пород мезозойского, позднемиоценового и миоценового возраста. Максимальные

абсолютные отметки высот района 1500-2000 м, наиболее значительные превышения 800-1000, а иногда до 1300 м. Водоотделные узкие гребневидные скалистые острокопечные. Наблюдается асимметрия склонов, обычно склоны северной экспозиции более крутые и более сложенные, покрыты осыпями. Крутизна склонов варьирует от 30 до 80°.

Характерным элементом высокогорного рельефа являются многочисленные цирки и кары с крутыми скалистыми стенками, расположенные в верховьях рек на высотных отметках 700-1300 м и являющиеся двухъярусное строение (в Ганальском хребте), соответствующее двум фазам позднечетвертичного оледенения. В истоках Бакостига и Прав. Воровской расположены действующие каровые ледники площадью до 0,8 км². Стенки обледененных цирков и каров участками разрушаются частично или полностью, образуя сквозные долины (Лев. Лунтос - Прав. Коль - Прав. Воровская). Крутые водотоки обычно имеют троговые формы долин, реже V-образные (р. Исходанч). В верховьях Нейтика, Дукана наблюдаются вложенные троты, образование в результате двух стадий оледенения. В нижних частях долин фрагменты трогов выражены нечетко, так как склоны подверглись интенсивной эрозии, профили долин некоторых рек приближаются к шнурообразным (р. Дукук).

Среднегорный рельеф в пределах района представлен двумя типами - альпийским и сложенным. Среднегорный альпийский рельеф непосредственно примыкает к высокогорью. Основные отличия его - меньшие абсолютные отметки водоотделных гребней (максимально 1500 м) и меньшие относительные превышения водоразделов над долинами (500-800 м). Характерной чертой среднегорного рельефа в целом является преобладание сложенных водоразделов. Развивается обычно этот рельеф на слабо метаморфизованных мезозойских и третичных вулканических отложениях. Ледниковые цирки играют заметную роль в рельефообразовании, стенки цирков сложенные, дна выровненные, располагаются они на абсолютных высотах 700-1000 м. Крутизна склонов колеблется от 20 до 60°. Склоны гор расчленены V-образными распадами. Долины крутых водотоков троговые и шнурообразные, в их линиях сформирован комплекс террас.

Холмисто-увалистое низкогорье в пределах района занимает незначительную территорию в среднем течении Быстрой, в нижних течениях Стеновой, Прав. Авахи, Степановой и Дальней. Низкогорный рельеф развит на породах хайванской свиты, рыхлоскопной серии и иринецкой свиты, прорванных интрузиями. Характеризу-

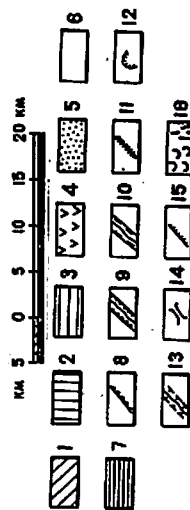
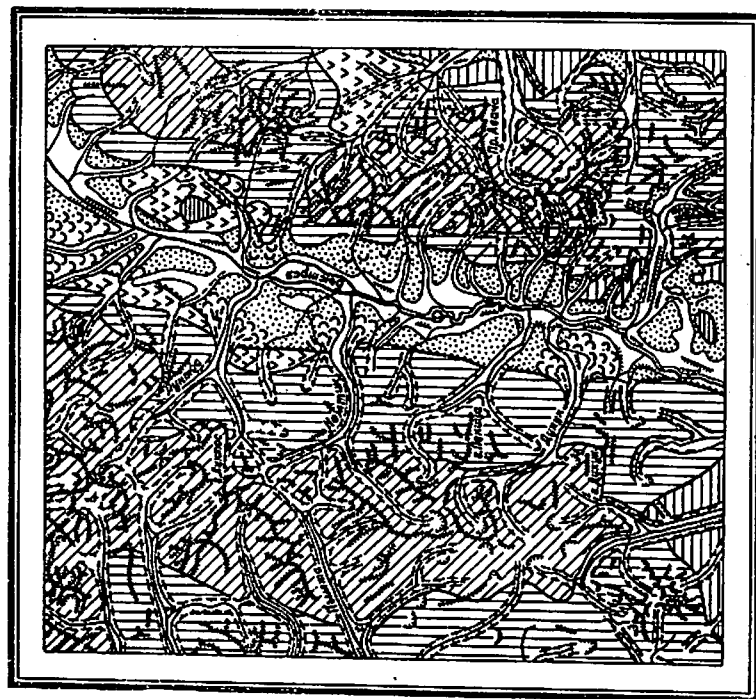


Рис. 4. Геоморфологическая схема

1-3 - эрозивно-аккумулятивный рельеф: 1 - альпийские высокогорья; 2 - альпийское и гляциальное среднегорье; 3 - низкотеррасы; 4 - структурно-денудационный рельеф; 5 - слабо эродированные вулканические плато; 6 - денудационно-аккумулятивный рельеф; 7 - ледниковые холмы; 8 - ледниковые склоны; 9 - ледниковые склоны; 10 - ледниковые склоны; 11 - ледниковые склоны; 12 - ледниковые склоны; 13 - ледниковые склоны; 14 - ледниковые склоны; 15 - ледниковые склоны; 16 - ледниковые склоны.

ется он абсолютными отметками 500-800 м, относительными превышениями водоразделов над долинами 200-300, реже 500 м. Водоразделы, имея почти одинаковый высотный уровень, представляют собой фрагменты единой выровненной поверхности, расчлененной последующими эрозийными процессами. Низкотеррасы отличаются широкими ступенчатыми водоразделами, пологими плавными склонами (10-20°), широкими неглубокими седловинами. Склоны прорезаны V-образными и троговыми долинами мелких речек и ручьев. Долины крупных рек довольно широкие хорошо террасированные, имеют яшикообразный поперечный профиль.

Структурно-денудационная категория рельефа представлена слабо эродированными вулканическими плато, которые имеют значительное распространение и развиты на полого залегающих вулканических образованиях аллювальной серии и древнечетвертичных базальтах. Рельеф представляет собой совокупность ступенчатых плато, структурных террас (расчлененных V-образными долинами мелких и троговыми долинами более крупных водотоков) и отдельных конусовидных гор высотой до 900 м и диаметром до 1,5 км. Поверхности плато и структурных террас ровные с небольшим уклоном в юго-восточном направлении.

Денудационно-аккумулятивный рельеф выражен равнинами ледникового, водно-ледникового, проливально-дельтавального, озерного и аллювального генезиса и пользуется значительным распространением в долине Быстрой и местах слияния крупных водотоков Быстрой.

Ледниковые холмисто-западинные равнины представлены комплексами аккумулятивных форм позднечетвертичного горно-долинного оледенения (боковые, донные и конечные морены) и современного карового оледенения. Боковые морены прослаиваются в горной части по бортам долин крупных рек (Намгик, Дукук, Дунтос) в виде гряд шириной от 0,2 до 1,5 км и высотой 15-20 м, вытянутых вдоль русел. В отдельных случаях они перекрывают доледниковые

альпийские и озерно-аллювиальные плоскосторонние равнины; 7-16 - формы рельефа: 7 - древняя поверхность равнин; 8 - тектонические уступы; 9 - V-образные долины, ущелья, каньоны; 10 - яшикообразные долины; 11 - скалистые (узкие) грести; 12 - цари и кары; 13 - троговые долины; 14 - сквозные долины; 15 - уступы террас; 16 - валы конечных и боковых морен

рытые образования, среди которых встречается древний золотосносный аллювий (погребенная россыпь руч. Иудумича). Боковые морены постепенно переходят в делювиальный оклон, а в верховьях - в ледниковые морены. Последние выполняют дна древних цирков и троговых долин, образуя полого-холмистый микро-рельеф с высотой холмов 5-8 м. Конечные морены наблюдаются в нижних течениях притоков Быстрой. Выразены они в виде холмов высотой 5-30 м овальной, серповидной, вытянутой форм, отражающих направление движения ледников. Впадины между холмами заполнены водой или заболочены.

Ледниковый рельеф, образованный современными каровым оледенением, в пределах молодых цирков на высотах 900-1200 м представлен нагромождением обломочно-ледникового материала в виде невысоких холмов и нивальных валов, чередующихся с западинами, заполненными снегом или водой (верховья Вактана Ганальского, Покосной, Бакостица, Кижиченка и др.).

Поверхности, сформированные водно-ледниковой аккумуляцией, представлены двумя типами: заповыми равнинами и водно-ледниковыми террасами. Заповые равнины развиты в прдукствах частей долин крупных рек (Лев. и Прав. Дунтос, Немтик, Пенница, руч. Иудумич и др.), водно-ледниковые террасы - в нижнем и среднем течениях долин тех же рек. Их высоты в долине Быстрой соответствуют 5-8 и 10-20 м. в горных долинах увеличиваются до 20-30 м. Водно-ледниковые поверхности обычно ровные или пологоволнистые, субгоризонтальные или наклоненные в направлении течения водотоков под углом 5-8°.

Наклонные пролювиально-делювиальные равнины, образованные делювиальными шлейфами и пролювиальными конусами выноса, располагаются вдоль подножий склонов, перекрывая морены и выполаживая склоны троговых долин.

Озерные равнины пользуются нешироким распространением в долине Быстрой - в междуречье Покосной - Крутой, Дунтоса - Немтика, имеют ровные с мелким кочкарником поверхности, часто заболоченные.

Аллювиальные равнины представлены поймой и надпойменными террасами трех уровней. Пойма (0,3-2 м) распространена в долинах всех водотоков и хорошо выдержана в нижних и средних течениях, ширина поймы колеблется от первых метров в верховьях до 400-600 м в нижних течениях крупных рек (Дунтос, Немтик, Пенница, Дукук и др.). Поверхность поймы с многочисленными руслами и старцами. Почти по всем водотокам отложения поймы несут знакомые

ую золотосносность. Промышленные россыпи обнаружены в долинах Элпокопа, Пенница, Лев. Перевозной, Дальней и ручьев Золотого, Обешающего, Алтревского. Промышленная россыпь разрабатывается в долине руч. Иудумича. Надпойменные террасы трех уровней развиты почти во всех долинах крупных водотоков района в виде разбросанных участков длиной от 0,3 до 1,5-3 км (редко до 4-6 км), шириной до 400-600 м. Поверхности террас (цокольных и аккумулятивных) ровные субгоризонтальные с ложбинами "сухих" русел. Почти повсеместно террасовые отложения слабозолотосносны, но иногда встречаются весовые содержания золота.

С конца неогена начинают самостоятельное тектоническое и геоморфологическое развитие Срединный, Ганальский хребты и Центральная Камчатская депрессия. В ранне-среднечетвертичное время под влиянием тектонических процессов, процессов эрозии, денудации и аккумуляции формируется облик к современному рельефу. С этим периодом связано интенсивное разрушение золоторудных зон и накопление золота в аллювиальных россыпях. В позднечетвертичное время общее похолодание приводит к мощному двухфазному горно-долинному оледенению. Образовавшиеся к тому времени россыпи золота были частично уничтожены ледником, частично перемещены и переотложены, частично погребены. Важным с точки зрения расположения погребенных россыпей в прдукствах частях притоков является тот факт, что в результате тектонических процессов и ледниковой деятельности направление течения Быстрой в пределах листа было изменено на обратное (с северного на южное), о чем свидетельствует, в частности, угол встречи притоков с р. Быстрой.

Современная эпоха характеризуется продолжавшимися активными вертикальными движениями (Ганальский хребет) и бурной эрозионно-аккумулятивной деятельностью речных потоков. В этот период формируются речные террасы с образованием в них голоденных россыпей золота, часть из которых образовалась в результате перемыва долинных россыпей (руч. Иудумич), озерные равнины, делювиально-пролювиальные шлейфы, а на больших высотах (1200 м) кары. В настоящее время район продолжает испытывать поднятие, сопровождающееся интенсивной эрозией. Тектоническая активность района характеризуется относительно высокой сейсмичностью в пределах 7-8 баллов.

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

На рассматриваемой территории известны следующие полезные ископаемые: россыпь золота руч. Иудуича и Мелхинское месторождение минеральных лечебно-столовых вод, негидротермальные россыпи, рудопромыслы и шиховые оромы золота, а также рудопромыслы меди, полиметаллов, никеля, молибдена, бериллия, ниобия, рутула, перил, иттрия. Небольшие залежи представлены Гореловским и Ганальским месторождениями известняков, проявлениями бурого угля, мусковита, пьезокварца, а также строкчальными материалами. На площади известны холодные минеральные источники.

ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Бурый уголь

Проявление бурого угля в верховьях правого притока Угду-мат (I-3-I) представляет собой ряд выделенных по простиранию (100-120 м) маломощных (5-10 см) прослоев угля среди алевролитов и туфитов березовской свиты. Мощность угленосной пачки 8 м, залегания крутое. Угли черные крепкие полуматовые зольные [40]. Химико-технические параметры следующие: $V^a - 5,2\%$; $A^c - 38,87\%$; $S^c - 0,35\%$; $V^T - 44,03\%$; $Q^T - 6643$ ккал/кг; $C^T - 73,17\%$; $H^T - 4,82\%$; $N^T - 2,05\%$. Спектральный анализ зол из этих углей показал заметные содержания ванадия (0,1-0,01%) и иттербия (0,01-0,001%) [41]. По техническим параметрам они сходны с углями Круторовского месторождения Западной Камчатки [44].

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Медь

На площади установлено семь коренных рудопромыслов меди. Рудопромыслы меди, отмеченные [41] в источниках руч. Озерного, правого притока Лез. Коли (I-I-I), располагаются в мезозойских метабазитах на площади около 2 км². Линзовидные минерализованные участки мощностью в несколько десятков сантиметров и прола-

женностью I-2 м приурочены к зонам трещиноватости [28]. Рудные минералы представлены халькопиритом, борнитом, малахитом и азуритом. Химическим анализом в нескольких пробах установлены: железо - 43,86%, титан - 0,5%, медь - 1,5% [44].

Медное с никелем рудопромыслы (I-I-4), расположенные на водоразделе ручья Разломного и Закрытого, приурочены к зоне разлома субмеридионального направления, по которому контактируют мезозойские плагиограниты и позднелавовые диабазовые порфириты. Оруденение прожилково-вкрапленное, представлено халькопиритом и борнитом с примесками малахита и азурита. Мощность зоны 11,5 м. По простиранию зона не прослежена. По спектральному анализу содержания меди от 0,2 до 1%, никеля - от 0,01 до 0,1% (минеральная форма никеля не установлена), ртути - до 0,0003%. Пробирным анализом установлено золото до 0,5 г/т, серебро - до 3,7 г/т [29].

В верховьях руч. Восточного (I-2-I3) в развалах глыб окварцованных габбро-диоритов встречается прожилково-вкрапленная сульфидная минерализация (пирит, ковеллин, халькозин и малахит). Спектральный анализ штучной пробы показал содержание меди - 1%, цинка - 0,02%, пробирным анализом установлено серебро - 2,6 г/т и следы золота [19].

Рудопромыслы Покосное (II-3-I) расположено в среднем течении Покосной. Приурочено оно к экзоконтактовой зоне сульфидной интрузии мезозойских порфировидных плагиогранитов. Вмещающие интрузию породы представлены сланцами ганальского комплекса, которые в приконтактовой зоне ороговикованы, окварцованы и пронизаны многочисленными прожилками кварца мощностью до 30-40 см. Границы зоны кварцевого прожилкования нечеткие, размыты 50 x 500 м, протяженность по данным магниторазведки I км [20]. Рудная минерализация, приуроченная к кварцевым прожилкам, представлена рассеянной вкрапленностью пирита, магнетита, халькопирита, борнита, сфалерита, ковеллина и малахита [66]. Максимальное содержание меди по химическому - 0,33%. Спектральным анализом установлены: медь - 0,7%, цинк - 0,05%, золото - 0,5 г/т [20].

Рудопромыслы меди на правом водоразделе руч. Чертова Пасть (II-3-2) представлено вкрапленной минерализацией пирит-халькопиритового состава с малахитом и азуритом в кварцевой жиле мощностью I-I,6 м. Вмещает жилу сланцы ганальского комплекса. Жила пологопадающая, прослежена на 20 м по коренным выходам,

имеет северо-западное простирание. Опробована одной точечной пробой, в которой спектральным анализом установлены медь - 0,6%, цинк - 0,03%, пробирным анализом - золото - 0,5 г/г, серебро - 6,2 г/г. Возраст оруденения мезозойский, оруденение генетически связано с мезозойскими платиотрианитами [20].

Рудопроявление меди в верховьях Пади Стеновой (П-4-2) приурочено к двум малохлестсодержащим кварцевым жилам, расположенным среди притизированных метаседиантов стеновой серии в экзоконтакте позднемиоценовой интрузии диоритов [31]. Мощности жил 0,2 и 0,3 м, прослежены они соответственно на 60 и 3 м, простирание невыдержанное. Спектральным анализом в штудных пробах определены: медь - до 0,3%, цинк - до 0,01%. Химический анализ показал содержание меди - 0,31% [40].

Рудопроявление меди (Ш-4-2) в верховьях Прав.Авачи (северный склон выс. 1643,0 м) связано с гидротермально измененными сланцами танальского комплекса и характеризуется рассеянной вкрапленной минерализацией, представленной халькопиритом и малахитом. Параметры минерализованной зоны не установлены. Соперхания в двух штудных пробах по спектральному анализу: медь - до 1,0%, серебра - 0,001%, по химическому анализу: медь - от 0,34 до 1,29% [40].

Рудопроявление меди г. Большой Мыс (IV-4-4) располагается в гидротермально измененных (притизированных и окварцованных) сланцах танальского комплекса в экзоконтакте интрузии мезозойских гранитоидов. В сланцах на этом участке вблизи контакта наблюдаются многочисленные дайки позднемиоценовых диоритовых порфиров. В зоне минерализации (параметры не выяснены) рудные минералы в виде убогой вкрапленности представлены пиритом, халькопиритом, магнетитом, ортитом. Гипертенные минералы - малахит, азурит и гидроокислы железа. По результатам спектрального анализа в борозловых и штудных пробах установлены: медь - до 0,5%, цинк - до 0,02%, свинец - до 0,003%, серебро - до 0,0003% [49].

Свинец

На территории района установлены два свинцовых с серебром рудопроявления участка Дальнего и руч. Камчатского.

Рудопроявление свинца участка Дальнего (I-2-1) расположено в истоках Утудумица. В пределах участка (2,5 км²) развиты магнетиты и амфиболиты колпаковского комплекса, проявленные

интрузиями позднемиоценовых диоритов и позднемиоценовых кварцевых диоритов. Главная рудосносная вкрапленно-сульфидная зона приурочена к окварцованным позднемиоценовым кварцевым диоритам. Простирание зоны северо-западное, падение крутое. Прослежена она по простиранию на 280 м, мощность ее 8-20 м. Рудная минерализация представлена пиритом, халькопиритом, галенитом, шеедитом, пиррофитом, арсенопиритом, сфалеритом, молибденитом, киноварью, плимбоэрозитом. Спектральным анализом установлены: свинец - до 0,9%, цинк - до 0,2%, медь - до 0,4%. Пробирным анализом установлено серебро - до 20,6 г/г и золото - до 0,5 г/г. Проведенная на юге участка площадная металлометрическая съемка дала четкие ореолы серебра (0,001-0,01%) и свинца (0,01-0,1%), по которым можно предположить, что рудосносная зона протягивается к югу под рыхлыми четвертичными отложениями на 1 км [19].

В верховьях руч. Камчатского (I-2-7) зона сульфидизации приурочена к позднемиоценовым лейкократовым гранитам, проявленным дайками позднемиоценовых гранодиорит-порфиров мощностью 1-4 м. Вкрапленность сульфидов наблюдается и в дайках, и во вмещающих их гранитах. Мощность зоны 50 м, по простиранию она прослежена [19] в субмеридиальном направлении на 200 м. Спектральным анализом установлены: свинец - до 1%, медь - до 0,01%, цинк - до 0,05%, олово - до 0,001%. Пробирным анализом установлено серебро - до 30 г/г (одна проба - 1000 г/г).

Цинк, свинец

Полиметаллическое проявление выявлено в верховьях Прав. Лунгоса (П-2-1). Оно расположено в осевой части Среднего хребта на абсолютных отметках 1200-1600 м. В пределах участка развиты сланцы хайванской свиты. Они прорваны интрузией позднемиоценовых сиемит-диоритов, а также многочисленными дайками диоритов, андезитов, гранодиорит-порфиров. Зона сульфидизации приурочена к гидротермально измененным интрузивным породам, мощность зоны 0,5-1 км, прослежена на 1,3 км. Оруденение сульфидизированные породы в значительной степени окислены. Из рудных минералов минералогическим анализом установлены пирит, пиррофит, редко халькопирит и галенит. Спектральным анализом установлены в пробах: цинк - до 0,8%, свинец - до 0,4%, медь - до 0,03%. В двух пробах пробирным анализом обнаружено серебро - 1 и 10 г/г [19].

На территории района установлено семь медно-никелевых рудопоявлений.

На левом борту руч. Прав. Катгисина к зеленым сланцам хвостонкой свиты приурочена зона сульфидизации (I-2-5) северо-западного простирания. Видимая мощность зоны 150 м, по простиранию прослежена на 240 м. Рудные минералы представлены пирротин-ом, пентландитом, халькопиритом. В четырех точечных пробах спектральным анализом установлены: никель - до 0,3%, медь - до 0,01%, кобальт - до 0,02% [19].

Пять медно-никелевых рудопоявлений района генетически и пространственно связаны с норит-коргландитовым комплексом двух больших интрузий (Дукукской и Кувологор) мезозойского возраста. Руды инъекционные магматические (сингенетичные и эпигенетичные) и гидротермально-метасоматические. В верховьях Лев. Дукуки в амфиболитизированных габброидках расположено дукукское рудопоявление (III-I-4) на площади 15 км² на абсолютных высотах 900-1600 м. Четыре рудных тела имеют мощности от 10 до 70 м, прослеженность от 130 до 800 м. Рудная минерализация, обогащенная и прожилково-вкрапленная, представлена пирротин-ом, пентландитом, халькопиритом, реже кубанитом, никелином, герсдорфитом, валлеритом, ильменитом, пиритом. По данным химических анализов бороздочных и штучных проб из окисленного материала максимальные содержания никеля достигают 1,45%, меди - 1,48%, кобальта - 0,122%. Встречены также галлий - до 0,005%, ванадий, селений, хром - до 0,05%, серебро - до 0,01% [27, 61].

Медно-никелевое рудопоявление участков Северный и Коса расположено в верховьях Степановой (IV-I-2) в эндоконтактовой зоне интрузива амфиболитизированных габбро. Оруденение зоны имеет параметры 50 x 80 и 12 x 75 м при мощности до 100 м. Руды прожилково-вкрапленные и шпорово-гнездовые, состоят из пирротина, пентландита и халькопирита, с поверхности руды окисленные. Химическим анализом установлены содержания никеля - 0,47-1,35%, меди - 0,28-0,58%, кобальта - 0,02-0,06% [45, 46, 61].

Рудопоявление (IV-I-3) в истоках руч. Гранатового, расположенное в эндоконтактовой зоне штока амфиболитизированных габброидов и вмещающих ороговцованных породах хейванской свиты (Аннабергитовая цель), представлено столбовидным телом (9 м высотой и 8 м в поперечнике) массивных и прожилково-гнездовых

руд пирротин-пентландит-халькопиритового состава. Из вторичных минералов очень характерен аннабергит. Содержания по химическому анализу: никеля - до 4,37%, меди - до 9,86%, кобальта - до 0,108%. Проспиритным анализом в двух пробах установлено золото - до 0,25 г/т [45, 46, 61].

Рудопоявление никели с медью в среднем течении руч. Снежного (IV-I-4) представлено рудной зоной с параметрами 300 x 550 м. Вкрапленное и шпорово-вкрапленное оруденение встречается в амфиболитизированных норитах, горнослендитах, дайках и штоках коргландитов и шригстегимитов. В рудах встречаются пирротин, пентландит, халькопирит, пирит, кобальтин, аннабергит, бразовит, гетит, ковеллин. Химическим анализом установлены содержания: никеля - до 0,5%, меди - до 0,22%, кобальта - до 0,02% [45, 46, 61].

Рудопоявление в истоках Кихчика (IV-I-5) расположено в коргландитах, слатах небольшой шток, среди пород хейванской свиты. Зона минерализации с пирротин-пентландитовой вкрапленностью имеет в плане овальную форму размерами 200 x 100 м при вертикальной мощности 100 м. Химическим анализом установлены: никель - 0-12%, кобальт - 0,01%, спектральным - медь - 0,01% [45].

Медно-никелевое рудопоявление на восточном склоне выс. 1490 м (IV-I-1) расположено на участке площадью 0,5 км². На этом участке филлиты и метапесчанники хейванской свиты прорваны крупноплавающими позднемиоценовыми дайками диоритов и андезитов. Вкрапленная рудная минерализация приурочена к андизит-экзоконтактам даек. Рудные минералы представлены пирротин-ом с редкими зернами платиноидов, пентландитом, халькопиритом, пиритом и вислоаритом. Спектральным анализом в штучных пробах установлены содержания никеля - до 0,51% и меди - до 0,56 [21, 61].

Молибден

Четыре молибденовых рудопоявления, расположенные в районе г. Катгисина, генетически связаны с позднемиоценовыми интрузивными гранодиорит-порфиров и относятся к формации гидротермальных среднетемпературных молибденовых руд.

Катгисинское молибденовое рудопоявление расположено на западном склоне г. Катгисина на абсолютных высотах 1500-1600 м (I-2-3). Участок сложен мигматитами колпаковского комплекса,

прорванными жилами позднемагматических лейкократовых гранитов и дайками позднемагматических андезитов, трахиандезитов, гранодиорит-порфиров [19]. Зона сульфидной минерализации приурочена к северо-восточным нарушениям. Видимая мощность зоны 150-200 м, по свалам прослежена на 300 м. Вмещающие породы окварцованы, пиритизированы, содержат сухие кварцевые прожилки мощностью от 1 до 10 см. В кварце и породе наблюдается тонкорассеянная вкрапленность молибдена, халькопирита, пирротина, сфалерита, борнита, галенита, редко киновеша. По химическому анализу содержания молибдена до 0,014%, меди - до 0,015% [38].

Восточно-Капсисское рудопроявление (I-2-4) расположено в истоках Капсисна на абсолютной отметке 1600 м. На участке рудопроявления площадью 1,5 км² развиты гнейсы колчаковского комплекса. Они прорваны дайкой позднемагматических гранодиорит-порфиров (простирание северо-восточное). В эндоконтактовой части дайки прослежена зона окварцевания и ожелезнения мощностью 3-6 м, пронизанная многочисленными малошумными прожилками кварца [19]. Рудные минералы представлены молибденитом, халькопиритом, реже встречается пирротин, марказит, мельниковит, магнетит, ковеллин и гидроокислы железа. Текстура руд прожилково-вкрапленая. Химический анализ показал содержание молибдена до 0,13%, меди - до 0,03%; по спектральному анализу содержания свинца 0,03%, цинка - 0,04% [64].

Рудопроявление Перевальное (I-2-8) расположено в русле левого притока руч. Северного на абсолютных высотах 1000-1100 м. Участок рудопроявления сложен гнейсами колчаковского комплекса, прорванными многочисленными дайками позднемагматических гранодиорит-порфиров, реже дацитов и керсантитов. Оруденение связано с зоной сульфидации, прослеженной в северо-западном направлении на 1 км. Максимальная мощность зоны 600 м. Вмещающие зоны гнейсы и породы даек окварцованы, пиритизированы [19]. Молибденит встречается как в кварцевых прожилках (мощностью до 2 см), так и во вмещающих гнейсах. Главными рудными минералами являются пирит и молибденит, реже встречаются халькопирит, пирротин, магнетит, мельниковит, ковеллин. Текстура руд прожилково-вкрапленая. Содержание молибдена по химическому анализу составляет от 0,003 до 0,003%. Спектральным анализом установлены содержания меди до 0,02%. Пробирный анализ пяти штучных проб показал содержание серебра от 0,5 до 3,8 г/т [64].

Рудопроявление Безымянное (I-2-II) расположено в верховьях руч. Восточного. Площадь рудоносного участка около 1 км², абсолютные отметки его 1100-1500 м. Располагается участок оруденения в пределах гидротермально измененных (пронизанных кварцевыми прожилками) позднемагматических гранодиорит-порфиров, прорванных позднемагматическими лейкократовыми гранитами. Малошумные (до нескольких сантиметров) кварцевые прожилки содержат тонкую вкрапленность пирита, молибденита, халькопирита и пирротина. Встречены также магнетит, марказит, меллигит, мельниковит, халькозин, малахит, азурит, ковеллин, ферримолибдит и гидроокислы железа. Простирание прожилков кварца чаще всего невыдержанное, падение крутое [19]. Оруденение неравномерное, текстура руд пятнисто-вкрапленая. Химическим анализом установлен молибден до 0,11%, спектральным - медь до 0,02% [64].

Два молибденовых рудопроявления Кизина и Лев. Немтика генетически связаны с позднемагматическими интрузивными гранитами и относятся к высокотемпературной молибденит-кварцевой формации.

Рудопроявление молибдена в левом борту долины Кизина (I-4-3) представлено обломком кварцевой жилы с богатым вкрапленным оруденением пирит-молибденит-халькопиритового состава. Спектральный анализ в штучной пробе показал содержание молибдена - 1%, меди - 0,05%, цинка - 0,3%. Коренной источник не обнаружен [31].

Молибденовое рудопроявление верховьев Лев. Немтика (III-I-I) расположено в водораздельной части Среднего хребта. Участок рудопроявления площадью 4 км² сложен гнейсами колчаковского комплекса, прорванными интрузивной позднемагматической лейкократовой гранитовой зоной кварцевого прожилкования северо-восточного простирания приурочена к эндоконтакту гранитного массива и прослежена по коренным выходам и свалам на протяжении 1 км. К юго-западу подоснал зона встречена через 1,8 км в русле левого притока Лев. Немтика. Видимая мощность зоны от 15 до 50 м. Вмещающие зоны граниты грейзенизированы и хлоритизированы. Прожилки и жилы кварца мощностью от 1 см до 1 м не выдержаны по простиранию и падению. Рудные минералы - молибденит, халькопирит, пирит, вторичные - малахит, ферримолибдит, ковеллин и гидроокислы железа. Степень окисленности минералов слабая. Текстура руд прожилково-вкрапленая. Спектральным анализом установлены содержания: молибдена - до 0,06%, меди и галлия - до 0,006%, свинца - 0,001% [19].

молибден, вольфрам

Вольфрамво-молибденовое рудопроявление на водоразделе Прав. Лунгоса и руч. Ветвистого (П-2-2) расположено на абсолютной высоте 1400 м. Промурочено оно к зоне сжелезнения в эфдоксоните штета позднемоноклиновых сланцев-дiorитов, протянувшегося по доли хайванской святи. Площадь зоны 60 м². Минералогический состав не изучен. В единственной штудийной пробе спектральным анализом установлено содержание молибдена 0,05%, вольфрама - 0,03% [19].

Молионит в шихах встречен в верховьях рек, пренируемых
рудоуправления молибдена (Кагнисин, Ворозская, Прав. и Лев.
Коль, Лев. и Прав. Лунтос).

Бериллий

На водоразделе Лев. Поверхной и Прав. Кичкина в 800 м от восточнее ж.с. 1870 м в плагиогранито-гнейсах колчакского комплекса выявлен пегматитовый пояс, полного погружающийся в северо-восточном направлении с падением мощностью 200 м, состоящий из 12-15 чешковидных пегматитовых жил, мощность каждой из них варьирует от 1 до 7 м (Ш-1-3). Состав жил биотит-мусковитовый, мусковитовый и существенно полевошпатовый с гранатом и турмалином. Спектральный анализом в штурфовых пробах установлены соединения бериллия, никеля и ванадия — до 0,03%, кобальта и свинца — до 0,01% [27].

Ныобий

Оруднение с ниобием приурочено к зоне сульфидной минерализации в мезозойских габбро-норитах, обнажающихся на левом склоне правого истока Лев.Лукула (Ш-I-5). Мощность зоны 4-5 м, распространение северо-восточное. Визуально зона проследена на протяжении 150-200 м. Спектральный анализ штучной пробы показал содержание ниобия, тория, хрома, ванадия и циркония до 0,1%, никеля - до 0,3%, кобальта - до 0,01%, серы - до 1 г/т [41].

РТУТЬ

Рудопоявление руды Скальное в верховьях руч. Ртутного (I-I-5) располагается в пределах участка, сложенного мезозой-

Церковная группа

В верхнем течении Пимты установлен шлиховой ореол ($3,5 \text{ км}^2$) монацита (П-I-2). В 1952 г. здесь проводились поисковые работы с проходкой шурфов [33]. Содержание монацита в шлиховых пробах из русловых и террасовых отложений достигает 41 г/м^3 . Монацитсодержащими породами являются гранитоиды мезозойского и позднекалового комплексов. По данным минералогического анализа 16 штуртовых проб, повышенное содержание монацита установлено во всех фациальных разновидностях этого комплекса. Радиометрический анализ монацита показал содержание в нем тория - $0,5\%$, урана - $0,015\%$ [44]. В шлихах монацит встречен также в верховьях урв. и Прав. Боровской, Лев. Коли, Сунтунка, Тухсана, Воеводской, Бактана Ганальского и по правым верхним притокам Лев. Дунтоса.

Итриевая группа

В среднем течении Сунгунка (П-I-I) на правом склоне долины в маломощных (5-10 см) кварцевых прожилках (ориентированных в субмеридиональном направлении), секущих позднемоловые плагитограниты, спектральным анализом мгуфной просы установлено содержание иттрия и иттербия - 0,01-0,001% [44].

В верхнем течении Прав. Кигичика (Ш-1-2) в сланцах хейванской свиты спектральным анализом инфровой просы установлено содержание иттрия и иттерия в количестве 0,01-0,001%. Рудопроизведение изучено к вскрытию боку дайки пиритизированных гранитов [41, 44].

На площади района установлено пять собственно золотых рудопроявлений, огибающих россыпей и три шлиховых ореолов золота. Кроме того, спектральным и пробирным анализами золота обнаружено в ряде штучных и точечных проб (до 0,9 г/т), отогранных в различных участках района.

Золоторудное проявление Перевальное (1-1-3) расположено в истоках одноименного ручья на высоте 0 абсолютной отметки 1100 м в зоне гидротермально измененных пород. Зона приурочена к разлому субмеридионального простирания, захватывает с одной стороны песчано-сланцевые отложения кичикской серии и позднемеловые диасазы, с другой стороны - мезозойские плагиотрианиты. Зона сложена раздробленными породами кварц-хлорит-карбонатного состава, пронизанными маломощными кварц-карбонатными прожилками с тонкой вкрапленностью и нитевидными прожилками пирита и пирротина. Породы сильно обогреты, выветрены. Мощность зоны 50-150 м. По простиранию она прослежена на 500 м. Опробование произведено по выветрелым породам. Содержание золота пробирным анализом установлено от следов до 0,5 г/т, серебра - до 3,7 г/т. Спектральным анализом установлены содержания никеля до 0,5%, кобальта - до 0,03%. Минералогия руд не изучена [28].

Рудопроявление руч. Дожливого расположено в приводоходной части Среднего хребта (1-2-10) на высотных отметках 1000-1600 м. Участок рудопроявления сложен гнейсами колчакского комплекса, которые прорваны жилами позднемеловых гранитов и пегматитов и интрузиями позднемеловых гранит-порфиров. Поисковыми работами выявлена тектоническая зона с окисленным золото-сульфидным оруденением мощностью 10-35 м и протяженностью 650 м, по геофизическим данным - 1-3 км [17]. Простирание зоны субширотное, падение крутое. В пределах зоны породы окварцованы, сульфидизированы, раздроблены и сцементированы глинистым материалом, состоящим на 50% из окисленных минералов железа, свинца и цинка. Рудные минералы представлены пиритом, арсенопиритом, золотом, галенитом, канфалдитом, сфалеритом, арсеногаленитом, станином, цинкусом, скородитом и пинкитом. Оруденение крайне неравномерное, тексты руд прожилково-вкрапленные. По результатам пробирного анализа содержания золота колеблется от следов до 19,9 г/т, серебра - до 2452,9 г/т. Химическим анализом в пробах установлены также свинец - до 3,6%, цинк - до 0,24%, спектральным анализом - мышьяк до 1,0%, олово - до 0,4% [19].

Рудопроявление золота участка Восточного в устьевой части руч. Татлинского (1-2-12) расположено на высотных отметках 900-1000 м. Участок сложен позднемеловыми диоритами. Диориты расщеплены жилами позднемеловых гранитов и дайками позднемеловых диоритовых порфиров. На участке установлены две рудные зоны восток-северо-восточного простирания, представленные сильногидротермально прокарбонатными, сульфидизированными гранитами и диоритами. Одна из них имеет мощность 20 м и прослежена на 140 м, параметры второй не выяснены. Из рудных минералов встречены золото, пирит, арсенопирит, сфалерит, халькопирит, теллуридезит, ковеллин. Пробирным анализом установлено золото от следов до 37,2 г/т и серебра - от следов до 12,4 г/т [17, 19].

Рудопроявление золота Нижнее на руч. Золотом, в 1,4 км от его устья (1-2-15), представлено двумя параллельными отстоящими друг от друга на 30 м зонами прожилкового окварцевания и сульфидизации в породах хайванской свиты. Простирание северо-восточное, падение крутое. Видимые мощности зон 1 и 2 м, протяженность их не установлена. Рудные минералы: золото, галенит, сфалерит и халькопирит. Максимальное содержание по пробирному анализу золота 5,8 г/т, серебра - 3,9 г/т [19].

Генезис золотых рудопроявлений гидротермальный олизоверхностный. Генетически рудопроявления связаны с последними этапами миоценового магматизма [19].

Рудопроявление золота на правом склоне Прав. Собачей (Ш-4-1) представлено тремя зонами гидротермально измененных пород в пределах мезозойской субвулканической интрузии дацтовых порфиров. Простирание зон северо-западное, падение крутое. Прослежены зоны по коренным выходам на протяжении 0,8; 6 и 10 км, мощности их соответственно равны 250, 120 и 250 м. В пределах зон дацтовые порфиры превращены в пиритсодержащие кинит-серпичит-кварцевые сланцы. Кварц образует в сланцах послонные жилы, прожилки и линзовидные сегрегации с точечной вкрапленностью (1-2%) пирита, золота и халькопирита с ковеллином. Максимальные содержания (по пробирному анализу) золота 2,3 г/т и серебра - 2,0 г/т. В сланцах та же минерализация дает содержание золота и серебра не выше 1 г/т [20].

Шлиховое опробование речной сети позволило выявить россыпи золота и ряд шлиховых ореолов золота и золота с псевдитом.

В долине руч. Мудумича установлены [21, 22, 37, 56, 71] две

промышленные золотосодержащие россыпи: пойменная и погребенная (IY-3-I). Пойменная россыпь приурочена к нижней части разреза аллювиальных отложений и к разрушенным коренным породам. Возраст россыпи голоценовый. Протяженность россыпи 2700 м, ширина от 14 до 88 м. Мощность золотосодержащего пласта от 0,2 до 2,4 м. Средняя глубина выемки 4,81 м. Содержание золота на массу от 0,208 до 1,477 г/м³ при среднем 0,745 г/м³. Золото среднее и мелкое (от 0,25 до 3,0 мм), но встречаются отдельные самородки весом (с кварцем) до 1252 г (вес золота в нем 393 г). Пробность золота от 860 до 899. Погребенная россыпь расположена под водонепроницаемыми отложениями аккумулятивной террасы уровня 20 м. Золотосодержащий пласт погребенной россыпи приурочен к приплотковой части аллювиального разреза древнего тальвега ручья и разрушенным коренным породам. Возраст россыпи дольдинный средне-четвертичный. Мощность золотосодержащего пласта колеблется от 0,6 до 2,0 м, содержание золота на пласт до 15,893 г/м³ при среднем 0,71 г/м³. Средняя мощность торфов 19,6 м. Протяженность россыпи 1 км, ширина 60 м. Длина промышленного интервала 0,22 км, ширина 30 м, золото среднее и крупное, проба 868. Источником пойменной россыпи является древняя погребенная россыпь [71]. Запасы россыпного золота в обелях россыпей по состоянию на I февраля 1972 г. составили 500,6 кг химически чистого золота по категории С₁. Россыпи находятся в эксплуатации, на I января 1975 г. осталось 175 кг золота.

Золотосодержащая россыпь зафиксирована в притусьевой части руч. Золотого (I-2-14) и приурочена к аллювиальным отложениям пойменной и напойменной террас уровня 0,3-3,0 м. Параметры россыпи ориентировочно следующие: размеры в плане 70-200х700 м. Мощность золотосодержащего пласта 0,6 м. Максимальное содержание золота 0,52 г/м³. Содержание золота на массу 0,21 г/м³. Прогнозные запасы золота 12 кг. Золото мелкое хорошо окатанное лепешковидное. Запасы подсчитаны по шурфам, не добытым до коренных пород [19].

В долине среднего течения Эпоклопа (II-2-4) установлена не-промышленная террасовая россыпь золота, приуроченная к спавшей части аллювиальных отложений, которые перекрываются водно-ледниковыми. Максимальное содержание золота 0,35 г/м³ на пласт (0,2 м) и 0,02 г/м³ на массу. Площадь россыпи 0,25 км². Ориентировочные запасы золота 17,5 кг. Следует отметить также зна-ковую золотосодержащую всех рыхлых отложений Эпоклопа. Весовые же содержания до 0,026 г/м³ установлены с глубины 1,2-2,2 м в

пойменных отложениях [19].

Россыпное золото установлено в среднем течении Пенцы I9, в притусьевых частях правых ее притоков - ручьев I-я и 2-я Падь (III-2-3). Располагается россыпь в аллювиальных отложениях поймы и террас различных уровней, площадь ее 0,225 км². Мощность пласта 0,6 м, среднее содержание золота на пласт 0,3 г/м³. Прогнозные запасы 40,5 кг. В 1971 г. проводились детальные поиски [37] с применением ударно-механического бурения с целью обнаружения погребенных россыпей. В результате этих работ было установлено лишь крупнознаковое золото в террасовых отложениях.

Струйчатая россыпь золота руч. Обещанного (III-3-2) расположена в его низовьях и приурочена к аллювиальным отложениям поймы и террасы 4-метрового уровня. Протяженность россыпи 400 м, ширина 40 м. Мощность золотосодержащего пласта колеблется от 0,6 до 4,6 м. Содержание золота на пласт составляет в среднем 0,4 г/м³, на массу - 0,247 г/м³. Прогнозные запасы подсчитаны в размере 30 кг. Пробность золота 846 [20].

Золотосодержащая россыпь р. Воеводской (III-3-4) расположена в средней части долины [20]. Протяженность ее 1,2 км, ширина 60 м. Приурочена россыпь к пойме и напойменной аккумулятивной террасе I-метрового уровня и пойменной террасе 4-метрового уровня. Средняя мощность золотосодержащего пласта 2,7 м. Среднее содержание золота на массу 0,539 г/м³. Прогнозные запасы золота составляют 105 кг. Золото крупное, отдельные самородки достигают веса 5 г. Пробность золота 863. Вместе с золотом в россыпи была встречена самородная медь.

В нижнем течении долины Ажицы прослежена многоструйчатая россыпь (IV-2-4) длиной около 4 км. Отдельные струи часто не выдержаны по протяжению и ширине. Наиболее высокие содержания золота в аллювиальных отложениях смешанных террас 4- и 8-метрового уровня на двух разобщенных участках: один - в притусьевой части длиной 840 м и шириной 10-60 м, другой - выше по течению длиной 1000 м и шириной 20-60 м. Мощность пласта в россыпи 0,2-1,6 м, расположен пласт на глубине 1,2-3,6 м. Средние содержания золота 0,35 г/г, балансовые запасы химически чистого золота 80 кг. Максимальное количество золота приурочено к "спав", глубина проникновения золота в коренные породы 1,4 м. Золото в россыпи окатанное - крупное и очень мелкое - рудного облика. Характер коренных источников не ясен [26, 67, 68].

В долине руч. Пробного расположена непромышленная россыпь

(IY-3-2), приуроченная к древнему тальвегу. Мощность торфов колеблется от 12 до 27 м, мощности золотосодержащих пластов от 0,2 до 18,4 м. Протяженность россыпи 2 км. Содержание золота на пласт от 0,002 до 0,531 г/м³ [21, 71].

Непромышленная узкоструйчатая россыпь (IY-3-3) в верховьях руч. Апрельского установлена [22, 71] в пойменном аллювии. Золотосодержащий пласт имеет изменчивую мощность — от 0,2 до 0,6 м. Содержание золота на пласт колеблется от 0,1 до 0,53 г/м³. В опираемом районе предполагается северная часть россыпи протяженностью 800 м.

В верховьях Лев. Перевозной шурфовочными работами в пойменном аллювии установлена непромышленная золотосодержащая струйчатая россыпь (IY-4-2). Суммарная средняя ширина струй не более 60 м. Общая протяженность россыпи 4 км. Мощность золотосодержащего пласта от 0,2 до 1,4 м, глубина залегания 6-13 м. Среднее возможное содержание на пласт не более 0,2 г/м³. Запасы золота 30 кг [37, 71].

Россыпь золота р. Дальней (IY-4-3) приурочена к пойменным и русловым отложениям и представляет собой узкую струю протяженностью 2080 м с разрывом длиной 380 м. Ширина россыпи 20 м. Среднее содержание золота на массу 0,54 г/м³. Запасы химически чистого золота 31,6 кг [70, 71].

При шлиховом опробовании гидросети района в аллювии поймы и террас золота установлено во многих долинах в количестве от единичных знаков до знаков (10-20).

Наиболее обширен и перспективен на россыпное золото Ганальский шлиховой ореол золота (Ш-3-1, П-3, П-4, Ш-4, IY-2, IY-3, IY-4). Он охватывает бассейны среднего течения Быстрой с левыми притоками, а также верховья Стеновой и Пади Стеновой. Источником золота являются коренные рудопроявления золота, зоны гидротермально измененных пород. Долины водотоков в пределах ореола врезаны в ледниковые отложения и образуют террасы ледникового, водно-ледникового и аллювиального происхождения уровня от 0,3 до 20 м. Для рыхлых отложений всех долин ореола характерна разномерная повсеместная золотосодержательность, в каждой второй-третьей шлиховой пробе установлено золото [31, 56]. Весовое содержание золота встречено в рыхлых отложениях Быстрой — 1 г/м³, Бактана Ганальского — 0,33 г/м³, руч. Дьяковского — 2 г/м³, руч. Асхачича — 0,081 г/м³, а также в рыхлых отложениях долин Воеводской [20], ручьев Обешацкого, Пробного и Идумича, где установлены

россыпи золота [37, 39, 69]. Почти во всех водотоках в пределах ореола встречены единичные знаки халькопирита, киновари и монацита.

В шлиховом ореоле золота в долине среднего течения Степановой и Ажицы (IY-2-2; IY-1) знаки золота установлены в каждой третьей пробе, в нижнем течении Ажицы в двух пробах золото содержится в весовом количестве (0,5 и 2 г/м³). В верховьях обеих рек золото ассоциирует со знаковыми шеелитом. Знаковая золотосодержательность характерна для пойменных и террасовых отложений Степановой, а в долине Ажицы в таких же отложениях установлена непромышленная россыпь золота. В долине Степановой возможно существование погрешенных россыпей [46]. Источником шлихового ореола золота являются многочисленные зоны пиритизации и окварцевания, а также кварц-сульфидные жилы и прожилки, содержание золота в которых не превышает десятых долей грамма на тонну [26, 39].

Шлиховой ореол золота Прав. и Лев. Перевозной (IY-4-1; Ш-4) охватывает долины среднего течения Прав. Перевозной с правыми притоками и верховья Лев. Перевозной. Устойчивая знаковая золотосодержательность установлена в русловых отложениях Прав. Перевозной и ее притоков. Весовое содержание золота (до 3 г/м³) наблюдается в долине Дальней. Здесь же в пойменном аллювии установлена небольшая непромышленная россыпь золота. В верховьях Лев. Перевозной устойчивый шлиховой ореол золота в современных русловых отложениях не прослеживается, но детальными работами здесь установлена непромышленная пойменная струйчатая россыпь золота [37, 49, 70, 71].

Золото, медь

Единственным представителем золоторудного проявления с медью является Воеводское (Ш-3-3). Оно расположено на водоразделе Крутой и Воеводской на абсолютных высотах 600-1000 м. На участке развиты афлуиты и туфы иридийской свиты, палеогеновые песчаники и алевролиты, туфы и андезиты паратунской свиты. Эти породы прорваны интрузивными и дайками позднемиоценовых диоритовых порфиров. Интрузии почти не эродированы. Золоторудная минерализация приурочена к пяти линейным штокерным зонам кварц-карбонатного состава, прослеженным в северо-западном направлении. Протяженность зон колеблется от 700 до 1500 м при

ширине от 40 до 150 м. Базальтовые породы пропитывались, каолинизированы, окварцованы и карбонатизированы. На участке проведены поисковые и геофизические работы [20, 66]. Золото и серебро установлены пробными анализом в количествах соответственно до 9 и 17,3 г/т. Спектральным анализом обнаружены также молибден - до 0,02% и медь - до 0,9%. Рудная минерализация, кроме золота, представлена пиритом, пирротинитом, сульфидом меди, реже галенитом, сфалеритом, молибденитом, киноверью, самородным медью и серебром. Руды окислены. Золото мелкое, пробы от 802 до 910. Генезис руд гидротермальный близповерхностный. Пространственно и генетически рудопроявление связано с интрузивными вулканическими и позднемиоценовыми интрузивными и дайками.

Золото, вольфрам

Золото в тесной ассоциации с шеелитом установлено в трех шиховых ореолах в бассейнах Лев.Коли, Прав.Коли и Дунтоса, Пенци.

Шиховой ореол рассеяния золота и шеелита бассейна Лев.Коли охватывает долины ручьев Нижнего и Иргуса (I-1-2). Золото с шеелитом присутствует в большинстве остробань шиховых проб в виде единичных знаков. Источником сноса золота и шеелита являются кварцевые жилы и прожилки, а также гидротермально измененные породы, пробный анализ которых показал содержание золота от следов до 0,3 г/т [28].

Шиховой ореол рассеяния золота и шеелита бассейнов Прав.Коли и Дунтоса (I-2-6; I-1; I-3, II-1; II-2, II-3) охватывает долины Лев. и Прав. Дунтоса, верховья Прав. Коли и Пимты. В пределах ореола находятся четыре коренных рудопроявления золота, три рудопроявления молибдена, по одному рудопроявлению серебра, полиметаллов, руды и меди с никелем. Эти рудопроявления, а также многочисленные зоны окварцевания, сульфидизации и кварцевые жилы являются источником сноса механического ореола рассеяния золота и шеелита. Наиболее перспективен по результатам шихового опробования и морфогенетическим признакам для поисков россыпей бассейн Лев.Дунтоса [19]. Знаковые содержания золота здесь прослеживаются почти равномерно от устья до верховьев [33, 41].

В некоторых шиховых пробах по притокам Лев.Дунтоса (Золотой, Северный) установлены весовые содержания золота от 0,01 до 1,3 г/м³. В долине Прав. Коли в каждой второй шиховой пробе обнаружено золото в единичных знаках, реже встречается знаковое золото (до 30 знаков), единичные пробы со сплавом содержат золото в количестве от 0,05 до 0,15 г/м³ [28]. По другим водотокам ореола золото встречено в каждой 3-10-й пробе. Шеелит встречается по всем водотокам, почти во всех пробах (до 30 знаков); в одной пробе, в верховьях Лев.Дунтоса, он достигает веса 0,02 г/м³. Помимо золота и шеелита, в ореоле отмечается киноварь в бассейне Прав.Коли (от единичных знаков до 0,5 г/м³) халькопирит и молибденит - в верховьях водотоков (единичные знаки). Привлекает внимание высокое содержание самородного серебра в шихах в верховьях Лев.Дунтоса.

В шиховой ореол рассеяния золота и шеелита бассейна Пенци входят долины Пенци и Коткожа, верховья ручьев Дальнего и Сухого (III-2-I; III-3). Ореол характеризуется почти непрерывной знаковой золотосодержащей аллювиальной, вошпо-лапниковых и ледниковых отложений. Весовые содержания золота (до 0,73 г/м³) приурочены к пойменным и террасовым отложениям притусовых частей ручьев I-я и 2-я Падь [69-71]. Здесь же установлена неглубокая россыпь золота. Тесно ассоциирующийся с золотом шеелит встречается повсеместно в знаках, а в верховьях Пенци его содержание достигает 0,02 г/м³.

Серебро

На площади отмечены одно коренное рудопроявление и два метасоматических ореола серебра.

На водоразделе р.Прав.Дунтоса и руч.Ветвистого в флинтах хайванской свиты выявлена субмеридиональная зона окварцевания и паритизации с максимальной мощностью 1,5 м (II-2-3). В шиховой пробе из этой зоны спектральным анализом установлено содержание серебра 50 г/т. Параметры зоны не выяснены [19].

Вторичный ореол рассеяния серебра в мажуретке Лав. Дунтоса - Прав.Воронской (I-2-2) установлен метасоматическим опробованием в эффузивно-деформированных образованиях на площади 12 км². Содержание серебра в пределах ореола от 1 до 50 г/т, в одной пробе серебро установлено в количестве 500 г/т.

Коренных источников сноса не выявлено [19].

Такой же ореол рассеяния серебра установлен в бассейне ручья Золотого и Дожливого (1-2-9) на площади 15 км². В одной пробе содержание серебра составляет 1000 г/т [19].

НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКУПАЕМЫЕ

Слюда

Два проявления мусковита установлены в 1,1 км к востоку (П-2-5) и в 2,2 км к юго-западу (П-2-6) от г. Немтик [19]. Они представлены жилами пегматита кварц-плагиоклаз-мусковитового состава мощностью до 1 м. Одна жила располагается в гнейсах колпаковского комплекса, по простиранию не прослежена, мусковит в ней составляет до 10% объема, размеры пластин 7 x 7 x 0,8 см. Другая расположена в мигматитах колпаковского комплекса, прослежена на 100 м по простиранию, содержания мусковита в ней 10-15%, размер пластин от 5 до 10 см в поперечнике при толщине 1,5 см.

СТРОИТЕЛЬНЫЕ И ОГНЕУПОРНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Изверженные породы

В районе широко распространены изверженные породы интрузивного и эффузивного генезиса, которые можно использовать в качестве бутового камня. Для этих целей представляют интерес средневершинные массивные крепкие мезозойские плагиограниты (Дуковский перевал, реки Дукук, Покосная, Собачья и др.), мелкозернистые крепкие позднемагматические диабазовые порфириты (р. Коток, руч. 2-я Падь и др.), массивные мелкопорфировые андезиты березовской свиты (междуречье Катгисина-Немтика), андезиты-базальты андеевской серии (г. Дол).

Для декоративных целей могут быть использованы мезозойские порфиритовые граниты, имеющие белую, розоватую, желтоватую окраску (р. Покосная), и позднемиоценовые кварцевые диориты, гранодиориты и граниты, слогающие интрузию на обоих водоразделах Киргура [20].

На юго-восточном склоне г. Зеркальце залегает монолитные крепкие позднемиоценовые гранодиориты. Испытания на сжатие, замерзание и оттаивание указывают на пригодность их для строительства гидротехнических сооружений [44].

Карбонатные породы

Генальское непроизведенное месторождение кремнисто-карбонатных пород (П-4-1) расположено в верховьях Папи Стеновой, где в зеленых сланцах стеновой серии установлены два пласта этих пород мощностью 10 и 20 м. Химический анализ показал содержание основных компонентов: SiO₂ - 23,56-25,12%, Fe₂O₃ - 3,41%, Al₂O₃ - 3,30-10,59%, TiO₂ - 0,17-0,28%, CaO - 27,68-38,72%, MgO - 1,36-3,34%, (K₂O + Na₂O) - 0,98-3,44, шпш - 20,65-28,54%, влажность - 0,20-0,21%. Кремнисто-карбонатные породы могут быть использованы для получения вяжущих веществ [40].

Гореловское месторождение кремнисто-карбонатных пород (П-4-5) расположено на водоразделе Горелой и Поперечной на абсолютных отметках 1200-1300 м. В сланцах ганальского комплекса установлены три пласта (мощности 40-80 м каждый) серо-веро-западного простирания с углами падения от 10 до 40°. По простиранию они прослежены на 200-650 м. На глубину пласты выклиниваются. По данным химического анализа, установлено содержание SiO₂ - 30,0-68,9%, CaCO₃ - 30-40%, MgO - менее 1%, активной CaO - 4-20% [34,39,49]. По мнению авторов, залежи карбонатных пород представляют собой мраморизованные хемогенно-осадочные известняки. Другие исследователи [34,56] связывают образование этих пород с процессом карбонатизации и считают их метасоматическими. Прогнозные запасы по категории С₂ составляют 1,5-2 млн. м³.

По данным лабораторно-технологических испытаний борозловых проб, карбонатные породы пригодны для получения вяжущих веществ типа романцементов, отвечающего марке "25". Они могут быть также пригодны для получения силикатного кирпича с пределом прочности 245-6 кгс/см² и объемным весом 2020 кг/м³. Наиболее ценным свойством карбонатных пород является пригодность их для изготовления особо легких газосиликатных изделий с пределом прочности 40,0 кгс/см² и объемным весом 697 кг/м³, что удовлетворяет требованиям "Технических условий на изготовление

Пьезокварц

Два рудопроведения горного хрусталя установлены в кварцевых жилах среди филитовидных сланцев кихтичской серии [19]. Одна жила находится в 1,2 км к юго-западу от г. Луки (Ш-2-2), протяженность ее 100 м, мощность колеблется от 2,4 до 6 м, другая встречена на водоразделе в 2 км к востоку от слияния Лев. и Прав. Луки (Ш-2-4), протяженность ее 140 м, мощность от 0,6 до 1,8 м. Обе жилы северо-восточного простирания с углами падения от 20 до 60° несут полиметаллическую минерализацию, а в центральных частях имеют занюшки (1-2% объема жильной массы) с кристаллами горного хрусталя, прозрачного и полупрозрачного, размером 2 x 5 см.

В истоках Прав. Кихтичской (IV-1-6) в мезозойских породах обнаружены две хрусталоносные пегматитовые жилы мощностью 0,2-0,8 м и протяженностью 8 м. В разлуках жил отмечены линзовидные занюшки и камеры (до 0,6 м) с кристаллами горного хрусталя призматической и обелисковидной форм размером 5 x 10 см [46].

На северо-восточном склоне г. Луки (IV-2-1) в породах хвостанской свиты встречена кварцевая жила мощностью 0,3 м, прослеженная в северо-восточном направлении на 5 м [19]. В центральной части ее в занюшках (около 10% объема жильной массы) наблюдаются кристаллы кварца размером 3 x 8 см. Водно-прозрачные разновидности имеют длину 2 см и размеры в поперечнике 0,5-0,8 см.

Источники минеральных вод

Малинский холодный минеральный источник (IV-2-6) находится в долине Быстрой у подножия восточного склона г. Зеркальце на абсолютной высоте 300 м. Приурочен он к позднемиоценовым транзитам, раздробленным на данном участке тектоническим нарушением меридионального простирания. Источник самозливающийся. Вода по своей природе трещинно-жильная, глущинная, разбавленная в приповерхностных условиях. Суммарный дебит от 0,27 до 0,93 л/с. Состав хлоридно-гидрокарбонатный кальциево-натриевый. Общая минерализация от 1,0 до 4,5 г/л. Реакция слабощелочная.

сборных изделий из автоклавных ячеистых бетонов" [44]. Севернее Гореловского месторождения в бассейне Вактана Малинского и Перевозной в 1967 г. были обнаружены пласты кремнисто-карбонатных пород мощностью до 30 м; на правобережье Поперечной в разрезе метаморфических пород также были установлены 8 пластов мощностью от 5 до 200 м, протяженностью до 1-км [56].

Глинистые породы

Выходы глин, пригодных для изготовления кирпича, установлены в низовьях Тумана и Исаханча. Пясты глин озерного происхождения верхнечетвертичного возраста имеют мощность до 1 м, цвет темно-серый и голубовато-серый. Глины вязкие с многочисленными углистыми остатками [20]. Площадь выходов 5 км².

Обломочные породы

Галечники и песчано-гравийные смеси аллювиального, водноледникового и озерного происхождения распространены в низовьях Дуغتоса, Пенлицы, Намтика. Име сложены террасы различного уровня, мощности пластов достигают 2-5 м, вскрыта не более 0,5 м. Галечники и гравий иногда чередуются с маломощными пластами суглинков, глин и среднезернистых песков. Площади распространения этих отложений от 0,4 до 1,5 км² [19].

Галечники конусов континентальных дельт позднечетвертичного возраста рек Вактана Ганальского, Возводской, Тумана, Исаханча и Юкиченка уже разрабатываются мелкими карьерами для строительства и ремонта автодороги Елизово-Мильково. Мощности галечников до 20 м, площадь развития не менее 50 км² [20].

Пески на правобережье Луки (в низовьях) залегают в озерных отложениях, образуя пласт мощностью 1,9 м на площади 10 га. Пески среднезернистые серые с небольшой примесью гравия, вскрыта 0,4 м, могут быть использованы как наполнители бетона и наравне с галечниками для ремонта дорог [19].

Содержание метаборной кислоты 0,03–0,05 г/л. В воде обнаружены молибден, литий, германий, железо, йод, фтор, бор, ором, кремнекислота и углекислота. По заключению Центрального института курортологии и физиотерапии, малкинская вода сходна по своим лечебным свойствам с водой Ессентуки № 4, но отличается более высоким содержанием углекислоты, ионов кальция и обогащена биологически активным железом. В начале 60-х годов она стала использоваться в качестве лечебно-столовой (ГОСТ 13473-75) для розлива и реализации населению области. С целью увеличения запасов минеральной воды в 50 м от источника пробурена поисковая скважина глубиной 481 м. По предварительному заключению того же института, вода из скважины близка к лечебным свойствам воды Ессентуки № 17, но высокое содержание бора исключает ее применение в качестве питьевой [50, 51, 62].

Азидные холодные минеральные источники расположены на правом берегу Прав. Азиды: Нижний (IV-2-5) в 1 км и Верхний (IV-2-3) в 5 км от устья. Самоизливающиеся источники приурочены к нижнему частям коренного склона долины, сложенного породами хейванской свиты, прорванными мезозойскими метабазитами. Нижний источник имеет дебит 0,09 л/с и температуру 8°, дебит верхнего 0,01 л/с, температура 5° при температуре воздуха +18°. По химическому составу воды углекислые железистые гидрокарбонатно-натриевые, в отличие от малкинской содержат малое количество ионов хлора, прозрачные со слабо кислой реакцией. В Нижнем источнике имеется слабый запах сероводорода [26, 62].

На правом берегу Быстрой, в 2,8 км к юго-востоку от г. Зеркальце, расположен слабо минерализованный источник (IV-2-7) типа Малкинского с дебитом 0,13 л/с [26, 50, 62].

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

Основными факторами, определяющими водоносность пород, являются климатические условия, геоморфологическое и геологическое строение района. Большое количество атмосферных осадков (550 мм в год), превышающее годовую сумму испарения, обуславливает интенсивный водообмен и в связи с этим слабую минерализацию подземных вод. Резко расчлененный рельеф способствует накоплению мощных снежников, таяние которых обеспечивает питание подземных вод и поверхностных водотоков.

По режиму, условиям циркуляции и химическому составу подземные воды делятся на три основных типа: поровые воды четвертичных рыхлых отложений; трещинно-пластовые, трещинные и трещинно-жильные воды коренных пород; воды холодных минеральных источников.

Воды аллювиальных и водно-ледниковых отложений поровые безнапорные, реже пластово-поровые, питание осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков, таяния снежников и потока вод из поверхностных водоемов. Глубины залегания подземных вод колеблются от 0,5 до 10–15 м. Дебиты источников из этих пород непостоянны (от 0,2 до 8,0 л/с), выходы источников сосредоточены и рассредоточены, иногда в виде мочажин, давших начало водотокам с дебитом до 30–35 л/с (правый борт Поперечной). Разгрузка вод происходит по бортам террас волизи русел рек.

Элювиально-делювиальные и пролювиальные отложения обычно безводны в верхних частях склонов и имеют многочисленные выходы источников у оснований с дебитами (от 0,1 до 5 л/с), подержанными резким колебанием в зависимости от количества атмосферных осадков и скорости таяния снежников, а также от подтока из сопряженных с ними водоносных горизонтов. Глубина залегания зеркала подземных вод зависит от мощности отложений, а иногда равна ей. В летний период уровень вод понижается на 1 м.

Обводненность ледниковых отложений зависит от их происхождения и состава. Поздние четвертичные ледниковые образования горно-долинных морен слабо водопроницаемы из-за наличия в них глинистого материала. Этим объясняется большое количество озер (оз. Лунтос с объемом более 3 млн. м³) и заболоченных участков в прикустевых частях левых и правых притоков Быстрой. Разгрузка вод происходит у оснований холмов. Источники питаются атмосферными осадками, снежниками, дебит от 0,05 до 10 л/с. Современные образования каровых морен хорошо дренируют осадки и практически безводны, за исключением периода снеготаяния.

Воды рыхлых образований преимущественно поровые безнапорные пресные нейтральные с умеренной минерализацией (до 144 мг/л). Состав их гидрокарбонатно-натриево-кальциевый, иногда хлоридный. Температура колеблется от 2 до 7° в зависимости от времени года. Воды пригодны для использования в бытовых и технических целях.

Трещинные воды современных и древне четвертичных эффузивных образований имеют небольшое развитие в районе. Водообильность этих пород зависит от степени выветривания и трещиноватости.

тости. Питание осуществляется только за счет инфильтрации атмосферных осадков. Глубина циркуляции вод 15-30 м, дебиты редко встречаются грунтовых источников до 10 л/с. Приурочены источники к контактам с подстилающими породами и зонам с повышенной трещиноватостью. Воды отличаются низкой минерализацией (до 58 мг/л), слабощелочные (рН - 6,19) мягкие, по составу гидрокарбонатно-хлоридно-магниево-кальциевые.

Трещинно-пластовые и трещинные воды характерны для палеоген-неогеновых осадочно-вулканогенных образований. Породы этого комплекса отличаются пестрым литологическим составом и различными физическими свойствами, что обуславливает различную их водопроницаемость и водоносность. Питание происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков и потока из сопряженного водоносного горизонта перекрывающих рыхлых четвертичных отложений. На водораздельных гребнях породы обводнены только в период снеготаяния. Платообразные поверхности, где аффузивы бронируют рельеф, изобилуют заболоченными участками, изредка встречаются озера. По характеру циркуляции в осадочных и туфогенно-осадочных породах воды трещинно-пластовые, в лавах - трещинные. Разгрузка происходит в нижних частях склонов. Дебиты источников до 5 л/с, источники сосредоточенные и рассредоточенные. Воды пресные холодные (6° летом) безнапорные или слабонапорные хлоридно-гидрокарбонатно-магниево-натриевого состава при общей минерализации от 12,0 до 46 мг/л, слабощелочные (рН - 6,5), пригодны для хозяйственно-бытового водоснабжения.

Трещинные воды отмечаются также в кора выветривания метаморфических и интрузивных пород. В ненадушенном, неизменном состоянии метаморфические и интрузивные породы практически водонепроницаемые, поэтому водообильность пород зависит от мощности коры выветривания (до 100 м), степени трещиноватости и типометрического положения. Наиболее водообильны выветрелые фаллитоватные сланцы, метатесчаники и гидротермально измененные породы. Питание вод происходит за счет потока из перекрывающих водоносных четвертичных отложений и снежников и в меньшей степени, учитывая значительную крутизну обналиченных склонов, за счет непосредственной инфильтрации атмосферных осадков. Выходы источников приурочены к нижним частям склонов. Источники безнапорные, чаще рассредоточенные с дебитом до 10 л/с. Воды пресные сульфатно- и хлоридно-гидрокарбонатные со смешанным составом катионов. Общая минерализация не превышает 130 мг/л (рН - 5,2-8,4), воды мягкие.

Трещинно-жилые воды зон разломов в метаморфических и интрузивных породах представлены в районе напорными и безнапорными водами минерализованных холодных источников. Питание их происходит за счет водоносных горизонтов коры выветривания коренных пород и перекрывающих рыхлых отложений. Источники сосредоточенные и рассеянные, дебиты источников до 35 л/с. По химическому составу минерализованные источники делятся на два типа:

1. Минерализованные холодные хлоридно-гидрокарбонатно-кальциево-натриевые воды Малкинского и Ажицких источников (подробное описание их приведено в разделе "Полезные ископаемые"). Вода Малкинского источника используется как минеральная лечебно-столовая.

2. Слабо минерализованные холодные сульфатно-гидрокарбонатно-кальциевые воды источников в среднем течении Собачьей, Исхалдича, в верховьях Прав-Авачи, Прав-Лунтоса, Вактана Малкинского, на водоразделе р.Стеновой и руч.Виктор, на левобережье Дукучка. Все эти источники связаны с трещинными зонами сульфидной минерализации. Минерализация вод не более 0,5 г/л.

Свидетельством недавней деятельности минерализованных источников являются встреченные в верховьях Воеводской и Прав-Авачи железистые травертины кальцитового состава. Аналогичные отложения были встречены и вокруг существующих холодных минерализованных источников.

О Ц Е Н К А П Е Р С П Е К Т И В Р А Й О Н А

Территория листа перспективна на открытие в первую очередь месторождений россиного и рудного золота, а также медно-никелевых, молибденовых, полиметаллических месторождений и неких строительных материалов (рис.5).

Предпосылками для положительной оценки перспектив обнаружения россиной золота служат: установленные и уже отработанные аллювиальные пойменные и погребенные россины золота; многочисленные и обширные шиховые ореолы рассеяния с отдельными веховыми содержаниями золота в рыхлых отложениях; благоприятные геоморфологические и неотектонические условия накопления



Рис. 5. Прогнозная схема

I – участки с установленными коренными проявлениями золота (Ам), молибдена (Мо), свинца (Рб), рекомендуемые для постановки детальных поисковых и геофизических работ с применением поверхностных горных работ; 2 – участки с установленными россыпями или шиховыми ореолами золота, рекомендуемые для постановки детальных поисковых и геофизических работ с применением поверхностных горных работ для выявления корен-

112

рыхлых отложений в долинах водотоков в доленниковое и последующее доленниковое время; наличие золоторудных проявлений. Напроквашенные россыли золота ручьев Золотого, Оецамцаго, Апрельского и рек Пенитца, Воеводской, Ахичи, Дальней рекомендованы для отработки старательским способом. В долинах Прав. Коли, Лев. Дунгоса, Эпол-коца, Коткока, Снепановой, Стеновой, Лев. Перезовой, Вактана-Малинского, Вактана Танальского и р.ч. Пробного с установленными отдельными весовыми содержаниями золота рекомендуется постановка поисково-разведочных работ (шурфовых с водоотливом и буровых) с целью обнаружения россыпей в древних и современных тальвегах.

Перспективы обнаружения месторождений рудного золота связываются с гипотетически измененными породами контактных зон облизованых месторождений интрузий кислого и среднего состава. В этой связи постановка дополнительных горных работ и опробования рекомендуется на рудопромышленных дождливом, Восточном, Воеводском.

Принципиальное наличие золота установлено также в гидротермально измененных, впоследствии метаморфизованных метазооских лавитовых порфирах в бассейне Собачьей. Здесь предлагается проведение поверхностных горных выработок (шурфов и канав), а также бороздвое опробование. Недостаточно изученными с точки зрения золотоносности являются зоны разломов северо-восточного простирания и сопровождающие их гидротермально измененные породы в среднем течении Прав. Колы. В заключение следует указать на необходимость постановки детальных поисковых и геофизических работ в бассейне Собачьей.

ных источников золота; 3 - россыпи золота, рекомендуемые для отработки старательским способом; 4 - участки для работ с установленными весовыми содержаниями золота в рыхлых отложениях, рекомендуемые для постановки поисково-разведочных (шурфовочных и буровых) работ; 5 - участки для работ с установленными выделенными знаковыми содержаниями золота в рыхлых отложениях, рекомендуемые для постановки дополнительных детальных пробовачельских работ; 6 - участки с установленными коренными медно-никелевыми рудопролежаниями, рекомендуемые для постановки поисково-разведочных и детальных геофизических работ с применением поверхностных выработок и бурения; 7 - участки распространения кремнисто-карбонатных пород, рекомендуемые для постановки дополнительных детальных пробовачельских работ; 8 - участки распространения изверженных пород, рекомендуемые для постановки поисково-разведочных работ на строительные материалы (различные породы); 9 - участки распространения рыхлых отложений, рекомендуемые для постановки поисково-разведочных работ на строительные материалы (песчано-гравийные смеси).

ЛИТЕРАТУРА

О П У Б Л И К О В А Н Н А Я

1. ВЛАСОВ Г.М., МОКРУСОВ В.П. Основные черты геологического строения территории и ее районирование. Стратиграфия. В кн.: Геология СССР, Камчатка, Курильские и Командорские острова. М., "Недра", 1964, т. XXXI, часть I, с. 46-78.
2. ГЕРМАН Л.М. Структурное положение гранулитов Ганальского хребта Камчатки. "Советская геология", 1975, № 7, с. 118-126.
3. ГОРБАЧЕВ С.З., ЛЕБЕДЕВ М.М. Очерк тектоники Камчатки. В сб.: Геология Дальнего Востока. Хабаровск, 1972, с. 162-174.
4. ДЯКОВ Б.Ф. Геологическое строение и нефтеносность Западной Камчатки. М., Гостоптехиздат, 1955, с. 5-93.
5. КОРАЛЬ П.И. Объяснительная записка к геологической карте листа N-57-УП, N-56-ХП масштаба 1:200 000. М., "Недра", 1974, 102 с.
6. ЛЕБЕДЕВ М.М., БОНДАРЕНКО В.Н. К вопросу о возрасте и генезисе метаморфических пород Центральной Камчатки. "Советская геология", 1962, № 11, с. 98-105.
7. ЛЕБЕДЕВ М.М. Верхнемаэловые кристаллические сланцы Камчатки. "Советская геология", 1967, № 4, с. 57-69.
8. МАРАКУШЕВ А.А., ФИШКИН И.А., ТАРАШИН И.А. Метаморфизм Тихоокеанского пояса. М., "Наука", 1971, с. 86-89.
9. МАРЧЕНКО А.Ф. Объяснительная записка к геологической карте листа N-57-ХЛУ масштаба 1:200 000. М., "Недра", 1974, 108 с.
10. МОКРУСОВ В.П. Объяснительная записка к геологической карте листа N-57 масштаба 1:1 000 000. М., Госгеотехиздат, 1968, 53 с.
11. СИВЕРЦЕВА И.А., СМЕРНОВА А.Н. О нахождении палеозойских спор в метаморфизованных отложениях Камчатки. "Геология и геофизика", 1974, № 6, с. 126-128.
12. СМЕРНОВ А.М., СИНИЦА С.М. О структурных соотношениях верхнемаэловых и подстилающих их отложений в Среднем хребте Камчатки. "Докл. АН СССР", 1975, т. 222, № 66, с. 1431-1433.
13. УТНАСИН В.К., БАЛЕСТА С.Т. Глубинное строение структурных зон Камчатки. "Советская геология", 1975, № 2, с. 67-80.

зических работ с применением поверхностных горных выработок на водоразделах руч. Мудумича и р. Прав. Перевозной, рек Ады и Степановой для выявления коренных источников золота росшей в пересеченных долин.

Медно-никелевые рудопроизведения ассоциируются с норит-корраландитовым комплексом интрузий Дукской и Кузнецкой, в эндо- и экзоконтактах которых встречены сульфидные руды, содержащие никель и медь. Рекомендуется проведение детальной структурно-геологической съемки в масштабе 1:10 000, сопровождаемой детальными геофизическими и поисковыми работами с применением поверхностных выработок и бурения.

Перспективы обнаружения молибденовых и полиметаллических месторождений связываются с позднемаэловыми интрузиями среднего состава (г. Кагисин) и позднемаэловыми интрузиями гранитов (верховья Лев. Немтика). На существующих рудопроявлениях рекомендуется постановка детальных поисковых и геофизических работ с применением поверхностных горных выработок.

Указанные выше рекомендации (кроме обработки золотоносных россыпей старательским способом) можно использовать лишь при вовлечении района в экономическое освоение или в связи с резким возрастанием потребностей в перечисленных металлах, так как установленные содержания и размеры рудных тел при существующих геотермо-экономических условиях не соответствуют кондициям.

Месторождения строительных материалов практически не изучены, но для местных нужд некоторые из них уже используются (песчано-гравийные смеси). Рекомендуется постановка поисково-разведочных работ для изучения месторождений песчано-гравийных смесей и изверженных пород, расположенных вблизи дороги, соединяющей райцентр Елизово с Мильково.

Перспективы Гореловского месторождения кремнисто-карбонатных пород из-за незначительных объемов небольшие. Но найденные к северу от месторождения многочисленные пласты этих пород значительно расширяют его перспективы, поэтому рекомендуется постановка дополнительных детальных опробовательских работ.

14. ХАРИСЕНЧУ Д.С. Геолого-петрографические наблюдения в Ганальских Востряках. М., изд. АН СССР, 1940, 40 с. (Труды Камчатской комп. экп. АН СССР, 1936-1937, вып. I).

15. ШЕРБАКОВ А.В. Маршрутные геологические пересечения в Срединном хребте. М., изд. АН СССР, 1940, 50 с. (Труды Камчатской комп. экп. АН СССР, 1936-1937, вып. I).

Ф о н д о в а я х)

16. АЛБОВ Ю.А., ШЛАГИН А.Ф. и др. Окончательный отчет по теме № 86 "Геолого-структурное районирование и закономерности метаморфической зональности Камчатского массива". 1973, № 3446.

17. АНДРИЩЕВ Л.И. и др. Основные черты геологического строения и металлоносность бассейнов рек Лунтос, Катгинсин в Центральной Камчатке (Окончательный отчет Кольской партии по работам 1965-1967 гг.). 1968, № 02494.

18. АПРЕЛКОВ С.Е. Объяснительная записка к геологической карте листа N-57-XXI масштаба 1:200 000. 1966, № 01924.

19. БАБУШКИН Д.А., АЛАМУК Г.Д. и др. Сводный отчет о комплексной геологической съемке масштаба 1:50 000, проведенной в бассейнах рек Прав.Воровская, Лунтос, Немтик, Пенница, Дук в 1965-1968 гг. 1969, № 2818.

20. БАБУШКИН Д.А., ИЛЕЧКО Н.В. и др. Геологическое строение и полезные ископаемые центральной части Ганальского хребта и прилегающей части долины р.Вострой (Сводный отчет Ганальской геологосъемочной партии, масштаб 1:50 000, по работам 1969-1971 гг.). 1973, № 3470.

21. БИМБАЕВ Р.А. Отчет Степановской партии о результатах поисково-разведочных работ в бассейнах рек Вострой и Плотниковой за 1968 г. 1969, № 2882.

22. БИМБАЕВ Р.А. Отчет о работах Степановской геолого-разведочной партии за 1969 г. в бассейнах рек Вострой и Плотниковой. 1970, № 3101.

23. БОЦАРЕНКО В.Н. Объяснительная записка к геологической карте листа N-57-XXI масштаба 1:200 000. 1962, № 01583.

24. БРАДЯЕВ В.И. и др. Отчет о работе Южно-Камчатской гравиметрической партии за 1962-1963 гг. 1964, № 01105.

х) Работы хранятся в фондах Камчатского ГТУ.

25. ГЕРМАН Л.Л. и др. Отчет по геологосъемочным работам масштаба 1:50 000 на территории листов N-57-28-Б, Г, М-57-29-В, Г (Погайкинская партия, работы 1973-1974 гг.). 1976, № 03731.

26. ГОРБАЧЕВ С.З. и др. Отчет Малкинской партии о результатах поисково-съемочных работ масштаба 1:50 000 в бассейнах рек Вострой и Степановой за 1958 г. 1959, № 0434.

27. Горбачев С.З. Отчет Дукуской партии о результатах геологосъемочных работ масштаба 1:25 000, проведенных в бассейнах рек Лев-Дукук и Степанова летом 1964 г. 1966, № 1920.

28. ГОРБАЧЕВ С.З. и др. Промежуточный отчет Шытгинской геологосъемочной партии (масштаб 1:50 000) о геологическом строении и полезных ископаемых бассейнов верхнего течения рек Прав. и Лев.Коль по полевым работам 1966 г. 1967, № 2183.

29. ГОРБАЧЕВ С.З. и др. Геологическое строение и полезные ископаемые бассейнов верхнего течения рек Прав.Коль, Сунтук (Промежуточный отчет 2-й Шытгинской геологосъемочной партии, масштаб 1:50 000, по работам 1967 г.). 1968, № 2590.

30. ГРИНЬЕВИЦКИЙ Г.З., ФАКТОРОВИЧ Г.Д. Отчет о результатах аэрогеофизической съемки масштаба 1:50 000 в южной части Среднего Камчатского хребта за 1966 г. 1967, № 02192.

31. ДОЛМАТОВ Б.К. Отчет о геологической съемке и поисках масштаба 1:50 000, проведенных Стеновой партией в бассейнах рек Стеновой и Прав.Авачи летом 1964 г. 1965, № 1723.

32. ЕПАНЧИНЦЕВ В.А. Отчет о съемочных работах в районе верхний рек Лунтос, Средняя Воровская и Воровская за 1950 г. 1951, № 1359.

33. ЕРМОШИНА Р.И. и др. Отчет о работах Средне-Камчатской партии (масштаб 1:100 000) в центральной части Срединного хребта в системе рек Немтик, Шикта, Лунтос, Катгинсин в 1952 г. 1953, № 131.

34. ЗИМЕНКО С.И., ШИЧИН Э.И. Отчет о поисковых работах на строительные материалы - карбонатные породы и перлиты, проведенных Начинской партией в районе р.Горелой и Начинского озера. 1959, № 0539.

35. КАЗАКОВА Г.П. Информационный отчет по теме "Стратиграфия четвертичных отложений и геоморфология бассейна р.Вострой за 1961 г.". 1962, № 0903.

36. КЛЕНОВ Е.П. Геологическое строение и полезные ископаемые территории листа N-57-XXI, N-56-XXII (Окончательный от-

чет Ежиковской партии по геологической съемке и поискам масштаба 1:200 000, проведенным в 1966-1968 гг.). 1969, № 2816.

37. КОВАЛЬ С.С., ЕЖОВ Б.В. Сводный отчет о результатах поисковых работ на россыпное золото в бассейнах рек Быстрой и Алачи, завершение детальной разведки россыпей ручьев Иудумича и Каменистого и поисково-геоморфологических работ на западных склонах Срединного хребта. 1973, № 3485.

38. КУЗНЕЦОВА Г.Л., МАХОВ В.В. Отчет о поисково-съемочных работах масштаба 1:50 000, проведенных в 1955 г. в районе г. Катинсин в Срединном Камчатском хребте. 1956, № 1375.

39. ЛЕБЕДЕВ М.М. и др. Отчет о комплексной государственной геологической съемке масштаба 1:200 000, проведенной на стыке листов М-57-XX и М-57-XXVI летом 1957 г. 1958, № 429.

40. Лебедев М.М. и др. Отчет Быстринской партии о комплексной государственной геологической съемке масштаба 1:200 000, проведенной в восточной и северной частях листа М-57-XX летом 1958 г. 1959, № 458.

41. ЛЕБЕДЕВ М.М. и др. Отчет о комплексной государственной геологической съемке масштаба 1:200 000, проведенной в западной части листа М-57-XX летом 1959 г. 1960, № 0556.

42. ЛЕБЕДЕВ М.М. Отчет о результатах работ Хозгонского отряда за 1964 г. 1965, № 1667.

43. ЛЕБЕДЕВ М.М. Метаморфические зоны Камчатки (диссертация). 1967, № 2315.

44. ЛЕБЕДЕВ М.М. Материалы к геологической карте листа М-57-XX масштаба 1:200 000. 1967, № 02138.

45. ЛУКЫНОВ В.Н. и др. Отчет Ежико-Дукукской партии и Ежико-Дукукского отряда о результатах поисково-съемочных работ масштаба 1:50 000, проведенных в районе перевала "у четырех палей" летом 1965 г. 1966, № 2029.

46. ЛУКЫНОВ В.Н. Отчет Второй Ежико-Дукукской поисковой партии о результатах работ за лето 1966 г. 1967, № 2169.

47. МАХОВСКИЙ Н.С. Отчет о результатах работ Малкинской геологоразведочной партии за 1959 г. 1960, № 557.

48. НАЛИКИН Б.В. Геологическое маршрутное пересечение Ежикой Камчатки (с.Малки - с.Ежик). Отчет по работам отрядной геологической партии 1933 г. 1934, № 1405.

49. НОВОСЕЛОВ Г.И. и др. Отчет Ганальской партии о результатах поисково-съемочных работ масштаба 1:50 000 на золотом в бассейне р.Прав.Перевозной за 1959 г. 1960, № 528.

50. ОВЧАРЕНКО В.В., ВОРОЖЕДИНА Л.А. Отчет о поисковых работах на минеральные воды, проведенных на участке выходов Малкинских углекислых источников (1971-1973 гг.). 1973, № 3516.

51. ОХАШКИН В.Г., СЕМИН Л.П. и др. Отчет о гидрогеологических, гидрохимических и гидрогеотермических исследованиях масштаба 1:200 000, проведенных на территории листа М-57-XXVI в 1967-1971 гг. 1973, № 3491.

52. ПУЗАНКОВ Ю.М. и др. Отчет спецпартии КТУ по теме "Систематизация и обобщение результатов массовых поисков, проведенных на территории деятельности Камчатского ТТУ". 1972, № 3347.

53. РИВШИН Л.А., РОЗОВ В.М. Отчет по работам Камчатской аэромагнитной партии за 1958 г. 1959, № 551.

54. РОТМАН В.К., ЗАБОЛОЦКИЕ В.М. Материалы по изучению кайнозойского вулканизма внутренней дуги Курило-Камчатской складчатой области. Отчет о работах, проведенных летом 1960 г. в бассейне р.Быстрой. 1961, № 642.

55. СЕМЕНОВ Е.М. и др. Отчет о результатах детальной аэрогеофизической съемки в Северо-Камчатском сероносном районе и Ганальском хребте за 1969 г. 1970, № 3011.

56. СИДОРЧУК И.А., ГЕРМАН Л.Л. Отчет Западно-Ганальской партии и отряда о результатах поисково-съемочных работ масштаба 1:50 000, проведенных в бассейне р.Донеречной летом 1965 г. 1966, № 2126.

57. СИВЕРЦЕВА И.А., СМЕРГОВА А.Н. Спорново-пыльцевые комплексы метаморфизованных отложений Камчатки. Отчет по работам 1969-1970 гг. 1971, № 3194.

58. СИВЕРЦЕВА И.А. Спорново-пыльцевые комплексы метаморфизованных отложений Камчатки (Отчет по работам 1971-1973 гг.). 1973, № 3469.

59. СИВЕРЦЕВА И.А. Изучение метаморфизованных отложений Камчатки палеонтологическим методом (Отчет по работам 1974-1975 гг.). 1976, № 3898.

60. СОЛОВЬЕВ Н.Е., ГУКОВ Г.Л. и др. Отчет о комплексной геологической и гидрогеологической съемке масштаба 1:500 000, проведенной в 1954 г. в юго-восточной части п-ова Камчатка на территории бассейна верхнего течения р.Авачи. 1955, № 1382.

61. СТАРКОВ Г.И. Петрография и рудоносность кордильерных комплексов Южной Камчатки (диссертация). 1971, № 3300.

62. СТЫРИКОВИЧ Б.В. и др. Отчет о комплексной гидрогеологической съемке масштаба 1:500 000, проведенной в 1954 г. в центральной части п-ова Камчатка (бассейн верхнего и среднего течения р.Быстрой). 1955, № 01363.

63. СУХАРЕВ М.А., КУЗНЕЦОВА З.А. и др. Отчет о результатах поисковых работ на молибден и медь, проведенных партией № 345 в 1956 г. в районе г.Кагнисин (Срединный Камчатский хребт), 1957, № 01297.

64. СУХАРЕВ М.А., ГУБАНОВ И.В. и др. Отчет о результатах поисковых работ масштаба 1:50 000 на молибден и медь, проведенных партией № 345 в 1957 г. в верховьях рек Дунтос и Коль. 1958, № 01350.

65. ТИМОШЕВ А.Г., ГРЕЧУХО Л.Н. и др. Отчет о комплексных геологических и гидрогеологических исследованиях масштаба 1:500 000, проведенных в 1954 г. в бассейнах рек Коль и Пымта. 1955, № 001372.

66. ТИХОМИРОВ Л.И. и др. Отчет о поисках меди, молибдена и руты в районе Ганальского и Валагинского хребтов, проведенных партией № 356 в 1957 г. 1958, № 01351.

67. ШАПОШНИКОВ В.И. Отчет о геологоразведочных работах на россыльное золото Степановской геологоразведочной партии за 1966 г. в бассейне среднего течения р.Быстрой. 1967, № 2263.

68. ШАПОШНИКОВ В.И. Промежуточный отчет о работах Степановской геологоразведочной партии в 1967 г. в бассейне среднего течения р.Быстрой, на ручьях Каменистом и Чирельчик. 1968, № 2552.

69. ШАПОШНИКОВ В.И., КАРЕЛИНА Т.А., ЕЖОВ Б.В. Геоморфологическое строение и неотектоника бассейна р.Быстрой (Отчет о геоморфологических работах, проведенных отрядом Ключевской ГРП летом 1970 г.). 1971, № 3212.

70. ШАРТА А.Р., КАЙГОРЦОВ Б.М. Отчет о геологоразведочных работах Корякской ГРП в 1964 г. и подсчет запасов золота по месторождению руч.Каменистого, ручек Дальней, Гольцовки и Камешковой по состоянию на 1 января 1965 г. 1965, № 01653.

71. ШВАРЦМАН А.М., ЕЖОВ Б.В. Отчет о поисково-разведочных работах на россыльное золото, проведенных Степановской ГРП в бассейнах рек Быстрой и Плотицкой в 1968-1970 гг., и разведка месторождения руч.Кудумич за 1968-1972 гг. с подсчетом запасов россыльного золота по состоянию на 1 февраля 1972 г. 1972, № 3376.

72. ШЕКА С.А., СТАРКОВ Г.И. Интрузии базитов и гипербазитов Срединного и Ганальского хребтов и их рудоносность. 1966, № 1948.

73. ЯГМОЛЮК В.А. и др. Отчет о геологических исследованиях в центральной части п-ова Камчатка в 1951 г. 1952, № 93.

Список

промышленных месторождений полезных ископаемых, показанных на листе N-57-XX карты полезных ископаемых М-Оа 1:200 000

Индекс клетки на карте	№ на карте	Вид полезного ископаемого и наименование месторождения	Ссылка на литературу (номер по списку литературы)	Примечание
IV-3	I	Золото Руч. Иудумич	[21, 22, 37, 56, 71]	Россыпь в аллювиальных отложениях
IV-2	6	Исчощники минеральных вод Правый берег Быстрой, полноводный восточного склона г. Зеркальце (Малкинский)	[50, 51, 62]	Самодельный источник

Список

непромышленных месторождений полезных ископаемых, показанных на листе N-57-XX карты полезных ископаемых М-Оа 1:200 000

Индекс клетки на карте	№ на карте	Вид полезного ископаемого и наименование месторождения	Ссылка на литературу (номер по списку литературы)	Примечание
I-2	I4	Золото Руч. Золотой	I9	Россыпь в аллювиальных отложениях
II-2	4	Среднее течение Эпоклоца	I9, 37	То же
III-2	3	Среднее течение Пенца	20	"
III-3	2	Руч. Осещавший	20	"
III-3	4	Среднее течение Воеводской	20	"
IV-2	4	Нижнее течение Азипы	26, 67, 68	"
IV-3	2	Руч. Пробный	21, 71	"
IV-3	3	Верховья руч. Апрельского	21, 71	"
IV-4	2	Верховья Лев. Перевозной	37, 71	"
IV-4	3	Верховья Дальней	70, 71	"
IV-4	I	Известняк Верховья Пали Стеновой (Ганальское)	40	В коренном залегании
IV-4	5	Водоотдел Поперечной и Горелой (Гореловское)	34, 39, 44, 49, 56	То же

Приложение 3

Список

проявлений полезных ископаемых, показанных на листе
N 57-XX карты полезных ископаемых М-64 1:200 000

Индекс клетки на карте	№ на карте	Вид полезного ис- копаемого и наз- вание (местона- хождение) проявле- ния	Ссылка на ли- тературу (но- мера по спис- ку литературы)	Приме- чание
I	2	3	4	5
I-3	I	Бурый уголь Волораздел Кагни- сина и Утудумица	40, 41, 44	В коренном залегании
I-1	I	Медь Истоки руч. Озерно- го (участок Озерный)	28, 41, 44	То же
I-1	4	Волораздел ручьев Разломного и За- ртого	29	" "
I-2	I3	Верховья руч. Вос- точного	19	В дельте
II-3	I	Среднее течение По- кской (Покосное)	20, 66	В коренном залегании
II-3	2	Правый волораздел руч. Чергова Падь	20	То же
II-4	2	Верховья Падь Сте- новой	31, 40	" "
III-4	2	Верховья Прав. Ава- ч	40	" "
IV-4	4	г. Большой Мыс, вер- ховья левого при- тока Дальней	49	" "
I-2	I	Свинец Исток Утудумица (участок Дальний)	19	" "
I-2	7	Верховья руч. Кам- чатского	19	" "
II-2	I	Цинк, свинец Верховья Прав. Дун- тоса	19	В дельте

I	2	3	4	5
I-2	5	Никель, медь Левый борт руч. Прав. Кагнисина	19	В коренном залегании
III-I	4	Верховья Лев. Дукука (Дукуское)	27, 61	То же
IV-I	I	Восточный склон выс. 1490 м	27, 61	" "
IV-I	2	Верховья Степановой (участки Северный и Коба)	45, 46, 61	" "
IV-I	3	Истоки руч. Гранатового (Анаобертгованя цель)	45, 46, 61	" "
IV-I	4	Среднее течение руч. Снежного	45, 46, 61	" "
IV-I	5	Истоки Кахчика Молиден	45, 46, 61	" "
I-2	3	Западный склон г. Кагни- син (Кагнисинское)	19, 38	" "
I-2	4	Волораздел Кагнисина и Прав. Боровской (Вос- точно-Кагнисинское)	19, 64	" "
I-2	8	Левый приток руч. Се- верного (Перевальное)	19, 64	" "
I-2	II	Верховья руч. Восточно- го (Безымянное)	19, 64	" "
II-4	3	Левый борт Кахика	31	В дельте
III-I	I	Верховья Лев. Немтика	19	В коренном залегании
II-2	2	Молиден, вольфрам Волораздел р. Прав. Дун- тоса и руч. Ветвистого	19	То же
III-I	3	Бериллий Уго-восточный склон выс. 1870 м	27	" "
III-I	5	Ниссий Верховья Лев. Дукука	41	" "
I-I	5	Ртуть Верховья руч. Ртутного (участок Скальный)	29	" "

I	2	3	4	5
		Цериевая группа		Шлиховой ореол
П-I	2	Верхнее течение Пимги	33,44	
		Иттриевая группа		
П-I	1	Среднее течение Сунгунка	44	В коренном залегании
Ш-I	2	Правый борт верхнев. Прав. Кихчика	41,44	То же
		Золото		
I-I	3	Исток руч. Перевального (участок Перевальный)	28	" "
I-2	10	Верховья руч. Долдливого (участки Долдливый, Валентиновское)	17,19	" "
I-2	12	Устьевая часть руч. Татынского (участок Восточный)	17,19	" "
I-2	15	Правый борт низовьев Руч. Золотого (Нижнее)	19	" "
Ш-3, II-4, IV-2, IV-3, IV-4)	1	Бассейны левых притоков среднего течения Вострой и рек Стеновой, Пади Стеновой (Ганальский)	20,21,22 31,37,39 56,69,71	Шлиховой ореол
Ш-4	1	Правый борт Прав. Со-бацей	20	В коренном залегании
IV-2 (IV-1)	2	Бассейн среднего течения Степановой и Ажица	26,39	Шлиховой ореол
IV-4 (Ш-4)	1	Бассейны Лев. и Прав. Перевозной	37,49,70, 71	То же
Ш-3	3	Золото, медь Водораздел Крутой и Воеводской (Воеводское)	20,66	В коренном залегании
I-I	2	Золото, вольфрам Бассейны ручьев Кижнего и Иркутса	28	Шлиховой ореол
I-2, I-3, I-1, II-2, II-3)	6	Бассейны Прав. Коли и Дунгоса	19,28,33, 37,41	То же
Ш-2 (Ш-3)	1	Бассейны Пенцы (Пенца)	19,69,71	" "

I	2	3	4	5
		Серебро		Металлометрический ореол
I-2	2	Междуречье Лев. Дунгоса и Прав. Воровской	19	То же
I-2	9	Бассейны ручьев Золотого и Долдливого	19	В коренном залегании
II-2	3	Водораздел р. Прав. Дунгоса и руч. Ветвистого	19	
		Слюда		
П-2	5	1,1 км к востоку от г. Нейтик	19	То же
П-2	6	2,2 км к юго-западу от г. Нейтик	19	" "
		Пьезокварц		
Ш-2	2	1,2 км к юго-западу от г. Пенца	19	" "
Ш-2	4	Водораздел Лев. и Прав. Дунгоса	19	" "
IV-1	6	Верховья Прав. Кихчикской	46	" "
IV-2	1	Северо-восточный склон г. Дукук	19	" "
		Источники минеральных вод		
IV-2	3	Правый борт Прав. Ажица, в 5 км от устья (Верхние Ажицкие)	26,62	Самонизм-вавшиеся
IV-2	5	Правый борт Прав. Ажица, в 1 км от устья (Нижние Ажицкие)	26,62	То же
IV-2	7	Правый борт Вострой, в 2,8 км к юго-востоку от г. Зеркальные	26,50, 62	" "