

МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ  
ОБЪЕДИНЕНИЕ

ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

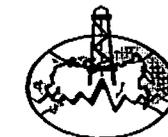
Масштаб 1 : 200 000

*Серия Корякская*

Лист Р-60-ХIII, ХIХ (бухта Маллэн)

ОБЪЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

338191



Л3253

МОСКВА • 1999

13 АИР 2000

Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1 : 200 000. Серия Корякская. Лист Р-60-ХIII, ХIХ (бухта Маллэн). Объяснительная записка. М., 1999. 90 с. + 4 вкл. (МПР России, Северо-Восточное ПГО).

Табл. 2, ил. 6, список лит. 68 назв., прил. 2.

Составители

*В. А. Грецкий, Э. Б. Невертдинов*

Редактор *А. А. Житецкий*

Утверждено

Научно-редакционным советом Мингео СССР  
при ВСЕГЕИ 25 декабря 1985 г.

© Министерство природных ресурсов  
Российской Федерации, 1999

© Северо-Восточное ПГО, 1999

## ВВЕДЕНИЕ

Территория листов Р-60-ХIII, ХIХ относится к Беринговскому району Чукотского автономного округа Магаданской области Российской Федерации. Она находится на северо-востоке Корякского нагорья, представленного здесь системой горных хребтов, вытянутых в северо-восточном и широтном направлениях. В центре территории выделяются горы Релянай, Наннынай, Пымнесеут и хр. Расчлененный, отдельные горные вершины с абсолютными отметками от 423 до 850 м (гора Наанкней). Водоразделы гребневидные с крутизной склонов 20—30°, нередко увенчаны скалистыми вершинами. Ряд изолированных участков на северо-западе и юго-востоке региона принадлежат к сглаженному низкогорью с абсолютными отметками 250—500 м.

В пределах территории листа выделяется несколько межгорных депрессий северо-восточного простираения длиной до 25 км, шириной до 10 км. Относительные превышения окружающих горных хребтов над ними 400—600 м.

Гидрографическая сеть представлена правобережной частью бассейна р. Хатырка и бассейнами рек Рубикон, Кулькай. Река Хатырка протекает в северо-восточной части территории. Длина ее русла в пределах листа 15 км, ширина в межень 0,05—0,07 км, глубина на перекатах 1,5 м, на плесах до 3—4 м, скорость течения 1,7 м. К наиболее крупным правым притокам Хатырки относится р. Иомраутваам, пересекающая северо-западную часть территории. Ее длина на этом отрезке 30 км, ширина русла до 20 м, глубина на перекатах 0,6—0,8 м, на плесах до 2,5 км, скорость течения 1—1,2 м/с, уклоны 0,001—0,003. Более мелкие водотоки района в целом характеризуются одинаково. Они изобилуют порогами и водопадами высотой до 4—5 м.

На территории много озер ледникового и термокарстового происхождения, приуроченных к низменностям и межгорным депрессиям. Самым крупным является оз. Мольгытгын, расположенное на правобережье р. Иомраутваам, площадь зеркальной поверхности которого 7 км<sup>2</sup>. Площади озер Четкингытгын, Релясгытгын, Пасеутгытгын, Тильоутгытгын, Гнилое составляют 0,5—2 км<sup>2</sup>. В ледниковых цирках нередко небольшие горные озера.

Крупными водосемами на территории являются озера-лагуны: Опука (55 км<sup>2</sup>), Маллюеем (80 км<sup>2</sup>), Маллэн (40 км<sup>2</sup>). От моря

они отделены песчаными косами с проливами шириной 100—140 м. Южная часть листа Р-60-ХІХ занята (1500 км<sup>2</sup>) акваторией Берингова моря. Береговая линия характеризуется малой изрезанностью. Выделяются мысы Лагунный, Опукинский, Рубикон. Морские берега у подножия гор скалистые, с высотой обрывов 10—50 м. Вдоль берега протягивается узкая (4—10 м) пляжевая полоса, отсутствующая у мысов. У берегов море неглубокое, изобата 10 м удалена от них на 300—400 м.

Район относится к субарктической области. Ее прибрежная часть характеризуется морским климатом. Среднегодовое количество осадков здесь около 600 мм, 50 % из которых приходится на летние месяцы; ясных дней в году 18—33, пасмурных 215—250, пурговых 70—125, дождливых 50—75, туманных 60—80. Климат в горной части района субконтинентальный. По данным метеостанции пос. Хатырка, продолжительность зимнего периода 6,5 месяца, среднемесячная отрицательная температура —18 °С. Зимой дуют южные ветры с суши на море. Средняя скорость ветра 10 м/с, максимальная 45 м/с. Снег выпадает в первой половине октября и стаивает в мае. Ледостав рек происходит в конце октября, ледоход — в конце мая—начале июня. Продолжительность летнего периода три месяца со среднемесячной температурой +11 °С. Летом дуют южные и юго-западные ветры с моря на сушу. Скорость ветра 3,6—5,5 м/с. Общее количество осадков, выпадающих в летний период, 385 мм. Самый дождливый месяц — август, в течение которого выпадает пятая часть годовых осадков. В районе развита прерывистая многолетняя мерзлота. По данным буровых [66] и горнопроходческих работ [48], глубина мерзлоты 70 м, оттаивания грунтов летом — 0,5—3,0 м.

Ландшафт территории тундровый. По долинам рек произрастают карликовая береза, ива, иногда небольшие рощи и отдельные деревья ольхи, корейской ивы, тополя. На склонах гор растет кедровый стланик, пригодный для топлива.

Дороги в районе отсутствуют. Летом в качестве внутреннего транспорта могут использоваться трактора, вездеходы, лошади, зимой — собачьи и олени упряжки. Коренное население — чукчи и коряки занимаются рыбной ловлей, охотой и оленеводством. Ближайший населенный пункт — пос. Хатырка расположен в 30 км от юго-восточной рамки листа Р-60-ХІХ, в устье р. Хатырка. В поселке имеется вертолетная площадка, медицинский пункт, отделение связи, школа-интернат, торгово-заготовительная контора оленеводческого совхоза.

Обнаженность района удовлетворительная. Лучше обнажены коренные породы по долинам рек, на скалистых водоразделах и в береговых обрывах Берингова моря. Территория листов Р-60-ХІІІ, ХІХ для производства геолого-поисковых работ доступна повсеместно с середины июня до конца сентября.

## ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

Первые сведения о геологическом строении территории листа Р-60-ХІІІ, ХІХ были получены в результате рекогносцировочных маршрутов, проведенных И. Г. Николаевым и Д. М. Колосовым в 1937 г. вдоль побережья Берингова моря и по р. Опука [61]. Центральная часть Корякского нагорья ими рассматривалась как область развития позднемезозойских—кайнозойских геологических образований.

Систематическое геологическое изучение района началось в 1955 г. Корякской экспедицией НИИГА под руководством Б. Х. Егиазарова. В 1955 г. Хатырской партией, возглавляемой И. М. Русаковым, на всей территории листа Р-60-ХІІІ, ХІХ была проведена геологическая съемка масштаба 1 : 1 000 000 [60]. На основании сборов ископаемой фауны и микрофауны отложения района расчленены на палеозойские, верхнеюрские—нижнемеловые, верхнемеловые, палеогеновые и неогеновые. Интрузивные породы разделены на дуниты, перидотиты, пироксениты, серпентиниты, габбро, диабазы, кварцевые диориты, гранодиориты, граниты, тешениты. Выявлены проявления хрома, обнаружены битумы, сероводородные источники, шлиховые ореолы хромита, киновари, золота.

В 1956 г. И. М. Русаковым проведены геологосъемочные работы масштаба 1 : 200 000 на территории северной части листа Р-60-ХІІІ [61]. В результате этих работ по остаткам ископаемой фауны и микрофауны отложения палеозоя были расчленены на три свиты. Кроме того, на правобережье р. Иомраутваам были закартированы метаморфические породы, датированные по спорам как протерозойские (янданайская свита). Гипербазиты, габбро и плагиограниты, прорывающие палеозойские толщи и имеющие с более молодыми отложениями тектонические контакты, датированы палеозоем. В гипербазитах были выявлены проявления хрома, асбеста, никеля и ртути. И. М. Русаков придавал большую роль надвигам северо-восточного простирания.

В 1959—1961 гг. И. М. Русаковым были выполнены стратиграфические исследования в верховьях рек Рубикон, Малюевем, в районе оз. Мольгытгын. Их результаты нашли свое отражение на Государственной геологической карте СССР листа Р-60 масштаба 1 : 1 000 000 [24]. В пределах листа Р-60-ХІІІ, ХІХ выделены

верхнепротерозойские, палеозойские, пермские, триасовые, верхнеюрские—нижнемеловые (валанжинские) отложения, палеозойские гипербазиты, габбро и плагиограниты, юрские граниты и гранодиориты, меловые основные дайки; показаны проявления асбеста, битумов, хрома, никеля и ртути, сероводородные источники; освещены перспективы территории на нефть, уголь, хром, никель и асбест, полиметаллические руды и ртуть.

В 1959—1962 гг. В. И. Богйдаева провела стратиграфические исследования в северной и южной частях территории листа Р-60-ХІІІ, ХІХ [35, 36]. Объектом ее исследований были палеогеновые и неогеновые отложения. В результате этих работ сделан вывод о крупном предолигоценном перерыве. В северной части листа Р-60-ХІІІ олигоцен-миоценовые отложения В. И. Богйдаева расчленила на четыре свиты, а в южной его части — на три свиты, возраст которых убедительно доказан находками ископаемой фауны и микрофауны.

В 1960 г. район был охвачен аэромагнитной съемкой масштаба 1 : 200 000, выполненной Нижнеанадырской партией Центральной геолого-геофизической экспедиции СВПГО. По данным этой партии [54] большая часть территории листа Р-60-ХІІІ, ХІХ характеризуется положительным магнитным полем интенсивностью от 0 до 100 нТл. В северной части листа Р-60-ХІІІ многочисленные магнитные аномалии интенсивностью от 300 до 500 нТл вызваны гипербазитами и габбро.

В 1962 г. бассейны рек Четкинваям, Линлиретвеем-Первая, Инаськваам-Третья были охвачены геологосъемочными работами масштаба 1 : 200 000 под руководством Э. Н. Эрлиха [70]. Вулканогенно-осадочные породы отнесены к одной толще палеозоя, рифогенные известняки в них с палеозойской фауной показаны как тектонические отторженцы. На основании сборов фаунистических остатков отложения верхней юры—нижнего мела разделены на две толщи, возраст интрузивных образований определен сеноман-туронским. В шлиховых пробах отмечены зерна платины.

В 1963 г. Хатырская гравиметрическая партия, руководимая Е. М. Кастальским, провела на всей территории листа гравиметрическую съемку масштаба 1 : 1 000 000 [47]. В районе листа Р-60-ХІІІ, ХІХ выделен Хатырский максимум с интенсивностью силы тяжести от 20 до 50 мгл, а на отдельных локальных участках до 70 мгл.

В 1963—1964 гг. геологическая съемка масштаба 1 : 200 000 на территории листа Р-60-ХІІІ, ХІХ проводилась партией НИИГА во главе с Г. Б. Лодиным [50, 53]. На левобережье р. Иомраутваам выделены отложения триаса—средней юры, на остальной территории — предположительно палеозойские и юрско-меловые толщи. Отмечены твердые битумы, в шлиховых пробах — киноварь, золото, осмистый придерит.

В 1965 г. В. Е. Гловым было проведено геохимическое опробование источников подземных вод на территории листа Р-60-ХІХ, в связи с оценкой перспектив нефтегазоносности Нижнехатырского

прогиба. По данным опробования известных и вновь выявленных восходящих сероводородных источников сделан вывод о возможных скоплениях нефти и газа в олигоцен-миоценовых отложениях [41].

В 1965—1967 гг. Анадырской партией МГУ под руководством Ю. К. Бурлина [38] совместно с сотрудниками ЦКТЭ СВТГУ были проведены исследования по оценке перспектив нефтегазоносности Нижнехатырского прогиба. В среднем течении р. Кулькай определена благоприятная геологическая обстановка для возможно промышленного скопления нефти и газа.

В 1967 г. на правобережье р. Иомраутваам изучением гипербазитов занимался В. В. Велинский [12]. Гипербазиты приняты донижнемеловыми; они прорваны телами более молодых габбро и гранитоидов. В гипербазитах обнаружены хромитовые руды.

В 1971—1972 гг. О. Н. Иванов [45] изучал метаморфические и магматические образования, развитые на территории листа Р-60-ХІІІ. На правобережье р. Иомраутваам в филлитах обнаружены верхнепротерозойские акритархи. Палеозойские вулканогенно-кремнистые образования вместе с гипербазитами, габбро и плагиогранитами рассматриваются в составе офиолитовой ассоциации.

В 1972 г. в северной части листа Р-60-ХІІІ верхнетриасовые отложения изучал А. И. Середа [28]. Он пришел к выводу, что верхнетриасовые терригенные отложения здесь представляют тектонический блок мощностью 7 м среди вулканогенно-кремнистых пород.

В 1973 г. на правобережье р. Иомраутваам В. Г. Силкиным были проведены работы по изучению хромитоносности гипербазитов Четкинваямского меланжа [62]. Перспективные рудопроявления хрома не выявлены.

В 1974—1975 гг. бассейны рек Иомраутваам, Четкинваам, Линлиретвеем-Вторая, Линлиретвеем-Первая были охвачены геологической съемкой масштаба 1 : 50 000 под руководством Т. В. Звизды [44]. На основе сборов ископаемой фауны он уточнил площади развития палеозойских образований, в верховьях р. Линлиретвеем-Первая впервые выявлены отложения готерива, датированные остатками иноцерамов, обнаружены мелкие интрузивные тела габбро и плагиогранитов. Наиболее важным результатом этих работ было открытие россыпи золота по руч. Лиственитовый (правому притоку р. Иомраутваам).

В 1976 г. северная часть территории листа Р-60-ХІІІ была покрыта аэромагнитной съемкой масштаба 1 : 50 000 [52]. В результате этих работ уточнились контуры магнитных аномалий, выявленных при аэромагнитной съемке масштаба 1 : 200 000, и обнаружены новые локальные аномалии.

В 1975—1976 гг. в бассейне р. Иомраутваам проведены поисковые и разведочные работы на россыпное золото [58, 63]. По руч. Лиственитовый разведана мелкая россыпь золота.

В 1977—1981 гг. на территории листа Р-60-ХІІІ Ю. А. Колясников [51] проводил петрографические и петрохимические исследования кремнисто-вулканогенных образований. В результате

установлен единый и непрерывный разрез однотипных пород (спилитов, базальтов, кремней) как в карбоне—перми, так и в верхней юре—нижнем мелу.

В 1978—1983 гг. отряд СВКНИИ под руководством С. С. Кальниченко провел работы по изучению закономерностей пространственного размещения и условий формирования золотоносных россыпей Анадырско-Корякского региона, охватив при этом и бассейн среднего течения р. Иомраутваам [46]. В пределах территории листа он предполагает существование древней долины р. Иомраутваам, где может быть выявлен погребенный золотоносный аллювий.

В 1978—1984 гг. С. С. Жуков [43] на правом берегу р. Иомраутваам занимался изучением алмазности и платиноносности гипербазитов в зонах серпентинитового меланжа. В районе руч. Лиственитовый среди брекчированных гипербазитов он обнаружил одно зерно (0,8 мм) алмаза. В отношении платиноносности территория листа Р-60-ХIII, XIX представляется ему перспективной.

В 1979—1980 гг. на шельфе Берингова моря под руководством В. Г. Радченко [59] и Ф. А. Шелестова [67] проводились региональные сейсмические работы с целью выявления нефтегазоносных структур. В пределах территории листа Р-60-ХIX по данным этих работ на шельфе Берингова моря выделена Мачевнинская впадина, осложненная локальным прогибом. Структуры, благоприятные для поисков нефти и газа, в пределах листа на шельфе не выявлены.

В 1980—1981 гг. бассейн р. Кулькай был охвачен геологической съемкой масштаба 1 : 50 000, проведенной партией КТЭ ПГО «Сахалингеология» под руководством Ю. А. Бандуристого. По его данным [34], на правом берегу р. Кулькай, отложения мезозоя надвинуты с севера на юг на кайнозойские толщи. К нефтеперспективным относятся отложения верхнего мела и олигоцена.

В 1981 г. группа геологов СВКНИИ и Геологического института АН СССР в составе С. Г. Белобжеского, С. В. Руженцева, С. Д. Соколова, В. П. Похилайнена, Н. Ю. Брагина, А. А. Пейве проводила стратиграфические и тектонические исследования в бассейнах рек Инаськвваам-Третья, Рубикон, Кулькай [37]. На основании многочисленных сборов ископаемой фауны и микрофауны они уточнили стратиграфию верхнемеловых отложений, определили роль надвигов в структуре района, впервые обнаружили готерив-барремские отложения, согласно перекрывающие валанжинские слои с остатками бухий. В основании эоцен-олигоценых отложений выявлены и прослежены по простиранию базальные конгломераты, трансгрессивно перекрывающие маастрихтскую импенвеевскую свиту.

В 1981—1983 гг. Ю. Б. Гладенков на побережье Берингова моря и в бассейне р. Кулькай изучил опорный разрез олигоцена Корякского нагорья для целей геологического картирования масштаба 1 : 50 000 [16]. На юге территории листа сделано послыное описание разрезов с отбором остатков ископаемой фауны, микрофауны и флоры, что позволило уточнить возраст выделенных здесь свит и их расчленение на толщи и пачки.

В 1982 г. геологи СВКНИИ и ГИН АН СССР С. Г. Бялобжеский, С. В. Руженцев, С. Д. Соколов изучали верхнемеловые отложения в хр. Расчлененный, расположенном в южной части территории. Ими установлено [26], что верхнемеловые отложения в этом районе выполняют систему просто построенных мульд, наложенных на интенсивно деформированные, чешуйчато-складчатые образования верхней юры и нижнего мела. На основании фаунистических остатков верхний мел расчленен на сантон, кампан, маастрихт и дат—палеоцен.

В 1983 г. А. Д. Чехов [32] в районе горы Ржавая повторил сборы фаунистических остатков в породах триаса. Наиболее обильные остатки фауны были обнаружены в пачке (8 м) туфоалевролитов и линзовидных включениях алевролитов среди туфов риолитов и туфоконгломератов.

В 1983—1984 гг. на территории листа Р-60-ХIII, XIX провел литолого-стратиграфические работы В. А. Грецкий с целью сборов дополнительных данных для подготовки к изданию листа Государственной геологической карты СССР масштаба 1 : 200 000 [42]. Он описал ряд частных верхнеюрских—нижнемеловых разрезов, в терригенно-кремнистых породах собрал остатки верхнеюрской фауны.

Государственная геологическая карта листа Р-60-ХIII, XIX, совмещенная с картой полезных ископаемых, составлена В. А. Грецким и Э. Б. Невретдиновым по материалам геологических съемок масштабов 1 : 200 000 и 1 : 50 000, с учетом данных геофизических, тематических и литолого-стратиграфических работ, дешифрирования космических народнохозяйственных снимков масштабов 1 : 1 000 000 и 1 : 200 000, аэрофотоснимков масштабов 1 : 24 000 и 1 : 50 000, радиолокационных снимков масштаба 1 : 180 000. На фотоматериалах отчетливо дешифрируются элементы разрывной тектоники, зоны серпентинитового меланжа, отдельные горизонты конгломератов, песчаников и алевролитов, толщи кайнозойских пород. В отличие от геологической карты листа Р-60 [24], на листе геологической карты Р-60-ХIII, XIX значительно сокращены площади развития палеозойских отложений. Вместо них, на основании многочисленных сборов остатков ископаемой фауны и микрофауны, показаны образования верхнего триаса, верхней юры, берриаса, валанжина, готерива. Интрузивные породы рассматриваются как палеозойские и позднемеловые. Гипербазиты, габбро и плагиограниты относятся к палеозою. В тектонической структуре района на карте масштаба 1 : 200 000 большая роль отведена надвигам; на ней выделены зоны серпентинитового меланжа (ранее трактовавшиеся как интрузивные тела гипербазитов), глыбовые включения (олистолиды) палеозойских пород в верхнеюрских и меловых отложениях.

Геологическая карта листа Р-60-ХIII, XIX в основном увязана с соседними листами Р-59-ХVIII, ХХIV, Р-60-VII [3, 55]. По восточной рамке имеются геологические неувязки с листом Р-60-

XIV, XX. На основании находок верхнемеловой фауны на правобережье нижнего течения р. Инаськваам-Первая показана импневемская свита маастрихтского возраста вместо ионайской свиты олигоцена, выделенной Ю. Б. Гладенковым [15].

Определения позднспроторозойских акритарх произведены в лаборатории ВНИИГРИ В. В. Тимофеевым и в СВКНИИ Л. Н. Ильченко. Палеозойские окаменелости в разные годы изучали: фауну — Д. Л. Степанов (ЛГУ), И. И. Горский (ЛГИ), М. С. Жижина (НИИГА), Ю. Г. и Б. С. Соколовы (НИИГА), В. Г. Ганелин (ЦЛ СВПГО); микрофауну — А. Д. Миклухо-Маклай (ЛГУ), К. С. Агеев (НИИГА), Н. И. Караваева (ЦКТЭ СВПГО); флору — А. С. Елтышева и Е. И. Качанов (НИИГА); спорово-пыльцевые комплексы — А. Ф. Дибнер (НИИГА). Ископаемые остатки, собранные в отложениях триаса, определяли: фауну — Ю. М. Бычков (ЦКТЭ СВПГО) и Л. В. Милова (ЦНИГРИ); микрофауну — Н. Ю. Брагин (ГИН). Заключение по верхнеюрским и нижнемеловым органическим остаткам сделали: по фауне — И. М. Русаков (НИИГА), В. Н. Верещагин (ВСЕГЕИ), Н. И. Шульгин (ВСЕГЕИ), К. В. Паракецов и Г. И. Паракецова (ЦКТЭ СВПГО); по микрофауне — А. И. Жамойда (ВСЕГЕИ) и Н. Ю. Брагин (ГИН). Фауна из верхнемеловых отложений определялась И. М. Русаковым (НИИГА), В. Н. Верещагиным и Н. С. Воронец (ВСЕГЕИ), Г. П. Тереховой (ЦКТЭ СВПГО), В. П. Пахалайненом (СВКНИИ); флора — А. Ф. Ефимовой (ЦКТЭ СВПГО). Комплекс двустворок и брюхоногих из терригенных разрезов кайнозоя определяли П. В. Криштофович (ВНИГРИ), В. И. Волобуева (ЦКТЭ СВПГО) и В. П. Тузов (КТЭ ПГО «Сахалингеология»); флору — А. Ф. Ефимова (ЦКТЭ СВПГО); фораминиферы — Л. И. Митрофанова (КТЭ ПГО «Сахалингеология»). Спорово-пыльцевые комплексы из четвертичных отложений изучались Ф. М. Левиной (НИИГА), М. В. Барковой (НИИГА), Т. Л. Махлай (АГРЭ); диатомовый анализ проб из четвертичных отложений проведен Ф. М. Левиной (НИИГА), М. В. Барковой (НИИГА), Т. Л. Махлай (АГРЭ); диатомовый анализ проб из четвертичных отложений — А. А. Корчагиной (НИИГА). Абсолютный возраст гранитоидов определен в лаборатории СВКНИИ А. Д. Люскиным.

Силикатные анализы пород выполнены в ЦЛ СВПГО Н. И. Булыменко, А. А. Осокиной, С. Г. Савченко, Т. П. Поповой, Н. И. Морозовой, А. Н. Мирясовой, М. В. Кондрашовой. Рентгеноструктурный анализ горных пород осуществляли на квантометре АРЛ-7200 в лаборатории СВКНИИ В. Я. Борходоев и В. И. Мануйлова. Спектральные анализы штучных и литохимических проб проводились в лабораториях НИИГА и Анадырской экспедиции СВПГО. Анализы проб на алмазы выполнены в ЦЛ СВПГО.

## СТРАТИГРАФИЯ

На территории листа Р-60-ХIII, XIX развиты метаморфические, вулканогенно-кремнистые, вулканогенно-кремнисто-терригенные и карбонатные образования протерозоя, палеозоя, мезозоя, кайнозоя и рыхлые четвертичные отложения.

### ПРОТЕРОЗОЙ

Протерозойские (PR?) метаморфические породы обнажаются на правобережье р. Иомраутваам на площади 8 км<sup>2</sup>. Соотношения метаморфических пород с другими стратиграфическими подразделениями района тектонические. Метаморфические породы представлены кварц-серицитовыми, кварц-эпидот-хлоритовыми и кварц-эпидот-амфиболовыми сланцами и филлитами.

По одному из правых притоков р. Иомраутваам Т. В. Звезда [44] описал следующий разрез протерозойских отложений\*:

	м
1. Сланцы кварц-эпидот-амфиболовые светло-серые с зеленоватым оттенком, полосчатые . . . . .	20
2. Сланцы кварц-эпидот-хлоритовые серые, светло-серые, полосчатые с прожилками (1—2 мм) кварца . . . . .	140
3. Филлиты темно-серые, зеленовато-серые с прожилками (5 см) кварца . . . . .	250
4. Сланцы кварц-эпидот-хлоритовые и кварц-серицит-хлоритовые темно-серые, зеленовато-серые . . . . .	170
5. Филлиты темно-серые, полосчатые, тонкоплитчатые . . . . .	80

Мощность разреза 660 м.

В филлитах, подобных слоям 3 и 5, О. Н. Иванов собрал, а Л. Н. Ильченко определил [19] следующие основные формы акритарх: *Protosphaeridium parvulum* Tim., *P. pusillum* Tim., *P. pulvastrum* Andr., *Trematosphaeridium holtedahlii* Tim., *Trachysphaeridium patellare* Tim., *T. laminaritum* Tim., *Kildinella*

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

*hyperboreica* Tim., *K. sinica* Tim., *K. nordia* Tim., *K. jacutuca* Tim. и синезеленые водоросли.

Филлиты — серые, темно-серые, сланцеватые, слюдисто-кварцевые и кварц-слюдистые породы с гранобластовой, лепидобластовой и бластоалевропелитовой структурами. Они сложены изометричными, с мозаичным и волнистым погасанием, зернами (0,2×0,5 мм) кварца, альбитом № 19, чешуйками (0,01—0,05 мм) серицита, хлоритом ( $Ng-Np = 0,007$ ), эпидотом ( $cNg = 30^\circ$ ), карбонатом, углистым веществом. Иногда присутствуют единичные игольчатые кристаллики актинолита ( $Ng-Np = 0,024$ ). Сланцеватость обуславливается параллельным расположением волокон хлорита, чешуек серицита, игольчатых кристалликов актинолита.

Сланцы — кварц-эпидот-амфиболовые, кварц-эпидот-хлоритовые, кварц-серицит-хлоритовые породы бластопорфировой структуры. Состоят из зерен альбита № 1—9, амфибола, кварца, эпидота, серицита, хлорита и карбоната. Обычно присутствуют гематит, магнетит, лейкоксен, апатит, пирит, окислы железа (в сумме 5%). По К. А. Елисееву и Г. Т. Хуану [44], такие ассоциации минералов составляют парагенезисы зеленых сланцев. По химическому составу (табл. 1, анализы 1—4) они близки к базальтам.

Мощность протерозоя 660 м.

## ПАЛЕОЗОЙ

На территории листа Р-60-ХІІІ, ХІХ палеозойские отложения относятся к каменноугольной и пермской системам.

### КАМЕННОУГОЛЬНАЯ СИСТЕМА

Нижний отдел (С<sub>1</sub>) каменноугольной системы обнажается в верховьях р. Четкинваям и на правом берегу р. Иомраутваам, в районе оз. Мольгытгын. Кроме того, разрозненные глыбы (0,5—40 м) нижнекарбонных пород встречаются в серпентинитовом меланже. Отложения нижнего карбона представлены ящмами, зеленокаменно измененными базальтами, спилитами, известняками, закартированными на площади около 60 км<sup>2</sup>. Контакты нижнего карбона с протерозоем тектонические, он согласно перекрывается породами среднего—верхнего карбона. По данным Т. В. Звизды [44], низы нижнего карбона сложены в районе оз. Четкингытгын покровами спилитов и миндалекаменных базальтов общей мощностью 550 м. В верховьях р. Реляваам отложения нижнего карбона представлены кремнистыми породами с линзами рифовых известняков. Восточнее оз. Четкингытгын И. М. Русаков [61] приводит следующий разрез нижнекаменноугольных отложений:

	м
1. Яшмы темно-коричневые, плотные, грубослоистые с покровами (6—10 м) серо-зеленых миндалекаменных базальтов . . . . .	340
2. Известняки светло-серые . . . . .	10
3. Яшмы серо-зеленые, грубослоистые (0,2—0,4 м) . . . . .	40
4. Базальты темно-зеленые, афировые . . . . .	10
5. Яшмы темно-серые, грубослоистые (0,2—0,4 м) с покровами (4—8 м) миндалекаменных спилитов темно-зеленого цвета . . . . .	300
6. Яшмы серые с линзами (2,5 м) известняков . . . . .	25
7. Известняки белые с <i>Tetrataxis</i> sp., <i>Archaeodiscus</i> sp., <i>Asteroarchaeodiscus bashkiricus</i> Teod. et Krest., <i>Eostaffella</i> sp., <i>Brachythyris</i> ex gr. <i>ovalis</i> Phil. . . . .	25

Мощность разреза 750 м.

В серпентинитовом меланже глыбы нижнекаменноугольных пород состоят из кремней и известняков с визейскими *Tetrataxis* ex gr. *paraminimus* Viss., *Endothyra* aff. *similis* Raus. et Reitl. и фораминиферами: *Climacammina* aff. *aljutovica* Reitl., *Tetrataxis orientalis* M.-Maclay, *Rugosoarchaeodiscus* aff. *akchimensis* Grozd. et Leb., *T.* aff. *pressulus* Malaen., *Eostaffella* ex gr. *mediocris* Wiss., *E. kazakhstanica* Raus., *E. aff. pseudostruvei* Raus. et Reitl., *Striatifera* ex gr. *striata* Fisch.

Мощность нижнего карбона 960 м.

Средний—верхний отделы карбона (С<sub>2-3</sub>) выделены к западу от оз. Мольгытгын и в верховьях р. Линлирствесем-Первая на общей площади 25 км<sup>2</sup>. Разрозненные глыбы (0,5—10 м) яшм и известняков с фауной среднего—верхнего карбона встречаются также в серпентинитовом меланже. Средний—верхний карбон представлен яшмами, базальтами, конгломератами, известняками. На подстилающих отложениях нижнего карбона они залегают без видимого углового несогласия и перекрываются нижней пермью. Разрез отложений среднего—верхнего карбона, составленный И. М. Русаковым [61] по одному из правых притоков р. Змсйка:

	м
1. Конгломераты межформационные валунные и крупногалечные, с линзами (0,2—0,5 м) мелкогалечных конгломератов и гравелитов . . . . .	20
2. Яшмы алевритовые зеленовато-серые тонкоплитчатые . . . . .	120
3. Яшмы сургучного цвета, массивные с линзами (2—5 м) светло-серых известняков, включающих среднекарбонные <i>Ozawainella</i> sp., <i>Pseudoschtaffella</i> sp., <i>Schubertella</i> sp., <i>Profusulinella</i> ex gr. <i>parva</i> Lee et Chen. . . . .	80
4. Базальты темно-зеленые, афировые, иногда миндалекаменные, с прослоями (0,2—1,5 м) яшм . . . . .	120
5. Яшмы красноватые, с покровами (10 м) базальтов серо-зеленых, миндалекаменных . . . . .	100
6. Яшмы радиоляриевые бурые с линзами (2,5 м) доломитизированных известняков, включающих <i>Tuberitina</i> sp., <i>Neotuberitina bulbacea</i> Gall et Hartl., <i>Paratuberitina collosa</i> Reitl., <i>Textalaria</i> sp., <i>Climacammina</i> sp., <i>Spiroplectammina</i> cf. <i>bashkirica</i> Raus., <i>Tetrataxites</i> ex gr. <i>eomaxima</i> Gan., <i>Plectogyra</i> sp., <i>Bradyina</i> sp., <i>Eoschubertella obscura</i> Lee et Chen., <i>Fusiella</i> aff. <i>typica</i> Lee et Chen., <i>Fusulinella</i> ex gr. <i>usvae</i> Duth., характерные для московского яруса среднего карбона . . . . .	80

7. Яшмы коричневатые, чередующиеся с зеленовато-серыми базальтами, в яшмах линзы (2—4 м) известняков со среднекарбовыми *Brachythyris quadriradiatus* Verrn . . . . . 120

Мощность разреза 640 м.

В 3 км восточнее на яшмах слоя 7 залегают кремнистые породы с линзами известняков, содержащих верхнекарбовые *Waagenophyllum* sp., *Tricities* ex gr. *montiparus* Moell., *Schubertella* aff. *sphaerica* Sul. В глыбах известняков из меланжа определены *Tricities* ex gr. *montiparus* Moell., *Schubertella* ex gr. *elliptica* Put., *Eoschubertella obsura* Lee et Chen., характерные для среднего и верхнего карбона. Мощность 50 м. Общая мощность пород среднего—верхнего карбона 690 м.

Базальты темно-серые, буроватые, зеленоватые, обычно афировые, в отдельных потоках порфиновые, миндалекаменные, текстура массивная. В порфировых выделениях определены плагиоклаз № 50—70 и моноклинный пироксен ( $2V = 56—59^\circ$ ,  $N_g = 1,695—1,715$ )—10—30 %. Основная масса представлена микролитами лабрадора № 50—60, микроскопическими ксеноморфными зернами моноклинного пироксена и пылевидным магнетитом. Мезостазис замещается микрочешуйчатыми агрегатами хлорита, эпидота, выделениями карбоната, соскюритом. Некоторые разновидности базальтов характеризуются наличием (до 40 % объема породы) овальных пустот (0,3×0,8 мм), заполненных хлоритом и карбонатом. По химическому составу базальты различных стратиграфических уровней заметно различаются. Базальты из низов карбона по химизму наиболее близки к базальтам по А. Н. Заварицкому (табл. 1, анализы 7, 11, 12, 13). Отличие их состоит в повышенном содержании окиси титана и в резком преобладании натрия над калием в составе щелочных алюмосиликатов. Базальты из верхней части разреза (табл. 1, анализы 14—18) относятся к субщелочным разновидностям.

Яшмы — зеленовато-серые, серые, черные и красно-бурые породы; структура криптокристаллическая, участками органогенная. Сложены агрегатом из микроскопических частиц халцедона, глинистых минералов, кварца, карбоната. Органогенная структура обусловлена наличием включений скелетов раковин радиолярий плохой сохранности, замещенных халцедоном. В черных яшмах структура микрокристаллическая, иногда брекчиевидная, сланцеватая. Красно-бурые сложены зубчатыми кристалликами кварца (0,1—0,2 мм), тонкодисперсными глинистыми частицами и гидроокислами железа, придающими им красно-бурый цвет. На отдельных участках присутствуют реликты раковин радиолярий, замещенных халцедоном. Породы пронизаны беспорядочной сеткой маломощных (0,1—5 мм) прожилков, выполненных кварцем, карбонатом, цеолитами.

Конгломераты крупно-среднегалечные зеленые, бурые, темно-серые, полимиктовые. Состав обломочного материала (%): яшмы — 8, спилиты — 3, габброиды — 3, гранитоиды — 3, известняки — 3, песчаники — 10, алевролиты — 20. Цемент (50 %) базальный, участками поровый, по составу песчано-алевролитовый.

Известняки серые, светло-серые, грязно-серые, органогенные. Среди них выделяются известняки с органогенно-детритовой структурой, состоящие из обломков раковин фораминифер, криноидей, мшанок, брахиопод, связанных мелкокристаллическим кальцитовым цементом, и перекристаллизованные катаклазированные известняки органогенного происхождения, состоящие из перекристаллизованных обломков раковин, сложенных криптокристаллическим карбонатом.

#### ПЕРМСКАЯ СИСТЕМА

Нижний отдел (P<sub>1</sub>) выделен в верховьях р. Линлиретье-ем-Первая и на междуречье Реняваам—Четкинваям на общей площади 30 км<sup>2</sup>. Нижнепермские отложения представлены яшмами, песчаниками, алевролитами и известняками. Они согласно залегают на среднем—верхнем карбоне и перекрываются четвертичными отложениями. По данным И. М. Русакова [61], яшмы, включающие линзы известняков со средне-верхнекарбовой фауной, постепенно вверх по разрезу замещаются кремнистыми породами с известняками, содержащими остатки сакмарской фауны. Нижняя пермь сложена переслаивающимися (10—15 м) серыми яшмами, темно-серыми и серыми алевролитами, включающими линзы (0,3—3,0 м) известняков с остатками *Rhynchopora* ex gr. *nikitini* Tschern., *Euteletes* cf. *pentameroides* Waag., *Purichthofenia* cf. *teguliferoides* King., *Martinia uralica* Tschern., *Tuberitina* aff. *bulbacea* G. et H., *Paratuberina colossa* Reil., *Tetrataxites corona* Cush. et Woth., *Schubertella sphaerica* Sul., *S.* aff. *paramelonica* Sul., *Pseudofusulina ruserovi* M.-Maclay, *Parafusulina* ex gr. *japonica* Cumb., *Aceroschwagerina* ex gr. *endoni* Hauszawa, *Martinia* sp., *Chonetes* sp., характеризующими поздний карбон—начало перми.

Мощность нижнепермских отложений, подсчитанная графическим способом, 790 м.

Известняки доломитизированные сложены изометричными ксенообластами кальцита (0,1—3 мм) или доломита, сцементированными вторичным карбонатом, образующим мозаичную структуру. Породы содержат включения угловатых обломков (1—3 мм) кремнистых пород и полуокатанных зерен (0,2 мм) рудного минерала.

ХИМИЧЕСКИЕ СОСТАВЫ И ЧИСЛОВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ  
И МЕТАМОРФИЧЕСКИХ

Подразделе- ние	Протерозой?						
	Зеленые сланцы			Филлиты			Базальты
Наименова- ние породы							
Номер образца	136/5	100	27/1	86/18	210/3	206/6	159/11
Номер по списку литературы	45	45	45	45	45	45	51
№ п. п.	1	2	3	4	5	6	7
SiO <sub>2</sub>	48,09	48,11	48,95	49,48	56,55	81,66	44,42
TiO <sub>2</sub>	0,97	1,42	0,19	1,42	0,73	0,32	2,14
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	17,43	14,42	22,17	13,33	18,17	7,81	13,39
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	7,41	4,52	2,64	2,87	1,99	1,11	7,78
FeO	3,77	7,90	2,26	7,16	5,10	2,16	5,42
MnO	0,23	0,23	0,10	0,19	0,07	0,14	0,19
MgO	4,73	7,35	4,34	6,69	2,62	1,56	6,65
CaO	11,05	9,64	10,86	10,91	1,76	0,56	10,08
Na <sub>2</sub> O	2,20	2,71	4,57	3,18	2,24	0,62	2,10
K <sub>2</sub> O	1,06	0,78	0,23	0,66	2,94	1,70	2,23
-H <sub>2</sub> O	0,07	0,06	0,12	0,09	0,07	0,06	0,34
+H <sub>2</sub> O	1,68	1,22	—	1,76	3,43	1,56	—
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,14	0,13	0,03	0,19	0,33	0,13	0,23
П. п. п.	1,91	1,16	3,15	2,05	3,22	1,08	5,51
Σ	99,64	99,65	99,61	99,98	100,22	100,47	100,48
a	6,81	7,16	11,60	7,96	8,74	3,47	8,80
c	9,05	6,16	8,54	4,94	2,09	0,62	4,96
b	24,65	29,89	17,65	29,66	21,66	10,02	31,64
s	59,50	56,79	62,22	57,44	67,52	85,89	54,60
a'	—	—	25,14	—	50,37	47,70	—
f'	43,85	39,06	28,42	33,71	29,70	28,38	38,05
m'	34,65	41,96	46,43	38,19	19,93	23,92	37,14
c'	21,50	18,98	—	28,10	—	—	24,81
n	75,93	84,08	96,79	87,98	52,52	35,66	61,66
t <sub>0</sub>	1,49	2,15	0,29	2,11	0,90	0,29	3,49
φ	27,41	13,03	14,26	8,27	7,65	8,60	20,48
Q	-3,67	-6,88	-7,29	-5,98	+15,49	+64,21	-13,35
a : c	0,75	1,16	1,36	1,61	4,18	5,60	1,77

(ПО А. Н. ЗАВАРИЦКОМУ) ЭФФУЗИВНЫХ  
ОБРАЗОВАНИЙ

Каменноугольная система								
Нижний отдел						Средний—верхний отделы		
Спилиты			Базальты			Базальты		
91	116	144/5	52/5	87	139	168/2	155/4	199/2
51	51	51	51	51	51	45	51	45
8	9	10	11	12	13	14	15	16
46,20	46,75	47,36	45,76	45,89	48,60	46,46	47,12	44,66
2,75	3,54	2,75	2,37	2,25	2,41	3,48	2,28	2,19
14,27	14,06	14,02	14,30	16,89	15,76	16,61	14,86	15,48
14,75	12,70	12,56	12,96	12,57	13,83	8,60	12,73	4,85
—	—	—	—	—	—	3,45	—	5,03
0,19	0,21	0,20	0,21	0,21	0,24	0,17	0,10	0,20
5,62	5,43	5,36	6,54	5,93	5,58	5,25	5,08	7,51
9,75	8,81	9,98	8,97	5,69	4,96	5,83	7,96	7,49
3,88	3,39	3,70	2,85	3,14	3,00	3,38	3,58	3,73
0,68	0,42	0,50	0,76	0,72	0,91	1,00	1,42	1,00
—	—	—	—	—	—	0,43	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
0,29	0,40	0,28	0,26	0,29	0,27	0,45	0,38	0,32
1,89	4,19	3,13	5,12	6,80	4,65	4,60	4,36	6,62
100,27	99,90	99,84	100,10	100,38	100,21	99,71	99,87	99,08
9,67	8,48	9,13	7,80	8,78	8,44	9,73	10,49	10,37
4,86	5,65	5,09	6,22	7,64	6,43	7,30	5,25	5,93
29,81	26,89	27,98	28,93	23,97	24,08	21,98	25,68	25,33
55,66	58,98	57,79	57,05	59,62	61,04	60,99	58,57	56,45
—	—	—	—	3,47	4,89	—	—	—
43,54	43,20	40,18	41,20	50,36	53,33	53,68	45,31	35,86
32,38	35,91	33,36	40,43	46,17	41,79	44,22	35,34	50,04
24,09	20,89	26,46	18,37	—	—	2,10	19,35	14,10
89,66	92,46	91,83	85,07	86,89	83,36	83,71	79,30	85,01
4,28	5,39	4,18	3,70	3,55	3,59	5,33	3,51	3,56
42,91	42,42	39,48	40,46	49,43	52,30	36,58	44,72	16,32
-12,89	-4,65	-7,77	-7,70	-5,95	-1,24	-4,76	-9,10	-13,77
1,99	1,50	1,79	1,25	1,15	1,31	1,33	2,00	1,75

Подразделение	Каменноугольная система		Триасовая система				
	Средний—верхний отделы		Карнийский—норийский ярусы				
Наименование породы	Субщелочные базальты		Альбитофиры				
Номер образца	91/1	144/2	79/1	4086	159/7	133	148
Номер по списку литературы	51	51	51	53	53	53	53
№ п. п.	17	18	19	20	21	22	23
SiO <sub>2</sub>	49,29	50,18	68,98	69,07	71,17	72,42	73,29
TiO <sub>2</sub>	3,34	3,80	0,32	0,37	0,41	0,26	0,21
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	13,21	16,34	12,97	11,86	14,09	12,34	14,49
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	15,31	13,46	1,38	1,68	2,18	1,34	0,78
FeO	—	—	1,98	3,16	0,79	1,26	1,29
MnO	0,21	0,33	0,10	0,40	0,04	0,22	0,19
MgO	3,67	3,88	1,60	2,48	1,29	0,93	1,06
CaO	7,87	3,15	4,25	3,26	1,94	3,33	0,65
Na <sub>2</sub> O	3,98	4,16	4,25	3,59	4,29	4,47	6,20
K <sub>2</sub> O	0,92	0,84	0,39	0,51	0,93	0,48	0,07
-H <sub>2</sub> O	—	—	—	—	—	—	—
+H <sub>2</sub> O	—	—	—	—	—	—	—
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,88	0,63	0,06	0,09	0,08	0,07	0,03
П. п. п.	1,93	3,32	3,38	3,22	2,62	2,68	1,36
Σ	100,61	100,09	99,66	99,69	99,83	99,80	99,62
a	10,36	10,73	9,67	8,64	10,54	10,43	13,00
c	3,90	3,96	3,91	3,61	2,31	2,96	0,75
b	25,33	22,98	7,20	9,02	7,84	5,00	7,37
s	60,41	62,32	79,21	78,73	79,31	81,62	78,88
a'	—	17,25	—	—	41,70	—	52,13
г'	53,86	53,20	44,09	49,64	33,01	47,85	24,86
м'	25,18	29,55	37,85	46,49	25,29	31,15	23,01
с'	20,97	—	18,06	3,87	—	20,99	—
n	86,80	88,27	97,44	91,45	87,52	93,40	99,86
to	4,85	5,39	0,35	0,40	0,43	0,27	0,21
φ	53,04	51,77	16,49	15,90	23,20	22,67	8,55
Q	-3,79	-0,79	+35,17	+36,57	+35,23	+39,43	+31,02
a : c	2,66	2,71	2,47	2,39	4,56	3,52	17,33

	Юрская система							Меловая система	
	Волжский ярус							Берриасский ярус	
	Базальты			Спилиты				Базальты	
	61	121/1	173/1	122	88	162	84	74	75
	53	45	45	51	51	51	51	51	51
	24	25	26	27	28	29	30	31	32
	73,91	46,51	47,08	48,48	49,72	50,42	51,53	47,76	48,04
	0,32	1,35	1,46	1,76	2,01	1,86	0,71	1,55	1,52
	14,03	20,61	16,00	15,28	13,83	12,12	15,34	14,73	12,62
	1,26	2,88	8,24	11,67	14,08	13,96	11,67	13,23	14,11
	1,43	4,52	4,75	—	—	—	—	—	—
	0,05	0,13	0,10	0,18	0,20	0,27	0,35	0,86	0,20
	0,93	5,45	6,30	5,58	5,78	6,21	6,43	7,78	6,02
	1,57	7,86	7,24	7,15	4,68	8,67	4,05	7,60	11,24
	4,50	3,62	3,84	3,45	4,75	4,05	4,89	3,08	3,92
	0,50	1,06	0,75	1,17	0,32	0,42	0,49	0,62	0,12
	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	0,05	0,13	—	0,30	0,19	0,17	0,08	0,10	0,11
	1,71	5,02	4,50	5,23	4,53	1,94	4,55	2,85	2,54
	100,26	99,14	100,26	100,25	100,09	100,09	100,01	100,16	100,44
	10,13	10,66	10,00	9,87	11,28	9,37	11,86	7,85	8,74
	1,82	10,14	6,23	5,93	3,92	3,30	4,68	6,15	4,01
	7,83	18,64	26,39	24,08	24,69	29,42	22,32	29,17	31,82
	80,22	60,56	57,38	60,12	60,11	57,92	61,14	56,83	55,43
	52,65	—	—	—	—	—	—	—	—
	28,21	41,36	46,25	44,57	51,14	40,77	47,75	42,53	38,20
	19,14	55,50	42,35	41,67	40,92	35,15	50,40	46,15	31,77
	—	3,14	11,40	13,76	7,94	24,08	1,84	11,31	30,03
	93,19	83,85	88,61	81,76	95,76	93,61	93,81	88,30	98,03
	0,32	2,14	2,28	2,66	2,95	2,70	1,03	2,38	2,32
	13,10	14,81	27,97	44,02	50,34	39,90	46,20	39,63	37,60
	+38,38	10,35	-11,47	-5,44	-6,26	-6,20	-6,13	-8,20	-10,61
	5,57	1,05	1,61	1,66	2,88	2,84	2,53	1,28	2,18

## МЕЗОЗОЙ

Мезозойские отложения на территории листа Р-60-ХІІІ, ХІХ представлены породами триасовой, юрской и меловой систем.

### ТРИАСОВАЯ СИСТЕМА

#### Верхний отдел

Карнийский—норийский ярусы (Тк—п) выделены в 4 км к северо-востоку от оз. Четкингыттын; представлены альбитофирами, песчаниками, алевролитами, известняками, туфоконгломератами. Контакты верхнего триаса с ниже- и вышележащими толщами тектонические. На основании сопоставления описаний разрозненных обнажений разрез карнийского—норийского ярусов представляется в следующем виде [32]:

	м
1. Туфоконгломераты с линзовидными прослоями (0,5×1,5 м) кремнистых известняков, включающих остатки <i>Halobia</i> sp. indet. позднекарнийского облика и познетриасовых радиолярий: <i>Capnuchosphaera</i> cf. <i>mexicana</i> Pessagno, <i>Archeospangoprimum japonicum</i> Nakaseko, A. sp. indet., <i>Loffa</i> sp., <i>Spongosaturnalis</i> sp. . . . .	8
2. Песчаники серые плотные с прослоями (0,1—0,2 м) темно-серых алевролитов; верхние поверхности прослоев несут следы размыва, а их щебенка присутствует в песчаниках в виде включений . . . . .	50
3. Алевролиты темно-серые, содержащие позднекарнийские и ранне-норийские <i>Halobia</i> ex gr. <i>charlyana</i> Mojs., <i>H.</i> ex gr. <i>austrica</i> Mojs., <i>H.</i> cf. <i>ornatissima</i> Smith, <i>H.</i> cf. <i>omkutchanica</i> Polub., <i>H.</i> ex gr. <i>superba</i> Mojs., <i>H.</i> cf. <i>salinarum</i> Bronn (?), <i>H.</i> cf. <i>molukkana</i> Wanner (?), <i>Juvavites</i> (?) sp. indet. . . . .	12
4. Переслаивающиеся (4—8 м) альбитофиры и кремнистые алевролиты . . . . .	100
5. Переслаивающиеся (0,5—5 м) песчаники, алевролиты, прослой и линзы (1—3 м) кремнистых известняков с <i>Halobia</i> sp. indet. . . . .	30

Мощность разреза 200 м.

Туфоконгломераты с линзами гравелитов серые, зеленовато-серые, состоящие из гравия и гальки (%): дацитов — 10, базальтов — 10, кремнистых пород — 10, аргиллитов — 10, алевролитов, песчаников — 15, гранитоидов — 2, гипербазитов — 3; заполнитель (40 %) — полимиктовый песчаник с известковисто-кремнистым цементом, обогащенным обломками измененного вулканического стекла.

Песчаники серые, слоистые состоят из полуокатанных обломков (%): кислых вулканитов — 40, угловатых зерен альбитизированного плагиоклаза — 20 и кварца — 10, связанных глинисто-серицит-хлоритовым цементом базального, порового и пленочного типов — 30.

Алевролиты серые сложены угловатыми обломками (%): альбитизированного плагиоклаза — 40, кварца — 15, основных и

кислых эффузивов — 10, рудных минералов — 5, цементированными хлорито-глинисто-карбонатным цементом базального типа — 30.

Известняки серые и темно-серые, тонкослоистые (0,5—2 мм). Среди них выделяются зернистые, пелитоморфные и биокластические разновидности. Зернистые известняки сложены (%): кальцитом — 60, угловатыми зернами (0,3—1 мм) плагиоклаза — 10, кварца — 10, вулканического стекла — 5, обломками базальтов — 5, тонковолокнистым глинистым минералом — 10. Пелитоморфные известняки состоят из тонкозернистого карбоната с примесью глинистого вещества, в виде включений присутствуют членики криноидей. Биокластические известняки сложены тонкозернистым карбонатом, обломками скелетов кораллов, губок, двустворчатых моллюсков, водорослей, кварца.

Альбитофиры — серо-зеленые, желтовато-серые афировые или мелкопорфировые породы. Структура основной массы фельзитовая, микросферолитовая, пилотакситовая, реже гиалопилитовая. Текстура массивная и брекчиевидная. Вкрапленники (30 %) размером от 0,1 до 2 мм представлены альбит-олигоклазом, кварцем, псевдоморфозами хлорита по темноцветным минералам. Основная масса сложена тонкозернистым агрегатом из кислого плагиоклаза (50 %) и кварца (15 %). Акцессорные минералы (5 %) представлены сфеном, апатитом, титаномагнетитом, цирконом. Породообразующие минералы замещаются серицитом, кварцем, эпидотом, карбонатом, хлоритом. По химизму (табл. 1, анализы 19—24) альбитофиры отличаются от риолитов незначительными содержаниями калия и более высокой ролью кальция и натрия.

### ЮРСКАЯ СИСТЕМА

#### Верхний отдел

Волжский ярус ( $J_3v$ ) распространен в центральной части листа Р-60-ХІІІ, в бассейнах рек Контыкайгыттынпельхын, Реляваам, Хатырка на площади 740 км<sup>2</sup>. К волжскому ярусу относятся разноцветные кремнистые породы, базальты, спилиты, алевролиты, песчаники, конгломераты, гравелиты. Контакты яруса с карбоном и пермью тектонические, с отложениями триаса они не контактируют, перекрываются берриасом. Нижняя часть разреза яруса описана Г. Б. Лодиным [53] в верховьях р. Инаськваам-Третья:

	м
1. Песчаники серые, полимиктовые с линзами (1,5—5 м) конгломератов . . . . .	110
2. Песчаники желтовато-серые, полимиктовые с прослоями (1,5 м) гравелитов . . . . .	65
3. Переслаивающиеся (0,3—2 м) алевролиты темно-серые, плотные, иногда плитчатые и мелкозернистые песчаники с <i>Buchia mosquensis</i> Buch, . . . . .	21

	м
<i>B. ex gr. stantoni</i> Pavl., <i>B. cf. russiensis</i> Pavl., <i>B. cf. trigonoides</i> Lah., характерными для нижней половины волжского века . . . . .	205
4. Алевролиты черные, зеленовато-серые, тонкослоистые, окремненные, переслаивающиеся (1—3 м) с песчаниками — темно-серыми мелкозер- нистыми, полимиктовыми с <i>Buchia aff. orbicularis</i> Hyatt. . . . .	410

Мощность разреза 790 м.

Средняя и верхняя части разреза волжского яруса в северной части листа Р-60-ХІІІ описаны В. А. Грецким [42] на южных склонах горы Куткун:

	м
1. Кремнистые аргиллиты, массивные, включающие три покрова (6— 8 м) темно-зеленых мидалекаменных спилитов . . . . .	200
2. Переслаивающиеся (2—6 м) кремнистые аргиллиты и черные окремненные алевролиты . . . . .	150
3. Переслаивающиеся (2—5 м) черные кремнистые породы и черные окремненные алевролиты с <i>Buchia cf. masquensis</i> Buch, <i>B. plochii</i> Gabb, <i>B. cf. rugosa</i> Fisch., <i>B. aff. circula</i> Parak., <i>B. cf. tenuicollis</i> Pavl., <i>B.</i> <i>cf. lindstroemi</i> Sok., характеризующими первую половину волжского века . . . . .	170
4. Кремнистые аргиллиты зеленовато-серые, включающие покровы (6 м) бурых базальтов . . . . .	180
5. Переслаивающиеся (2—3 м) черные алевролиты и светло-зеленые кремнистые аргиллиты с <i>Buchia cf. terebratuloides</i> Lah., <i>B. aff. krotovi</i> Pavl., <i>B. aff. flexuosa</i> Parak., <i>B. aff. obliqua</i> Tulb., относящимися ко второй половине волжского века . . . . .	150

Мощность разреза 850 м.

В верховьях р. Линлиретвеем-Первая и в районе оз. Келиней в волжском ярусе в базальтах и кремнистых породах обнаружены глыбовые (олистолитовые) включения мраморизованных известняков с нижнепермскими *Tuberitina aff. bulbacea* G. et H., *Pseudoendothyra cf. ivanovi* Dulk.

Мощность волжского яруса 1100 м.

#### МЕЛОВАЯ СИСТЕМА

##### Нижний отдел

Берриасский ярус ( $K_1b$ ) развит в центральной части листа Р-60-ХІІІ на общей площади 680 км<sup>2</sup>. Он сложен алевролитами, кремнистыми породами, яшмами, базальтами, песчаниками, конгломератами. Берриасский ярус согласно залегает на волжском ярусе и перекрывается валанжинским ярусом. Граница между берриасским и валанжинским ярусом проводится по подошве пачки черных алевролитов с остатками *Buchia cf. okensis* Pavl., *B. cf. unschensis* Pavl., *B. cf. volgensis* Lah., *B. aff. robusta* Pavl.

В верховьях р. Поннергваам Н. О. Коровкин [50] описал постепенный переход от волжского яруса к берриасскому. Разрез берриаса на этом участке имеет следующее строение:

	м
1. Алевролиты черные с прослоями (0,2—0,4 м) серых мелкозернистых песчаников, содержащих <i>Buchia aff. obliqua</i> Tulb., <i>B. aff. lahusei</i> Pavl., <i>B. cf. terebratuloides</i> Lah., <i>B. cf. crotovi</i> Pavl., характеризующих конец волжского века—начало берриаса . . . . .	100
2. Кремнистые аргиллиты . . . . .	40
3. Кремнистые аргиллиты черные с покровом (8—12 м) базальные . . . . .	70
4. Базальты темно-серые, афировые . . . . .	20
5. Кремнистые аргиллиты серо-зеленые, массивные . . . . .	30

Мощность разреза 260 м.

На отдельных участках в основании берриаса залегают конгломераты. Так, на правобережье р. Линлиретвеем-Вторая [42] выше алевролитов с волжским *Buchia cf. flexuosa* Parak. залегают:

	м
1. Конгломераты мелкогалечные, состоящие из обломков черных алев- ролитов, скрепленных песчаниковым цементом базального типа . . . . .	5
2. Аргиллиты черные, прослои (0,3—0,4 м) зеленых алевролитов с <i>Buchia cf. volgensis</i> Lah., <i>B. ex gr. fischeriana</i> Orb., <i>B. cf. okensis</i> Pavl., <i>B. cf. jaskovi</i> Pavl., характеризующими берриас . . . . .	120
3. Кремнистые аргиллиты черные, массивные, включающие два покрова (6—8 м) темно-зеленых базальтов . . . . .	80
4. Переслаивающиеся (0,2—1,5 м) черные аргиллиты и алевролиты . . . . .	100
5. Базальты темно-серые . . . . .	90
6. Кремнистые аргиллиты черные и зеленовато-серые, слоистые (0,1— 0,3 м) . . . . .	180
7. Базальты коричнево-серые, мидалекаменные с линзами (0,5 м) серо-зеленых кремнистых аргиллитов . . . . .	85
8. Алевролиты темно-серые с пропластками (0,2—0,8 м) мелкозер- нистых серых песчаников, содержащих <i>Buchia volgensis</i> Lah., <i>B. uncitoides</i> Pavl., характеризующие позднюю часть берриаса . . . . .	140

Мощность разреза 800 м.

На междуречье Реляваам—Четкинваям в песчаниках и алевролитах берриасского яруса обнаружены глыбовые (олистолитовые) включения мраморизованных известняков с остатками *Chonetes* sp., *Spiriferidae* gen. indet., характеризующими сакмарский ярус. В верховьях р. Линлиретвеем-Вторая черные кремнистые породы берриаса включают глыбу (2×4 м) мраморизованных известняков с карбон-пермскими *Chonetes* sp., *Spiriferidae* gen. indet.

Мощность берриасского яруса 800 м.

Валанжинский ярус ( $K_1v$ ) распространен в северной части листа Р-60-ХІІІ; он обнажается в виде полос северо-восточного простираения от верховьев р. Линлиретвеем-Первая к р. Хатырка на общей площади 310 км<sup>2</sup>. Сложен аргиллитами, алевролитами, кремнистыми аргиллитами, песчаниками, базальтами. На отложениях берриаса залегает согласно, перекрывается готеривом. Граница между валанжинским и берриасским ярусом проводится по подошве пласта скорлуповатых алевролитов с глинисто-известковистыми конкрециями. На левобережье среднего течения р. Инаськвваам-Вторая Г. Б. Лодиным [53] описан постепенный переход берри-

асских алевролитов с *Buchia volgensis* La h. в валанжинские алевролиты с конкрециями глинистых известняков, содержащих *Buchia bulloides* La h.

Разрез валанжинского яруса на правом берегу р. Реляваам имеет следующее строение [42]:

	м
1. Аргиллиты темно-коричневые, чередующиеся с покровами (5 м) темно-зеленых базальтов с шаровой (0,4—0,6 м) отдельностью, прослой (0,3—0,6 м) черных алевролитов, включающих <i>Buchia cf. keysringi</i> La h.	100
2. Кремнистые аргиллиты черные массивные с пропластками (0,1 м) серо-зеленых кремней	80
3. Аргиллиты темно-зеленые и черные с <i>Buchia inflata</i> Toula, <i>B. nuciformis</i> Pavl.	50
4. Алевролиты серо-зеленые с прослоями (0,2—0,5 м) темно-серых песчаников	120
5. Кремнистые аргиллиты бурого цвета	100
6. Песчаники серые, мелкозернистые с <i>Buchia crassa</i> Pavl.	200
7. Аргиллиты черные с прослоями (0,2—0,5 м) серых алевролитов, включающих валанжинские <i>Buchia cf. sublaevis</i> Keys.	80

Мощность разреза 730 м.

Кроме перечисленных выше фаунистических остатков, в валанжинских отложениях собраны *Buchia uncitoides* Pavl., *B. crassicollis* Keys., *B. cf. sibirica* Sok.

Мощность валанжинского яруса 730 м.

Готеривский ярус (K<sub>1g</sub>) выявлен в бассейнах рек Реляваам, Четкинваям, Линлиретвеем-Первая и Линлиретвеем-Вторая на общей площади 30 км<sup>2</sup>. Сложен песчаниками, туфоалевролитами, туфогравелитами и яшмами, залегает согласно на валанжинском ярусе и перекрывается гинтеровской свитой. По материалам Т. В. Звизды [44], в верховьях р. Линлиретвеем-Первая на алевролитах с поздневаланжинскими бухиями согласно залегают:

	м
1. Песчаники темно-серые, мелкозернистые полимиктовые	150
2. Туфоалевролиты зеленовато-серые, окремненные	110
3. Песчаники зеленовато-серые, мелкозернистые с <i>Inoceramus</i> sp. indet. ( <i>In. ex gr. colonicus</i> And.), <i>Belemnites</i> gen. indet.	210
4. Песчаники зеленовато-серые, мелко-среднезернистые с прослоями (0,2—0,5 м) туфоалевролитов	180

Мощность разреза 650 м.

Верхняя часть готерива на правом берегу р. Четкинваям имеет следующее строение [42]:

	м
1. Яшмы светло-серые с пропластками (0,4 м) тонкоплитчатых алевролитов, содержащих <i>Parvicingula boessi</i> Pagona, <i>Hirifusus baileyi</i> Pessagno, <i>Eucyrtis micropora</i> Squinabol, <i>Cecrops septemporatus</i> Pagona, <i>Archaeodictyomitra apiara</i> Rust., <i>Pantanelium corriganensis</i> Pessagno готерив-барремского возраста	30
2. Туфоалевролиты темно-серые, скорлуповатые	80

3. Песчаники зеленовато-серые, мелкозернистые, полимиктовые с пропластками (0,2—0,4 м) туфогравелитов . . . . . 20

Мощность разреза 130 м.

На правом берегу р. Линлиретвеем-Вторая в темно-коричневых яшмах, залегающих на туфогравелитах, собраны *Parvicingula khabakovi* Zham., *P. aff. boesii* Pagona, *Eucyrtis micropora* Squinabol, *Sethocopa trachyostraca* Foremen, *Archaeodictyomitra apiara* Rust., *Thanarba conica* Aliev, *Hirifusus cf. baileyi* Pessagno, характерные для готерива.

Мощность готеривского яруса 780 м.

Волжские—готеривские отложения составляют единый непрерывный стратиграфический разрез однотипных и близких по петрографическому составу горных пород.

Конгломераты и гравелиты — темно-серые породы, сложенные галькой и гравием (%): алевролитов — 20, кремнистых пород, яшм — 10, спилитов и базальтов — 17, габброидов и гипербазитов — 5, гранитоидов — 5, известняков — 3, связанных полимиктовым кремнисто-песчаниковым цементом базального типа — 40. В составе цемента присутствуют зерна плагиоклаза, чешуйки биотита, гидроокислы железа, карбонат. Встречаются конгломераты, состоящие исключительно из галек черных алевролитов или кремнистых пород.

Песчаники и алевролиты темно-серые, серые, зеленовато-серые. Породы состоят из зерен (%): плагиоклаза — 20, алевролитов — 10, базальтов — 10, кремнистых пород — 10, кварца — 5, сфена — 5, рутила, апатита, циркона, пирита, магнетита — 5, глинисто-кремнистого цемента — 35. Тонкополосчатые алевролиты состоят из чередующихся 3—7-миллиметровых слоев терригенного и карбонатного состава.

Яшмы — зеленоватые, красноватые криптокристаллические породы, состоящие из перекристаллизованного агрегата кремнезема и гематита, или кремнезема и хлорита с гидрослюдами, карбонатом, эпидотом, лейкоксеном. В некоторых яшмах присутствуют (40 %) скелеты радиоларий и пепловые частицы, замещенные кремнеземом.

Кремнистые аргиллиты — черные, темно-серые, тонкослоистые, обычно брекчиевидные (милонитизированные) породы. Цемент базального типа кремнистый или кремнисто-глинистый с включениями микроскопических частиц пирита и гидрослюд. Кластическая часть (10—20 %) породы представлена кремнями, кварцем, полевыми шпатами.

Базальты зеленовато-серые, темные, афировые, обычно брекчированные и рассланцованные. Структура интерсерталяная, афировая, текстура массивная, миндалекаменная. Сложены микролитами альбитизированного плагиоклаза, реликтами зерен моноклинного пироксена; за счет которых развиваются соскорит, эпидот, кварц, карбонат, уралит, хлорит, лейкоксен и эпидот.

Стекло хлоритизировано. Среди акцессорных минералов выявлены микроскопические зерна сфена (0,2—0,5 м), игольчатые кристаллики апатита, магнетита. В миндалинах и по трещинам развиваются карбонат и хлорит.

Спилиты темно-зеленые, иногда грязно-зеленые с шаровой (0,3—0,8 м) отдельностью; пустоты между шарами заполнены зеленоватым кремнеземом. Структура порфировая, миндалекаменная. Вкрапленники альбитизированного плагиоклаза и моноклинного пироксена составляют до 40 % объема породы. Основная масса спилитовая, интерсертальная. Спилитовая структура характеризуется беспорядочно расположенными удлиненными лейстами альбитизированного плагиоклаза, промежутки между которыми заполнены микроскопическим агрегатом хлорита, магнетита, лейкоксена, эпидота, кальцита. У миндалекаменных разностей овальные пустоты (0,2—1,5 см) выполнены хлоритом, кальцитом, реже кварцем, эпидотом, цеолитами.

Химический состав пород показывает, что базальты и спилиты волжского яруса (табл. 1, анализы 25—30) отличаются повышенной щелочностью, высоким коэффициентом железистости (0,66) и кремнистости, в то время как базальты нижнего мела (анализы 31—32) по химизму соответствуют базальтам толетитового ряда.

#### Нижний—верхний отделы мела

Альбский—туронский ярусы выделяются на крайнем северо-западе листа Р-60-ХIII, где они разделены на нижнюю и верхнюю толщу (рис. 1). В центральной и северной частях листа к альбскому—туронскому ярусам отнесена гинтеровская свита.

Гинтеровская свита ( $K_{1-2}gn$ ) выделена в бассейнах рек Четкинваям, Линлиретвесм-Первая на общей площади 30 км<sup>2</sup>. Она представлена алевролитами, песчаниками, гравелитами, конгломератами, туфопесчаниками, туфоалевролитами, туфами кислого состава. На подстилающих породах берриасского, валанжинского и готеривского ярусов свита залегает со стратиграфическим перерывом и угловым несогласием. Нижняя часть разреза гинтеровской свиты описана Т. В. Звиздой [44] и В. А. Грецким [42] по коренным обнажениям на правом берегу р. Иомраутваам. Здесь на песчаниках и алевролитах с поздневаланжинскими бухиями несогласно залегают:

- |  |     |
|--|-----|
| 1. Конгломераты серо-зеленые, мелкогалечные с прослоями (1—2 м) гравелитов и туфов кислого состава . . . . .   | 100 |
| 2. Туфопесчаники серо-зеленые среднезернистые с прослоями (0,2—0,5 м) алевролитов, включающих альб-сеноманские <i>Anagaudryceras aff. sasya</i> Forbes . . . . .                           | 180 |
| 3. Алевролиты темно-серые, прослой (0,5—1 м) мелкозернистых песчаников с <i>Inoceramus tychjawajamensis</i> Ver., <i>In. aff. gradilis</i> Perg., <i>In. aff. korjakensis</i> Ter. . . . . | 140 |

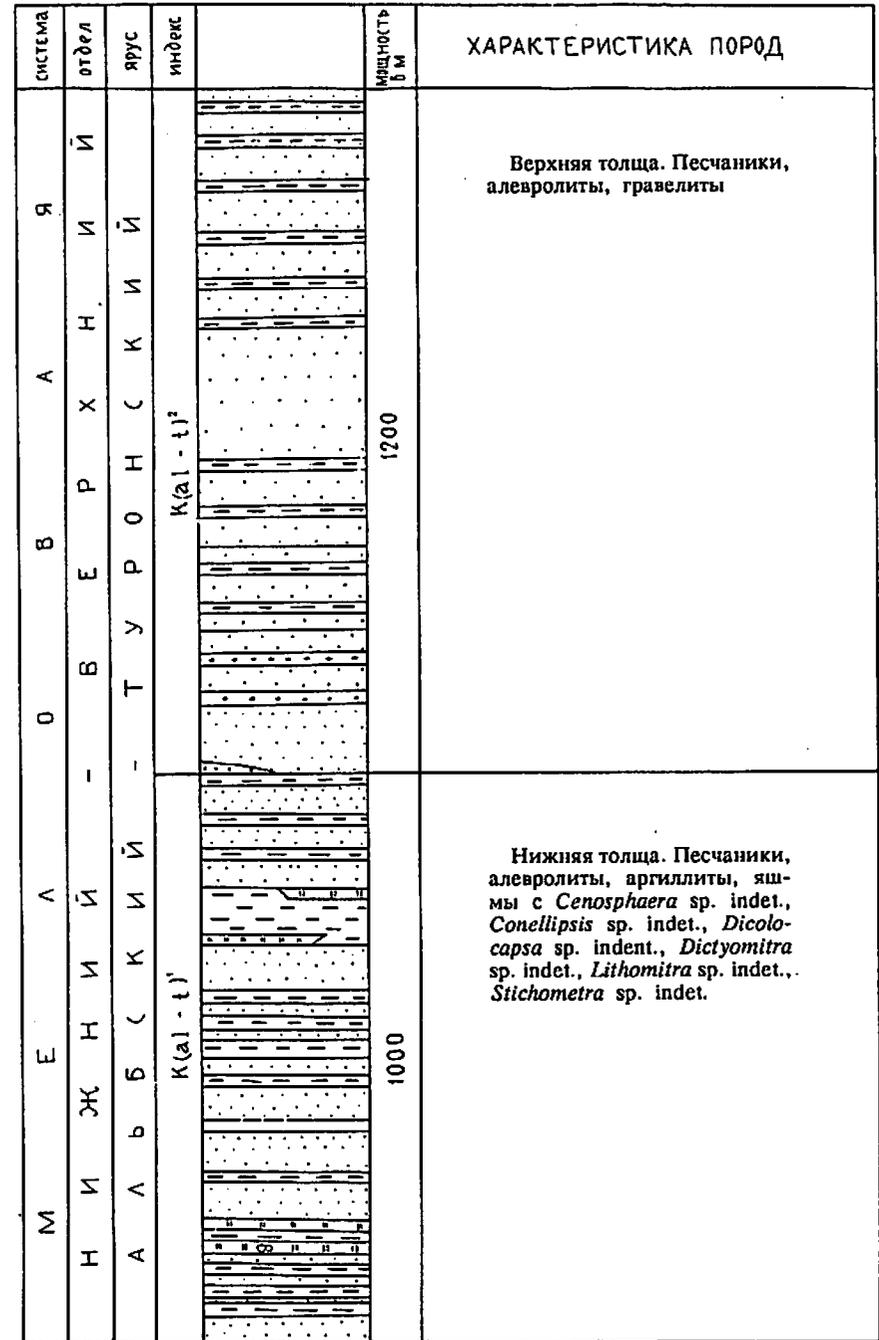


Рис. 1. Стратиграфическая колонка Варапелинской синклинали.

4. Песчаники серые мелкозернистые, прослой (0,2—0,4 м) туфов кислого состава с *Inoceramus reduncus* Pegg., *In. nipponicus* Nag. et Mat., *Anagaudryceras* sp., указывающими на поздний сеноман—ранний турон 160 м

Мощность разреза 580 м.

Аналогичный, но более полный разрез гинтеровской свиты описан [44] в верховьях р. Линлиретвсем-Первая. Здесь на размытой поверхности готеривских алевролитов несогласно залегают:

1. Гравелиты серые, прослой (0,5—1,5 м) грубозернистых песчаников	120
2. Песчаники светло-серые крупнозернистые, прослой (0,5—1,5 м) темно-зеленых туфоалевролитов	160
3. Алевролиты темно-серые со скорлуповатой отдельностью, прослой (0,1 м) мелкозернистых песчаников	200
4. Песчаники зеленовато-серые мелкозернистые, прослой туфов кислого состава (1—3 м)	190
5. Алевролиты буроватые с известковистыми стяжениями, включающими остатки сходных с позднетуронскими <i>Inoceramus</i> sp.	150

Мощность разреза 820 м.

Нижняя толща альбского—туронского ярусов K(al—t)<sup>1</sup> выделена в районе оз. Нальховсеен на площади 14 км<sup>2</sup>. Она сложена песчаниками, алевролитами, аргиллитами и яшмами. Соотношения ее с подстилающими породами не установлены. Она согласно перекрывается верхней толщей альбского—туронского ярусов. Разрез нижней части нижней толщи Г. Б. Лодиным [53] описан по разрозненным обнажениям и элювию на левобережье р. Иомраутваам:

1. Песчаники темно-серые мелкозернистые	50
2. Алевролиты темно-серые с прослоями и линзами аргиллитов (0,2 м)	25
3. Песчаники светло-серые мелкозернистые	25
4. Алевролиты светло-серые тонкослоистые (1—3 см)	20
5. Песчаники серые мелкозернистые грубослоистые (10—15 см)	20
6. Алевролиты серые тонкослоистые (1—3 см) с прослоями мелкозернистых песчаников (0,5 м)	20
7. Песчаники темно-серые мелкозернистые с прослоями (0,5) серых алевролитов, реже вишнево-коричневых яшм с <i>Cenosphaera</i> sp. indet., <i>Conellipsis</i> sp. indet., <i>Dictyomitra</i> sp., <i>Lithomitra</i> sp. indet., <i>Stichomitra</i> sp. indet., <i>Dicolocapsa</i> sp. indet., характерными для поздней юры—раннего мела	40

Мощность разреза 200 м.

Верхняя часть разреза нижней толщи изучена Т. В. Звиздой [44] на левобережье р. Иомраутваам. Здесь на пачке серых алевролитов и сургучных яшм (слой 7 предыдущего разреза) залегают:

1. Песчаники серые мелкозернистые, прослой гравелитов и черных алевролитов (0,3 м)	300
2. Алевролиты серо-зеленые, прослой мелкозернистых песчаников (0,1—2,0 м)	120
3. Песчаники светло-серые	80
4. Алевролиты черные, темно-серые, прослой (0,5—1 м) светло-серых песчаников	100
5. Песчаники серые мелкозернистые с прослоями (1,0—1,5 м) темно-серых алевролитов	200

Мощность разреза 800 м. Общая мощность нижней толщи альбского—туронского ярусов 1000 м.

Верхняя толща альбского—туронского ярусов K(al—t)<sup>2</sup> выделена на левобережье р. Иомраутваам на площади 38 км<sup>2</sup>, представлена песчаниками, алевролитами, гравелитами. С нижней толщей она связана постепенным переходом. Граница между ними проводится по подошве пачки крупнозернистых песчаников и гравелитов. Нижняя часть разреза верхней толщи описана Г. Б. Лодиным [53] по отдельным обнажениям и элювию:

1. Песчаники серые крупнозернистые, массивные, с пропластками и линзами (0,3—1,5 м) гравелитов	250
2. Песчаники зеленовато-серые мелко- и среднезернистые с редкими прослоями (0,5—0,8 м) черных массивных алевролитов	150
3. Песчаники темно-серые мелкозернистые грубослоистые (10—15 см) с прослоями (2—3 м) гравелитов	150

Мощность разреза 550 м.

Разрез верхней части толщи изучен В. А. Грецким на западных склонах высоты 684, где непосредственно на песчаниках с прослоями серых кремней (слой 3 предыдущего разреза) залегают:

1. Песчаники серые средне- и мелкозернистые полимиктовые	230
2. Песчаники светло-серые мелкозернистые полимиктовые с прослоями (до 1,0 м) темно-серых алевролитов	170
3. Песчаники серые среднезернистые с редкими прослоями (до 0,2 м) алевролитов	150
4. Песчаники зеленовато-серые мелкозернистые с прослоями алевролитов (до 0,5 м)	100

Мощность разреза 650 м.

Альб-туронский возраст толщи определяется на основании ее сходства с аналогичными отложениями, развитыми на территории соседнего листа [55]. Общая мощность верхней толщи альбского—туронского ярусов 1200 м.

Конгломераты состоят из обломков (60 %) яшм, metabазальтов, плагиогранитов, габбро, кремней, реже серпентинитов и мраморизованных известняков. Заполнитель (40 %) — мелкозернистый полимиктовый песчаник, скрепленный глинисто-хлоритовым це-

ментом. Песчаники состоят из обломков (30 %) метабазальтов, кремней, плагиогранитов и зерен плагиоклаза (25 %), клинопироксена (6 %), кварца (4 %) и базального глинисто-хлоритового цемента (30 %). В туфопесчаниках присутствуют (до 30 %) витрокластические частицы. Алевролиты сложены обломочными зернами плагиоклаза (35 %), кварца (15 %), темноцветных минералов (10 %), скрепленных глинисто-хлоритовым цементом базального типа. В туфоалевролитах присутствуют (до 30 %) остроугольные обломки вулканического стекла. Яшмы состоят из криптокристаллического агрегата кварца, халцедона, гематита и остатков радиолярий, выполненных мелкозернистым кварцем.

### Верхний отдел

Верхнемеловые отложения распространены на севере и юге территории листа Р-60-ХIII, XIX. Они разделены на барыковскую, корякскую и импенвеевскую свиты.

Барыковская свита (K<sub>2</sub>br) выделена на правобережье р. Хатырка на общей площади 70 км<sup>2</sup>. Она сложена песчаниками, алевролитами, аргиллитами, гравелитами, конгломератами. В верховьях р. Линлиретвеем-Первая и на правобережье р. Иомраутваам барыковская свита залегает с размывом, но без видимого углового несогласия, на гинтеровской свите и несогласно на более древних отложениях. Разрез нижней части свиты описан Т. В. Звиздой [44] в бассейне р. Змейка, где на породах с поздневаланджинскими бухиями залегают:

	м
1. Конгломераты мелкогалечные серо-зеленые с линзами гравелитов	10
2. Алевролиты темно-серые, прослой (0,3 м) мелкозернистых песчаников с <i>Inoceramus uwajimensis</i> Yeh., характерными для коньяка . . .	70
3. Песчаники серые и зеленовато-серые крупнозернистые . . . . .	100
4. Алевролиты темно-серые с известковистыми стяжениями, вмещающими остатки сантон-кампанских <i>Eupachydiscus</i> sp. vel. <i>Anapachydiscus</i> sp. . . . .	80
5. Аргиллиты темно-серые и черные, прослой (0,05 м) алевролитов с <i>Inoceramus</i> aff. <i>paumotani</i> Yok., характерными для сантона—кампана	200

Мощность разреза 460 м.

Разрез верхней части барыковской свиты описан Т. В. Звиздой [44] в бассейне р. Четкинваям. Здесь на пачке аргиллитов с прослоями алевролитов (слой 5 предыдущего разреза) залегают:

	м
1. Песчаники серо-зеленые . . . . .	100
2. Алевролиты массивные бурые с <i>Inoceramus orientalis</i> Sok., <i>Anisomyon transformis</i> Dundo, <i>Helcion giganteus</i> Schmidt, <i>H. giganteus</i> Mat. et Nedá, характерными для первой половины кампана . . . . .	80
3. Песчаники темно-серые, прослой (1—3 м) черных аргиллитов и алевролитов . . . . .	160

Мощность разреза 340 м. Мощности барыковской свиты 800 м. Корякская свита (K<sub>2</sub>kr) выделена в бассейнах рек Инаськваам-Первая, Линлиретвеем-Первая, Рубикон, Малювеем на площади 220 км<sup>2</sup>. Она сложена песчаниками, алевролитами, аргиллитами, туфами кислого состава, конгломератами. На подстилающих нижнемеловых и верхнеюрских отложениях свита залегает с резким угловым несогласием. На породах барыковской свиты [44, 53] она залегает с размывом, но без видимого углового несогласия. Разрез корякской свиты в северной части территории листа Р-60-ХIII [44, 61] характеризуется следующим напластованием пород:

	м
1. Конгломераты мелкогалечные . . . . .	10
2. Песчаники серые среднезернистые полимиктовые . . . . .	60
3. Аргиллиты темно-серые скорлуповатые с <i>Inoceramus schmidti</i> Mich., <i>In. sachalinensis</i> Sok., <i>Phyllopacchyceras</i> cf. <i>ezaense</i> Jak., <i>Canadoceras</i> sp., характерными для сантона—кампана . . . . .	100
4. Аргиллиты, переслаивающиеся (0,1—1 м) со светло-серыми пелловыми туфами кислого состава . . . . .	30
5. Алевролиты зеленовато-серые тонкоплитчатые, прослой (1 м) аргиллитов с <i>Inoceramus schmidti obliquiscus</i> Perg., <i>In. ex gr. schmidti</i> Mich., <i>In. cf. sachalinensis</i> Sok., характерными для позднего кампана . . . . .	70
6. Аргиллиты темно-серые скорлуповатые, прослой (0,5—2 м) алевролитов и пелловых туфов кислого состава с <i>Inoceramus schmidti obliquiscus</i> Perg., <i>In. ex gr. schmidti</i> Mich., <i>In. elegans</i> Sok., <i>In. schmidti obliquiscus</i> Perg., характерными для позднего кампана . . . . .	220
7. Аргиллиты темно-серые скорлуповатые, переслаивающиеся (5—10 м) с серыми полимиктовыми песчаниками . . . . .	140

Мощность разреза 630 м.

В бассейне р. Рубикон А. Б. Коровкиным [50] и В. А. Грецким [42] изучен более груботерригенный разрез нижней части свиты. Здесь непосредственно на отложениях барыковской свиты залегают:

	м
1. Конгломераты с крупной галькой из кремней, прослой (2 м) гравелитов . . . . .	50
2. Песчаники среднезернистые с мелкой галькой из алевролитов, прослой (1—2 м) темно-серых алевролитов . . . . .	35
3. Алевролиты темно-серые, переслаивающиеся (0,3 м) с мелкозернистыми песчаниками . . . . .	40
4. Песчаники серые мелкозернистые . . . . .	130
5. Алевролиты черные скорлуповатые, включающие гальку и валуны из кремней и глинистых известняков с берриасскими и валанджинскими бухиями . . . . .	90
6. Алевролиты черные массивные с прослоями серых мелкозернистых песчаников (до 7 м) . . . . .	105
7. Алевролиты серые тонкоплитчатые, прослой (0,5—2 м) зеленых туфов кислого состава . . . . .	150

Мощность разреза 600 м.

Разрез верхней части свиты описан Г. Б. Додиним [53] в верховьях р. Инаськваам-Первая. Здесь на пачке серых алевролитов (слой 7 предыдущего разреза) залегают:

1. Песчаники серые мелкозернистые с <i>Inoceramus cf. schmidti</i> Mich., <i>In. cf. sachalinensis</i> Sok., указывающими на кампан . . . . .	110
2. Песчаники желтовато-серые мелкозернистые с прослоями (0,1 м) темно-серых алевролитов . . . . .	95
3. Алевролиты серые с <i>Inoceramus cf. sachalinensis</i> Sok., <i>Helcion gigantens</i> Schmidt, <i>Inoceramus schmidti</i> Mich. из зоны <i>Inoceramus schmidti</i>	85
4. Песчаники зеленовато-серые, прослой (0,2 м) темно-серых алевролитов . . . . .	100

Мощность разреза 390 м. Мощности корякской свиты 990 м.

Импенвеемская свита (*K<sub>2im</sub>*) сложена алевролитами, песчаниками, туфами кислого состава, конгломератами, развитыми преимущественно в бассейнах рек Опука, Инаськваам-Первая, Иомраутваам на общей площади 495 км<sup>2</sup>. Она залегает с угловым несогласием на размытой поверхности волжского—готеривского ярусов, имея в основании базальные конгломераты и гравелиты. По р. Таметкунуваям по коренным обнажениям и элювию А. Б. Коровкин [50] описал следующий разрез импенвеемской свиты, залегающей на песчаниках и алевролитах корякской свиты:

1. Конгломераты мелкогалечные с <i>Inoceramus cf. peculiaris</i> Pegg. . . . .	20
2. Алевролиты темно-серые тонкослоистые с линзами и прослоями (0,6—1,0 м) светло-серых мелкозернистых песчаников . . . . .	200
3. Алевролиты черные с прослоями (0,6 м) мелкозернистых песчаников . . . . .	100
4. Алевролиты черные массивные, линзы и прослой (3 м) мелкозернистых песчаников с <i>Inoceramus cf. balticus</i> Boehm, <i>In. kusiroensis</i> Nag. et Mat., <i>In. pilvoensis</i> Sok., <i>In. schikotanensis</i> Nag. et Mat., <i>In. djusalensis</i> Sobaleva, характерными для маастрихта . . . . .	40
5. Песчаники темно-серые мелкозернистые с редкими валунами глинистых известняков, алевролиты с <i>Neophylloceras ramosum</i> Meek, <i>N. aff. hetanaiense</i> Mat. . . . .	120
6. Алевролиты черные, переслаивающиеся (0,3—0,7 м) с мелкозернистыми известковистыми песчаниками с <i>Baculites aff. occidentalis</i> Meek, <i>Pachydiscus aff. gollevillensis</i> Orb. . . . .	120
7. Алевролиты серые и черные массивные с линзами и прослоями (0,2 м) светло-серых мелкозернистых песчаников с <i>Gaudriceras tenuiliratum</i> Yabe, <i>Hypophylloceras marchalli</i> Simizu . . . . .	110
8. Алевролиты черные массивные . . . . .	30

Мощность разреза 740 м. Мощности импенвеемской свиты 1110 м.

Конгломераты — серые породы с галькой (2—3 см), состоящие из (%): кремнистых пород — 30, яшм — 20, песчаников — 15, базальтов — 10. Заполнитель (25 %) — песчаник, связанный глинистым цементом порового типа. Гравелиты состоят из обломков (60 %) кремнистых пород и спилитов, скрепленных глинистым или глинисто-карбонатным цементом (40 %) базального типа. У песчаников обломочный материал средней окатанности, представленный (%): кремнями — 17, базальтами — 14, алевролитами — 10, кварцем — 12, полевыми шпатами — 15, редкими зернами сфена, рутила, глауконита, апатита, цирконя; цемент

(32 %) поровый, по составу кремнисто-глинистый, кремнисто-хлоритовый, реже карбонатный. Алевролиты образованы угловатыми зернами кварца (15 %), плагиоклаза (10 %) и кремней (10 %), скрепленными глинистым цементом базального типа. Туфы кислого состава алевролитовой структуры состоят из рогульчатых осколков вулканического стекла, фельзитов, кварца, реже калиевого полевого шпата, сцементированных криптокристаллической кварц-полевошпатовой массой.

Аргиллиты сложены глинистым веществом с примесью остроугольных зерен кварца, плагиоклаза калиевого полевого шпата, а также чешуек (0,01 мм) хлорита, серицита и новообразований кварца.

## КАЙНОЗОЙ

Кайнозойские отложения развиты на правобережье р. Иомраутваам, в бассейнах рек Кулькай, Рубикон. На правобережье р. Иомраутваам распространены прибрежно-морские отложения эоцена—олигоцена, в южной части листа — морские отложения эоцена и нижнего миоцена. На геологической карте приведена стратиграфическая колонка для правобережья р. Иомраутваам. Стратиграфическая колонка для отложений южной части листа приведена на рис. 2.

## ПАЛЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

### Эоцен

Нижний эоцен. Мольская толща (*P<sub>2mls</sub>*) выделена в бассейне р. Мольлытхыпельхын, правого притока р. Иомраутваам на площади 50 км<sup>2</sup>. Она сложена алевролитами, аргиллитами, реже песчаниками. Мольская толща [44] несогласно залегает на импенвеемской свите. Иногда в основании мольской толщи наблюдаются конгломераты, сменяющиеся по латерали гравелитами и песчаниками. Обобщенный разрез мольской толщи описан В. И. Богидавой [35] в бассейне р. Мольлытхыпельхын:

1. Песчаники светло-серые полимиктовые . . . . .	10
2. Аргиллиты темно-серые с песчано-известковистыми конкрециями (0,1—0,3 м), в которых заключены <i>Yoldia</i> sp., <i>Phacoides</i> sp., <i>Solemya</i> sp. . . . .	600
3. Переслаивающиеся алевролиты и аргиллиты, кровлю толщи слагают неслоистые песчаники, алевролиты с <i>Nucula</i> sp., <i>Nuculana</i> sp., <i>Yoldia cf. duprei</i> Weav. et Palm., <i>Laternula cf. dvalii</i> L. Krishn., <i>Rhomnus aff. marginatus</i> Lesg. . . . .	80

Мощность разреза 690 м.

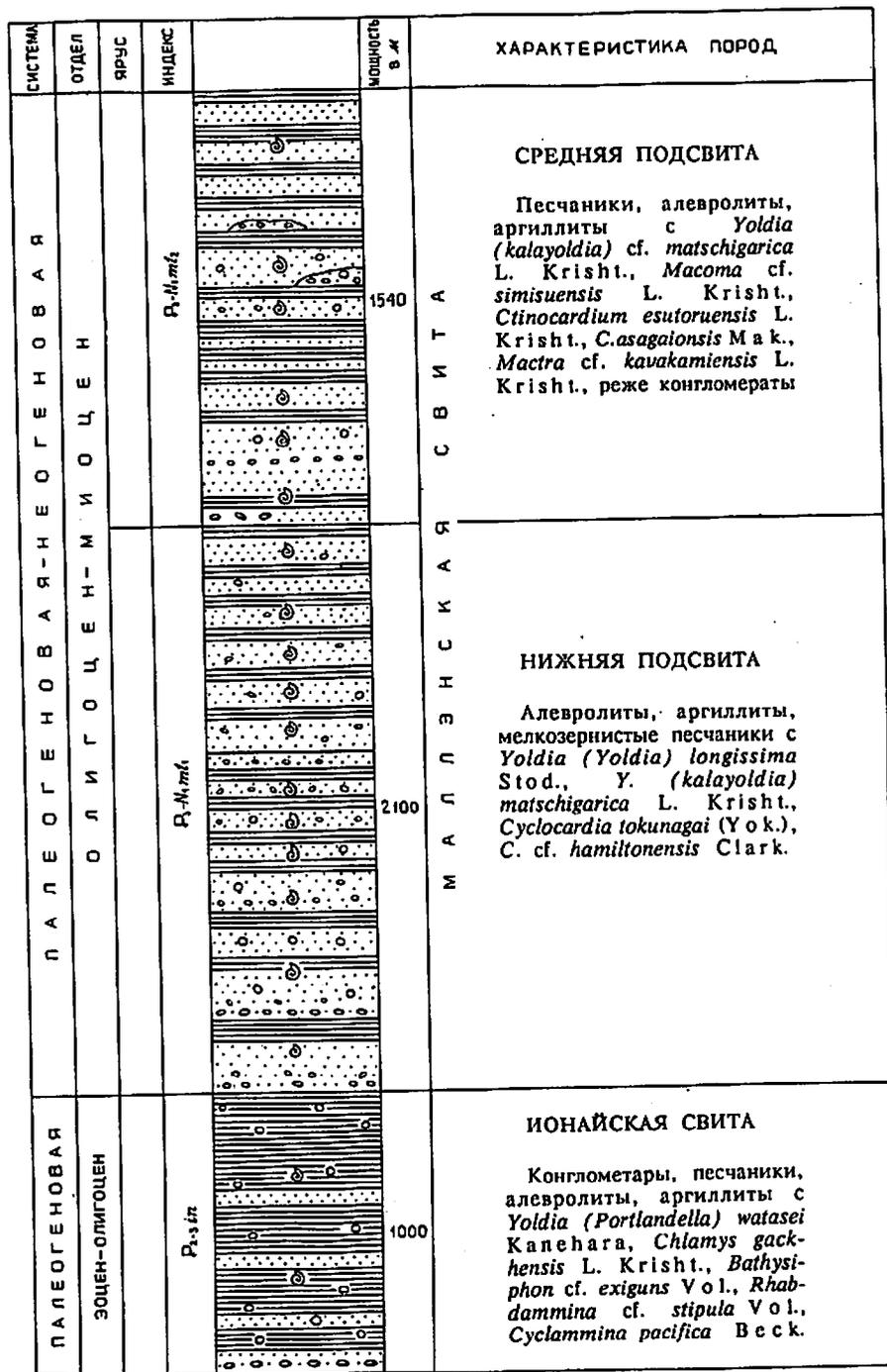


Рис. 2. Стратиграфическая колонка кайнозойских отложений Нижнехатырского прогиба.

Конгломераты и гравелиты — темно-серые породы с галькой и гравием кремнистых пород, базальтов, алевролитов, диоритов, гранитоидов. Песчаный заполнитель представлен зернами из кремней, кварцитов, яшм, плагиоклаза и кварца. Цемент базальный, по составу глинистый, известково-глинистый.

Песчаники сложены полуокатанными и окатанными зернами (%): плагиоклаза — 30, кварца — 20, обломками кремнистых пород — 15, базальтов — 5, скрепленных базальным глинисто-карбонатным цементом — 30. Мощность мольской толщи 800 м.

Средний эоцен. Краснореченская свита (P<sub>2</sub>kr) выделена в бассейне р. Мольлытхыпельхын на площади 60 км<sup>2</sup>, представлена песчаниками, алевролитами, аргиллитами, гравелитами и конгломератами. Свита залегает согласно на мольской толще [44]. Граница между ними проводится по подошве пласта крупнозернистых песчаников. Разрез отложений краснореченской свиты, описанный Т. В. Звиздой [44] на правобережье р. Мольлытхыпельхын, имеет следующее строение:

1. Песчаники серые мелкозернистые с прослоями (0,1—1 м) черных алевролитов, гравелитов и конгломератов; в песчаниках заключены <i>Macrocallista cf. utcholokensis</i> L. Krisht., <i>Maetra aff. tigililnensis</i> L. Krisht.	220
2. Песчаники серые мелкозернистые с прослоями (0,2—1,5 м) черных алевролитов, аргиллитов с <i>Nuculana cf. ramonensis</i> Clark, <i>N. sp.</i> , <i>Acila</i> sp.	15
3. Песчаники зеленовато-серые среднезернистые с редкими прослоями (до 1,5 м) мелкогалечных конгломератов; в песчаниках заключены характерные для эоцена <i>Crassatella utcholokensis</i> L. Krisht., <i>Pitar vel Dosinia</i> sp. indet.	230
4. Переслаивающиеся (0,1—1 м) черные алевролиты и зеленовато-серые мелкозернистые песчаники с <i>Corbicula cf. utcholokensis</i> L. Krisht.	20
5. Песчаники зеленовато-серые мелкозернистые с <i>Ischonodoctulus cf. tekanus</i> Rathb.	220
6. Алевролиты черные с <i>Solen eugenensis</i> Clark, <i>Tivela aff. snatolana</i> Stod.	25
7. Песчаники зеленовато-серые мелкозернистые	160
8. Алевролиты черные с редкими прослоями (5—10 см) мелкозернистых песчаников с <i>Polinices</i> sp.	30
9. Песчаники серые мелкозернистые	270

Мощность разреза 1190 м.

На правобережье р. Мольлытхыпельхын В. И. Волобуевой собраны *Pitar vel Dosinia* sp., датирующие отложения средним эоценом [36].

Мощность краснореченской свиты 1200 м.

Песчаники сложены обломками (%): кварца — 30, плагиоклаза — 20, базальтов — 10, яшм — 15, скрепленными контакто-поровым глинистым и глинисто-карбонатным цементом — 25. Алевролиты состоят из обломочных зерен кварца (до 50 %), в меньшем количестве кремнистых пород, плагиоклаза, биотита и глинистого цемента (50 %) базального типа. Аргиллиты состоят

из неяснослоистой кремнисто-глинистой массы (70 %) с включениями (30 %) алевритовых зерен кремней, базальтов, плагиоклаза, кварца и чешуек биотита. Конгломераты и гравелиты сложены галькой и гравием из обломков (до 10 см) яшм, базальтов, гранитоидов. Заполнитель — песчаник из обломочных зерен кремнистых пород, базальтов кварца, плагиоклаза, скрепленных базальным глинистым и известково-глинистым цементом.

#### Эоцен—олигоцен

Ионайская свита ( $P_{2-3in}$ ) распространена в бассейнах рек Рубикон, Кулькай, Малювеем на площади 280 км<sup>2</sup>. Она трансгрессивно, несогласно залегает на валанжинском ярусе, корякской и импенвеемской свитах верхнего мела, перекрывается согласно малэнской свитой [40]. Ионайская свита сложена алевролитами, аргиллитами, песчаниками и конгломератами. На левобережье р. Кулькай В. И. Волобуева [40] составила разрез свиты:

	м
1. Аргиллиты серые и голубовато-серые . . . . .	50
2. Аргиллиты темно-серые мелкооскольчатые с известковистыми шаровидными (до 1,5 м) конкрециями, включающими <i>Yoldia (Portlandella) watasei</i> Kanehara . . . . .	30
3. Песчаники серые крупнозернистые, полимиктовые . . . . .	1,0
4. Аргиллиты темно-серые мелкооскольчатые с известковистыми шаровидными (0,1—0,5 мм) конкрециями и линзами (0,3 м), содержащими <i>Yoldia (Portlandella) watasei</i> Kanehara, <i>Chlamys gackhensis</i> L. Krisht., <i>Bathysiphon</i> cf. <i>exiguus</i> Vol., <i>Rhabdammina</i> cf. <i>stipula</i> Vol., <i>Cyclammina pacifica</i> Beck., <i>Bathysiphon</i> cf. <i>exiguus</i> Vol., <i>Rhabdammina</i> cf. <i>sotipula</i> Vol., <i>Cyclammina pacifica</i> Beck., характеризующими конец эоцена—олигоцен . . . . .	200

Мощность разреза 281 м.

Аргиллиты сложены тонкопелитовым агрегатом бурого цвета, состоящим из кремнезема, карбоната, рудной пыли, гидроокислов железа. Редкие алевритовые зерна представлены кварцем и полевыми шпатами, более крупные (0,1—0,2 мм) зерна — кремнистыми и эффузивными породами. Конкреции в аргиллитах сложены кремнисто-карбонатным криптокристаллическим агрегатом, включающим осколки (0,05—0,2 мм) кварца, полевых шпатов, зерен глауконита и рудного минерала. Алевролиты и песчаники разной зернистости состоят из окатанных обломочных зерен (%): кварца — 10, полевых шпатов — 20, кремнистых пород — 5, песчаников — 20, эффузивов — 5, глауконита — 5 и углистых частиц — 5, связанных известковисто-кремнисто-глинистым цементом порового типа — 30. Конгломераты состоят из полуокатанных обломков (%): кремнистых пород — 20, аргиллитов — 20, песчаников — 15, базальтов — 6, андезитов — 3, гранитоидов — 3, известняков — 3, скрепленных глинистым и глинисто-карбонатным цементом порового типа — 30.

Мощность ионайской свиты Ю. Б. Гладенков и В. И. Волобуева [16] оценивают в 1000 м.

#### Олигоцен

Змейковская свита ( $P_{2zm}$ ) выделена на правобережье р. Иомраутваам на площади около 5 км<sup>2</sup>. Она сложена однообразными темно-серыми аргиллитами, имеющими тектонические контакты с подстилающей краснореченской свитой. Предполагается между ними согласное залегание. Аргиллиты состоят из однородной глинистой массы с примесью алевритовых зерен плагиоклаза и кварца (23 %). В аргиллитах рассеяны известковистые конкреции (0,05—0,1 м), содержащие раковины *Thyasira* aff. *smekhovi* Koga n var. *krillonensis* L. Krisht. и обломки клешней ракообразных, датирующих их возраст олигоценом. Мощность свиты 200 м.

#### Олигоцен—нижний миоцен

Олигоцен-нижнемиоценовые отложения выделены в малэнскую свиту, представленную на территории листа нижней и средней подсвитами, стратотипические разрезы которых описаны В. И. Волобуевой [40] на левобережье р. Кулькай. Верхняя подсвита распространена на территории смежного с востока листа P-60-XIV [16].

Нижняя подсвита ( $P_2-N_1m$ ) распространена в бассейне р. Кулькай, между бухтой Маллэн и лагуной Малювеем и на восточном побережье лагуны Олука на общей площади 265 км<sup>2</sup>. Она представлена песчаниками, алевролитами, аргиллитами. С ионайской свитой связана постепенным переходом.

В. И. Волобуевой [40] нижняя подсвита расчленена на две пачки. Нижняя пачка состоит из пяти пакетов мощностью от 120 до 400 м. В основании каждого пакета залегает пласт (5—10 м) серых разнозернистых песчаников с мелкой галькой и гравием. Выше залегают чередующиеся серые плитчатые (2—50 см) песчаники и алевролиты с прослоями (1—15 см) аргиллитов. В песчаниках и алевролитах собраны *Yoldia (Yoldia) longissima* Slod., *Y. (Kalayoldia) matschigarica* L. Krisht., *Cyclocardia tokunagai* (Yok.), *C. cf. hamiltonensis* Clark., *Callista (Callista) furtiva* Yok., *Clinocardium esutoriensis* L. Krisht., *Nemocardium iwakiense* Mak., *Papyridea matschigarica* Khom, *Mytilus (Mytilus) miocenium* L. Krisht., *Adula* cf. *acachiensis* Kana n o, типичные для олигоцена. В нижней и средней пачках присутствуют фораминиферы: *Bathysiphon eocenicus* Cushm., *Ammodiscus* cf. *pennyi* Cushm., *Haplophradmoides subimpressus* Vol., *H. laminatus* Vol., *H. postlaminatus* Vol., *Ammomarginulina matschigarica* Vol. Мощность нижней пачки 1300 м.

Верхняя пачка состоит из шести пакетов мощностью от 130 до 180 м. В основании пакетов залегают мелкозернистые песчаники (30—120 м), выше — комковатые «мусорные» песчаники (0,3—0,6 м), сменяющиеся переслаивающимися (0,1—0,6 м) серо-зелеными мелкозернистыми песчаниками и алевролитами.

В породах верхней пачки содержатся *Yoldia (Yoldia) longissima* Slod., *Y. (Kalayoldia) mataschigarica* L. Krisht., *Mytilus locardia tokunagai* (Yok.), *C. cf. hamiltonensis* Clark., *Papyridea matschigarica* Khow., *Nemocardium iwakiense* Mak., *Clinocardium esutoruensis* L. Krisht., *C. asagaiense* Mak., *Mastra asymmetrica* L. Krisht., *M. callistaeformis* Dall., *Tellina pulchra* Slod., *Callista (Callista) furtiva* Yok. Мощность верхней пачки 800 м.

Выделенные из пород нижней подсвиты фораминиферы [34] представлены флютинирующими формами, среди которых преобладают халлофрагмоидесы и *Ammomarginulina matschigarica*, типичные для олигоцена Северного Сахалина. В верхах разреза нижней подсвиты, наряду с олигоценовой фауной, появляются и нижнемиоценовые виды *Modiolaria krashtefovichi* Sim, *Diplodonta (Diplodonta) gravis* Kogan, *Clinocardium californiense* Desh., *Macoma echabiensis* Iljina, *Macoma albaria* Conr., *Mya (Mya) truncata* Linne, *Thracia Kavanensis* Iljina, *Panopea pleshakovi* Sim.

По В. И. Волобуевой [40] и П. И. Митрофановой [34], возраст нижней подсвиты олигоцен-миоценовый.

Общая мощность 2100 м.

Средняя подсвита (P<sub>3</sub>—N<sub>1</sub>ml<sub>2</sub>) развита в районе оз. Гнилое, на юго-западном берегу бухты Маллэн и левобережье приустьевой части р. Пекульвеем на общей площади 35 км<sup>2</sup>. Сложена разномзернистыми песчаниками с линзами конгломератов, алевролитами, аргиллитами и песчано-карбонатными конкрециями.

Стратотипический разрез средней подсвиты описан В. И. Волобуевой [40] в береговых обрывах Берингова моря к северо-востоку от оз. Гнилое:

	м
1. Песчаники серые мелкозернистые, полимиктовые с песчано-известковистыми конкрециями (до 0,7 м) . . . . .	100
2. Песчаники серые полимиктовые, среднезернистые и мелкозернистые, слаблитифицированные, аргиллиты (1—2 м) с <i>Yoldia (Kalayoldia) cf. mataschigarica</i> L. Krisht., <i>Mastra asymmetrica</i> L. Krisht., <i>M. callistaeformis</i> Dall., <i>Macoma cf. simisuensis</i> L. Krisht. . . . .	140
3. Песчаники серые мелкозернистые, полимиктовые толстоплитчатые (5—10 см) с известковистыми конкрециями, включающими <i>Clinocardium esutoruensis</i> L. Krisht., <i>C. asagaiensi</i> (Mak.), <i>Thracia condoni</i> Dall., и линзами (0,5—2,5 м) конгломератов . . . . .	100
4. Песчаники серые среднезернистые и мелкозернистые с <i>Mastra cf. kavakamiensis</i> L. Krisht. . . . .	70
5. Песчаники серые, мелкозернистые, полимиктовые с известковистыми (0,3—0,7 м) конкрециями, содержащими <i>Yoldia (Kalayoldia) cf. matschigarica</i> L. Krisht., <i>Ammodiscus sakhalinicus</i> Kusn., <i>Haplophragmoides rensi</i> Asano. . . . .	130

Мощность разреза 540 м.

Выше в разрезе В. И. Волобуевой выделены восемь пакетов мощностью от 70 до 170 м. В основании пакетов залегают серые толстоплитчатые песчаники с остатками растительного детрита.

В песчаниках содержатся известковистые конкреции (0,3—0,5 м), включения гальки и гравия. Мощность пластов таких песчаников от 35 до 140 м. Выше залегают чередующиеся (10—50 м) тонкоплитчатые (1—5 см) песчаники, комковатые глинистые песчаники, алевролиты и аргиллиты. Верхние части пакетов сложены линзовиднослоистыми (1—4 см) темно-серыми мелкооскольчатыми алевролитами.

В породах средней подсвиты, кроме ископаемой фауны, приведенной в разрезах, выявлены фораминиферы, среди которых, наряду с цикламминами и халлофрагмоидесами, присутствуют *Pseudoelphidiella subcarinata* Vol., *Perfectononion incertaeformis* Kuzn., *P. pracincertus* Kuzn., *P. aff. incertus* Will, *Cribroelphidium cf. subgiobosum* Vol., *Quinguelogulina cf. karatsuensis* Asano et Nur., *Paludoelphidiella subcarinata*, характерные для раннего миоцена [34]. Суммарная мощность средней подсвиты маллэнской свиты 1540 м.

Песчаники сложены полуокатанными и угловатыми зернами (%): полевого шпата — 40, кварца — 10, аргиллитов — 5, алевролитов — 5, андезитов — 5, базальтов — 5, гранитоидов — 5, связанных глинистым цементом пленочного и порового типов — 25. Алевролиты полимиктовые, с включениями углистых частиц; состоят из зерен полевых шпатов и кварца, менее — базальтов, кремнистых пород, песчаников, циркона, апатита, граната, сфена, эпидота, глауконита и пластинок биотита, спаянных поровым глинисто-карбонатным цементом. Аргиллиты представлены неполяризующим бурым веществом с включениями алевролитовых зерен кварца, полевых шпатов и углистых частиц. Рентгеноструктурными анализами [40] установлено, что глинистые породы сложены монтмориллонитом с примесью каолинита и гидрослюд. Иногда основным компонентом является смешаннослойное образование — хлорит-монтмориллонит с примесью кварца, полевых шпатов, гидрослюд и карбоната. Спектральными анализами установлено [40], что по всему разрезу на один порядок превосходят кларковые содержания такие элементы, как никель, марганец, молибден, цинк, иногда ртуть.

#### ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

Четвертичные отложения широко распространены в долинах рек, на правобережье лагуны Опука и бухты Маллэн на общей площади около 1000 км<sup>2</sup>. Выделяются верхнечетвертичные и современные ледниковые, водно-ледниковые, аллювиальные, морские, озерные, озерно-болотные, пролювиальные и делювиально-солифлюкционные отложения.

## Верхнечетвертичное звено

Межледниковые отложения времени допозднечетвертичного оледенения ( $Q_{III}^1$ ) представлены аллювиальными галечниками, песками и суглинками, слагающими третью надпойменную террасу высотой 30—40 м в долине р. Хатырка. Разрез отложений имеет следующее строение [44]\*:

	м
1. Почвенно-растительный слой . . . . .	0,2
2. Галька (40 %), гравий (20 %), песок (25 %), валуны (10 %), глина (5 %) . . . . .	2,8
3. Песок (30 %), гравий (25 %), галька (25 %), глина (20 %) . . . . .	2,0
4. Галька (50 %), песок и гравий (25 %), валуны (20 %), глина (5 %) . . . . .	1,5

Мощность разреза 6,3 м.

В спорово-пыльцевом комплексе из этих отложений доминируют споры *Selaginella sibirica*, *Sphagnum*, *Polypodiaceae* и пыльца древесно-кустарниковых *Pinaceae*, *Betula middendorffii*, *B. nanae*, *B. exiles*, *Alnaster*.

В группе травянистых обнаружены *Ericaceae*, *Gramineae*, *Compositae*.

Верхнечетвертичный возраст отложений определяется по аналогии с соседним районом. По данным Э. Б. Невретдинова [55], на листе Р-60-VII аллювий высоких террас подстилается среднечетвертичными ледниковыми отложениями и перекрывается мореной эпохи зырянского оледенения. Мощность аллювиальных отложений 30 м.

Отложения времени первой стадии позднечетвертичного оледенения ( $Q_{III}^2$ ) представлены ледниковыми и водно-ледниковыми валунниками, галечниками, гравием, щебнем, супесью, суглинком и глиной. Они широко развиты на территории листа Р-60-XIII в долинах почти всех рек.

Мощность отложений по данным шурфопроходческих и буровых работ [58] 25—20 м.

Водно-ледниковые отложения пространственно связаны с ледниковыми. Наиболее полный их разрез Т. В. Звезда [44] описал в правом борту р. Иомраутваам:

	м
1. Почвенно-растительный слой . . . . .	0,7
2. Суглинок серовато-бурый с галькой (40 %) . . . . .	1,0
3. Песок среднезернистый (70—75 %), галька (25—30 %) . . . . .	2,2
4. Песок крупнозернистый (75 %), галька (20 %), валуны (5 %) . . . . .	2,7
5. Галька, гравий . . . . .	0,6
6. Песок мелкозернистый (85—90 %), галька (10—15 %) . . . . .	1,2
7. Галька (60—70 %), песок (30—40 %) . . . . .	2,0

\* Здесь и далее разрезы четвертичных отложений описаны сверху вниз.

8. Валунные суглинки серые . . . . . 3,6

Мощность разреза 13,3 м.

Ледниковые и водно-ледниковые отложения охарактеризованы холодолюбивым спорово-пыльцевым спектром, в котором преобладают древесно-кустарниковые *Alnaster*, *Betula*, *Nanae* и травянистые *Artemisia*, *Ericales*, *Graminae*; споры представлены *Selaginella sibirica*, *Polypodiaceae*, *Lycopodiaceae*. Подобный спектр характерен для отложений времени первого верхнечетвертичного оледенения. Мощность ледниковых и водно-ледниковых отложений в долине р. Иомраутваам 40—50 м [58].

Межстадиальные отложения времени позднечетвертичного оледенения ( $Q_{III}^3$ ) представлены аллювиальными галечниками, гравием, песком, супесью, суглинком и глиной. Они слагают вторую надпойменную террасу высотой 5—12 м в бассейнах рек Иомраутваам, Хатырка, Инаськваам-Первая и др. В левом борту долины р. Иомраутваам Т. В. Звезда описал [44] следующий разрез аллювиальных отложений:

	м
1. Почвенно-растительный слой . . . . .	0,2
2. Глина зеленовато-коричневая . . . . .	0,2
3. Глина с песком (слои от 1 до 5 см) . . . . .	0,3
4. Галька (30 %), песок (40 %), гравий (15 %), глина (15 %) . . . . .	0,2
5. Суглинок коричневый . . . . .	0,2
6. Галечно-гравийная смесь с песчано-глинистым заполнителем (40 %) . . . . .	1,2
7. Песок мелкозернистый с прослоями (3—7 см) гравия и грубозернистого песка . . . . .	0,8
8. Галечно-гравийная смесь с песчано-глинистым заполнителем (40—45 %) . . . . .	1,0

Мощность аллювия по разрезу 3,9 м.

Спорово-пыльцевой спектр из этих отложений характеризуется преобладанием в группе древесно-кустарниковых *Alnaster*; в группе травянистых — *Ericales*, *Gramineae*, *Compositae*; в группе спор — *Polypodiaceae*, *Lycopodiaceae*, *Cryptogramma*, *Dryopteris*. Подобный спектр характеризует эпоху позднечетвертичного межледниковья в позднем плейстоцене. По данным буровых работ [58] мощность аллювия 10 м; к нему приурочена золотоносная россыпь руч. Листвинитовый.

Морские отложения времени позднечетвертичного межстадиала развиты в бухте Маллэн, лагунах Малювеем и Опука, образуя террасу высотой 25 м. Разрез отложений описан И. М. Русаковым [61] в бассейне р. Опука:

	м
1. Валуны от 0,2 до 1,5 м . . . . .	4,0
2. Песок (80 %), галька (20 %) . . . . .	10,0
3. Галька (70 %), песок (30 %) . . . . .	0,5
4. Песок крупнозернистый (60 %), галька (40 %) . . . . .	1,0

Мощность разреза 15,5 м. Максимальная мощность отложений 20 м.

Отложения времени второй стадии позднечетвертичного оледенения ( $Q_{II}^4$ ) представлены аллювиальными, ледниковыми и водно-ледниковыми валунниками, галечниками, гравием, щебнем, песком, супесями, суглинками и глинами. Аллювиальные отложения слагают первую надпойменную террасу высотой 3—5 м. Наиболее полный разрез отложений описан в правом борту долины р. Иомраутваам [44]:

	м
1. Почвенно-растительный слой	0,3
2. Супесь с галькой (10 %)	0,6
3. Галька (50 %), гравий (20 %), песок (30 %)	1,4
4. Галька (60 %), валуны (5 %), песчано-гравийный заполнитель (35 %)	0,8

Мощность разреза 2,8 м.

По данным буровых работ [58] мощность аллювия 10 м. Ледниковые отложения по долинам рек образуют моренные валы, в строении которых участвуют (%): глыбы — 40, щебень — 30, плохоокатанные валуны — 10, гравий — 10, серый суглинок — 10. Водно-ледниковые отложения в верховьях речных долин прилегают к конечно-моренным валам и сменяются в средних и нижних участках долин аллювием. Для них характерна лучшая степень сортированности и окатанности обломочного материала. Мощность ледниковых и водно-ледниковых отложений 15—20 м.

В спорово-пыльцевых спектрах из аллювиальных отложений доминирует пыльца травянистых растений, в группе древесно-кустарниковой растительности преобладает *Betula*, *Nanae*, а в группе спор — *Lycopodiaceae*, *Polypodiaceae*. Этот спектр характерен для второй фазы верхнечетвертичного оледенения.

#### Современное звено

Среди современных отложений ( $Q_{IV}$ ) выделяются аллювиальные, озерные, озерно-болотные, морские, пролювиальные и делювиально-солифлюкционные отложения. Последние два типа отложений из-за их малой мощности на геологической карте не показаны.

Аллювиальные отложения слагают пойменные террасы высотой до 1 м и выполняют русла всех водотоков района. В верховьях долин аллювий золотоносен, представлен щебнем, глыбами, в меньшей степени песком и суглинками. В среднем и нижнем течении рек обломочный материал пойменных и русловых отложений лучше окатан и сортирован. По данным шурфопроходческих и буровых работ [58] мощность отложений 4—5 м.

Озерные отложения выделены на северном берегу оз. Тьлюугтытгын [53]. Они представлены зеленовато-серой глиной с редкими гнездами (до 10 см) растительного детрита. Мощность отложений 5—6 м. В отложениях собрана диатомовая пресноводная флора: *Stauroneis acuta* W. Sm., *S. phoenicentron* Ehrh., *Anomoconeis sphaerophora* (Ktz.) Pfitz., *Jyrosigma attenuatum* (Ktz.) Rabenh., *Cymbella ehrenbergii* (Ktz.), характерная для голоценового климатического оптимума. Озерно-болотные отложения описаны [53] в районе оз. Пасеутгытгын. Они представлены суглинисто-илистым материалом и пластами (до 2 м) торфа. Мощность 5—6 м.

Морские отложения слагают береговые валы, пересыпи и косы. Они представлены [61] разнородными песками, гравием, галечником и валунами. Мощность около 5 м. В поверхностных слоях этих отложений наблюдаются остатки современной фауны: *Mytilus edulus* Linne, *Macoma calcarea* Chern, *Neptenea borealis* Phil.

Пролювиальные отложения слагают конусы выноса в горной части района. В строении их участвуют щебень, дресва, глыбы, суглинок. Мощность до 10 м. Делювиально-солифлюкционные отложения пользуются распространением в северной и юго-восточной частях района, где они в виде маломощного (до 2 м) чехла покрывают пологие склоны гор.

## ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

На территории листа Р-60-ХІІІ, ХІХ интрузивные образования распространены на общей площади около 300 км<sup>2</sup>. По времени образования, составу и структурному положению они разделяются на палеозойский и позднемеловой комплексы. К палеозойскому комплексу относятся гипербазиты, габбро, габбро-нориты, нориты и плагиограниты, залегающие среди каменноугольных кремнисто-вулканогенных образований, составляя с ними единую офиолитовую ассоциацию пород. Контакты их с более молодыми породами района тектонические. Позднемеловые интрузивные образования представлены штоками и дайками габброидов и гранитоидов, прорывающих волжские—верхнемеловые отложения.

### ПАЛЕЗОЙСКИЕ ИНТРУЗИВНЫЕ ПОРОДЫ

Гипербазиты ( $\sigma$ PZ) обнажаются на правом берегу р. Иомраутваам и в верховьях р. Четкинваям, образуя Иомраутваамский и Четкинваямский массивы [12, 26, 61]. Оба массива в виде узких полей шириной от 0,3 до 6 км прослеживаются в северо-восточном направлении на 28—40 км от оз. Мольгытгын и р. Линлиретвеем-Первая до р. Хатырка. Юго-восточнее Четкинваямского массива выделяется прерывистая полоса мелких линзообразных тел гипербазитов. Вмещающими породами гипербазитов являются метаморфические сланцы протерозоя и вулканогенно-кремнистые породы карбона. Контакты гипербазитов с протерозойскими, палеозойскими, мезозойскими и кайнозойскими толщами тектонические. Повсеместно гипербазиты покрыты чехлом рыхлого глинистого материала с мелким щебнем подстилающих пород. Ранее этот материал диагностировался Н. М. Русаковым [61] как кора выветривания. В обнажениях по рек Четкинваям, Линлиретвеем-Первая, Иомраутваам многими исследователями отмечалось большое количество глыб гипербазитов и вмещающих вулканогенно-кремнистых пород в глинисто-щебенчатом существенно серпентинитовом материале, что дало основание Н. А. Богданову [7] интерпретировать их как тектоническую смесь (меланж). Этой же точки зрения придерживаются и авторы.

Гипербазиты представлены в основном серпентинитами, среди которых в виде крупных блоков (0,5—2 км) сохраняются интенсивно серпентинизированные гарцбургиты и лерцолиты. На некоторых участках (восточный берег оз. Четкингытгын) обнаружены гипербазиты с такситовой текстурой, обусловленной чередованием полос (15—20 м) перидотитов, дунитов и пироксенитов. Среди серпентинизированных перидотитов встречаются пироксениты мощностью от 5 до 20 м и протяженностью от 100 до 150 м. Пироксениты представлены бронзититами, вебстеритами, диаллагитами. В серпентинитах на междуречье Молювеем—Ренокватваем В. А. Коровкин [50] обнаружил серпентинизированные верлиты, на правом берегу р. Иомраутваам В. А. Грецкий выделил меймечиты.

С гипербазитами Иомраутского и Четкинваямского массивов ассоциируют многочисленные мелкие тела габбро и плагиогранитов. В их экзоконтактах в гипербазитах на левобережье р. Четкинваям выделяются гранат-пироксеновые породы [62], а также новообразования магнезиального амфибола, талька, хлорита, карбоната и ксонотлита.

Серпентиниты — черные, темно-зеленые мелкозернистые сланцеватые породы, состоящие из крупнотаблитчатого бастита, волокнистого хризотила, петельчатого лизардита и серпофита, выполняющего изотропные ядра в петельчатых разновидностях. Распространенность бастита в серпентинитах позволяет предполагать, что типоморфными породами массивов являлись гарцбургиты и в меньшей мере лерцолиты.

Гарцбургиты — черные плотные среднезернистые порфирировидные породы с гипидиоморфнозернистой, иногда пойкилитовой структурой, состоящие из мелких (1—2 мм) овальных зерен оливина с  $2V = 86^\circ$  (30%), крупных (до 6 мм) призматических кристаллов энстатита с  $2V = 63^\circ$  (30%), волокнистого хризотила и таблитчатого антигорита (30%), землистого агрегата магнетита и темно-бурых хромшпинелидов (в сумме 10%).

Химический состав гарцбургитов (табл. 2, № 2—8) характеризуется следующими особенностями. Они состоят на 65—80% из кремнезема и магнезия, суммарное содержание железа 7—13%, редко оно поднимается до 19% (табл. 2, № 2). По В. В. Велинскому [12], подобные гарцбургиты имеют метасоматический генезис. Содержание щелочей не превышает долей процента, но встречаются разности с повышенной щелочностью (табл. 2, № 3, 5). Отношение магнезия к железу колеблется от 8,2 до 19,6, лишь для гарцбургитов предположительно метасоматического генезиса это число снижается до 4,6.

Лерцолиты — плотные темно-зеленые мелкозернистые (до 1—2 мм) породы с гипидиоморфнозернистой, иногда аллотриоморфнозернистой структурой. Они состоят из оливина (68%), ромбического пироксена (20%), диоксида (10%). Акцессорные минералы (2%) образованы магнетитом и желтовато-зеленой хромшпинелью. Вблизи контакта с габбро лерцолиты имеют более

«свежий» облик, в них обнаруживаются структуры взаимного прорастания оливина и пироксенов. По химическому составу лерцолиты довольно четко делятся на две группы. Первая группа (табл. 2, № 9—13) характеризуется резко повышенным содержанием суммарного железа (16—17 %) и довольно высоким содержанием глинозема (3—7 %), отношением магния к железу 3,6—5,0. Вторая группа (табл. 2, № 14—16) отличается меньшим содержанием железа, алюминия, большим количеством извести (7—11,9 %), отношением магния к железу 6,7—9,5. Первая группа лерцолитов, по аналогии с гарцбургитами, по-видимому, имеет метасоматическое происхождение.

Верлиты — черные мелкозернистые серпентинизированные породы порфирированной структуры. Состоят из хризолита (45 %), диопсида с отдельностью по (100),  $2V = 52—56^\circ$ ,  $N_g = 1,698$ ,  $N_p = 1,676$  (40 %), таблитчатого бастита и волокнистого хризотила (12 %). Акцессорные минералы (3 %) образованы мелкой вкрапленностью магнетита в хризотиловых прожилках и хромшпинелидами.

Бронзититы — желтовато-серые крупнозернистые породы, почти нацело состоящие из бронзита с  $2V = -81—85^\circ$ ,  $cN_g = 3^\circ$ . В качестве второстепенных минералов выделяются диопсид, оливин и магнетит. Вторичные минералы образованы тальком. Химический состав бронзититов (табл. 2, № 19) в группе пироксенитов отличается повышенным содержанием кремнезема, магнезии и пониженным содержанием извести. Отношение магния к железу 10,4.

Вебстериты — темно-зеленые мелко- и среднезернистые породы с гранобластовой и панидиоморфнозернистой структурой, состоящие из энстатита с  $2V = 69—70^\circ$ ,  $cN_g = 3—5^\circ$  и железистого авгита с  $N_g—N_p = 0,025$ ,  $cN_g = 44^\circ$ ,  $2V = 55^\circ$  (40 %). Второстепенными минералами являются оливин, магнетит, хлорит. Химический состав вебстеритов (табл. 2, № 17—18) отличается высоким содержанием извести (до 16 %). Отношение магния к железу 6,5—9,3.

Диаллагиты — черные массивные мелко- и крупнозернистые породы, сложенные почти нацело короткостолбчатыми кристаллами моноклинного пироксена с отдельностью по (100),  $cN_g = 45—49^\circ$ ,  $2V = 60^\circ$ . В акцессорных количествах присутствуют оливин, ромбический пироксен, гранат, магнетит. Вторичные минералы представлены пренитом и актинолитом. Химический состав диаллагитов (табл. 2, № 20) в группе пироксенитов отличается повышенным содержанием глинозема и невысокой железистостью. Отношение магния к железу 3,8.

Дуниты — темно-серые массивные серпентинизированные породы с микропетельчатой и микрорешетчатой структурами, обусловленными сочетанием поперечно-волокнистого лизардита, мелкопластинчатого антигорита и эмалевидного серпофита. Акцессорные минералы представлены хромитом (до 8 %) и магнетитом. Химический состав дунита (табл. 2, № 1) характеризуется преобладанием магнезии над кремнеземом и повышенным содержанием

глинозема. К дунитам приурочены все выявленные в районе проявления хромитов.

Меймечиты — зеленовато-черные мелкопорфировые микрозернистые породы, состоящие из вкрапленников оливина (26 %) размером 0,5—0,6 мм, нацело замещенных брейнеритом и магнетитом, и основной массы (74 %), представляющей собой агрегат волокнистого хризотила и полосчатого лизардита. На некоторых участках во вторичной основной массе обнаруживается вариолитовое строение.

Гранат-пироксеновые (эклогитоподобные) — розовато-серые неравномернозернистые породы, состоящие из (%): граната — 61, диаллага — 30, хлорита — 5, пренита — 2, ильменита и сфена — 2. Происхождение этих образований неясно.

Палеозойский возраст гипербазитов определяется находками их в гальке туфоконгломератов верхнего триаса [44].

Габбро, габбро-нориты, нориты ( $vPZ$ ) распространены в северной части района на междуречье Иомраутваам—Четкинваям—Линилретвеем-Первая. Они ассоциируют с гипербазитами и каменноугольными кремнисто-вулканогенными породами. На контакте с гипербазитами габбро приобретают полосчатость, такситовое строение, обусловленное чередованием слоев, сложенных существенно плагиоклазами или темноцветными минералами, чаще представлены оливиновыми разностями. По мере удаления от контакта с гипербазитами оливиновые габбро сменяются норитами и габбро-норитами. Наиболее распространенными типоморфными породами, слагающими интрузивные тела и глыбы в меланже, являются авгитовые габбро, подвергшиеся в различной степени амфиболизации, особенно на контакте с плагиогранитами.

Оливиновые габбро — массивные, иногда полосчатые темно-зеленые среднезернистые породы, состоящие из короткостолбчатого битовнита № 74—76 (40 %), ксеноморфного форстерита с  $2V = 83^\circ$  (8 %); авгита с отдельностью по (100),  $cN_g = 40^\circ$  (50 %), магнетита и шпинели (2 %). Химический состав оливиновых габбро в группе габброидов (табл. 2, № 21) отличается пониженным содержанием кремнезема, титана, общего железа, натрия и резко повышенным содержанием глинозема, извести и калия.

Нориты, габбро-нориты — темно-серые пятнистые среднезернистые породы, состоящие из битовнита № 71—73 (65 %), гиперстена (30 %), магнетита (5 %) и в габбро-норитах авгита (до 15 %) за счет уменьшения содержания гиперстена. Химический состав норитов, габбро-норитов (табл. 2, № 22—23) характеризуется повышенным содержанием магнезии, извести и пониженным содержанием титана и щелочей.

Габбро — ссысы, темно-серые массивные среднезернистые породы, состоящие из лабрадора-битовнита № 67—72 (50 %), авгита с  $cN_g = 45^\circ$  (40 %); зеленой роговой обманки, замещающей авгит (6 %), и титаномангнетита (4 %). Химический состав габбро

ХИМИЧЕСКИЕ СОСТАВЫ И ЧИСЛОВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ  
ОБРАЗЦА

Подразделе- ние	Интрузивные					
	Палеозой					
Наимснова- ние породы	Дунит	Гарцибургиты				
		0655	158/1	0381/а	400	0382/г
Номер образца	0655	158/1	0381/а	400	0382/г	161/6
Номер по списку литературы	61	61	61	61	61	61
№ п. п.	1	2	3	4	5	6
SiO <sub>2</sub>	30,09	34,17	35,32	39,09	39,16	41,23
TiO <sub>2</sub>	Сл.	0,17	0,16	Сл.	0,14	0,02
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3,33	1,44	0,62	1,92	6,0	1,11
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	5,53	12,72	9,48	4,08	5,69	3,77
Fe <sub>2</sub> O	1,00	6,30	3,40	3,58	1,82	3,66
MnO	0,20	0,64	0,20	0,24	0,17	0,19
MgO	40,79	31,22	33,54	37,54	30,29	34,70
CaO	0,51	1,59	1,74	0,39	0,61	0,13
Na <sub>2</sub> O	0,13	0,02	1,15	0,13	1,23	0,01
K <sub>2</sub> O	Сл.	0,01	Сл.	Сл.	Сл.	0,01
H <sub>2</sub> O	—	—	—	—	—	—
+H <sub>2</sub> O	2,02	0,83	2,31	1,10	2,21	2,13
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,05	—	0,01	0,03	0,01	—
CO <sub>2</sub>	1,36	0,37	—	0,24	—	0,50
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	—	—	—	—	—	—
SO <sub>3</sub>	0,04	—	—	0,10	—	—
П. п. п.	15,56	11,42	12,68	12,32	13,19	13,07
Σ	100,61	100,90	100,61	100,63	100,52	100,46
a	0,30	—	0,73	0,20	0,72	—
c	0,55	0,86	1,46	0,41	3,20	0,15
b	68,92	63,97	62,55	61,21	57,78	59,81
s	30,23	35,17	35,26	38,18	38,29	40,04
a'	4,15	—	—	1,00	—	0,85
y'	6,07	24,16	13,51	9,91	4,65	9,77
m'	89,93	74,49	83,49	89,09	94,19	89,38
c'	—	1,35	3,00	—	1,16	—
n	—	—	100,00	—	60,52	—
b	—	0,25	0,44	—	0,27	—
φ	6,07	15,37	9,01	4,83	7,33	4,59
Q	-39,69	-30,52	-32,40	-24,04	-28,05	-20,07
a : c	0,55	—	0,50	0,49	0,23	—

(по А. Н. Заварицкому) ИНТРУЗИВНЫХ И СУБВУЛКАНИЧЕСКИХ  
ОБРАЗЦОВ

комплексы								
ский								
				Лерцолиты				
	176/5	77/а	176	87/3	2/а	583/6	0533/1	01661
	61	61	61	53	53	61	61	44
	7	8	9	10	11	12	13	14
	41,59	42,56	35,81	35,92	36,09	39,04	40,42	42,63
	0,05	0,33	0,11	0,12	0,11	0,18	0,15	0,08
	0,20	2,34	3,65	4,65	5,46	7,25	2,73	2,25
	4,24	6,74	8,09	9,17	9,13	6,15	8,10	12,40
	2,54	—	7,95	7,22	7,15	9,42	5,91	—
	0,44	сл.	0,24	0,19	0,15	0,28	0,33	0,18
	37,61	31,44	30,93	29,11	27,97	24,31	25,54	28,38
	0,43	0,84	1,55	3,05	2,50	5,64	7,18	7,38
	0,02	0,14	0,11	0,13	0,11	0,45	0,10	0,09
	0,01	0,14	0,12	0,04	0,05	0,12	сл.	0,02
	—	—	—	0,31	—	—	—	—
	1,08	1,60	1,10	—	0,34	0,70	1,16	—
	—	0,08	Сл.	0,04	0,03	0,04	0,01	0,04
	0,33	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	0,36	—	—	—	—	—	—
	12,06	13,46	10,41	9,31	10,47	7,39	8,80	6,63
	100,60	100,03	100,07	99,26	99,56	100,97	100,43	100,08
	—	0,42	0,33	0,32	0,29	1,06	0,22	0,19
	0,10	0,89	1,70	2,70	2,82	3,93	1,51	1,20
	59,98	55,65	61,37	59,49	58,84	53,78	57,13	56,98
	39,92	43,04	36,59	37,50	38,05	41,23	41,14	41,63
	—	0,47	0,63	—	1,43	—	—	—
	8,99	9,22	22,83	22,91	23,18	24,75	19,96	16,22
	90,43	90,31	76,54	75,90	75,39	70,78	70,74	72,35
	0,58	—	—	1,19	—	4,47	9,30	11,43
	—	50,00	66,67	83,16	76,98	88,89	—	87,24
	0,13	0,47	0,15	0,25	0,23	0,43	0,27	0,14
	5,04	9,22	11,46	12,08	12,28	11,66	10,76	15,96
	-20,26	-15,65	-29,17	-28,33	-27,30	-23,59	-19,67	-18,33
	—	0,47	0,19	0,12	0,10	0,27	0,15	0,16

Подразделение	Интрузивные					
	Палеозой					
Наименование породы	Лерцолиты		Вебстериты		Бронзитит	Диаллагит
	581/и	114	200/11	740/д	51	0382/н
Номер образца						
Номер по списку литературы	61	42	44	50	45	61
№ п. п.	15	16	17	18	19	20
SiO <sub>2</sub>	42,73	46,71	46,93	50,38	56,25	41,92
TiO <sub>2</sub>	0,18	0,07	0,15	0,09	0,02	1,13
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1,73	1,42	4,37	1,03	1,05	13,31
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	6,43	3,01	4,16	2,04	0,71	1,98
Fe <sub>2</sub> O	4,65	3,66	3,66	3,50	5,10	7,01
MnO	0,23	0,13	0,14	0,07	0,14	0,28
MgO	27,71	21,58	23,18	22,26	34,13	16,92
CaO	7,54	11,91	16,00	15,62	1,08	10,31
Na <sub>2</sub> O	0,14	0,20	0,23	0,10	0,08	0,27
K <sub>2</sub> O	0,09	0,15	0,04	—	0,15	—
-H <sub>2</sub> O	—	0,37	0,29	—	0,09	—
+H <sub>2</sub> O	0,80	5,13	—	0,60	0,43	—
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,07	0,01	0,01	0,07	0,01	0,05
CO <sub>2</sub>	—	—	—	—	—	—
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	—	0,30	—	—	0,60	Сл.
SO <sub>3</sub>	—	—	—	—	—	—
П. п. п.	8,25	5,25	0,49	4,66	0,15	7,40
Σ	100,55	99,90	99,65	100,42	99,99	100,58
a	0,32	0,54	0,49	0,22	0,42	0,66
c	0,86	0,54	2,31	0,50	0,37	8,97
b	57,05	54,52	50,57	52,77	49,87	42,99
s	41,77	44,40	46,63	46,51	49,34	47,38
a'	—	—	—	—	—	—
y'	15,33	9,34	12,36	8,18	9,22	20,87
m'	74,47	69,42	58,61	62,23	89,42	69,55
c'	12,20	21,24	29,03	25,59	1,36	9,58
n	66,67	60,00	89,73	—	50,00	—
b <sub>0</sub>	0,39	0,12	0,24	0,12	—	2,10
φ	8,33	3,93	6,13	2,73	0,84	3,65
Q	-17,10	-12,82	-10,02	-7,92	-2,53	-15,53
a : c	0,37	1,00	0,21	0,44	1,14	0,07

комплексы								
ский					Позднемеловой			
	Оливино-вое габбро	Норит	Габбро-норит	Габбро		Диориты		Кварцевый диорит
	706/6	0151	583/а	48/6	144	172	0496	129/1
	50	44	50	50	50	45	50	42
	21	22	23	24	25	26	27	28
	40,35	46,79	48,12	50,20	50,84	57,77	58,32	61,60
	0,08	0,38	0,30	1,18	1,56	1,35	0,06	0,71
	23,02	16,25	21,70	21,42	16,11	14,54	15,33	15,08
	0,90	10,39	5,08	8,10	9,78	2,36	1,62	2,56
	3,07	—	—	—	0,93	3,58	4,06	3,16
	0,07	0,20	0,03	0,34	0,31	0,12	0,11	0,13
	6,41	10,66	8,16	4,68	5,71	3,26	7,28	2,56
	18,57	13,26	11,82	8,44	10,11	6,48	4,50	3,61
	0,19	0,86	0,82	2,40	2,56	4,09	4,45	5,56
	0,90	0,04	0,12	0,80	0,35	0,60	1,25	0,06
	—	—	—	—	—	—	—	0,23
	0,52	—	1,34	0,68	0,34	—	0,20	—
	0,07	0,09	—	0,05	—	0,20	0,66	0,13
	—	—	—	—	0,46	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—
	0,28	—	—	—	—	—	—	—
	5,56	1,38	2,71	2,10	1,53	5,11	2,45	3,86
	99,99	100,30	100,21	100,39	100,59	99,56	100,29	99,25
	2,11	1,98	2,19	7,19	6,38	10,33	11,72	12,67
	16,99	10,03	14,10	11,30	7,84	5,02	4,18	4,04
	27,07	33,79	23,45	17,46	25,17	14,79	19,14	10,78
	53,83	54,20	60,26	64,05	60,61	69,86	64,96	72,52
	—	—	—	5,46	—	—	—	—
	16,11	27,21	20,56	44,54	41,60	39,11	30,62	50,60
	46,95	54,10	64,49	50,00	39,39	39,03	63,19	44,99
	36,94	18,69	14,95	—	19,01	21,86	6,19	4,41
	21,43	97,03	93,33	81,63	91,30	91,20	76,60	99,29
	0,14	0,61	0,48	1,72	2,29	1,73	0,10	0,36
	3,33	26,63	20,56	43,69	36,91	14,27	7,17	20,85
	-13,55	-5,59	+2,04	+2,42	+0,62	+14,06	+2,30	+15,67
	0,12	0,20	0,16	0,64	0,81	2,06	2,80	3,14

Подразделе- ние	Интрузивные						
	Палеозой						
Наименова- ние породы	Тоналиты			Плаггио			
	784	583	0176/1	0496	664/6	231	0133
Номер образца							
Номер по списку литературы	42	50	44	50	50	45	44
№ п. п.	29	30	31	32	33	34	35
SiO <sub>2</sub>	66,20	66,35	66,82	67,53	66,75	69,80	70,46
TiO <sub>2</sub>	0,44	—	0,22	0,20	0,40	0,34	0,32
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	14,20	14,00	13,53	12,28	12,49	14,66	14,11
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1,62	1,60	6,02	1,19	4,18	1,65	4,25
Fe <sub>2</sub> O	3,05	—	—	4,32	—	2,12	—
MnO	0,11	0,04	0,12	0,14	—	0,08	0,13
MgO	1,50	1,44	4,59	3,73	3,20	1,46	1,43
CaO	5,26	7,28	2,32	3,53	2,51	1,66	1,82
Na <sub>2</sub> O	2,60	5,20	4,70	4,33	4,21	5,14	5,58
K <sub>2</sub> O	0,15	0,10	0,23	0,25	—	0,53	0,08
-H <sub>2</sub> O	0,09	—	—	—	—	—	—
+H <sub>2</sub> O	0,06	0,45	—	0,19	—	—	—
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,21	—	0,05	0,09	0,15	0,08	0,11
CO <sub>2</sub>	—	—	—	0,13	—	—	—
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	—	—	—	—	—	—	—
SO <sub>3</sub>	—	—	—	0,02	—	—	—
П. п. п.	4,30	3,36	1,75	2,57	3,13	1,87	1,48
Σ	99,79	99,82	100,35	100,50	100,02	99,39	99,77
a	6,29	12,55	10,23	9,73	9,07	11,71	12,02
b	6,77	3,01	2,70	3,18	2,99	1,96	2,15
s	7,32	9,67	14,19	12,13	10,10	9,18	7,98
a'	79,62	74,77	72,88	74,96	77,84	77,15	77,85
y'	0,93	—	12,05	—	13,00	36,97	24,99
m'	62,62	14,86	35,51	41,71	34,58	36,94	45,62
c'	36,45	25,00	52,44	50,27	52,42	26,09	29,38
n	—	60,14	—	8,02	—	—	—
t <sub>0</sub>	95,65	98,96	96,88	96,00	100,00	93,65	99,07
φ	0,52	—	0,25	0,26	0,43	0,36	0,34
Q	20,56	14,86	34,73	7,49	34,58	14,89	44,10
a : c	+39,89	+21,43	+22,60	+27,28	+34,56	+28,91	+29,52
	0,93	4,17	3,79	3,15	3,03	5,97	5,59

комплексы								
ский								
граниты								
	01290	1233/a	23/6	1553/r	130	1158	181	0503
	44	50	50	50	50	44	45	50
	36	37	38	39	40	41	42	43
	72,03	73,72	74,00	74,55	74,57	75,70	75,88	74,47
	0,18	0,27	0,30	0,22	0,20	0,26	0,25	0,12
	14,59	13,27	11,70	12,18	12,32	12,48	11,81	12,89
	3,07	0,40	0,77	1,00	2,32	0,36	1,60	0,68
	—	2,42	3,27	2,52	1,15	2,01	1,62	2,16
	0,06	0,06	0,08	0,08	0,10	0,03	0,11	0,15
	1,31	0,84	1,08	0,80	1,50	0,45	1,00	0,92
	1,08	1,02	1,25	0,50	1,54	1,27	1,20	0,80
	5,66	5,48	5,88	5,33	4,53	5,69	4,43	6,23
	0,75	1,45	0,29	1,35	0,35	0,50	0,17	0,70
	—	—	—	—	—	—	0,18	—
	—	0,12	0,17	0,10	0,44	0,20	—	0,28
	0,10	0,01	0,07	0,04	—	0,03	0,04	0,03
	—	—	—	—	0,30	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—
	1,28	0,83	1,10	1,05	0,84	1,12	1,27	1,10
	100,11	99,89	99,96	99,72	100,16	100,00	99,56	100,53
	12,89	13,61	12,72	13,11	10,13	12,03	9,47	13,87
	1,25	1,23	1,16	0,64	1,82	1,41	1,38	0,91
	7,85	4,54	5,65	5,14	6,75	8,10	7,33	4,80
	78,01	80,62	80,47	81,11	81,30	78,46	81,82	80,42
	40,65	11,43	—	13,75	21,15	63,63	37,31	17,57
	32,49	58,57	64,77	61,25	43,27	25,76	40,84	52,70
	26,86	30,00	30,68	25,00	35,58	10,61	21,85	29,73
	—	—	4,55	—	—	—	—	—
	91,98	84,76	96,97	85,29	94,87	94,89	97,54	93,46
	0,19	0,32	0,32	0,24	0,24	0,31	0,25	0,10
	31,79	8,57	11,36	15,00	26,92	4,55	19,64	5,41
	+28,98	+32,79	+34,34	+35,36	+40,52	-34,36	+43,32	+32,19
	10,31	11,07	10,97	20,48	5,57	8,53	6,86	15,24

Подразделе- ние	Интрузивные							
	Поздне							
Наименова- ние породы	Эссекситы			Долериты			Габ	
	103/2	4070/3	4083/3	2	32	1504	193	
Номер образца								
Номер по списку литературы	45	45	45	45	45	50	45	
№ п. п.	44	45	46	47	48	49	50	
SiO <sub>2</sub>	45,18	48,55	52,13	44,88	46,85	49,87	49,98	
TiO <sub>2</sub>	1,08	1,82	0,51	1,46	0,93	1,27	0,92	
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	15,17	19,19	16,70	11,04	15,55	15,54	19,71	
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	8,28	5,88	5,45	3,78	2,20	3,57	1,76	
Fe <sub>2</sub> O	3,84	4,74	5,46	6,22	5,28	4,99	5,28	
MnO	0,18	0,12	0,09	0,15	0,12	0,17	0,11	
MgO	5,99	4,36	3,20	6,72	6,38	7,08	5,52	
CaO	7,46	3,76	4,45	6,50	8,05	8,46	7,50	
Na <sub>2</sub> O	3,28	3,80	4,64	4,30	4,12	4,07	4,12	
K <sub>2</sub> O	2,36	2,54	3,06	0,46	0,38	0,73	0,46	
H <sub>2</sub> O <sup>-</sup>	—	—	—	0,65	0,54	—	—	
H <sub>2</sub> O <sup>+</sup>	—	—	—	5,57	4,84	0,50	—	
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,17	—	0,13	0,23	0,07	0,25	0,09	
CO <sub>2</sub>	—	—	—	1,09	—	—	—	
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	—	—	—	0,02	—	—	—	
SO <sub>3</sub>	—	—	—	—	—	—	—	
П. п. п.	6,34	4,50	3,80	6,89	4,96	4,23	3,01	
Σ	100,17	99,26	99,62	99,96	100,27	100,73	99,62	
a	11,44	12,70	15,58	11,07	10,82	10,27	10,47	
c	5,50	4,82	4,10	7,40	10,01	5,47	9,83	
b	26,87	22,68	16,85	24,07	21,20	25,35	17,47	
s	56,19	59,80	63,47	57,46	57,97	58,91	62,23	
a'	—	20,89	—	—	—	—	1,62	
y'	43,58	44,80	55,96	42,53	37,24	31,84	40,48	
m'	40,56	34,31	34,19	52,01	57,59	48,16	57,90	
c'	15,85	—	9,85	5,46	5,17	20,00	—	
n	67,87	69,45	69,74	93,75	94,59	89,61	93,84	
b <sub>0</sub>	1,77	2,74	0,73	2,41	1,64	1,81	1,36	
φ	28,32	23,36	22,72	14,94	9,66	12,11	8,91	
Q	-16,01	-10,63	-8,33	-14,62	-15,79	-8,19	-6,31	
a : c	2,80	2,63	3,80	1,50	1,08	1,88	1,09	

комплексы								
меловой								
бро		Габбро-долериты						Кварцевый диорит
	0380/1	75/1	108	48/6	206	715/а	48	660
	50	45	50	50	50	50	50	50
	51	52	53	54	55	56	57	58
	50,07	50,44	50,19	50,20	51,80	52,18	53,18	61,36
	1,43	1,42	2,09	1,18	0,95	2,63	0,89	0,33
	14,62	14,30	16,31	21,25	19,58	14,26	19,58	16,49
	4,73	2,64	3,57	8,10	2,11	2,35	1,39	2,47
	6,96	6,43	8,53	—	5,47	10,37	5,42	3,20
	0,11	0,15	0,27	0,17	0,13	0,17	0,13	0,15
	5,33	4,83	4,04	4,68	4,80	3,98	4,09	3,51
	7,49	7,97	7,93	8,44	9,59	7,84	6,85	5,20
	5,16	3,98	2,71	2,40	2,89	3,19	3,71	4,21
	0,70	0,60	1,31	0,80	0,38	0,44	1,98	0,53
	—	0,29	—	—	—	—	—	—
	1,00	3,41	0,65	0,68	0,86	0,60	0,67	0,20
	0,07	0,23	0,35	0,05	0,05	0,21	—	0,05
	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—
	0,09	—	—	—	—	—	—	—
	2,59	2,85	2,76	2,10	1,72	2,62	3,01	2,95
	100,35	99,54	99,71	100,39	100,33	100,84	100,90	100,65
	12,38	10,09	8,40	4,64	7,26	4,13	6,92	5,43
	4,37	7,19	7,35	11,30	10,26	6,03	13,32	6,97
	24,70	20,73	22,04	17,46	19,30	24,06	15,99	15,85
	58,55	61,99	62,21	64,05	63,18	70,97	69,22	71,75
	—	—	—	5,46	—	—	—	8,80
	43,60	43,00	54,60	44,54	39,11	53,10	46,01	50,00
	36,78	42,00	32,70	50,00	44,28	29,79	48,83	41,20
	19,62	15,00	12,70	—	16,61	17,11	5,16	—
	92,39	91,78	75,00	81,63	92,16	91,38	74,39	93,24
	2,18	2,12	3,04	1,72	1,35	3,67	1,19	0,41
	16,35	11,30	32,70	43,70	9,59	8,85	8,45	14,81
	-8,37	-3,39	+0,27	+10,07	+1,58	+17,28	+25,83	+25,67
	2,63	1,40	1,14	0,41	0,72	0,68	0,52	0,78

Окончание табл. 2

Подразделение	Интрузивные комплексы					
	Позднемеловой					
Наименование породы	Кварцевый диорит	Кварцевые монцодиориты		Гранодиорит	Граниты	
Номер образца	01290/1	52/6	47/5	0505	14/1	52/а
Номер по списку литературы	44	50	45	44	50	50
№ п. п.	59	60	61	62	63	64
SiO <sub>2</sub>	61,36	62,14	63,05	68,05	70,18	74,78
TiO <sub>2</sub>	0,82	0,38	0,27	0,44	0,33	0,15
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	14,17	17,28	17,40	15,28	13,48	12,62
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	7,09	0,50	2,37	4,84	1,43	0,79
Fe <sub>2</sub> O	—	4,13	2,88	3,05	1,62	1,80
MnO	0,20	0,08	0,02	0,09	0,25	0,03
MgO	6,73	2,77	2,88	0,83	2,30	0,39
CaO	3,38	5,42	4,42	2,24	0,75	1,09
Na <sub>2</sub> O	2,71	4,51	4,26	2,15	3,03	4,40
K <sub>2</sub> O	0,78	1,60	1,87	2,14	3,54	3,54
H <sub>2</sub> O	—	—	0,32	—	—	—
*H <sub>2</sub> O	—	0,09	1,76	—	0,87	0,19
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,09	0,01	0,10	0,13	0,02	0,01
CO <sub>2</sub>	—	—	—	—	—	—
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	—	—	—	—	—	—
SO <sub>3</sub>	—	—	—	—	—	—
П. п. п.	2,52	1,51	1,71	0,83	2,78	0,47
Σ	99,85	100,42	100,41	100,07	100,58	100,26
a	7,18	12,41	12,28	7,75	11,38	14,21
c	4,79	6,21	5,46	2,70	0,90	1,04
b	17,95	9,62	9,23	12,67	10,21	3,13
s	70,08	71,76	73,02	76,88	77,51	81,62
a'	2,22	—	4,94	56,03	20,89	—
y'	34,44	46,10	41,39	33,00	42,40	72,92
m'	63,34	48,94	53,66	10,98	36,71	18,75
c'	—	4,96	—	—	—	8,33
n	83,33	81,32	77,59	60,43	56,82	65,14
t <sub>0</sub>	0,95	0,48	0,32	0,48	0,33	0,16
φ	16,67	4,26	11,10	32,32	11,39	20,83
Q	+21,01	+12,49	+16,01	+35,56	+31,36	+33,78
a : c	1,50	1,99	2,25	2,87	12,64	13,66

(табл. 2, № 24—25) отличается повышенным содержанием титана, щелочей и пониженным содержанием магнезии.

Полосчатые габбро в верховьях р. Инаськваам-Вторая, по Г. Б. Лодину [53], возникли в результате дифференциации «in situ» габбро-перидотитовой магмы. К такому же выводу пришел О. Н. Иванов [45]. По В. В. Велинскому [12], такситовые габбро имеют скорее всего метасоматическое происхождение. Авторы придерживаются этой точки зрения.

Плагииграниты и тоналиты (yoPZ) распространены в северной части территории листа. В бассейнах рек Реляваам, Четкинвяам и Линлретвеем они образуют преимущественно линзообразные тела северо-восточного простирания, длиной от 0—2 до 12 км, при ширине выходов от 0,3 до 2,0 км. Кроме того, глыбы плагиигранитов разного размера присутствуют в серпентинитовом меланже. Экзоконтактовые изменения представлены зонами биотитовых роговиков по вулканокремнистым породам нижнего карбона мощностью в несколько десятков метров [44]. Иногда плагииграниты прорваны жилами аплитовидных лейкогранитов мощностью до 0,2 м.

Тоналиты — массивные зеленовато-серые мелкозернистые породы, которые состоят из олигоклаза № 12—16 (53 %), кварца (27 %), зеленой роговой обманки (12 %), биотита (6 %), калиево-натриевого полевого шпата (2 %) и ильменита. Вторичные минералы представлены хлоритом, эпидотом и кальцитом. Химический состав тоналитов (табл. 2, № 29—32) в группе гранитоидов отличается повышенным содержанием железа, извести, резким преобладанием натрия над калием. По минеральному химическому составу тоналиты соответствуют олигоклазовым плагиигранитам.

Плагииграниты — плотные массивные зеленовато- и розовато-серые мелкозернистые породы, состоящие из (%): альбита № 7—11 ( $N_g = 1,546$ ,  $N_p = 1,539$ ) — 57, кварца — 32, биотита — 4, роговой обманки — 3, калиево-натриевого полевого шпата — 3. В аксессуарных количествах (1 %) присутствуют сфен, апатит, ильменит. Вторичные минералы образованы хлоритом, эпидотом, пренинитом, серицитом. Структура плагиигранитов чаще всего цементная, участками гипидиоморфнозернистая.

Химический состав плагиигранитов (табл. 2, № 33—38) характеризуется повышенным содержанием магнезии, натрия и резко пониженным содержанием калия. По данным А. Б. Коровкина [50], местный геохимический фон для плагиигранитов составляют (вес. %): галлий —  $1,6 \times 10^{-3}$ , кобальт —  $1,0 \times 10^{-3}$ , хром —  $1,5 \times 10^{-3}$ , никель —  $1,6 \times 10^{-3}$ , стронций —  $1,5 \times 10^{-2}$ , титан —  $4 \times 10^{-2}$ , ванадий —  $1,8 \times 10^{-2}$ , цирконий —  $1,4 \times 10^{-2}$ , медь —  $1,6 \times 10^{-2}$ .

Палеозойский возраст габбро, плагиигранитов и тоналитов определяется на основании нахождения их в гальке конгломератов среднего—верхнего карбона и верхнего триаса.

## ПОЗДНЕМЕЛОВЫЕ ИНТРУЗИВНЫЕ ПОРОДЫ

К позднемеловым относятся габбро, габбродолериты, долериты, диориты и кварцевые диориты, кварцевые монцодиориты, эссекситы, гранодиориты, граниты и лейкограниты.

Габбро ( $\nu K_2$ ), габбродолериты ( $\nu\beta$ ), долериты ( $\beta$ ) распространены преимущественно в северо-восточной части района в бассейнах рек Реляваам, Четкинваям. Они слагают силлы, дайки, редко штокообразные тела, прорывают и метаморфизуют верхнеюрские и меловые отложения. В районе оз. Мольгытгын габбродолериты слагают глыбу в серпентинитовом меланже. Размеры штокообразных тел около 1 км в поперечнике, длина даек 0,2—28 км, мощность 1,5—5 м.

Габбро — зеленые и темно-зеленые равномернозернистые породы с габбровой структурой, сложены лабрадором № 60—65 (50 %), авгитом с  $cNg = 45^\circ$  (35 %), гиперстеном (10 %), зеленой роговой обманкой с  $cNg = 20^\circ$ , биотитом (3 %), акцессорными минералами (2 %) — магнетитом и апатитом. Вторичные минералы — лейкоксен, карбонат, серицит, хлорит, эпидот. По содержанию титана и щелочей (табл. 1, № 51, 52) габбро относится к субщелочным породам.

Габбродолериты, долериты — массивные темно-зеленые мелкозернистые, иногда порфириовидные породы, состоящие из андезин-лабрадора № 37—60 (45 %), авгита с  $2V = 47—58^\circ$ ,  $cNg = 40—45^\circ$ ,  $Ng = 1,707$ ,  $Np = 1,682$  (30 %), оливина, замещающего идиингситом (10 %), титаномagnetита (3 %), сфена (2 %). Вторичные минералы представлены зеленой роговой обманкой и хлоритом (10 %). В порфириовидных разностях вкрапленники образованы лабрадором № 66—67. Химический состав габбродолеритов (табл. 2, № 53—56) в группе габброидов отличается повышенными содержаниями титана, железа и пониженным содержанием магния. В субщелочных габбродолеритах моноклинный пироксен представлен титан-авгитом, в акцессорных количествах присутствует биотит и апатит. Химический состав субщелочных габбродолеритов (табл. 1, № 47—52) характеризуется магнезиальным и существенно натровым уклоном.

Долериты — темно-серые до черного мелкопорфировые породы. Вкрапленники (25 %) образованы лабрадором и титан-авгитом с  $2V = 48—50^\circ$ ,  $cNg = 50^\circ$ . Основная масса состоит из микролитов клинопироксена (20 %), андезина № 40 (15 %), магнетита (5 %) и вулканического стекла (35 %), нацело замещенного хлоритом. В качестве примесей встречаются зерна оливина, замещенного идиингситом. По химическому составу отличаются повышенным содержанием щелочей (табл. 2, № 47—49).

Диориты ( $\delta K_2$ ) и кварцевые диориты ( $q\delta$ ) развиты только в междуречье Малювеем—Ренокватваям. Они слагают трещинные тела, дайки северо-западного простирания, протяженностью до 2 км и мощностью до 100 м. Диориты прорывают и метамор-

физуют отложения коряжской и импенвеемской свит. Экзоконтактовые изменения выражаются в окварцевании вмещающих пород в зоне мощностью в первые метры. Диориты — зеленовато-серые массивные среднезернистые породы, состоящие из андезин-лабрадора № 48—56 (52 %), роговой обманки с  $2V = -72^\circ$ ,  $cNg = 32^\circ$  (25 %); моноклинного пироксена с  $2V = 60^\circ$ ,  $cNg = 44^\circ$  (до 10 %), кварца (5—15 %). Акцессорные минералы представлены апатитом, цирконом, магнетитом. Вторичные минералы образованы хлоритом, эпидотом, кальцитом. Химический состав диоритов (табл. 2, № 26—28) характеризуется повышенным содержанием магнезии и пониженным содержанием глинозема.

Кварцевые диориты — зеленовато-серые среднезернистые породы, состоящие из олигоцен-андезина № 23—32 (55—60 %); роговой обманки с  $cNg = 15^\circ$  (22 %), биотита (8 %) и кварца (10—15 %). В качестве примесей встречаются клинопироксен с  $2V = 60^\circ$ ,  $cNg = 40—44^\circ$ . Акцессорные минералы образованы сфеном, магнетитом, апатитом, цирконом. Вторичные минералы представлены хлоритом, эпидотом, кальцитом. Химический состав кварцевых диоритов (табл. 2, № 58—59) характеризуется повышенной магнезиальностью и натриевым уклоном щелочности. По данным Г. Б. Лодина [53], местный геохимический фон в диоритах составляет: титана —  $4 \times 10^{-2}$ , циркония —  $1 \times 10^{-2}$ , ванадия —  $1 \times 10^{-2}$ , меди —  $1 \times 10^{-2}$ .

Кварцевые монцодиориты ( $q\delta K_2$ ) распространены в верховьях р. Пекульвеем, где они слагают штокообразное тело с площадью выходов 4 км<sup>2</sup>. Кварцевые монцодиориты прорывают и метаморфизуют отложения импенвеемской свиты. Вмещающие отложения в экзоконтактовой зоне мощностью до 10 м окварцованы и биотитизированы. Кварцевые монцодиориты — плотные массивные породы коричневатого цвета с призматически-зернистой, участками микропертитовой структурой, состоящие из альбитизированного плагиоклаза (40 %), пелитизированного калиево-натриевого полевого шпата (20 %), диопсида с  $2V = 50—60^\circ$ ,  $cNg = 34—41^\circ$  (20 %), зеленой роговой обманки с  $2V = -75^\circ$ ,  $cNg = 12—22^\circ$  (10 %), биотита (3 %) и кварца (7 %). В акцессорных количествах присутствует апатит, магнетит, сфен. Химический состав кварцевых монцодиоритов (табл. 2, № 60—61) характеризуется повышенным содержанием глинозема, щелочей и пониженным содержанием железа.

Эссекситы ( $\varepsilon K_2$ ) выявлены на левобережье среднего течения р. Четкинваям, где они слагают дайку северо-восточного простирания, мощностью 2,5—3 м. Вдоль контакта алевролиты окварцованы. Эссекситы — серовато-зеленые порфириовидные мелкозернистые породы, состоящие из андезина № 40—42 (50 %), титан-авгита (40 %); калиево-натриевого полевого шпата (40 %) в виде пертитовых сростаний с олигоклазом (2 %) в интерстициях между кристаллами титан-авгита и андезина, биотита, апатита и

сфена. Химический состав эссекситов (табл. 2, № 44—46) характеризуется высокой калиево-натриевой щелочностью, железистостью и пониженной известковистостью.

Граниты ( $\gamma K_2$ ) и гранодиориты ( $\gamma d$ ) распространены преимущественно в юго-западной части района, где они слагают штокообразные тела в поперечнике 1—2 км, редко дайки северо-западного простирания. Они прорывают и метаморфизуют верхнеюрские—валанжинские и верхнемеловые отложения. Экзоконтактовые изменения в зоне мощностью в первые метры выражаются в окварцевании и незначительной биотитизации вмещающих пород.

Гранодиориты — розовато-серые среднезернистые массивные породы, состоящие из олигоклаза № 20—30 (48 %), кварца (22 %), калиево-натриевого полевого шпата (10 %), роговой обманки с  $cNg = 15^\circ$  (5 %), биотита (12 %). Акцессорные минералы (3 %) образованы цирконом и магнетитом. Вторичные минералы представлены хлоритом, кальцитом, эпидотом. Структура гранодиоритов гипидиоморфнозернистая, участками микропертитовая, обусловленная обрастанием крупных кристаллов плагиоклаза пертитовыми каемками полевого шпата и альбита. Химический состав гранодиоритов (табл. 2, № 62) отличается повышенной железистостью и низкой магнезиальностью.

Граниты — плотные светло-серые порфирированные мелкозернистые породы, сложенные калиево-натриевым полевым шпатом (30 %), олигоклазом № 28—30 (35 %), кварцем (28 %), биотитом (5 %). Акцессорные минералы (2 %) образованы сфеном, цирконом, ортитом, магнетитом. Химический состав гранита (табл. 2, № 63) характеризуется низкой известковистостью и калиевым уклоном щелочности. По данным А. Б. Коровкина [50], местный геохимический фон в гранитах составляют галлий —  $1,5 \times 10^{-3}$ , кобальт —  $1,0 \times 10^{-3}$ , хром —  $2,9 \times 10^{-3}$ , никель —  $2,1 \times 10^{-3}$ , стронций —  $7,3 \times 10^{-3}$ , титан —  $3,0 \times 10^{-1}$ , ванадий —  $1,4 \times 10^{-2}$ , цирконий —  $9 \times 10^{-3}$ , медь —  $3,7 \times 10^{-3}$ .

Позднемеловой возраст габбро, габбродолеритов, эссекситов, диоритов, кварцевых монцодиоритов, гранодиоритов и гранитов определяется на основании их нахождения в гальке конгломератов ионайской свиты. Абсолютный возраст гранитов по калий-аргоновому методу 117 млн лет.

#### ГИДРОТЕРМАЛЬНО ИЗМЕНЕННЫЕ ПОРОДЫ

В северной части района в бассейнах рек Иомраутваам и Четкинваям широко проявлены процессы окварцевания, карбонатизации, распространены кварцевые, ксоноглитовые жилы и прожилки.

Наиболее интенсивному окварцеванию подверглись блоки и глыбы метаморфических сланцев протерозоя и кремнистых пород кар-

бона на правобережье Иомраутваама в зоне серпентинитового меланжа. Мощность зон окварцевания колеблется от 2—3 до 25—50 м, протяженность 200 м. Окварцевание выражается в образовании различно ориентированных кварцевых прожилков и замещении кварцем основной массы породы. В кварцевых прожилках отмечается тонкая вкрапленность пирита.

Карбонатизация широко развита в зонах тектонических контактов в гипербазитах и вмещающих метаморфических сланцах протерозоя. Мощность интенсивно карбонатизированных пород 1—6 м, протяженность 10—450 м. Карбонатизация в серпентинитах выражается в образовании карбонатных и кварц-карбонатных лиственитов. Карбонатные листвениты розовато-бурого цвета состоят из (%): карбоната — 60, хризотила — 37 и рудного минерала — 3; кварц-карбонатные буровато-серого цвета — из карбоната — 75, кварца — 20, магнетита — 5. Структура лиственитов гранобластовая. В других породах карбонатизация проявлена в виде густой сетки тонких (0,5—1 см) прожилков и гнездовых выделений до 1,5 см.

Кварцевые и карбонат-кварцевые жилы встречаются среди разновозрастных стратифицированных и интрузивных образований. Мощность их 0,1—0,2 м, длина 50—200 м. В междуречье Реляваам—Четкинваям—Иомраутваам в глыбах гипербазитов в серпентинитовом меланже встречаются прожилки ксоноглита мощностью от 0,05 до 0,2 м и длиной от 1 до 5 м.

## ТЕКТОНИКА

Территория листа Р-60-ХIII, ХIХ, согласно тектонической схеме, приведенной в т. ХХХ «Геология СССР» [4], расположена в пределах Корякской зоны Охотской позднемезозойской складчатой области. На современной тектонической схеме С. М. Тильмана [30] она относится к Хатырской зоне Анадырско-Корякской геосинклинально-складчатой системы. На прилагаемой тектонической схеме (рис. 3) в пределах листа выделяется Варापелинская синклиналь, относящаяся к Куйбивеев-Чирынайской структурно-формационной зоне, Хатырское поднятие и Нижнехатырский прогиб, принадлежащие к Беринговой зоне. На схеме нашли отражение тектонические структуры второго порядка, структурные ярусы и крупные разломы. В тектоническом строении района различаются протерозойский геосинклинальный(?), палеозойско-мезозойский геосинклинальный и кайнозойский орогенный комплексы.

Протерозойский комплекс (геосинклинальный?) образован метаморфическими породами филлитовой и зеленосланцевой фаций. Палеозойско-мезозойский комплекс (синклинальный) объединяет два структурных яруса: раннегеосинклинальный и позднегеосинклинальный. Раннегеосинклинальный ярус подразделяется на два подъяруса: нижний подъярус, сложенный карбонатно-вулканогенно-кремнистыми образованиями карбона, перми и верхнего триаса; верхний подъярус, образованный волжско-готеривскими вулканогенно-терригенно-кремнистыми образованиями. Позднегеосинклинальный ярус разделяется на нижний и верхний подъярусы: нижний подъярус сложен альб-туронскими кремнисто-терригенными отложениями; верхний подъярус представлен коньяк-маастрихтскими вулканогенно-терригенными породами. Кайнозойский комплекс (орогенный) слагают осадочные образования.

Варапелинская синклиналь [55] выделяется в северо-западной части территории листа, простираясь в северо-восточном направлении на расстояние 15 км, при ширине 10 км. В пределах листа синклиналь представлена юго-восточным крылом, сопряженным с Хатырским поднятием по долгоживущему Пикась-Хатырскому разлому, скрытому под четвертичными отложениями долины р. Иомраутваам. Крыло синклинали сложено позднегеосинклинальными альбскими—туронскими отложениями, залегающими моноклиально-

но с падением на северо-запад под углами 45—50°. На аэромагнитной карте [52] Варапелинской синклинали соответствует ровное отрицательное аномальное магнитное поле интенсивностью —100 нТл.

Хатырское поднятие занимает большую часть территории. Протяженность его в пределах листа 60 км, ширина 60—65 км. Строение поднятия сложное, структура его не совсем ясна. В строении поднятия принимают участие мощные (12 км) стратифицированные толщи от протерозоя до кайнозоя включительно и интрузивные образования палеозоя и позднего мела.

Северо-западная часть Хатырского поднятия сложена крупными тектоническими глыбами и блоками протерозойских, палеозойских и раннемезозойских пород, сцементированных серпентинитовым и обломочным цементом, которые образуют тектонический выступ длиной около 45 км, шириной 8—12 км. Сами блоки имеют линейную и грубоизометричную форму. Ширина блоков 1—3 км, длина — до 12 км. Отдельные блоки по зонам серпентинитового меланжа нередко надвинуты друг на друга в юго-восточном направлении, обуславливая чешуйчато-глыбовое строение этого участка. Внутри блоков выделяются неширокие (0,4—0,6 км), обычно асимметричные складки с относительно пологими (50—60°) северо-западными и крутыми (80—85°) юго-восточными крыльями. Оси складок наклонены на северо-запад под углами 60—70°. Выделяются две зоны серпентинитового меланжа: Иомраутская и Четкинваямская. Иомраутская зона серпентинитового меланжа отделяет Хатырское поднятие от Варапелинской синклинали. Длина этой зоны в пределах листа 28 км, ширина 2—5 км. Кластическая часть меланжа состоит из обломков глыб различного размера (от 2—5 до 50 м), а также тектонических блоков размером до 1—3 км. Обломки и глыбы в меланже представлены гипербазитами, габбро, плагиогранитами, метаморфическими сланцами, известняками и кремнисто-вулканогенными породами. Тектонические блоки образованы метаморфическими сланцами протерозоя, кремнисто-вулканогенными и карбонатно-терригенными отложениями карбона, перми, юры и мела. Самый крупный тектонический блок (8 км<sup>2</sup>) находится в северо-восточной части зоны меланжа. Он состоит из филлитов и зеленых сланцев протерозоя. Для протерозоя характерна высокая степень дислоцированности, макро- и микроплойчатость. В большинстве случаев наблюдаются изоклинные складки с падением осевых плоскостей в основном на северо-запад. Часто встречаются лежащие и опрокинутые складки с амплитудой 3—4 м и шириной 1—5—2,5 м. По И. М. Русакову [61], пластина протерозоя представляет собой крыло антиклинали, перемещенное по надвигу к юго-востоку.

Зона Четкинваямского серпентинитового меланжа прослеживается параллельно зоне Иомраутского серпентинитового меланжа от верховьев р. Линдиретвеем-Первая через оз. Четкингытгын до долины р. Хатырка. Длина зоны в пределах листа 40 км, ширина

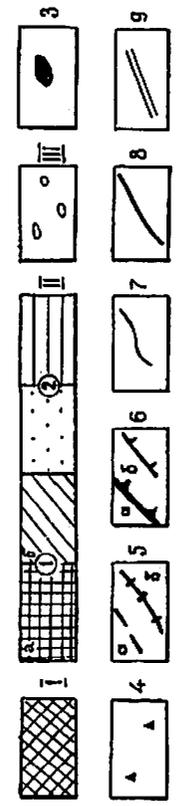
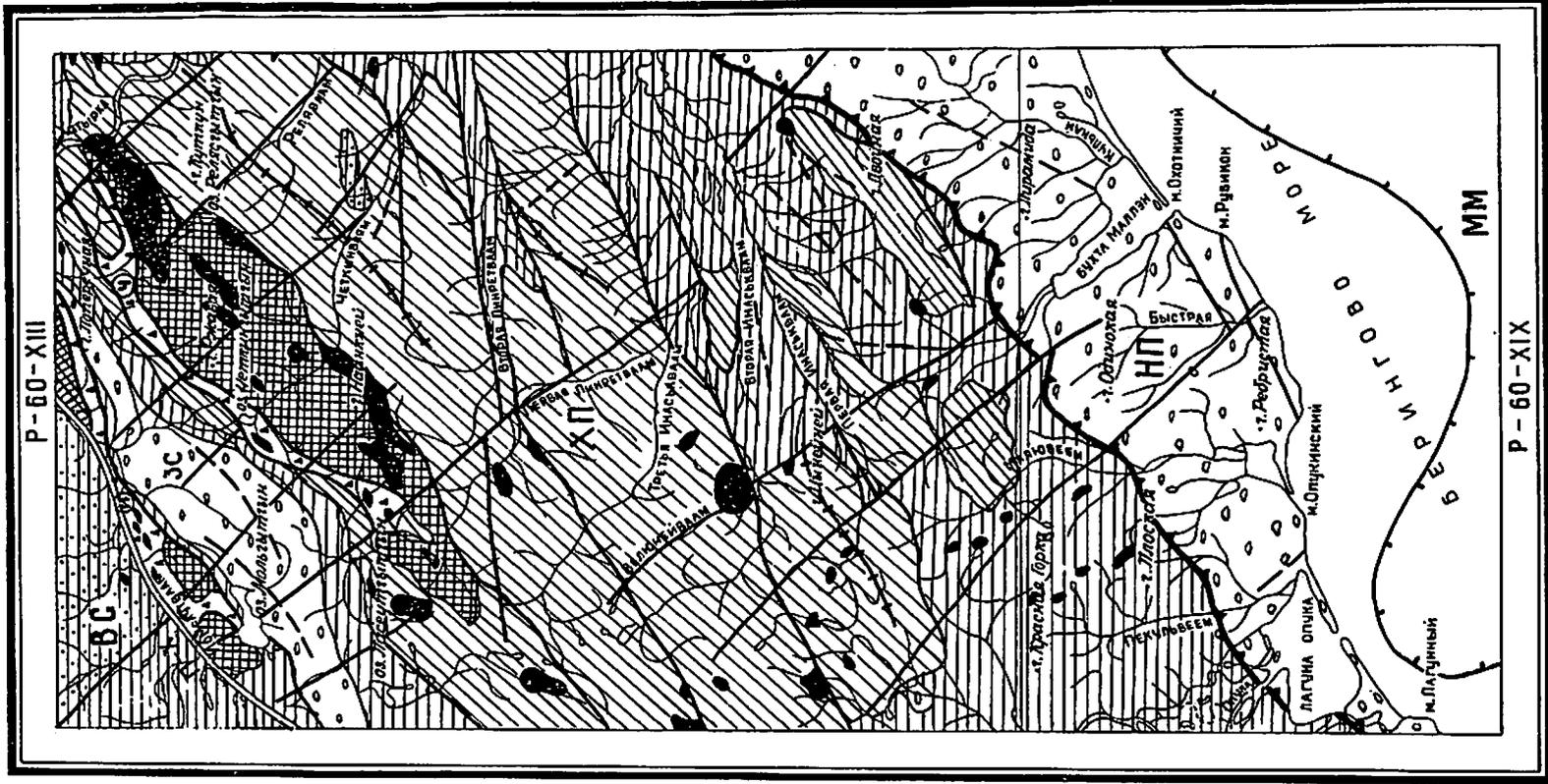


Рис. 3. Тектоническая схема.

1. Протерозойский комплекс, геосинклинальный (?). II. Палеозойско-мезозойский комплекс. I. Раннегеосинклинальный ярус: а — нижний подъярус (карбон—верхний триас), б — верхний подъярус (волжский—потеривский). 2. Поднегосинклинальный ярус: а — нижний подъярус (альбский—туронский), б — верхний подъярус (коньякский—мастрихтский). III. Кайнозойский комплекс, орогенный. 3 — интрузивные образования; 4 — серпентинитовый меланж; 5 — оси складок: а — синклинальных, б — антиклинальных; 6 — границы: а — Нижнехатырского прогиба, б — Мачевинского муллы; 7 — границы структурных ярусов и подъярусов; 8 — линия должоживущего разлома; 9 — разлом. Буквенные обозначения: АП — Хатырское поднятие, ЗС — Змейковая синклиналь, ВС — Варапеллинская синклиналь, НП — Нижнехатырский прогиб, ММ — Мачевинская мулла; зоны серпентинитового меланжа: И — Исомраутская, Ч — Четкинваянская; П-Х — Пикась-Хатырский должоживущий разлом.

2—3 км. Строение меланжа аналогично Иомраутскому. В кластической части меланжа присутствуют глыбы габбро, плагиогранитов и песчаников с поздне триасовыми галебиями и валанжинскими бухиями, меньше — глыб кремнисто-карбонатных пород с позднекаменноугольными и пермскими фораминиферами.

Между зонами Иомраутского и Четкинвямского серпентинитовых меланжей расположена Змейковая синклиналь. Ее основание сложено вулканогенно-терригенными отложениями верхнего подъяруса позднегеосинклинального структурного яруса, центральная часть — осадочными образованиями четвертого (орогенного) структурного яруса. Простирается Змейковкой синклинали северо-восточное, длина около 45 км, ширина 4—10 км. Углы наклона пластов горных пород на крыльях складки 35—60°. Соотношение Змейковской синклинали с серпентинитовым меланжем неясно. Вероятнее всего ее отложения перекрывают серпентинитовый меланж, так как в составе конгломератов из отложений верхнего мела в эоцене встречаются гальки гипербазитов и серпентинитов.

Центральная часть Хатырского поднятия сложена породами верхнего подъяруса раннегеосинклинального структурного яруса. Они дислоцированы в линейные антиклинальные и синклинальные складки с размахом крыльев 1,5—4 км. Углы падения пластов на крыльях складок 60—70°. Иногда наблюдается опрокинутое залегание пород. Складки разбиты крутыми и пологими надвигами, наклоненными на север. На левобережье р. Инаськвваам, в районе гор Рылгырыльнэй, Имнэйнэй, Двойная породы раннегеосинклинального яруса надвинуты на отложения позднегеосинклинального структурного яруса. В подошве надвигов встречаются просечки серпентинитовых сланцев и тектонические брекчии.

Юго-восточная часть Хатырского поднятия сложена породами верхнего подъяруса позднегеосинклинального структурного яруса. На левобережье р. Опука они образуют моноклинал с углами падения пластов на юго-запад от 30—50 до 70°. В междуречье Малювеем—Рубикон—Инаськвваам—Первая в них развиты симметричные брахиформные складки с размахом крыльев от 2 до 8 км и протяженностью до 16 км. Углы падения пластов на крыльях складок 30—50°.

Хатырское поднятие четко фиксируется как в магнитном (рис. 4), так и в гравитационном полях. Ему соответствуют наиболее высокие положительные гравимагнитные значения, характер которых и направление основных аномальных зон четко контролируют границы распространения магнитных и более плотных образований района. Наиболее контрастно в магнитном поле отражаются зоны серпентинитовых меланжей и интрузивные габбро в виде относительно локальных наиболее интенсивных аномалий северо-восточного простираения в северной части листа. Южная граница поднятия по аэромагнитным данным не фиксируется, более четко эта граница отмечается в гравитационном поле по градиентной зонс.

Нижнехатырский прогиб выделяется в южной части территории листа. Его граница с Хатырским поднятием проводится по подошве ионайской свиты. Протяженность прогиба 70 км, ширина его до береговой линии 15—20 км. Далее к югу он продолжается на шельфе Берингова моря. В строении прогиба принимают участие грубообломочные эоцен-нижнемиоценовые отложения четвертого структурного яруса. В юго-западной части прогиба, районе лагуны Малювеем, развиты широкие, куполообразные брахиантиклинали и брахисинклинали с размахом крыльев 2—6 км. Углы наклона пластов на крыльях складок 30—50°. В районе мыса Рубикон и оз. Гнилое отмечается моноклиналное залегание пластов пород с падением к центральной части прогиба на юго-восток под углами 45—60°.

На аэромагнитной карте (рис. 4) Нижнехатырский прогиб характеризуется ровным отрицательным аномальным магнитным полем интенсивностью —50—100 нТл. На гравиметрической карте [47] прогибу соответствует градиентная зона от Опуковского максимума к Нижнехатырскому минимуму, граница между которыми проходит в районе бухты Маллэн. В акватории Берингова моря по данным сейсморазведочных работ [59] выделяется Мачевнинская мульда, выполненная морскими эоцен-голоценовыми отложениями.

Разрывные нарушения на территории листа Р-60-ХIII, ХIХ разделяются на северо-восточные, субширотные и северо-западные. Наиболее ранними являются северо-восточные разломы, с которыми сопряжены зоны Иомраутского и Четкинвямского меланжей [2, 12, 20, 23, 25]. Иомраутский меланж приурочен к Пикась-Хатырскому глубинному долгоживущему разлому, разделяющему различные структурно-формационные зоны. В районе оз. Мольгытгын меланж перекрыт маастрихтскими отложениями импенвеемской свиты. Четкинвямская зона меланжа, по-видимому, на глубине сопрягается с Иомраутской зоной меланжа, являясь таким образом составной частью крупного Пикась-Хатырского глубинного разлома. Строение Четкинвямской зоны меланжа аналогично Иомраутской. Кроме серпентинитовых меланжей, на Хатырском поднятии выделяется несколько надвигов, по которым вулканогенно-кремнистые породы палеозоя, триаса, юры и нижнего мела надвинуты на верхнемеловые породы. В зонах надвигов в терригенных породах развита вторичная сланцеватость с падением на северо-запад под углами 50—60°. Амплитуда смещения по надвигам И. М. Русаковым [61], Г. Б. Лодиныным [53] оценивается первыми километрами. На правобережье р. Линлирентвеем—Первая в районе оз. Релясгытгын в плоскости надвига вулканогенные породы карбона превращены в глаукофан-лавсонитовые сланцы. Это синевато-серые микрозернистые микроплочатые породы, состоящие из (%): глаукофана — 40, лавсонита — 30, хлорита — 20, стильпномелана — 5, цеолитов — 30, магнетита.

Тектонические нарушения северо-западного и субширотного простираения моложе северо-восточных. Наиболее крупные из них



проходят по долине рек Линлиренвеем-Первая и Вторая, Велюнейваам. Они относятся к сбросам и сдвигам, по которым амплитуда смещения измеряется первыми сотнями метров.

Последовательность тектонических процессов на территории листа по имеющемуся фактическому материалу в общих чертах представляется в следующем виде. В позднепротерозойское время в районе происходило накопление первично-осадочных и вулканогенных пород, которые были дислоцированы и метаморфизованы во время каледонской (?) складчатости. В среднем палеозое здесь располагался эвгеосинклинальный морской бассейн [30], в котором в карбоне в обстановке растяжения происходило накопление вулканогенно-кремнистых и в меньшей мере карбонатных и терригенных отложений. В верхнем триасе наряду с накоплением осадочных отложений в этом районе Корякского нагорья происходили подводные излияния лав кератофиров. В ранней—средней юре палеозойская геосинклиналь замкнулась, произошло поднятие территории и складчатость. С кимериджского века район вовлекается в обширную невадско-колымскую трансгрессию. В прогибах происходило эпизодическое излияние лав основного состава и одновременное накопление кремней и терригенных отложений.

Образование зон серпентинитового меланжа, вероятнее всего, началось в палеозое, после внедрения вдоль Пикась-Хатырского глубинного разлома интрузий гипербазитов. В поздней юре—раннем мелу, в результате горизонтальных тектонических движений, гипербазиты были брекчированы и превращены в серпентиниты, которые цементировали попадавшие в них тектонические отторженцы пород более молодого возраста.

В альб-туронское время в районе произошли контрастные тектонические перемещения, приведшие к накоплению в прогибах мощных кремнисто-терригенных толщ и к внедрению интрузий субщелочных габброидов и монцодиоритов. В коньякском—маастрихтском веках юго-восточная часть района представляла собой мелководный шельф с небольшими поднятиями. В эоцене произошло резкое усиление горизонтального сжатия, приведшее к замыканию меловых прогибов и общему воздыманию территории. Лишь в южной части района и на крайнем севере сохранились узкие прогибы с интенсивным накоплением терригенных осадков.

В позднемиоценовую фазу складчатости отложения ионийской и малэнской свит были смяты в пологие брахиформные складки. В четвертичное время формируется современный рельеф, идет накопление рыхлых водно-ледниковых, ледниковых, озерно-болотных и аллювиальных отложений.

## ГЕОМОРФОЛОГИЯ

Территория листа Р-60-ХIII, ХIХ находится в восточной части Корякского нагорья. На ней располагаются горы Релянай, Наньнай, Тымненеут и хр. Расчлененный. На карте сейсмического районирования СССР [29] территория листа относится к Восточно-Чукотскому сейсмически активному району с зарегистрированной магнитудой землетрясения 6—7. Современный рельеф сформировался в результате дифференцированных сводово-глыбовых поднятий [44] и денудации (рис. 5). Выделяются денудационный, флювиальный, ледниковый, водно-ледниковый, прибрежно-морской типы рельефа и криогенные формы рельефа. Рельеф, созданный комплексной денудацией, представлен расчлененным и сглаженным низкогорьем.

Расчлененное низкогорье занимает основную часть территории. Абсолютные отметки находятся в пределах 500—700 м, отдельные вершины возвышаются на 840—850 м (Куткун, Нааткней) над уровнем моря. Относительные превышения вершин над днищами долин 200—600 м. Водоразделы узкие, скалистые, пилообразные с крутизной склонов более 30—45°, реже сглаженные, плавно переходящие в выпуклые и прямые склоны крутизной 15—20°. Отдельные вершины на водоразделах (гора Иьнэйэй и др.) имеют форму карлингов. В пределах расчлененного низкогорья широко распространены цирки и кары, размеры которых 1—1,5 км в поперечнике, высота стен 150—250 м (истоки р. Рубикон).

Сглаженное низкогорье выделяется на междуречье Иомраутваам—Змейка, в бассейнах рек Четкинваям, Линлиретвеем-Вторая, Инаськваам-Третья, Инаськваам-Вторая, Инаськваам-Первая. Его абсолютные отметки находятся в пределах 200—500 м, относительные превышения 100—180 м. Для сглаженного низкогорья характерны пологие (5—7°) задернованные, реже делювиальные склоны, в плане округлые и овальные водоразделы с плоскими вершинами. На водораздельных участках располагаются многочисленные поверхности денудационного выравнивания. Денудация является преобладающим рельефообразующим фактором: в настоящее время происходит препарирование более устойчивых крем-

нистых пород, эффузивов и известняков, образующих положительные мезоформы в виде невысоких гряд, холмов и отдельных останцев на фоне общего сглаженного рельефа.

К флювиальным формам рельефа относятся речные долины, конусы выносов и делли. Долины рек Иомраутваам, Четкинваям, Линлиретвеем-Первая, Линлиретвеем-Вторая, Инаськваам-Третья, Инаськваам-Вторая, Инаськваам-Первая, Рубикон, Малювеем ящикообразные, протяженность их более 20 км, ширина до 2 км. Долины заложены и выработаны вдоль зон крупных тектонических нарушений, преимущественно северо-западного простирания. В верховьях реки Инаськваам-Первая, Инаськваам-Вторая, Инаськваам-Третья, Линлиретвеем-Первая, Линлиретвеем-Вторая в результате интенсивных современных поднятий врезаются в поверхность выравнивания в виде глубоких русел-клямм шириной 30—35 м и глубиной 10—20 м. На отдельных участках реки Хатырка, Инаськваам-Вторая текут по коренным породам, образуя пороги высотой до 1 м. В долинах рек развиты современные поймы высотой 0,5—1,5 м, шириной до 800 м, в долинах ручьев высота пойм 0,2—0,4 м. Первая и вторая надпойменные террасы развиты только в долине р. Иомраутваам. Ширина днища этой долины 5 км. По ее левому борту прослеживается хорошо выраженная первая и вторая надпойменные террасы высотой 7—10 м. Поверхность террас горизонтальная, ровная, ширина 1 км. В долине р. Иомраутваам выделяется также низкая (0,5—0,8 м) и высокая (1,2—1,5 м) пойма. Горизонтальная поверхность поймы изобилует многочисленными протоками, чередующимися с участками косовых отложений и буграми неравномерной аккумуляции аллювия.

Конусы выноса располагаются в устьях мелких водотоков, ширина их до 50 м. Сливаясь у подножия горных хребтов (междуречье Линлиретвеем-Первая—Линлиретвеем-Вторая), конусы выноса образуют пролювиальные шлейфы длиной до нескольких километров. Делли развиты в северо-западной части листа Р-60-ХІІІ и нижнем течении рек Инаськваам-Третья, Инаськваам-Вторая, Инаськваам-Первая. Соединяясь, они образуют эрозионные борозды протяженностью до 250 м. В связи с небольшими площадями развития делли на геоморфологической схеме не показаны.

Ледниковый и водно-ледниковый рельеф представлен экзарационными аккумулятивными формами. Экзарационная деятельность оледенений проявилась в выпахивании ледниками широких долин, сохраняющих до сих пор отчетливую троговую форму: долины рек Линлиретвеем-Первая, Велюнейваам, Рубикон. Отметки днищ троговых долин над местным базисом эрозии 20—30 м. В истоках многих водотоков района располагаются цирки и кары.

Аккумулятивные ледниковые формы рельефа представлены холмистыми моренами в долинах рек Иомраутваам и Опука. В долине

р. Инаськваам-Вторая развита контрастная холмисто-западинная поверхность морены. Реликты моренных валов сохранились по долинам рек Велюнейваам, Инаськваам-Вторая, возле оз. Пасеутгытгын. Протяженность моренных валов 200—300 м, ширина 30—50 м, высота 10—30 м. В западинах, между моренами располагаются овальные озера длиной до 2,0 км.

Водно-ледниковый рельеф развит на левобережье р. Иомраутваам, в нижнем течении р. Линлиретвеем-Вторая, в районе лагуны Опука. Он представлен остатками зандровых полей. Поверхность зандров ровная, с неглубокими (0,5—1,5 м) руслами временных водотоков. На участках пересечения их реками образуются вертикальные уступы высотой до 4 м.

Аккумулятивные формы морского побережья представлены конусами, пересыпями, пляжами, береговыми валами. На открытых участках побережья между бухтой Маллэн и лагуной Опука прослеживаются отвесные абразионные уступы (от 20 до 50 м) с волноприбойными нишами. Поверхность абразионных уступов расчленена ущелеобразными речными долинами, нередко с висячими устьями. Вдоль размываемых участков берега находятся подводные абразионные террасы. Узкие (5—10 м), заливаемые во время прилива пляжи, прерываются абразионными выступами, перед которыми располагаются глыбовые навалы. Подводный склон крутой, изобата 10 м проходит на расстоянии 300—500 м от береговой линии.

Перед лагуной Опука и бухтой Маллэн развиты широкие отмели, глубина моря на этих участках находится в пределах 1—6 м, изобата 10 м проходит на расстоянии 2,5 км от береговой линии. Прибрежная часть берегового склона покрыта песком, сменяющимся в сторону моря галечниковыми грунтами. Обнаженное от наносов дно, сложенное коренными породами, прослеживается до глубины 30 м.

К формам рельефа, созданного эндогенными процессами, относятся спрямленные участки долин (р. Рубикон), глубокие (10—30 м) узкие протяженные седловины, переходящие в каньонообразные долины. Наиболее четко они выражены вдоль северо-западных разломов на междуречье Линлиретвеем-Вторая—Реляваам.

Криогенные формы рельефа, созданные под действием многолетней мерзлоты, проявлены в виде курумов, солифлюкционных террас, полигональных почв с сетью морозобойных трещин, бугров пучения, термокарстовых западин, наледей. Курумы наиболее часто встречаются в северо-западной части района и в долине р. Кулькай. Они представляют собой обводненные каменистые россыпи.

Термокарстовые воронки образуются на задернованных участках. Большинство из них заполнены водой, образуя озера, которые, в отличие от ледниковых, не имеют четкой приуроченности к ледниковым отложениям и продолжают развиваться в настоящее

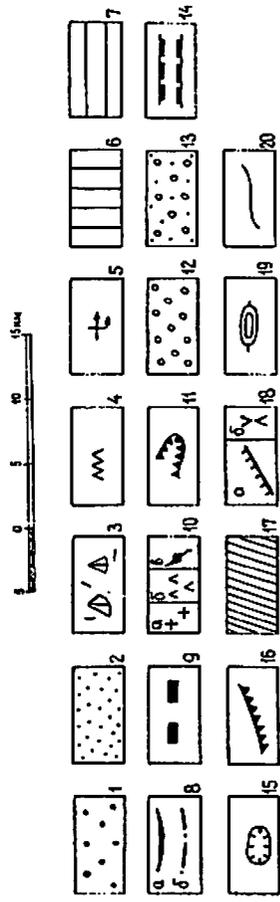
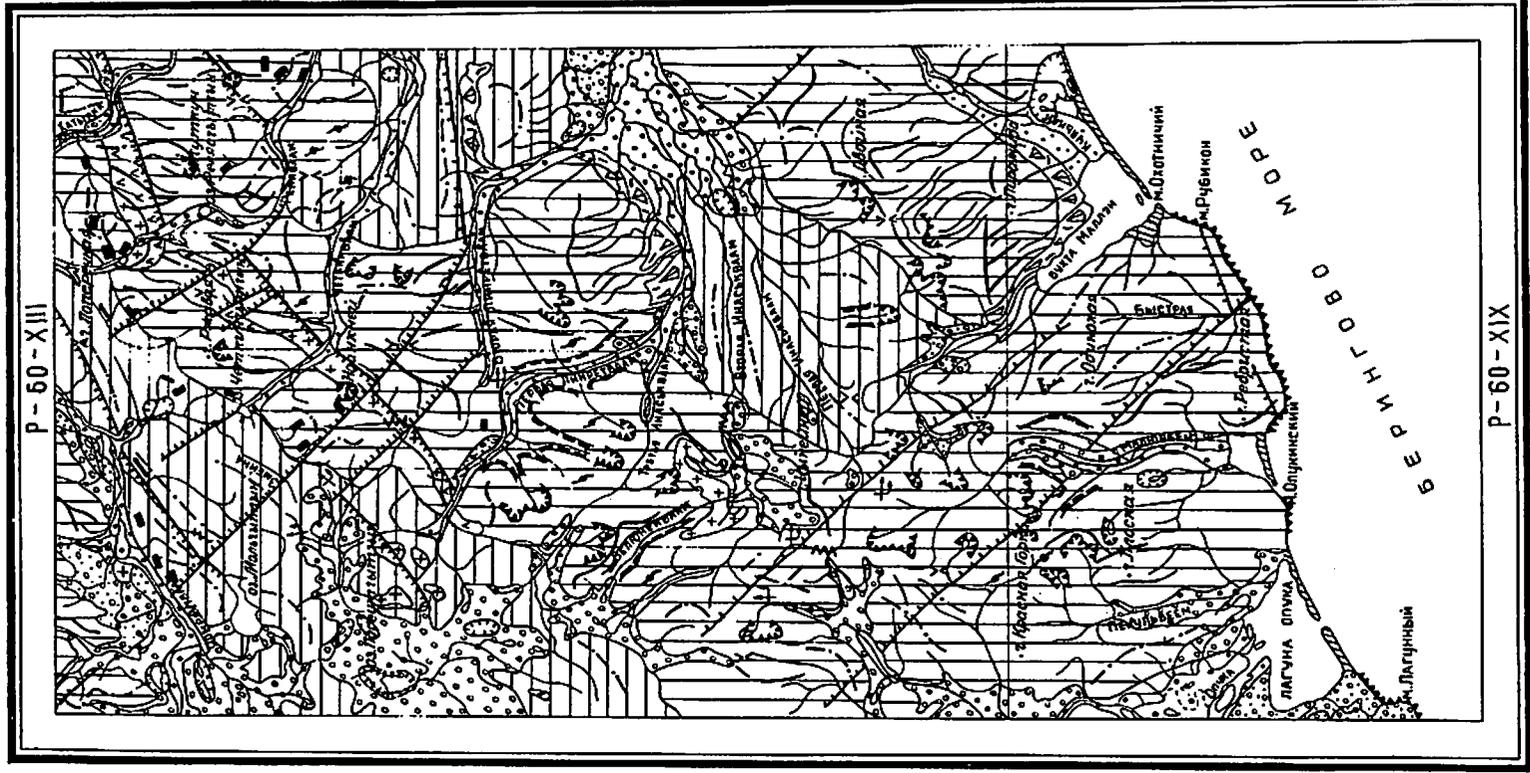


Рис. 5. Геоморфологическая схема.

1 — современные русла, поймы и первые надпойменные террасы; 2 — надпойменные террасы времени позднечетвертичного оледенения; 3 — предгорные шлефы и конусы выноса; 4 — выходы коренных пород в русле; 5 — место речного порохата; 6 — расчлененное низкотерье; 7 — стлаженное низкотерье; 8 — водораздельные гребни; а — гребневидные, б — уплощенные; 9 — денудационные останцы на осадочных породах и зонах серпентинитовых меланжей; 10 — отпрепарированные магматические тела; а — гранитоиды, б — диориты, в — дайкит; 11 — кары второй стадии позднечетвертичного оледенения; 12 — холмисто-западный рельеф основной продольной и поперечной морен второй стадии позднечетвертичного оледенения; 13 — водно-ледниковые равнины первой стадии позднечетвертичного оледенения; 14 — троговые долины; 15 — участки развития террокарста; 16 — абразионные уступы; 17 — береговые валы, бары; 18 — разломы; а — выраженные в рельефе, б — седловины; 19 — навалы; 20 — геоморфологические границы.

время, что выражается либо в плавной просадке, при которой кустарники оказываются в воде, либо в обрушении берегов с образованием плавучих торфяников.

Бугры пучения высотой до 1,5 м развиты на северо-западе территории листа Р-60-ХIII, в нижнем течении рек Инаськваам-Первая и Инаськваам-Третья. Центральные части бугров сложены супесями и суглинками, периферические — торфом. В среднем течении р. Инаськваам-Третья до конца августа сохраняется наледь, длина которой около 3,5 км, толщина льда 2,5 м.

## ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

На территории листа Р-60-ХIII, XIX выявлены битумы, пункты минерализации хрома, никеля, ртути, золота, промышленная россыпь золота, шлиховые ореолы рассеяния киновари, золота, проявления асбеста, известняков, строительных материалов, алмазов, в отдельных шлиховых пробах обнаружена платина.

## ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

### НЕФТЬ

Прямые признаки нефти в районе не установлены. Однако битумы, обнаруженные И. М. Русаковым [24] на побережье Берингова моря и на левобережье р. Инаськваам-Третья, свидетельствуют о развитии здесь возможно нефтеносных отложений.

Проявление битумов III-3-1 обнаружено на левобережье р. Инаськваам-Третья в кремнистых породах волжского яруса. Битуминозными здесь являются тектонические брекчии в зоне разлома северо-восточного простирания. Ширина зоны битуминозных брекчий 200—250 м. Битумы твердые, черные, при горении вскипают, образуя обильную копоть. Битумы выполняют трещины в породе и пустоты между обломками. По составу они относятся к группе средних битумов «А». Содержание их в брекчиях 0,3 %.

Проявление битумов VI-3-1 выявлено в обрывистом берегу Берингова моря, в 2 км к северо-востоку от устья р. Быстрая. Битумы приурочены к песчаникам маллэнской свиты олигоцена—миоцена в виде скоплений (4 см) линзообразной формы. Битумы твердые, хрупкие, черные. Содержание 0,4 %. По составу они относятся к группе осмоленных битумов «А». Здесь же обнаружен [38] сероводородный источник ( $H_2 = 0,3$  мг/л), вероятно генетически связанный с битуминозными отложениями маллэнской свиты. Битумы с резким запахом керосина отмечены в ряде других мест Г. Б. Лодиным [53], А. Б. Коровкиным [50], Э. Н. Эрлихом [70]. Как правило, битумы образуют налеты в виде плотных черных корочек по трещинам и в пустотах пород. В известково-глинистых конкрециевидных выделениях среди терригенных пород

юры и мела встречаются каплевидные выделения вязких и полужидких черных битумов, загорающих от спички.

Полуколичественные люминесцентно-битуминералогические анализы, сделанные Э. П. Эрлихом [70], показывают, что различные породы содержат осмоленные (ОБА), средние (СБА) и маслянистые (МБА) битумы от 0,015 до 0,1 %, в том числе песчаники юры—нижнего мела содержат СБА в количестве 0,234—0,06 %; песчаники олигоцена—нижнего миоцена содержат СБА, ОБА в количестве 0,240—0,4 %.

## МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

### ЧЕРНЫЕ МЕТАЛЛЫ

Хром. Выявлено девять пунктов минерализации хрома. Пункт минерализации I-1-1 находится на правом берегу р. Иомраутваам, в 35 км к северу от оз. Мольгытгын, приурочен к аподунитовым серпентинитам. Выделяются три сближенные зоны (мощность 30—50 м, протяженность 180—250 м) шлирово-полосчатых редковкрапленных (3—20 %) хромитов. Хромит образует в серпентинизированных дунитах зерна размером от 0,5 до 0,7 мм.

Пункт минерализации I-2-3 расположен на восточном берегу оз. Четкингытгын. По данным Э. Н. Эрлиха [70] и В. Г. Силкина [62], обломки хромитов до 0,5 м в поперечнике прослежены в элювии серпентинизированных дунитов и пироксенитов на расстоянии 300 м. На этом участке выделяются массивные (70—80 %) и шлирово-полосчатые (15—20 %) хромиты. Хромит выполняет овальные и линзообразные (10—15 см) полости.

Пункт минерализации I-3-2 обнаружен в верховьях руч. Лиственитовый в элювии серпентинитов на площади 30 км<sup>2</sup>. Хромиты редковкрапленные (менее 5 %). Размер вкрапленников 0,1—5 мм в поперечнике.

Пункты минерализации хрома I-3-5, 7, 10 находятся в районе горы Поперечная, приурочены к серпентинизированным аподунитам. Выделяются вкрапленные и шлирово-полосчатые хромиты (10—15 %). Размеры шлиров не превышают 0,2 м в поперечнике. Иногда среди элювия встречаются массивные хромиты с содержанием хромита до 50 %. Выделения хромитов представлены линзами, гнездами, прожилками, неправильной формы шлирами. Иногда маломощные (0,5—2 см) веретенообразные параллельные друг другу линзы образуют зоны мощностью 0,25—0,30 м. Имеются также редковкрапленные струйчатые выделения хромита.

Пункты минерализации II-2-1, 2, 4 расположены на левобережье р. Линлиретвеем-Первая. В этих пунктах обнаружены обломки (до 6 см) редковкрапленных хромитов в серпентинитовых аподунитах. Кроме того, редкая вкрапленность хромитов отмечена в

пироксенитах горы Наанкнэй [62], в серпентинитах на междуречье Линлиретвеем-Первая—Линлиретвеем-Вторая. По данным лаборатории НИИГА, содержание окиси хрома в шлирово-полосчатых хромитах 41,40—58,80 %, в хромшпинелидах 51,5—60,3 %. Отношение  $Cr_2O_3/FeO = 2,1—2,8$  показывает, что качество хромитов по содержанию в них железа не удовлетворяет требованиям металлургической промышленности, хотя содержание окиси хрома вполне удовлетворительное.

### ЦВЕТНЫЕ МЕТАЛЛЫ

Никель. Геохимическая аномалия I-2-6 расположена на правом берегу р. Четкинваям, приурочена к коре выветривания мощностью более 10 м на серпентинитах. До глубины 1 м кора выветривания сложена зеленоватыми, зеленовато-голубоватыми и белесыми рыхлыми глиноподобными продуктами. На глубине более 1 м она более плотная, бурая, содержит мелкие зерна хромита. По данным спектральных анализов литогеохимических проб, содержание никеля 0,1—1 %.

Геохимическая аномалия I-3-3 расположена в истоках руч. Лиственитовый. По данным Э. Н. Эрлиха [70], она приурочена к экзоконтакту серпентинитов с метаморфическими породами протерозоя. Никель в количестве 0,05—0,3 % содержится в кварц-серицитовых сланцах.

Геохимическая аномалия I-3-6 расположена на правом берегу ручья, вытекающего из оз. Релясытгын. Аномалия приурочена к лиственитам с жеодами кварца и опала [44]. Мощность залежи лиственитов 12 м, длина 50 м. По данным спектрального анализа одной штучной пробы, содержание никеля 1 %.

### РЕДКИЕ МЕТАЛЛЫ

Ртуть. Геохимическая аномалия I-2-2 расположена на правом берегу р. Иомраутваам. Ртутосодержащие листвениты на этом участке рассеяны маломощными (0,1—1,5 см) прожилками карбонатов. Листвениты вскрыты канавами [44]. Длина лиственитовых залежей 300 м, ширина 2,7—30 м. Простираение широтное, падение северо-западное (290°), углы падения 40—70°. По данным спектральных анализов, содержание ртути в лиственитах 0,0005—0,02 %.

Пункт минерализации I-2-4 приурочен к залежи лиственитов. Мощность залежи 14—52 м, падение северо-западное, угол падения 45°. Листвениты пронизаны беспорядочно ориентированными (10—15 см) прожилками (1—1,5 см) кварц-карбонатного состава с содержанием ртути 0,03 %. В обогащенной части залежи (мощность 2—8 м) присутствует мелковкрапленная киноварь (0,3—0,5 мм) ало-красного цвета. По трещинам примазки тонкозернистого агрегата киновари. В протолочках штучных проб, вместе с киноварью, присутствуют зерна пирита, гематита, хромита.

Шлиховой ореол рассеяния киновари I-2-7 выделен в верховьях рек Четкинваям—Змейка на площади 60 км<sup>2</sup>. Водотоки на этом участке дренируют зону Четкинваямского серпентинитового меланжа, включающего коренные источники киновари. В шлиховых пробах ярко-красная киноварь (0,3 мм) присутствует в количестве от единичных зерен до 0,1 г/м<sup>3</sup>. В трех шлиховых пробах, вместе с киноварью, обнаружены пылевидные зерна золота.

Шлиховой ореол рассеяния киновари I-3-8 выделен к северо-западу от оз. Релясгытгын на площади 15 км<sup>2</sup>. Он приурочен к зоне Четкинваямского серпентинитового меланжа. В шлиховых пробах киноварь содержится в виде изометричных зерен (до 0,2 мм) в количестве до 0,1 г/м<sup>3</sup>.

Шлиховой ореол рассеяния киновари I-4-2 выделен в северных отрогах горы Куткун на площади 35 км<sup>2</sup> на кремнисто-терригенных отложениях берриасского и валанжинского возраста, а также на габбро-гипарбазитах Четкинваямского меланжа. Зерна (0,05—0,2 мм) киновари алые и красные, содержание киновари 0,1—0,2 г/м<sup>3</sup>. Вместе с киноварью обнаружены зерна магнетита, гематита, лимонита, эпидота, ксонотлита.

Шлиховой ореол рассеяния киновари II-1-2 в бассейне р. Пасеутхыпильгын выявлен на площади около 50 км<sup>2</sup>. Содержание киновари (0,01—0,2 мм) в шлиховых пробах 0,05 г/м<sup>3</sup>. В отдельных шлиховых пробах вместе с киноварью обнаружены единичные пылевидные пластинчатые зерна золота.

#### БЛАГОРОДНЫЕ МЕТАЛЛЫ

Золото. Пункт минерализации I-2-1 находится на правом берегу р. Иомраутваам. На этом участке в серпентинитах канавами [44] вскрыты глыбы (до 10 м в поперечнике) окварцованных кремнистых пород с мелкой рассеянной вкрапленностью пирита. В протолочках бороздовых проб, отобранных из этих пород, обнаружены золотисто-желтые пластинчатые зерна (0,1×0,35 мм) золота и серебристо-белые зерна осмистого иридия (0,8×0,9 мм). По данным пробирного анализа штучных проб [45], содержание золота 0,6 г/т, серебра — 1,2 г/т.

Пункт минерализации I-3-4 в верховьях руч. Лиственитовый, левого притока р. Иомраутваам приурочен к окварцованным лиственитам по серпентинитам и альбит-эпидот-амфиболовым сланцам с кварцевыми прожилками (0,05—0,2 см) и жилами (0,4—0,6 м). По данным спектрального анализа, содержание золота в лиственитах 0,05—0,2 г/т, в окварцованных метаморфических сланцах протерозоя — 0,05—0,08 г/т. Пробирные анализы образцов лиственитов с малосульфидными кварцевыми прожилками [45] показали содержание золота до 1,2 г/т, серебра — до 6,4 г/т.

Пункт минерализации II-2-3 находится на левобережье р. Линиретвеем-Первая в кремнистых породах берриаса на контакте с

диоритами. В породах развиты беспорядочные маломощные (0,2—1 см) прожилки карбоната и кварца. Ширина развалов 1,5 м и длина более 40 м [44]. По данным спектрального анализа штучных проб содержание золота 0,2 г/т.

Промышленная россыпь золота I-3-1 располагается в долине руч. Лиственитовый, правого притока р. Иомраутваам. Россыпь — долинная, комплексная золото-платиновая. Продуктивный пласт приурочен к нижней части аллювия верхнечетвертичного межледниковья и частично к коренным породам протерозоя (до 0,4 м). Длина россыпи 700 м, ширина 10—120 м, средняя мощность торфов 1,82 м, средняя мощность песков 0,5 м, содержание золота 1,29—38,35 г/м<sup>3</sup>. Крупность золота 0,88—5,08 мм. Золото желтое и зеленовато-желтое. Желтое золото окатанное, комковидное, лепешковидное и палочковидное с включениями кварца. Зеленатовато-желтое золото полуокатанное, чешуйчатое. Пробность золота 863. Платиновые минералы представлены осмистым иридием светло-серого цвета. Зерна его изометричные и пластинчатые размером от 0,2 до 2,4 мм, содержание 0,25—2,85 г/м<sup>3</sup>.

Шлиховой ореол золота I-4-1 в среднем течении р. Иомраутваам оконтурен на площади 55 км<sup>2</sup>. В пределах ореола выявлено два пункта минерализации золота и зоны кварц-карбонатного прожилкования. Золото в шлиховых пробах соломенно-желтое, полуокатанное и пластинчатое. Размер золотинок 0,1—0,2 мм. Содержание золота 0,2—41 г/м<sup>3</sup>. По руч. Лиственитовый в нескольких шлиховых пробах обнаружены светло-серые пластинчатые зерна осмистого иридия в количестве до 0,25 г/м<sup>3</sup>.

Шлиховой ореол золота II-1-1 выделен в верховьях р. Линиретвеем-Первая на площади 25 км<sup>2</sup>. Содержание золота от знакового до 0,1 г/м<sup>3</sup>. Золотины (0,1×0,5 мм) комковидные, реже пластинчатые. Коренными источниками золота являются окварцованные породы и пункт минерализации золота II-1-3.

Шлиховой ореол золота II-4-1 выделен на междуречье Реляваам—Четкинваям на площади 25 км<sup>2</sup>. В ряде шлиховых проб встречены окатанные пластинки (0,1—0,6 мм) золота с шероховатой ячеистой поверхностью. Содержание золота 0,15 г/м<sup>3</sup>.

#### НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Асбест. Проявление I-1-2 находится на правом берегу р. Иомраутваам. Оно приурочено к серпентинизированным аподунитам в виде прожилковой зоны шириной 2 м. Длина зоны 40 м. Количество прожилков асбеста в зоне 10—15 %. Длина асбестовых волокон в прожилках 2 см.

Проявление I-2-5 находится в верховьях р. Четкинваям. На этом участке канавами [44] вскрыты два асбестовых (мощность 3 и 5 см) прожилка, приуроченных к контакту дайки габбро с серпентинитами. Длина асбестовых волокон 2—2,5 см.

## СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Известняки (1-3-9, 11) в виде линз залегают в каменноугольных вулканогенно-кремнистых образованиях и глыб в серпентинитовом меланже. Размеры отдельных линз и глыб известняков 100×100×50 м. Химический анализ известняков из коллекции И. М. Русакова [24] следующий (состав в процентах на абсолютно сухую породу):  $\text{SO}_2$  — 0,2;  $\text{Al}_2\text{O}_3$  — 0,8;  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  — 0,2;  $\text{CaO}$  — 54,4;  $\text{MgO}$  — 1,03;  $\text{CO}_3$  — 43,16;  $\text{SO}_2$  — 0,05. Известняки удовлетворяют требованиям металлургической и цементной промышленности, могут быть использованы для получения извести и в качестве флюса. Прогнозные ресурсы известняков оцениваются Т. В. Звиздой [44] в 10 млн т.

Кремнистые и изверженные породы широко распространены в северной части листа Р-60-ХIII. По своим свойствам они пригодны для производства щебня при строительстве дорог и фундамента, а также в качестве наполнителя бетона.

Песчано-гравийно-галечные смеси широко распространены в долинах рек Иомраутваам, Четкинваям, Инаськваам, Рубикон и Малювеем. Они приурочены к современным и позднечетвертичным аллювиальным и водно-ледниковым отложениям. В районе бухты Маллэн, лагун Малювеем и Опука они приурочены к современным морским отложениям. Мощность отложений 5—20 м, длина залежей 5—20 км, ширина 1—4 км. Обычно это хорошо промытые и сортированные рыхлые образования с небольшим количеством глины и органических примесей. Они могут быть использованы для строительства дорог и после предварительной промывки — в качестве заполнителя бетона [65].

## ДРАГОЦЕННЫЕ КАМНИ

Одно зерно алмаза выявлено С. С. Жуковым [43] на правом берегу руч. Лиственитовый в зоне дробления меймечитов и цементации хлоритом и карбонатом. Зерно представляет собой обломок кристалла бесцветного и прозрачного уплощенного октаэдрического двойника алмаза размером 0,8×0,9×0,25 мм. Блеск алмаза сильный алмазный, излом раковистый, твердость высокая, плотность 3,25, вес 0,56 мг.

## ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

Согласно схеме гидрогеологического районирования Северо-Востока СССР [14], территория листа Р-60-ХIII, XIX принадлежит к Анадырско-Корякской системе бассейнов трещинных и трещинно-жильных вод с прерывистой многолетней мерзлотой. Подземные воды по отношению к мерзлоте разделяются на надмерзлотные, подмерзлотные и межмерзлотные.

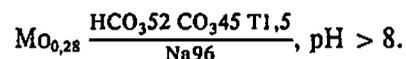
Надмерзлотные воды представлены водами сезонноталого слоя и надмерзлотных таликов. Сезонноталый слой приурочен к рыхлым современным отложениям. Водовмещающими породами водоносного горизонта являются аллювиальные, водно-ледниковые, ледниковые, делювиальные и морские галечники, гравийники, пески, суглинки. Мощность водоносного горизонта 0,8—3,0 м. Питание водоносного горизонта осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков и концентрации водяных паров из воздуха, а также за счет оттаивания мерзлых пород. Воды сезонноталого слоя на южных склонах гор формируют нисходящие источники с дебитом от 0,1 до 10 л/с. Состав вод гидрокарбонатно-сульфатный и сульфатно-гидрокарбонатный, преимущественно кальциево-магниевый, реже в катионном составе воды преобладает ион натрия. Реакция воды близка к нейтральной:  $\text{pH} = 6,2—7,4$ , общая жесткость изменяется от 0,2 до 4,8 мг-экв/л, минерализация находится в пределах от 0,08 до 0,23 г/л. Воды прозрачные, без вкуса и запаха, их температура от 0,2 до 5 °С. Химический состав воды сезонноталого слоя выражается формулой Курлова:

$$M_{0,02-0,07} \frac{\text{HCO}_3 20-100 \text{ SO}_4 6-47 \text{ Cl} 18-67}{(\text{Na} + \text{K}) 20-50 \text{ Mg} 11-34 \text{ Ca} 15-66}$$

Воды надмерзлотных таликов (подрусловые потоки) развиты в долинах крупных рек Иомраутваам, Четкинваям, Линлиретвеем-Первая, Линлиретвеем-Вторая, Инаськваам-Первая, Малювеем, Рубикон, Кулькай. Они приурочены к аллювиальным песчано-галечным отложениям. Питание таликов происходит за счет поверхностных вод и вод сезонноталого слоя. Максимальная мощность водоносного горизонта 20—30 м. Подземные воды этого горизонта гидравлически взаимосвязаны с поверхностными водами. Величина коэффициента фильтрации аллювиальных отложений, по данным

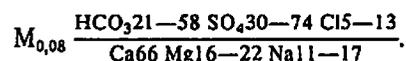
кратковременных откачек [66], колеблется в пределах 9—22 м<sup>3</sup>/сут. По химическому составу [48] воды этого горизонта относятся к типу гидрокарбонатно-хлоридных, по величине минерализации — к ультрапресным (минерализация 0,03—0,11 г/л). Реакция воды слабкокислая (рН = 6,2—6,5). В летнее время они безнапорные, зимой, в результате сезонного промерзания, приобретают напор и изливаются на поверхность, образуя наледи.

Трещинные, трещинно-жильные и трещинно-пластовые воды подмерзлотных и сквозных таликов распространены в южной части территории в терригенных отложениях олигоцена и миоцена (ионайская и маллэнская свиты). Вода из их источников пресная, минерализация 0,11—0,59 г/л, состав гидрокарбонатный с небольшим содержанием ионов SO<sub>4</sub> (12—23 % мг-экв/л) и Cl (12—17 % мг-экв/л), кальциево-магниевого. В некоторых пробах обнаружен ион CO<sub>3</sub>. Реакция воды слабкокислая (рН = 6,2—6,8). Содержание иона SO<sub>4</sub> в водах источников летом достигает 19—58 % мг-экв/л. Часто вода из этих источников пахнет сероводородом. Химический состав воды:



К выходам этих вод приурочены сероводородные источники. Питание их осуществляется за счет подземных вод из отложений маллэнской свиты. Содержание сероводорода в источниках от 0,1 до 3 мг/л. Опробование источников подземных вод, приуроченных к отложениям маллэнской свиты, в бассейне р. Кулькай показало, что они характеризуются следующими параметрами [48]: дебит 1—5 л/мин, рН = 6,6—7,2, CO<sub>2</sub>своб. = 3,3—4,4. По химическому составу среди них выделяются:

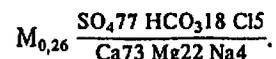
а) сульфатно-натриевые:



Генетический коэффициент по В. А. Сулину

$$\frac{rNa}{rCl} > 1; \frac{rNa - 2Cl}{2SO_4} < 1; \frac{2Cl - rNa}{rMg} < 0;$$

б) хлор-магниевого:



Генетический коэффициент по В. А. Сулину

$$\frac{rNa}{rCl} > 1; \frac{rNa - 2Cl}{2SO_4} < 0; \frac{2Cl - rNa}{rMg} < 1.$$

Для бытовых и технических целей вполне пригодны как поверхностные воды широкоразветвленной гидросети, так и подземные воды надмерзлотных (подрусловых) таликов.

## ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА

Территория листа Р-60-ХІІІ, ХІХ рассматривается как благоприятная на обнаружение месторождений нефти, природного газа и золота. Кроме того, она перспективна на хром, никель, ртуть, алмазы и строительные материалы (рис. 6).

Южная часть территории в пределах Нижнехатырского прогиба относится к Хатырскому возможно нефтегазоносному бассейну [33, 38, 49, 59, 67]. Большие мощности (4500 м) олигоцен-миоценовых отложений Нижнехатырского прогиба, оптимальные соотношения в разрезе коллекторов и флюидоупоров создают благоприятные предпосылки для нефтегазоаккумуляции. Наиболее благоприятным для накопления нефти и газа является Усть-Кулькайское локальное поднятие, в пределах которого рекомендуется бурение поисковых скважин [38]. Перспективы шельфа Берингова моря в отношении поисков месторождений нефти и газа на территории листа окончательно не выяснены. По данным региональных сейсмических работ [49, 59, 67], мощность олигоцен-миоценовых отложений на шельфе в южном направлении возрастает, возрастают и перспективы на нефть и газ. Однако нефтегазоперспективные локальные поднятия на шельфе пока не обнаружены. Для поисков нефтегазоносных структур здесь рекомендуется проведение более детальных сейсмических исследований МОВ и МОГТ.

Северная часть территории листа Р-60-ХІІІ рассматривается как благоприятная на обнаружение мелких платиново-золотых россыпей, аналогичных россыпи руч. Лиственитовый, и погребенных россыпей золота под водно-ледниковыми отложениями в долине р. Иомраутваам. Буровыми работами на левобережье р. Иомраутваам [58] золотоносный аллювий (0,17 г/м<sup>3</sup>) обнаружен под водно-ледниковыми отложениями на глубине 20 м. Из-за большой мощности рыхлых четвертичных отложений в долине р. Иомраутваам скважины оказались недобитыми и степень золотоносности погребенного аллювия осталась невыясненной. Представляется наиболее вероятной возможность обнаружения погребенного золотоносного аллювия в долине р. Иомраутваам, ниже устья руч. Лиственитовый. В отношении поисков россыпного золота заслуживают также внимания верховья долины р. Линлиретвеем-Первая, где уже выявлен шлиховой ореол и обнаружены пункты минерализации

золота [44]. Аллювий надпойменных террас здесь не опробован. Для поисков россыпного и коренного золота на этой площади рекомендуется постановка поисковых работ с широким применением шлихового, литохимического опробования по потокам и вторичным ореолам рассеяния и бурения скважин.

Перспективы территории на хром, никель и ртуть изучены недостаточно. По аналогии с Тамватнейским, Красногорским и другими районами Корякского нагорья здесь имеются благоприятные геологические предпосылки для обнаружения мелких месторождений ртути в связи с зонами лиственитов в гипербазитах [6], хромитовых руд в дунитах [62] и никеля в корках выветривания по гипербазитам. С этой целью необходимо прежде всего проведение геохимических поисков в северной части территории листа Р-60-ХIII. При этом необходимо обратить пристальное внимание на оценку территории на коренное золото, элементы группы платины и алмазы. Для поисков коренного золота наибольший интерес представляют зоны окварцевания в метаморфических породах протерозоя и лиственитах, развитые на правом берегу р. Иомраутваам. Элементы группы платины обычно связаны с хромитами в гипербазитах.

В качестве местного строительного сырья могут быть использованы известняки и песчано-гравийные смеси. Известняки карбона, распространенные на правом берегу р. Иомраутваам, могут быть использованы для приготовления извести. Песчано-гравийно-галечные смеси, широко развитые в долинах рек Иомраутваам, Инаськвваам и Рубикон, пригодны для приготовления строительных растворов и бетона. Для их оценки необходима постановка специальных поисково-разведочных работ.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

### Опубликованная

1. Агапитов Д. И., Косыгин Ю. А., Мотовилов Ю. М., Тютрин Н. Н., Самсонов В. В., Щербаков В. П. Новые данные о перспективах нефтегазоносности Северо-Востока СССР. — Геология нефти и газа, 1983, № 7, с. 1—6.
2. Александров А. А. Покровные и чешуйчатые структуры в Корякском нагорье. М., Наука, 1978, с. 61—105.
3. Алексеев А. А., Алексеев Э. С., Красильников Г. М., Пинтэ В. Э., Савочкин Н. Ф., Паленов Э. С. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000, лист Р-59-XXIV. М., Недра, 1975, с. 100.
4. Лшкеев Н. П., Васильковский А. П., Драбкин Н. Е., Попов Г. Г., Титов В. А. Геология СССР, т. XXX. М., Недра, 1970, кн. 1—3.
5. Аристов В. А., Брагин Н. Ю., Бялбжеский С. Г., Григорьев В. Н., Пейве А. А., Руженцев С. В., Соколов С. Д. О возрасте вулканогенно-кремнистых формаций Корякского хребта. — Докл. АН СССР, 1982, т. 265, № 1, с. 140—143.
6. Бабкин П. В., Ким Е. П., Копытин В. Н. Ртутное оруденение Северо-Востока и Камчатки. — В кн.: Проблемы науки на Северо-Востоке СССР. Магадан, 1967, с. 120—132.
7. Богданов Н. А. Талассогеосинклинали Тихоокеанского кольца. — Геотектоника, 1969, № 3, с. 3—16.
8. Бялбжеский С. Г., Руженцев С. В., Соколов С. Д. Верхнемеловые отложения хребта Расчлененного (Корякское нагорье). — Докл. АН СССР, 1982, т. 266, № 1, с. 199—201.
9. Бялбжеский С. Г., Похиалайнен В. П. Новые места нахождения отложений позднего неокома на востоке Корякского нагорья. — Тихоокеанская геология, 1983, № 2, с. 101—104.
10. Бялбжеский С. Г., Чехов А. Д. Новые данные о палеозойских отложениях Корякского нагорья. — В кн.: Докембрий и палеозой Северо-Востока СССР (Тезисы докладов Межведомственного стратиграфического совещания). Магадан, 1974.
11. Бялбжеский С. Г. и др. Сравнительная петрохимическая характеристика базальтоидов Корякского хребта с связи с тектоническим развитием района. — Геотектоника, 1981, № 3, с. 94—104.
12. Велинский В. В. Альпинотипные гипербазиты переходных зон океан—континент. Новосибирск, Наука, 1979, с. 57—61.
13. Волобуева В. И., Красный Л. Л. Маастрихт-неогеновые отложения восточной части Корякского нагорья. М., Наука, 1979, с. 11—77.
14. Гидрогеология СССР, т. XXVI, М., Недра, 1972, с. 167.
15. Гладенков Ю. Б., Щеголева Л. А. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000, лист Р-60-XIV. М., Недра, 1967, с. 67.

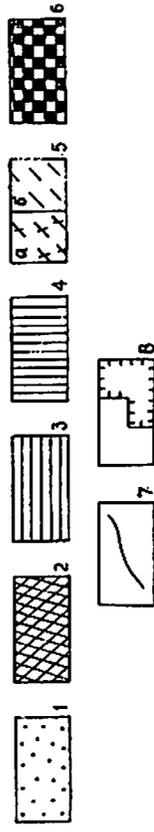
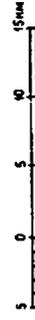
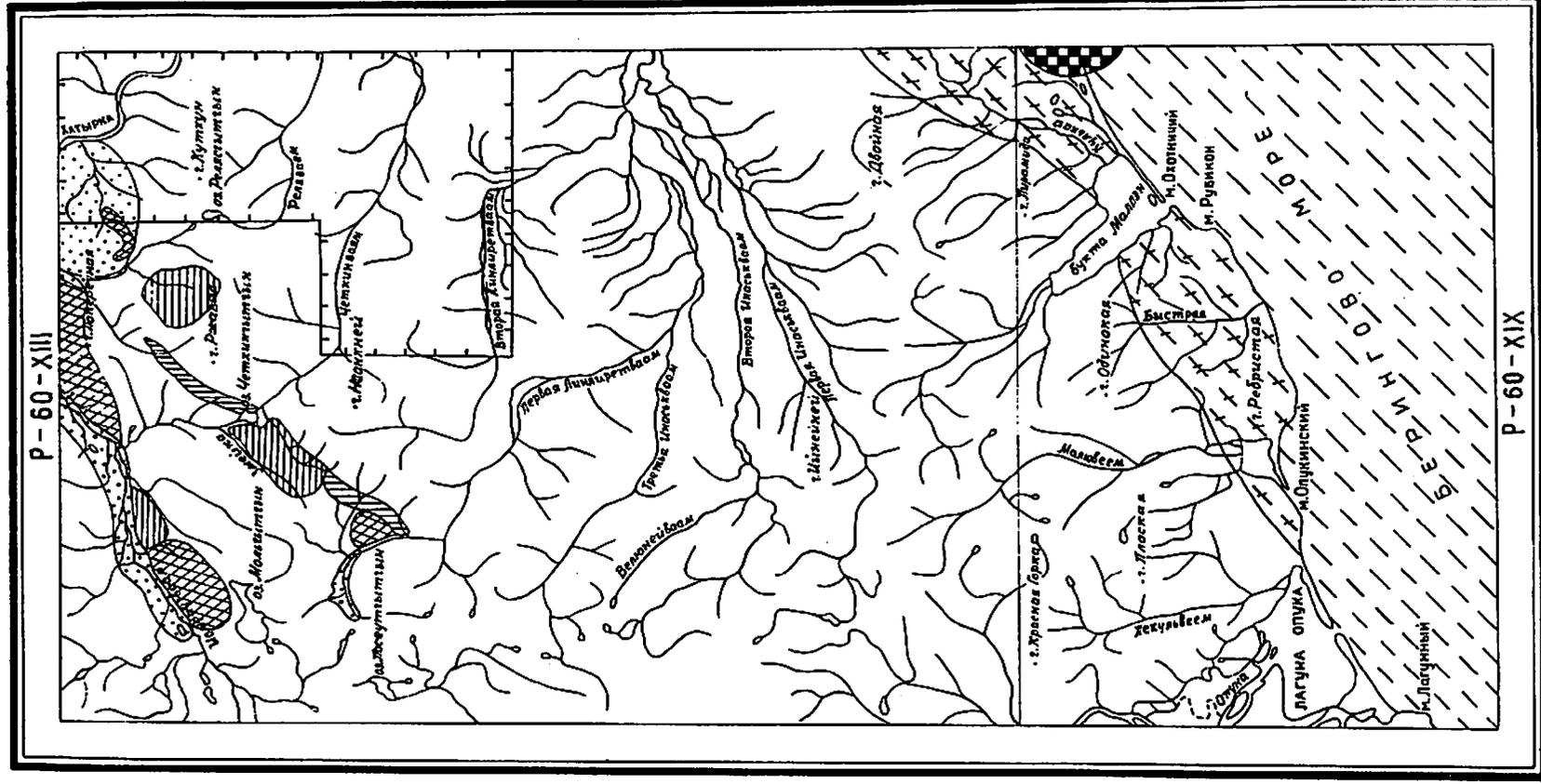


Рис. 6. Схема прогнозов и рекомендаций.

1 — площади перспективные на поиски россыпей золота; 2 — площади, перспективные на поиски рудных месторождений золота; 3 — площади, перспективные на поиски месторождений ртути; 4 — площади, перспективные на поиски месторождений хрома; 5 — площади с невыясненными перспективами на поиски месторождений нефти и газа, рекомендуемые для проведения более детальных геофизических работ; 6 — на суше, 6 — на море; 6 — площади, перспективные на поиски месторождений нефти и газа; 7 — границы перспективных площадей, участков; 8 — площадь, рекомендуемая для проведения геологосъемочных работ масштаба 1 : 50 000.

16. *Гладенков Ю. Б., Волобуева В. И., Митрофанова Л. Н.* Третичные толщи Нижнехатырского прогиба (Корякское нагорье). — Изв. АН СССР, сер. геол., 1985, № 3, с. 77—93.

17. *Егиазаров Б. Х., Дундо О. П., Анисеева Л. Н., Русаков И. М., Дегтяренко Ю. П.* Геология и полезные ископаемые Корякского нагорья. М., Недра, 1965, с. 13—33.

18. *Игуменцев С. П.* Палеозойские и позднемеловые эпохи кремнеаккумуляции в восточной части Корякского нагорья. — В кн.: Материалы по геологии и полезным ископаемым Северо-Востока СССР, вып. 12. Магадан, 1977, с. 105—109.

19. *Иванов О. Н., Ильченко Л. Н.* Зеленокаменные метаморфические породы Анадырско-Корякской складчатой области. — Докл. АН СССР, 1978, т. 238, № 6, с. 1419—1421.

20. *Иванов О. Н., Баратов Ш. Х.* Серпентинитовый меланж бассейна р. Хатырки (Корякское нагорье). — Докл. АН СССР, 1974, т. 214, № 2, с. 404—406.

21. *Маракушев А. А.* Метаморфизм Тихоокеанского пояса. М., Недра, 1971, с. 133.

22. *Лутц Ю. Т.* Геохимия океанического и континентального магматизма. М., Недра, 1980, с. 245.

23. *Пейве А. А.* Строение и структурное положение офиолитов Корякского хребта. М., Наука, 1984, с. 5—90.

24. *Русаков И. М.* Государственная геологическая карта СССР масштаба 1 : 1 000 000, лист Р-60. М., Госгеолтехиздат, 1962, с. 3—80.

25. *Руженцев С. В., Бялбжеский С. Г., Соколов С. Д.* Офиолитовые покровы Корякского хребта. — Докл. АН СССР, 1978, т. 239, № 5.

26. *Руженцев С. В., Бялбжеский С. Г., Григорьев В. Н., Казимиров А. Д., Пейве А. А., Соколов С. Д.* Тектоника Корякского хребта. — В кн.: Очерки тектоники Корякского нагорья. М., Наука, 1982, с. 136—189.

27. *Савочкин Н. Ф., Пинтэ В. Э.* Государственная геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000, лист Р-59-ХVIII. М., Недра, 1985.

28. *Середа Л. И.* О базальных конгломератах карнийских отложений бассейна р. Хатырка. — В кн.: Материалы по геологии и полезным ископаемым Северо-Востока СССР, вып. 20. Магадан, 1972, с. 267—269.

29. Сейсмическое районирование СССР. М., Недра, 1983, с. 508.

30. Тектоника континентальных окраин Северо-Запада Тихого океана. М., Недра, 1980, с. 224.

31. *Филатова Н. И., Манженштейн Ф. А., Кузнецова И. А., Смеловская М. М.* Структура зоны сочленения Верхояно-Чукотской и Корякско-Камчатской областей по данным «Метеора-25». — Геотектоника, 1980, № 5, с. 105—117.

32. *Чехов А. Д., Бычков Ю. М., Левашов С. В., Петров А. Н.* Верхний триас в северо-восточной части Корякского нагорья. — Тихоокеанская геология, 1984, № 2, с. 62—66.

#### Фондовая\*

33. *Агапитов Д. И., Иванов В. В.* и др. Отчет по теме № 0136 «Изучение условий формирования нефтегазоносных отложений Нижнехатырского прогиба». 1981, № 20652.

\* Работы хранятся в фондах СВПГО.

34. *Бандуристов Ю. А., Панков В. В., Лайтер В. К.* Отчет о результатах структурно-поисковых работ методом геологической съемки масштаба 1 : 50 000, проведенных на Хатырской площади в 1980—1981 гг. 1982, № 021125.

35. *Богдаева В. И.* Отчет Правохатырской стратиграфической партии. 1960, № 0165.

36. *Богдаева В. И., Матвеев В. Т.* Промежуточный отчет по теме «Стратиграфия палеогеновых и неогеновых отложений северо-восточной части Корякского нагорья (Алкатваамская структурно-формационная зона)». 1962, № 0382.

37. *Бялбжеский С. Т., Похилайнен В. П.* Информационный отчет о полевых исследованиях 1981 г. Восточно-Корякского отряда лаборатории региональной тектоники в междуречье Опука—Хатырка. АН СССР, СВКНИИ, 1981.

38. *Бурлин Ю. И., Донцов В. В., Глотов В. Е.* Отчет по теме «Оценка перспектив нефтегазоносности Хатырского прогиба». 1967, № 0142.

39. *Бычков Ю. М.* и др. Отчет по теме № 1032 «Изучение стратиграфии триаса хребта Кэнкэрэн для целей геологического картирования масштаба 1 : 50 000 за 1982—1985 гг.». 1985, № 1573.

40. *Волобуева В. И.* Отчет по теме № 1034 «Изучение опорного разреза олигоцена Корякского нагорья для целей геологического картирования масштаба 1 : 50 000 за 1982—1984 гг.». 1984, № 01561.

41. *Глотов В. Е.* Гидрохимические и гидрогеологические исследования южной части Хатырского прогиба в связи с оценкой перспектив его нефтегазоносности. 1965, № 0775.

42. *Грецкий В. А.* Информационный отчет о литолого-стратиграфических работах на правом берегу р. Хатырки в 1983—1984 гг. 1985, № И-2045.

43. *Жуков С. С.* Отчет о производстве работ по оценке платиноносности золотоносных россыпей в пределах Анадырско-Корякской складчатой системы в 1978—1984 гг. (Платиновый отряд). 1984, № 01532.

44. *Звезда Т. В., Василенко А. М., Верещагин В. П., Гусев В. Н.* Отчет о геологической съемке масштаба 1 : 50 000 и поисковых работах на междуречье Йомраутваам—Четкинваям (правобережье р. Хатырки) на территории листов Р-60-49-А, Б, В, Г; 50-А (Четкинваямский отряд, 1974—1975 гг.). 1976, № 01281.

45. *Иванов О. Н.* Магматические формации Анадырско-Корякской складчатой системы. (Отчет по разделу темы «Петрология, геохимия и изотипная геохронология магматических и метаморфических образований Северо-Востока СССР»). 1973, №  $\frac{38}{16.04.84}$ .

46. *Кальниченко С. С.* Окончательный отчет по теме «Закономерности пространственного размещения россыпных месторождений золота на Северо-Востоке СССР и их прогнозная оценка на перспективных площадях». 1982, № 01511.

47. *Кастальский Е. М., Филимонов Б. М., Лисицын В. Н.* Отчет о работе Хатырской гравиметрической партии масштаба 1 : 1 000 000 за 1963 г. 1964, № 0569.

48. *Кириллов В. А., Аржановская В. Н.* Отчет о поисковых работах на подземные воды для водоснабжения пос. Хатырка за 1972 г. 1973, № 1175.

49. *Коган А. Л., Шелестов Ф. А., Лившиц Ю. Я.* Отчет о поисковых сейсмических работах МОВ и опытно-производственных работах ОГТ масштаба 1 : 200 000—1 : 500 000 на Хатырском шельфе Берингова моря и региональных

сейсмических работах МОВ ЦЛ в комплексе с гравимагнитным профилированием в Чукотском море, выполненных в 1976 г. 1976, № 019204.

50. *Коровкин А. Б., Гришин М. А., Сенкевич В. Г.* Геологическое строение и полезные ископаемые района междуречья Инаськвваам-Первая—Кулькай (Отчет за полевой сезон 1964 г.). 1965, № 014518.

51. *Колясников Ю. А.* Кремнисто-вулканогенные образования офиолитовых ассоциаций Корякского нагорья. (Промежуточный отчет по теме «Тектоническая эволюция активных континентальных окраин северо-запада Тихого океана»). 1982, № 1491.

52. *Корнилов Б. А., Жупахин Е. Н., Амерханов В. М.* Отчет о результатах аэромагнитной съемки масштаба 1 : 50 000 в бассейне р. Хатырки за 1976 г. (Хатырский отряд). 1977, № 1300.

53. *Лодин Г. Б., Любин Н. Б., Гришин М. А.* Геологическое строение и полезные ископаемые среднего течения р. Иомраутваам и бассейнов рек Инаськвваам-Первая, Инаськвваам-Вторая, Инаськвваам-Третья масштаба 1 : 200 000. 1964, № 014235.

54. *Майков Л. А., Бронштейн Б. М., Карпов А. С.* Отчет о работе Нижнеанадырской аэромагнитной партии за 1960 г. 1961, № 0333.

55. *Невретдинов Э. Б.* Государственная геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000, лист Р-60-VII. 1980, № В-0460.

56. *Панычев И. А.* и др. Отчет по теме  $\frac{Б.1.1}{501/15}$  «Оценка прогнозных ресурсов и запасов по категории С<sub>2</sub> полезных ископаемых Магаданской области», кн. 4. 1983, № 21396.

57. *Пермяков А. П., Семенов В. Н., Топорков А. Н.* Отчет о поисковых работах в пределах тамватнейского рудного поля (Тамватнейская ГРП за 1972—1977 гг.). 1978, № 001306.

58. *Плюснин Н. К., Полякова Т. К.* Отчет о производстве поисков россыпей золота на правом берегу среднего течения р. Хатырки (Янранайский отряд, 1975—1977 гг.). 1977, № 1302.

59. *Радченко В. Г., Андреев А. А., Матвеева М. П.* Отчет о региональных сейсмических работах в западной части Тихого океана в 1980 г. 1981, № 21043.

60. *Русаков И. М., Ершов Ю. П.* Геологическое строение и полезные ископаемые правобережья р. Хатырки (Корякский хребет). 1955, № 10879.

61. *Русаков И. М., Дитмар А. В., Белков Е. Е.* Геологическое строение и полезные ископаемые правобережья р. Хатырки (Корякский хребет). 1957, № 11364.

62. *Силкин В. Г., Стерлигова В. Е.* Отчет по теме № 841 «Составление прогнозно-металлогенической карты хромитонности бассейнов рек Анадырь, Великая масштаба 1 : 500 000 за 1970—1973 гг.». 1973, № 1199.

63. *Соломенный А. В.* Отчет о детальной разведке месторождений золота в бассейне р. Иомраутваам (Яндонайский отряд, 1975—1976 гг.), 1976, № 1286.

64. *Устинов Н. В., Бочарникова А. Н., Ржевский Н. Н.* и др. Условия формирования, состав и структура мезо-кайнозойских отложений северо-западного побережья и прилегающего шельфа Берингова моря в связи с оценкой перспектив нефтегазоносности. 1976, № 18878.

65. *Шавель В. Н.* Отчет о детальной разведке участка «Коса» Беринговского месторождения песчано-гравийной смеси (Нагорнинский разведочный отряд). 1977, № 19207.

66. *Шатунов М. Г.* Отчет о предварительной разведке пресных вод для водоснабжения пос. Хатырка (Хатырский гидрогеологический отряд, 1975 г.). 1977, № 1304.

67. *Шелестов Ф. А., Поспелов В. А.* и др. Отчет о геолого-геофизических работах в северо-западной части шельфа Берингова моря, выполненных в 1978 г. 1979, № 20093.

68. *Шпетный А. П., Гельман М. Л.* Отчет по теме № 885 «Вещественный состав, металлогеническая специализация главных магматических формаций Северо-Востока СССР». № 18447.

СПИСОК

промышленных месторождений россыпного золота, показанных на листе Р-60-ХIII, XIX Государственной геологической карты масштаба 1 : 200 000

Индекс клетки на карте	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и его местонахождение	Ссылка на литературу	Примечание
Золото				
I-3	I	Правобережье р. Иомраутваам, руч. Листвениновый	44, 58, 63	Россыпь отработана

СПИСОК

непромышленных месторождений, проявлений полезных ископаемых, пунктов минерализации, геохимических аномалий и шлиховых ореолов, показанных на листе Р-60-ХIII, XIX Государственной геологической карты масштаба 1 : 200 000

Индекс клетки на карте	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и его местонахождение	Ссылка на литературу	Примечание
Нефть				
III-3	1	Левобережье среднего течения р. Инаськваам-Третья	24, 38	Повышенная рассеянная битуминозность* в кремнистых породах
VI-3	1	В береговом обрыве Берингова моря, возле устья р. Быстрая	24, 38, 70	Повышенная битуминозность в песчаниках олигоцена—нижнего миоцена
Хром				
I-1	1	На правобережье р. Иомратуваам, в 3500 м к северу от оз. Мольгытгын	44	Пункт минерализации. Обломки хромита в элювии гипербазитов
I-2	3	На восточном берегу оз. Четкингытгын	62, 70	Пункт минерализации. Обломки хромита среди серпентинизированных пироксенитов
I-3	2	Верховья руч. Листвениновый	44	Пункт минерализации. Обломки хромита в элювии пироксенитов
I-3	5, 7	Южнее горы Поперечная	62	Пункты минерализации. Обломки хромита среди элювия серпентинизированных габброидов

\* Под повышенной рассеянной битуминозностью понимается содержание рассеянного битума в породе 0,2—0,4 %.

Продолжение прил. 2

Индекс клетки на карте	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и его местонахождение	Ссылка на литературу	Примечание
I-3	10	В 3000 м к северо-востоку от оз. Четкин-гьтгын	44, 62	Пункт минерализации. Обломки хромитовых руд среди серпентинизированных пироксенитов
II-2	1, 2	Верховья междуречья Линлиретвеем-Первая—Линлиретвеем-Вторая	44	Пункты минерализации. Обломки хромита в элювии серпентинитов
II-2	4	Верховья р. Линлиретвеем-Первая	24, 44	Пункт минерализации. Включения хромита в серпентинитах
Никель				
I-2	6	Правобережье р. Четкинваям	24, 44	Геохимическая аномалия в коре выветривания гипербазитов
I-3	3	Истоки руч. Лиственитовый	44, 70	Геохимическая аномалия в лиственитах
I-3	6	В 6000 м к юго-востоку от горы Поперечная, на правобережье ручья	44	Геохимическая аномалия
Ртуть				
I-2	2	На междуречье Иомраутваам—Змейка	44	Геохимическая аномалия в кварц-карбонатных прожилках и лиственитах
I-2	4	Междуречье верховьев Четкинваям—Змейка	44	Пункт минерализации в лиственитах на контакте гипербазитов с кремнистыми породами
I-2	7	Междуречье истоков Змейка—Четкинваям	44	Шлиховой ореол
I-3	8	В 5000 м к северо-западу от оз. Релягьтгын	44	Шлиховой ореол
I-4	2	В северных отрогах горы Куткун	44	Шлиховой ореол
II-1	2	Река Пасеутхыпильгын	70	Шлиховой ореол

Окончание прил. 2

Индекс клетки на карте	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и его местонахождение	Ссылка на литературу	Примечание
Золото				
I-2	1	На правобережье р. Иомраутваам в 950 м ниже устья р. Змейка	44	Пункт минерализации в окварцованных яшмах с вкрапленностью пирита
I-4	1	Междуречье Иомраутваам—Хатырка	44, 58	Шлиховой ореол
I-3	4	На правобережье р. Иомраутваам, в бассейне руч. Лиственитовый	44	Пункт минерализации в зоне серпентинитового меланжа, среди лиственитов и окварцованных сульфидов
II-1	1	Верховья р. Линлиретвеем-Первая	44	Шлиховой ореол
II-2	3	Верховья р. Линлиретвеем-Первая	44	Пункт минерализации среди окварцованных брекчий на контакте гранитоидов с кремнями
II-4	1	Междуречье Реляваам—Четкинваям	70	Шлиховой ореол
Асбест				
I-1	2	Верховья р. Иомраутваам, в 3000 м к северу от оз. Мольгьтгын	44	Прожилки асбеста в серпентинитах
I-2	5	Верховья р. Четкин-гьтгын	44	Прожилки асбеста в серпентинитах
Известняки				
I-3	9, 11	Район оз. Четкин-гьтгын	24, 44	Непромышленные месторождения. Требуют доизучения
Алмазы				
I-3	2	Правобережье руч. Лиственитовый	43	Брекчированные меймечиты

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение . . . . .	3
Геологическая изученность . . . . .	5
Стратиграфия . . . . .	11
Интрузивные образования . . . . .	44
Тектоника . . . . .	62
Геоморфология . . . . .	67
Полезные ископаемые . . . . .	71
Подземные воды . . . . .	77
Оценка перспектив района . . . . .	79
Список литературы . . . . .	81
Приложение 1. Список промышленных месторождений . . . . .	86
Приложение 2. Список непромышленных месторождений, проявлений полезных ископаемых, пунктов минерализации, геохимических аномалий и шлиховых ореолов . . . . .	87

## ГОСУДАРСТВЕННАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Масштаб 1 : 200 000

*Серия Корякская*

Лист Р-60-ХIII, XIX (бухта Маллэн)

Объяснительная записка

Редактор *Т. В. Брежнева*

Технический редактор *Л. С. Челнокова*

Издательство Санкт-Петербургской  
картографической фабрики ВСЕГЕИ

ЛР № 040884 от 2.04.98 г.

---

Подписано в печать 30.06.99. Формат 60×90/16. Гарнитура Таймс.  
Печать офсетная. Печ. л. 5,75 + 4 вкл. Уч.-изд. л. 8,4. Тираж 150 экз.  
Заказ 2084. Цена договорная

---



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