

МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ И ОХРАНЫ НЕДР СССР
ВСЕОБЩИЙ АЭРОГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ТРЕСТ

Экз. №.....

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ
КАРТА СССР
Масштаба 1:200 000
Серия Восточно-Саянская
Лист N-47-XXVI
Объяснительная записка

Составили: В.А.Благогонянов, Л.А.Благогонянова
Редактор Г.А.Кудрявцев

Утверждено Научно-редакционным советом
ВСЕГЕИ 12 марта 1959 г., протокол № 10



Государственное научно-техническое издательство
литературы по геологии и охране недр

Москва 1960

В В Е Д Е Н И Е

Территория листа N-47-XXVI расположена в северо-восточной части Тувинской автономной области РСФСР; административно она относится к Тоджинскому району этой области. Координаты 97°00' - 98°00' в.д. и 52°40' - 53°20' с.ш.

Южная часть территории находится в пределах Тоджинской котловины, северная захватывает южные отроги Восточного Саяна. Максимальные высоты, достигавшие 2600 м, расположены на севере и северо-востоке района; к юго-западу они понижаются и на участках, тяготеющих к долине р.Хамсыра, обычно не превышают 1400 м.

Главная водная артерия - р.Хамсыра пересекает район в субширотном направлении недалеко от его южной границы. Гидрографическую сеть, за исключением небольших водотоков, расположенных к югу от оз.Нойн-Холь, образуют правые притоки указанной реки, наиболее крупные из которых рр.Кижин-Хем и Белый. Реки из-за обилия перепадов и порогов несудоходны.

Климат района континентальный. Количество среднегодовых осадков 550-600 мм, максимум их приходится на июль - август. Среднегодовая температура в центральной части Тоджинской котловины, по данным Торахемской метеостанции, минус 5,8°. Средняя температура января от минуса 22° до минуса 30°, июля от плюса 14° до плюса 16°. В высокогорной части климат суровее, безморозный период очень короткий. На склонах северной экспозиции развитая вечная мерзлота.

Большая часть площади покрыта тайгой, безлесны лишь горные вершины, относимые к поясу высокогорной тундры и некоторые участки долин и склонов южной экспозиции, носящие лесостепной характер.

Экономический район по существу не освоен и почти не населен. В долине р.Хамсыра в районе урочища Чаалар и у оз.Нойн-Холь живет несколько семей рыбаков, которые занимаются заготовкой рыбы. В урочище Чаалар есть посадочная площадка, пригодная для посадки легких самолетов, при помощи которых осуществляется

связь с областными центром — Казылом и районным центром Тора-Хемом. С поселком Тора-Хем, расположенным в 130-150 км юго-западнее пос. Чазлар, сообщение производилось также по тропам. Вся территория труднопроходима, так как совершенно лишена дорог. Передвижение осуществляется только по выжатым тропам вдоль долин некоторых рек.

Г Е О Л О Г И Ч Е С К А Я И З У Ч Е Н Н О С Т Ъ

История геологического изучения территории листа N-47-ХХУІ кратка, а исследования, приведенные здесь, сравнительно немногочисленны.

Первые данные о геологии района содержатся в отчете В.В.Котлева, проведенного в 1940 г. поисковые работы на россыпное золото от треста "Туззолото" (Котлев, 1940). Геологические сведения, приведенные в его отчете, в настоящее время представляють только исторический интерес, тем не менее, в нем имеется ряд ценных практических указаний о золотосодержащих бассейнах р.Бедий.

В 1945-1946 гг. в северо-восточной Туве маршрутные геологические исследования были проведены сотрудниками Академии наук СССР М.Л.Дурье и С.В.Обручевым. Как показали последующие работы, представленные этих авторов (Дурье и Обручев, 1948) о геологическом строении указанной территории, включавшей площадь листа N-47-ХХУІ, оказались ошибочными. Так, нижекембрийские породы отнесены к докембрийским, выделены три магнетитовые цикла в архее. Интересны и заслуживают внимания данные этих исследователей об истории формирования рельефа, оледенения, развития третичных и четвертичных базальтов. Представления авторов о древних горах и интрузивных последствии не подтвердились.

Новым этапом в истории изучения района явилась площадьная геологическая съемка в масштабе 1:1 000 000, проведенная в 1948-1949 гг. (Белостоцкий, 1949; Прозаркевич и Соколов, 1949; Гудилин и Патнева, 1949; Белостоцкий, 1949). Большая часть площади была закартирована партией, возглавляемой

И.И.Белостоцким, к западу от р.Кизи-Хем проводили съемку Л.Л.Прозаркевич и В.Н.Соколов, а к югу от оз.Нойон-Холь — И.С.Гудилин и И.А.Патнева. В результате этих исследований были составлены геологические карты территории в указанном масштабе.

Развитые в районе породы были подразделены на кембрийские, ордовикские, третичные и четвертичные базальты и рыхлые — четвертичные отложения. Среди интрузивных пород были выделены послеродовикские граниты, самостоятельная интрузия таборитов того же возраста и девонские красные граниты.

И.И.Белостоцким в бассейне р.Бедий в известняках, залегающих среди эффузивов и туфов (за восточной рамкой района вблизи нее), впервые в этих местах были отмечены археопситы, палеонтологически доказывающие кембрийский возраст указанных пород. Последние И.И.Белостоцким были разделены на три толщи: сланцевую, карбонатную и туфогенно-эффузивную, причем туфогенно-эффузивная толща подразделялась на пять пачек.

Отнесение к кембрию сланцевой толщи севера района и выделение пяти пачек в составе туфогенно-эффузивной толщи при съемке в масштабе 1:200 000 не подтвердилось. Ошибочные выводы при расчленении кембрия объясняются тем, что гипабиссальные породы относились к "красным кислым эффузивам". По этой причине в ряде случаев обширные поля гранитоидов были датированы кембрием.

В 1949 г. в северо-восточной Туве для составления сводной для этой территории карты в масштабе 1:1 000 000 провел ряд маршрутов Г.А.Кудрявцев, который толщу сланцев, распространяющую вдоль северной границы листа N-47-ХХУІ, включавшую И.И.Белостоцким в состав кембрийских отложений, выделил в кембро-протерозойский комплекс. С таким изменением карты, составленные И.И.Белостоцким, Л.Л.Прозаркевич и др. для площади листа N-47-ХХУІ, вошли в сводную карту Северо-Восточной Тувы (Кудрявцев, 1950) и затем в первую сводную карту Тувы, изданную в 1951 г. под редакцией А.Л.Дюдина, Г.А.Кудрявцева и В.В.Архангельской.

В 1952 г. была издана геоморфологическая карта Тувы в

масштабе 1:500 000, составленная И.С.Гудилиным, А.Д.Долгими и И.Г.Нордлега по материалам Гувинских экспедиций ВСТЕМ и ВАТТ, прессы "Гувезолото" и экспедиции Красноярского геологического управления. В объяснительной записке к карте приводится фототрафическое и геоморфологическое районирование, данные по истории формирования рельефа и новейшей тектонике. В заключении освещаются вопросы распределения золотых россыпей.

В 1953 г. в верховьях рр.Испен, Бедий, Хан, Кара-Бурень, захватывая северо-восточную часть территории рассматриваемого листа, площадную геологическую съемку в масштабе 1:200 000 проводили сотрудники Ферганской экспедиции ВИМС (Лишица, Тимофеев и др. 1954), составившие в указанном масштабе геологическую карту и карту полезных ископаемых. В пределах описываемой площади эти геологи выделили нижнепротерозойские (станция, тнейсы, мраморы) и ниже-среднекембрийские (туфы, эффузивы, известняки) отложения. Интрузивные породы они разделили на табориты протерозойского возраста, кварцевые диориты и тоналиты раннего этапа танконской фазы и граниты и трансиектиты позднего этапа танконской фазы.

В 1954 г. геологами ВАТТ В.А.Благонаравовым, В.Ф.Лиховицким и др. (1955) проводились поисково-съемочные работы в масштабе 1:200 000 на всей площади листа N-47-XXVI, завершившиеся составлением в соответствующем масштабе геологической карты и карты полезных ископаемых.

В результате этих работ впервые непосредственно на площади листа N-47-XXVI в известняках, образующих линзы среди вулканогенных пород, были найдены археоциаты, и тем самым доказан нижекембрийский возраст вмещающих их пород. Помимо нижекембрийской карбонатно-эффузивной толщи, выделена туфогенно-эффузивная ниже-среднекембрийская толща. Кроме того, установлена принадлежность таборитов к нижнепалеозойскому интрузивному комплексу, отнесенных И.И.Белостоцким (1949) к палеоордовинской, а геологами Ферганской экспедиции к протерозойской самотоптенной интрузии.

В 1955 г. на севере района и севернее за его пределами тапачинские работы по изучению древних горш проводил А.Д.Смирнов

нов (1956). Он показал, что развитие на севере метаморфические породы относятся к верхней части протерозойского разреза, выдержанного по характеру строения и мощности для значительных площадей Восточного Саяна.

В 1957 г. геологами ВАТТ В.А.Благонаравовым и Д.А.Благонаравовой для подготовки листа к изданию проводились редакционно-уточненные маршруты. В процессе работ было установлено, что выделение из состава кембрия двух горш, как это было сделано при съемочных работах (Благонаров, Лиховицкий и др., 1955), справедливо лишь для юго-западного угла территории, в то время как на большей ее части развиты вулканогенные породы единой толщи. Кроме того, выделены гипабиссальные породы, считающиеся ранее эффузивными, произведены дополнительные палеонтологические сборы и выявлены проявления молибдена. В этом году совместно с авторами записки несколько маршрутов в бассейне р.Бедий и у оз.Нойон-Холь с целью выявления металлогени развитых здесь эффузивов провели сотрудники Горной экспедиции А.М.Данилевич и Е.В.Мельников.

В основу геологической карты и карты полезных ископаемых листа N-47-XXVI масштаба 1:200 000 положены карты, составленные в 1955 г. В.А.Благонаравовым, В.Ф.Лиховицким и др. с учетом данных, полученных при редакционно-уточненных работах 1957 г. Кроме того, использованы материалы А.Д.Смирнова (1956) и геологов Ферганской экспедиции.

Обработка материала по геоморфологии и четвертичным отложениям произведена И.С.Гудилиным.

С Т Р А Т И Г Р А Ф И Я

На площади листа N-47-XXVI развиты отложения протерозойского, кембрийского, условно ордовикского и четвертичного возраста. Протерозойские отложения представлены тнейсово-сланцевой билгинской свитой (P₁²Sl). Кембрийские отложения состоят из двух горш, нижняя из которых названа хамсаринской (Sl₁, Sl₂), верхняя — каднискской (Sl₁²Kd). С перерывом и несогласием выше залегают осадочные отложения, имеющие ничтожное площадное распространение. Возраст последних условно принимается ордовикским.

Фундаментически охарактеризована только хамсаринская толща нижнего кембрия. Возраст остальных свит устанавливается по положению их в общем разрезе и по сопоставлениям с соседними районами.

Среди четвертичных отложений выделяются: рыхлые (альд-риальные, флювиолитальные, собственно ледниковые) и базаль-ты. Возраст подбазальтовых рыхлых отложений устанавливается на основании характеристик спорово-пыльцевого комплекса.

В Е Р Х Н И И П Р О Т Е Р О З О И I)

На северо-востоке Тувы, как и в прилегающих районах Саян, докембрийские отложения значительно распространены и имеют большую мощность. Сводный стратиграфический разрез этих отло-жений, полученный в результате съемочных и тематических работ, проведенных за последние годы, выглядит следующим образом:

- 1. Шутхулайская свита (Р₂ст) - гнейсы, сланцы, амфибо-литы, кварциты, мраморы.
 - 2. Байлтыяхемская свита (Р₂сл) - мраморы, реже кварциты, гнейсы, сланцы.
 - 3. Билинская свита (Р₂бл) - гнейсы, амфиболиты, сланцы, мраморы, кварциты.
 - 4. Айлипская свита (Саал) - мраморы, известняки, актино-литовые и другие сланцы, конгломераты.
 - 5. Харальская свита (Са ш) - актинолитовые, хлоритовые, эпидитовые, альбитовые сланцы, кварциты, известняки.
 - 5. Охмская свита (Са Ош) - метаморфизованные песчаники, алевролиты, конгломераты, известняки, хлоритовые и другие слан-цы.
- Приведенный разрез разделяется на две части - три нижние свиты относятся к Верхнему протерозою, а три верхних - к синий- и синийским отложениям.

1) Помимо Верхнепротерозойских, в этом разделе упоминаются и синийские отложения.

скому комплексу.

На территории листа N-47-XXVI докембрийские породы при-надлежат самой верхней части протерозойского разреза - Би-линской свите.

Б и л и н с к а я с в и т а I) (Р₂бл)

Билинская свита распространена незначительно и лишь на крайнем северо-востоке района имеет вид полос, вытянутой в субширотном направлении.

Отложения билинской свиты от кембрийских вулканогенных пород хамсаринской толщи, развитых в бассейне р.Бедий, отде-лены крупным региональным разрывным нарушением.

Сложена билинская свита амфиболитами, кварц-эпидот-хло-ритовыми, плагиоклаз-хлоритовыми и другими сланцами, гнейса-ми, мраморами, кварцита. Окраска пород преимущественно серо-зеленая, реже серая и светло-серая.

Породы свиты в очень сложные, нередко, по-видимому, изоклинные складки, что при отсутствии четких маркирующих горизонтов и непосредственных стратиграфических контактов с нижнекембрийскими отложениями затрудняет составление полного нормального разреза билинской свиты. Тем не менее, о харак-тере ее строения можно вполне определенно судить на основании изучения частных разрезов. Так, в верховье р.Шыйташкангыл-Хем с севера на юг по разрезу наблюдается следующая последо-вательность в напластовании.

- 1. Сланцы роговообманково-кварцевые (по внешнему ви-ду напомнимашие гнейсы) с прослоями кварц-роговообманно-вых и плагиоклаз-кварц-эпидот-роговообманковых.....600м
- 2. Кварц-роговообманковые сланцы с прослоями (8-10 м) роговообманково-кварцевых и плагиоклаз-кварц-эпидот-роговообманковых. Последняя инъекция кварце-вого и кварц-полевошпатового материала300"
- 3. Переслаивание плагиоклаз-кварц-роговообманковых, кварц-эпидот-роговообманковых и кварц-роговообманковых сланцев. Редкие маломощные (до 2 м) прослои сиогитовых сланцев. Весьма часты кварцевые и кварц-полевошпатовые прожилки400"

1) Выделена в 1955 г. Г.В.Махнини и др. в бассейне р.Би-лин, где видно ее положение в общем разрезе докембрийских от-ложений.

4. Переслаивание кварц-биотит-роговообманковых и кварц-роговообманковых сланцев. Кварцевые линзовидные прожилки 350 м

5. Переслаивание кварц-биотит-роговообманковых с кварц-роговообманковыми сланцами. Прослой кварц-амфиоловых пород. Линзовидные биотит-выкитинивающиеся прожилки кварца 150 м

Суммарная мощность около 1800 м.

Несколько восточнее в долине р. Таскыл-Хем (с севера на юг) наблюдается примерно тот же разрез, который еще далее на юг как бы надстраивается (хотя, возможно, контакт и тектонический) пачкой роговообманково-кварцевых сланцев с прослойками (0,5-8 м, реже 50 м) серых и темно-серых мелкозернистых мраморов, иногда содержащих графит, и мраморизованных известняков. Присутствуют также редкие прослойки (мощность до 0,5 м) кварцитов, тяготеющих обычно к мраморам. В сланцах изредка отмечались сантиметровой ширины участки, сложенные асбестом, представляемым, видимо, амфибол-асбестом. Часто встречаются линзовидные прожилки кварца.

Выявленная мощность 700-800 м.

Суммарная мощность составляет примерно 2500 м.

По направлению к востоку и западу приведенные разрезы несколько меняются. В частности, на востоке района среди различных амфиболодержавших сланцев встречаются биотитовые и биотит-роговообманковые гнейсы. Последние наиболее широко развиты по обоим бортам руч. Бабушкина. Кроме того, в полосе распространения билинской свиты отмечались прослойки кварц-плагиоклаз-серпентит-хлоритовых и кварц-слюдяно-плагиоклазовых сланцев, а также рассланцованных известняков. Здесь часто присутствуют также жильные граниты, кварц-полевшатовые и кварцевые жилы, залегающие в большинстве случаев согласно с вмещающими породами. На участке от р. Шайдакканлыг-Хем до р. Биче-Барчатыг (затемнее приведенного разреза) строение билинской свиты в общем такое. Господствующими являются сланцы, большинство из них содержат амфибол. Резко подчиненную роль играют мраморизованные известняки и амфиболовые породы.

Далее на запад от р. Биче-Барчатыг в значительном количестве присутствуют кварцево-известковистые, известковисто-хлоритовые сланцы и мраморизованные известняки, иногда тонко-слан-

цевые. Изредка отмечались гнейсы.

Как видно, в составе билинской свиты преобладают различные амфиболодержавшие кристаллические сланцы. Они окрашены в серо-зеленый или зеленовато-серый цвет и разделяются на мелкозернистые, обычно тонкопосчатые хорошо рассланцованные разновидности и на более массивные крупнозернистые груборассланцованные, часто полосчатые. Наиболее обычна структура фибробласситовая, часто грано-фибробласситовая, порфиробласситовая.

Минералогический состав этих кристаллических сланцев подвержен колебаниям, но ввиду в значительном количестве присутствуют амфиболы, представляющий обыкновенной роговой обманкой. Помимо амфибола, породообразующими минералами являются кварц, плагиоклаз (обычно андезин), биотит, эпидот, которые наблюдаются в различных количественных соотношениях. Значительно реже отмечаются хлорит, биотит, кальцит и акцессорные примеси - пирит, апатит.

Для других сланцев, играющих резко подчиненную роль по сравнению с роговообманковыми сланцами, характерны те же структурные и текстурные признаки. Однако главными породообразующими минералами в них являются кварц, хлорит, кальцит, плагиоклаз, серпентит. Роговая обманка встречается в очень небольшом количестве или полностью отсутствует.

Присутствующие среди сланцев мелко-, реже среднезернистые гнейсы характеризуются серой окраской; некоторые из них тонкопосчатые; часто содержат линзы, сложенные кварцем. Структура гнейсов преимущественно гранобласситовая, текстура гнейсовидная. В их составе преобладает плагиоклаз, соответствующий, как правило, андезину. Повсеместно, но в разных объемах присутствуют калиевый полевой шпат и кварц. Из темноцветных минералов наиболее обычны биотит и роговая обманка, изредка тремолит, в малом количестве мусковит. Акцессорные минералы представлены апатитом, цирконом, сфеном и в исключительных случаях ортитом.

Мраморы и мраморизованные известняки, залегающие в виде невыдержанных прослоев среди сланцев, имеют светло-серую окраску и мелкозернистое массивное сложение. Структура их гранобласситовая, неравномернозернистая, текстура то массивная полосчатая, то грубосланцеватая. Состав мраморы и мраморизованные известняки почти

К Е М Б Р И Й С К А Я С И С Т Е М А

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Исключительно из кальцита, к которому в разных количествах приешиваются кварц и изредка мусковит, биолит, амфибол, апатит, рудный минерал. Из новообразований, расположенных обычно по линиям вдоль сланцеватости, присутствуют тремолит, бледно-желтый биолит и другие минералы.

Выдающаяся особенность билгинской свиты на территории листа N-47-ХХУІ составляет не менее 2500 м.

Возраст билгинской свиты в пределах площади листа из-за отсутствия более древних отложений и нормальных стратиграфических контактов с нижнекембрийскими породами не может быть определен. Ее возрастное положение устанавливается вполне определенно следующим образом. В бассейне р. Билин (лист N-47-ХХХII), откуда свита и получила свое название, Г. В. Махнин и др. (1957) описан разрез, в котором гнейсы, сланцы, мраморы и кварциты билгинской свиты подстилаются мраморами балкитгяхской свиты; непосредственно севернее, в бассейне р. Бий-Хе-ка они перекрываются мраморизованными известняками и сланцами айлитской свиты. В последней в 1956 г. в районе р. Б. Хорониз-той Г. В. Махнин был найден онколиты — *Oncolite lamelate* sp. nov., по заключению И. К. Королька (Институт нефти АН СССР) свойственные и тогоустенской свите Прибайкалья. В сопредельных с площадью листа N-47-ХХУІ более северных районах разрез докембрийских отложений по последовательности напластований сходен с докембрийскими бассейна р. Билин. Здесь в бассейне р. Эден сланцы и гнейсы, образующие единую полосу со сланцами и гнейсами, разбитыми на расчленяемой территории, по данным А. Д. Смирнова (1956), согласно перекрыты карбонатными отложениями айлитской свиты синийского комплекса. Соотношения с подстилающими трафигскими мраморами устанавливаются в более восточных районах, куда отложения билгинской свиты прослеживаются без перерыва. Здесь в бассейнах рр. Уда и Белая они совершенно согласно с постепенным переходом залегают на верхнепротерозойских мраморах, аналогичных мраморам балкитгяхской свиты.

Таким образом, стратиграфическое положение билгинской толщи в общем разрезе докембрийских отложений вполне определенное. Она залегает в верхах верхнего протерозоя и перекрывается нижней свитой синийского комплекса.

На северо-востоке Тувы широко распространены нижнекембрийские осадочно-вулканогенные отложения. Последние на территории листа подразделяются на две толщи: нижнюю, преимущественно вулканогенную — хамсаринскую и верхнюю, почти исключительно туфобогенную — кадышскую.

Хамсаринская толща (Ст₁ ст₁)

Хамсаринская толща пользуется сравнительно большим распространением и приурочена в основном к восточной части площади. На остальной территории она развита на небольших участках, разобщенных интрузивными породами нижнепротерозойского комплекса.

Сложена хамсаринская толща преимущественно базальтовыми и андезитовыми порфиритами, спилитами в меньшей степени их туфами и туфобрекчиями. Резко подчиненную роль играют альфидофры и их туфы, известняки и кремнистые породы.

Для перечисленных пород характерны зеленовато-серые, темно-серые, лилово-серые окраски.

С более древней билгинской свитой (Р₂ р₂) хамсаринская толща контактирует по региональному разлому.

Отсутствие в хамсаринской толще выдержанных маркирующихся горизонтов, значительное развитие разрывных нарушений, макроскопическое сходство основных и средних эффузивов затрудняет составление обшего для всей площади разреза.

Приводимый разрез составлен в бассейне р. Хаактыг-Хем (в верховье р. Бедий), где породы имеют выдержанное падение на СЗ 280° под углами 50-65°.

1. Нижняя часть разреза сложена преимущественно серовато-зелеными андезитовыми порфиритами (спилитоидными) и амфиболлизированными) с подчиненными прослойками изобильных порфиритов

2. Светло-серые кремнистые породы с прослоями темно-серых альбитофиров 50 м
3. Трещино-зеленые мелкообломочные туфы и туфобрекции с прослоями черных альбитофиров и подосечных кремнистых пород 125 "
4. Трещино-зеленые спилиты, миндалекаменные 125 "
5. Трещино-зеленые туфы смешанного состава, мелкообломочные 25 "
6. Липовые, иногда миндалекаменные базальтовые порфириты с подчиненными прослоями альбитизированных андезитовых порфиритов и спилитов той же окраски..... 265 "

Описанный разрез характеризует, вероятно, значительную часть хамсаринской толщи видимой мощностью до 1500 м.

Указанные породы здесь часто пробраны розовыми платио-гранит-порфирами и гранодиорит-порфирами.

Наблюдавшиеся в верхнем течении р. Улуг-Али липовые, липовато-серые, серовато-зеленые, преимущественно миндалекаменные базальтовые, изредка андезитовые порфириты, пересеченные со спилитами (видима мощность 320 м), по-видимому, соответствуют верхам хаккянгского разреза, а возможно, частично и надстраивают его.

На остальных площадях развития пород хамсаринской толщи наибольшим распространением (так же, как и в приведенном разрезе) пользуются базальтовые и андезитовые порфириты, которые обычно тесно перемежаются между собой, иногда замещают друг друга по простиранию и поэтому на карте показаны нерасчлененными.

Условия излияния этих эффузивов привели к образованию в той или иной степени зеленокаменно-измененных альбитизированных пород - в одних случаях явных спилитов, в других - альбитизированных андезитовых порфиритов. Степень альбитизации и изменения пород не всегда одинакова. И в случаях полной альбитизации платиноклаза и замещения пироксена вторичными минералами не всегда можно даже микроскопически различить спилиты и альбитизированные андезитовые порфириты.

Андезитовые порфириты характеризуются серовато-зеленым, реже липовато-серым цветом, обычно четкой порфиритовой структурой и лишь иногда миндалекаменной текстурой.

Основной массе свойственна чаще всего апонитерсертальная, реже гиадопидитовая микроструктура. Основная масса сос-

тоит из платиноклаза (андезина), мелкочешуйчатого хлорита и гидроксислов железа. Изредка в виде мелких изометричных зерен сохраняется моноклинный пироксен. В последнем случае андезитовые порфириты от базальтовых отличаются лишь составом платиноклаза (андезина).

Базальтовые порфириты обычно липовато-серые, липовые, изредка приобращающие зеленоватый оттенок порфиритовые породы с крапленниками оливина, полностью замещенного магнетитом и кремнистым агрегатом. В отличие от андезитовых порфиритов для базальтовых наиболее характерна диабазовая микроструктура, иногда фидиальная текстура; платиноклаз представлен лабрадором, моноклинный пироксен, как правило, хорошо сохранился.

Спилиты - обычно афировые породы, часто с миндалекаменной текстурой. Наиболее характерна для них спилитовая микроструктура, обусловленная беспорядочно расположенными мелкими микрлитами альбита, промежутки между которыми выполнены обычно вторичными минералами - хлоритом, эпидотом, актинолитом (изредка изометричными зернами пироксена). Иногда в спилитах отмечаются пилотаксисовая и апонитерсертальная микроструктура. Альбитизация первичного платиноклаза в спилитах полная.

Альбитизированные андезитовые порфириты - обычно порфиритовые породы с микроструктурами, свойственными неальбитизированным породам и отличающиеся часто от последних лишь составом платиноклаза (альбитом). В некоторых из них платиноклаз альбитизирован лишь частично.

Туфы и туфобрекции наблюдались в виде подчиненных и незначительных прослоев среди описанных эффузивов, преобладают туфы смешанного состава, состоящие из обломков порфиритов и кислых эффузивов и обломков кристаллов платиноклаза, реже кварца. Обломки сцеплены иногда мелкообломочным физическим агрегатом, содержат иногда мелкообломочный материал, часто хлоритизированным и эпидитизированным. Изредка в связующей массе присутствуют пеллоидные частицы разнообразной формы. Некоторые туфы и туфобрекции (например, в бассейне р. Хаактыг-Хем) характеризуются неоднородной по размеру обломков структурой и свое-

образным составом. Здесь крупные обломки спилитов сменены порвана мелкообломочным материалом, состоящим преимущественно из угловатых мелких (до 0,05-0,1 мм) зерен кварца, реже плагиоклаза (олигоклаза). Туфобрекчия отличается от туфов лишь размером обломков (до 0,5 см в туфах и до 3 см — в туфобрекчиях).

Туфы кислого состава присутствуют среди порфиров на севере района на водоразделе рек Тоорту-Оос-Хэм и Аныкк Тоорту-Оос-Хэм и в верховье р. Таскыл-Ой. Здесь они слатают небольшие участки, площадь которых не превышает 2-3 км². Они представляют собой зеленоватого-серые плотные породы и принадлежат туфам ортофиоров и альбитофиоров. Состоят туфы преимущественно из обломков кристаллов альбита, изредка кварца и калиевого полевого шпата, причем последний (в туфе ортофиора) частично альбитизирован. Цементирущая обломки масса микрофальзитован, иногда серицитизирована и эпидотизирована.

Кислые эффузивы также образуют редкие прослои и представлены главным образом серыми, темного-серыми альбитофирами с редкими включениями альбита с микрофальзитовой, иногда неоднородной структурой основной массы.

К северу от оз. Омгтаар-Холь альбитофиры, развитые среди андезитовых порфиров, характеризуются серой и розовато-серой скраской, перлитовой, сферолитовой микроструктурами и иногда тонкопелосчатой текстурой.

Известняки слатают, видимо, крупные линзы среди туфогенно-эффузивных пород и не занимают определенного стратиграфического положения в разрезе.

Более распространены известняки на водоразделе рр. Биче-Альми и Тыралык-Хэм, где среди них часто встречаются прослои порфиров. Здесь в светло-серых тонкозернистых известняках собрана обильная фауна археоциат и водоросли. Последние, по определению К.Б. Корде, принадлежат роду *Eridictyon* sp. По заключению И.Т. Журавлевой, археоциаты представлены: *Afaciscyathus sspenski* (V o l o g d . .) *Afaciscyathus* cf. *primitivus* (V o l o g d . .), *Afaciscyathus* cf. *monokensis* (V o l o g d . .), *Diplodiscyathus* sp., *Ductiscyathus* cf. *salatilis* (V o l o g d . .), *Archaeocyathia paleotovi* (V o l o g d . .), *Protorhagretia laica*

(V o l o g d . .), *Archaeocyathus laicus* ? (V o l o g d . .), *Nochroscyathus* (?) *spinosus* (V o l o g d . .).

Кроме описанного участка, известняки были встречены на правобережье р. Улуг-Альми и к югу от оз. Омгтаар-Холь и в других местах.

К югу от оз. Омгтаар-Холь серые полосчатые известняки, слатающие ряд линз среди амфиболитизированных андезитовых порфиров, содержат археоциат, определенных И.Т. Журавлевой как: *Afaciscyathus sspenski* (V o l o g d . .), *Afaciscyathus* cf. *jenisseicus* (V o l o g d . .), *Afaciscyathus* cf. *primitivus* (V o l o g d . .), *Orbiscyathus mongolicus* (V o l o g d . .), *Cosciscyathus* aff. *subtilis* (V o l o g d . .).

Известняки обычно массивные, изредка тонкопелосчатые, характеризуются серой (от светлой до темной) окраской. Нередко содержат песчанистую примесь. Как правило, в той или иной степени ираморизованы.

Кремнистые породы наблюдались в виде единичных прослоев среди эффузивов и известняков. Это светло-серые микрозернистые породы, состоящие почти исключительно из кварца; иногда в них присутствуют редкие зерна рудного минерала, эпидота и карбоната.

Суммарная мощность хамсаринской толщи 2000-2500 м.

Возраст хамсаринской толщи на основании определенных археоциат можно уверенно считать нижнекаембрийским. Некоторые из археоциат: *Afaciscyathus* cf. *jenisseicus* (V o l o g d . .), *Cosciscyathus* aff. *subtilis* (V o l o g d . .) и др., по мнению И.Т. Журавлевой, характерны для большебербинского горизонта ленского яруса.

Кадшская толща (См₂kd)

В пределах листа N-47-XVII кадшская толща развита только в самом юго-западном углу площади (в югу от оз. Нойон-Холь). Она слатает северо-восточное крыло синкиналиной структуры, основная часть которой расположена на смежных с юга и запада площадях. Там (севернее оз. Кадши) толща и получила название кадшской (Потапов, Онищенко и др., 1956).

Представлена кадышская толща очень однообразными розовато-серыми, розовыми, иногда пестрыми (светло-зелеными с розовыми обломками) преимущественно туфами и туфобрекчкими кислото состава. В виде подчиненных прослоев наблюдались кислые и средние эффузивы.

На жном берегу оз. Нойон-Холь в 3 км к востоку от западной рамки листа наблюдался разрез, характеризующий нижнюю часть кадышской толщи. Здесь последние согласно ложится на темно-зеленовато-серые андезитовые и базальтовые порфириты, типичные для хамсаринской толщи.

1. В основании залегает пестрые (светло-зеленовато-серые с ярко-розовыми обломками) брекчированные и эпилитизированные туфы кислых эффузивов 3 м
2. Туфобреки темно-серые, с обломками литовато-серых плаггиопорфиров с фидиальной текстурой, местами эпидиотизированные 15-20"
3. Разрозненные выходы то порфиритов, то кислых эффузивов и их туфов 250"
4. Темно-серые с яркорозовыми обломками пеллоидные туфы плаггиопорфиров 50"
5. Эффузивы среднего состава, расклевываемые, близкие к породам, характерными для подстилающей толщи. Были эти эффузивы сменяются розовато-серыми с зеленоватым оттенком туфами кислото и смешанного состава. Пеллоидизация их с розовато-серыми и серыми плаггиопорфиритами 300"

Суммарная мощность разреза не превышает 600-700 м.

Кажней (у южной рамки листа) распространены исключительно серовато-розовые и розовые туфы и туфобрекчии кислото состава (плаггиопорфиров, альбитофиров и кварцевых порфиров). Эти породы, очевидно, принадлежат верхам кадышской толщи.

Суммарная мощность кадышской толщи в пределах площади листа N-47-XXI составляет 1200-1500 м.

Как видно, в кадышской толще преобладают туфы и туфобрекчии. Они состоят из обломков кристаллов плаггиоклаза (альбита) в туфых альбитофиров и олигоклаза - в туфых плаггиопорфиров), кварца и обломков пород. Последние представлены кислыми эффузивами со сферолитовой и микрофельзитовой текстурой и лишь изредка обломками порфиритов с микролитовой структурой. Различаются литокристаллокластическая, кристаллолитокластическая и кристаллокластическая микроструктура. Связующая масса микрофельзитовая или сложена тем же мелкообломочным материалом. В

ряде случаев она эпидиотизирована. Туфы и туфобрекчии отличаются друг от друга размером обломочного материала (в первых до 1 см, во вторых более 1 см).

Такой же характер строения кадышской толщи и согласно наложение на хамсаринскую толщу, представляющую более полно, чем на жном берегу оз. Нойон-Холь, наблюдаются и на сопредельной с запада площади (лист N-47-XXI). Здесь в основании кадышской толщи также устанавливается переслаивание эффузивов и туфов кислото состава с порфиритами. Последние выше по разрезу постепенно исчезают.

Непосредственно к югу за границей территории листа кадышская толща более разнообразна - здесь, помимо туфов, очень характерны туфовые кислото состава. Эффузивы среднего и основного состава играют подчиненную роль и приурочены к низам описываемой толщи. В виде довольно мощных (до 1 км) линз отечаются известняки (Поталов, Онищенко и др., 1956).

Как указывалось, кадышская толща согласно ложится на нижнекембрийскую хамсаринскую толщу, связанная с последней, по-видимому, постепенным переходом и поэтому возраст ее также принимается нижнекембрийским. Поскольку органических остатков в кадышской толще не найдено, возрастной индекс ее сопровождается знаком вопроса.

О Р Д О В И К С К А Я С И С Т Е М А

НИЖНИЙ И СРЕДНИЙ ОТДЕЛЫ

С и с т е м а с в и т а (О₁-2^{ст})?

Породы, условно отнесенные к ордовики, подразделяются крайне ничтожным распространением. Они встречаются в верховьях рр. Друга-Стл и Улт-Алм, где слатает два небольших участка, площадь которых не превышает 1 км².

Расматриваемые отложения представлены пестаниками, гравелитами, конгломератами, которые с размытой и угловыми несогласием залегают на вулканогенных породах хамсаринской толщи или на размытой поверхности гранитоидов нижнепалеозойского

интрузивного комплекса.

На одном из участков, в верхнем течении р. Арга-Сут, условно ордовикские отложения перекрывают нижнепалеозойские граниты и порфиры хамсаринской толши.

Здесь наблюдается следующий разрез (снизу вверх):

1. Крупноталечные и крупногалечные конгломераты, слабо окаймленные валуны и глыбы которых достигают 1 м, реже 2 м в диаметре. Представлены они почти исключительно розовыми среднезернистыми сиоляитовыми гранитами. Более мелкая галька обычно хорошо окатана и состоит из гранитов, порфиритов, гипабиссальных, кварц-эпидиотных и кремнистых пород. Цементом конгломератов служит пещаный трубовернистый материал зеленовато-серого цвета. Цементация слабая 25 м
- В 300-500 м восточнее мощность конгломератов сокращается до 2-2,5 м, и отчетливо видно их несогласное наложение на порфиры хамсаринской толши. Гранитные валуны и глыбы в конгломератах здесь отсутствуют, а в составе гальки увеличивается количество порфиритов и туфов среднего и основного состава и довольно часты гипабиссальные породы типа гранодиорит-порфиритов и гранит-порфиритов.

2. Породы зеленовато-серые, с отдельной галькой гранитов, порфиритов и жильного кварца 21 "
3. Песчанники полимиктовые, трубовернистые, содержат редкую гальку гранитов, порфиритов с прослойками до 4 м мощности конгломератов. Размер гальки и валунов от 5 до 25 см. Состав гальки и валунов тот же, что и в конгломератах слоя 1 30 "

Немного севернее рассматриваемые терригенные отложения отделены от вулканогенных пород хамсаринской толши и нижнепалеозойских гранитоидов разрывным нарушением. Вблизи этого контакта наблюдались только одни зеленовато-серые конгломераты, в гальке которых преобладают среднезернистые сиоляитовые граниты, эффузивы и туфы. В конгломератах присутствуют линзовидные, остро выклинивающиеся прослойки, сложенные гравийным или песчаным материалом (мощность 15 м).

Суммарная мощность терригенных отложений в верховье р. Арга-Сут не превышает 100 м.

На втором участке распространения ордовикских (?) отложений в верховье р. Улуг-Алм в 1,5 км юго-восточнее высоты 2084,0 непосредственного соотношения подстилающих пород с хамсаринской толшей не видно. Тем не менее, здесь можно уверенно говорить о несогласии между песчаниками и нижнекембрийскими порфиритами, так как последние имеют падение на юго-за-

пад под углами 50-60°, а терригенные отложения падают на северо-запад под углами 10-12°.

В основании видимого разреза залегает бурозато-глииные среднезернистые песчаники, возможно, с примесью туфового материала. Песчаники переслаиваются с мелкозернистыми гравелистами с известковистым цементом. Обломки в тех и других представлены в основном нижнекембрийскими порфиритами, в ничтожном количестве присутствует кварц. Мощность отдельных прослоев 0,3-1 м.

Мощность песчаников и гравелистов 6 м.

Выше по разрезу залегает средне- и крупноталечные конгломераты. Галька хорошо окатана и полукатана, размер от 1-2 до 8-10 см. В гальке преобладают порфириты, аналогичные разветым подлинности в подстилающей хамсаринской толше. Изредка присутствует галька интрузивных пород. Цементом служит песчаник, ниже не отличающийся от пород, залегающих в основании видимого разреза.

Видимая мощность конгломератов 1,5 м.

Суммарная мощность терригенных пород на этом участке составляет около 25 м.

Определенные возрасты рассматриваемых отложений вытекают очень большие затруднения. Никаких органических остатков в них не найдено, а их литологическое сходство можно усмотреть и с ордовикскими, и с силурийскими, и с девонскими породами, развитыми в более западных районах. Так, В.А. Благонравов, В.Ф. Джиганский и др. (1955) относят осадочных пород определенной как девонский (?). Геологи Ферганской экспедиции ВМС развигне несколько восточнее аналогичные красноцветные терригенные отложения (конгломераты, гравелисты, песчаники) мощностью около 400 м относили к силуру. По мнению авторов, описанные терригенные породы наиболее похожи на ордовикские отложения систигхемской свиты и поэтому возраст ее принимается условно ниже-среднеордовикскими.

Отложения четвертичной системы распространены довольно широко. Они подразделяются по генетическому признаку на ледниковые, водо-ледниковые, речные и вулканогенные; по возрасту -- на среднечетвертичные, верхнечетвертичные и современные.

СРЕДНИЙ ОТДЕЛ (табл. 2)

В а л у н о - г а л е ч н и к о в ы е о т л о ж е -
н и я

По долине р. Хамсыра и ее притокам отмечены валуно-галечниковые отложения, подстилаемые базальтами. Они обнажены на очень ограниченных участках (по р. Хамсыре, ниже устья р. Бедий, у горы Ойва-Тайга и по р. Соруг). В масштабе карты они не могут быть выражены и изображены на ней в увеличенном виде. Видимая мощность отложений не превышает 8,5 м; обнажены они на высоте от 20 м (р. Бедий) до 50 м (гора Ойва-Тайга).

Эти отложения представлены валунами и галечниками различного петрографического состава, а также песчано-суглинными разрезами с гумусированными горизонтами. Нижняя часть валунами (до 1 м), промежуток между которыми занимают галечниковый материал. Валун довольно хорошо окатан, местами имеет угловатую форму. Образует на себя эвипманеобразное количество валунов тузлукчатых базальтов, привнесенных из южной восточных районов, где известны третичные базальты. Вверху по разрезу среди валунов встречается сначала среднеталечниковый материал с суглинными прослоями (пл. I, I табл. I), а выше -- мелкогалечниковый. На 1-2 м ниже контакта с базальтами рыхлые отложения имеют преимущественно мелко-

среднеталечниковый состав и содержат горизонтальные (длиной до 6 м), тонкие (до 15 см) линзы песков, внутри которых отмечается четкая косяная слоистость (п. п. 2, табл. I). Выше наблюдаются песчано-глинистые отложения (п. п. 3, табл. I), которые у верхнего контакта сменяются гумусированным горизонтом (пл. 4, табл. I). Верхняя часть разреза подбазальтовых отложений разреза Ойва-Тайги удивительно четко сопоставляется с разрезом по р. Хамсыр у устья р. Бедий. Здесь выше осыпи обнажатся мелко- и среднеталечниковые отложения мощностью до 70 см с гравийно-песчанистым заполнителем серого цвета и отдельными валунами диаметром до 15 см. Петрографический состав галечников: гранодиориты и диориты, розовые граниты, базальты, жильные породы, кварц-полевошпатовые порфиры, порфиры, афиоловые сланцы, эффузивы. Преобладают интрузивные породы.

Среди галечников встречаются тонкие прослойки глины темно-серого (до синего) цвета (с отдельными мелкими гальками). На разрезной поверхности горизонта мелко- и среднеталечниковых отложений в карманах лежит светло-серая тонкоослюсткая, со следами ожелезнения, супесь с прослоями (1-2 см) белого кварцевого песка и суглинков. Выше кварцевый песок в виде тонких ветвящихся прослоев пронизывает почвенный гумусированный горизонт (от темно-серого до черного цвета) мощностью до 25 см, с остатками разложившихся растений. На гумусированном горизонте залегают базальты. Местами рыхлые отложения в виде отдельных включений шириной до 0,5 м наблюдаются в основании базальтового покрова.

Спорово-пыльцевой анализ (табл. I) подбазальтовых отложений дал положительные результаты в долине р. Хамсыра, за западной границей территории у р. Киж-Хем (сборы И. И. Белостоцкого и И. С. Тушлина, 1949 г.), а также у горы Ойва-Тайга (сборы И. И. Белостоцкого, 1949 г. и М. Г. Гроовальда, 1957 г.).

I) "п. п." здесь и далее означает "пыльцевая проба".

Г о б л и ц а I

Результаты спорово-пыльцевого анализа флуктирующих
горы Ойва-Тайга (по данным лабораторий палеоботаники
ИЛГУ)

Название растительных форм	Супраиннок с Ойва-Тайга (по данным ИЛГУ)	Песок в 20 см ниже контактной с Ойва-Тайга левая прова (3)	Левая прова	Левая прова	Супраиннок с Ойва-Тайга (по данным ИЛГУ)
Пятна древесных пород	81 (-35) X)	85 (-25)	1+	20 (-+7)	
Abies	19 (-24)	9 (-10)	5	1	
Picea	17 (-21)	2 (-2)	1	1	
Pinus sibirica	2 (2)	11 (13)	1	4	
Pinus silvestris	1 (1)	3 (4)	4	1	
Pinus sp.	8 (10)	51 (71)	4	1	
Salix	1 (1)		1 (?)		
Alnus	34 (+2)				
Betula					
Ulmus					
Пыльца травянистых и кустарниковых растений	(по 34)	127 (-39)	3	9 (20)	
Erhedra	1 (1)	3 (2)	1	2	
Graminea	1 (1)	29 (23)	1		
Cyperaceae	24 (27)	50 (40)	1		
Chenopodiaceae	2 (2)	8/6/		4	
Artemisia	3/3/				
Rolubonaceae	2 (10)				
Umbelliferae	9 (10)				
Compositae	1 (1)				
Неопределенные двуядольные споры	31 (35)	20 (15)	1	1	
Bruales	91 (35)	115/35	2	14 (33)	
Sphaerales	80 (88)	104/91		13	
Rdubrodiasae	2 (2)	4 (3)	1		
Filicales	7 (8)	7 (5)	1	1	
Selaginella sibirica	1 (1)				
Общее количество подсчитанных пыльцевых зерен и спор	17 (1)	328	19	43	
262					

X) Цифра в скобках соответствует процентному содержанию.

Б а з а л ь т ы

Среднечетвертичным временем датируются базальтовые отложения и другими исследователями (Дурье, Обручев 1948; Зонен-Шейн и др., 1957).

Базальты распространены преимущественно в южной части территории листа и приурочены в основном к долинам рр. Хамсара и Ак-Доврактыг-Мюк. Кроме того, небольшие останки базальтовых по-

Полученные при анализе данные по всем сборам (И.И. Велоскоцкий, 1949 г., Д.П. Зоненшайн, М.Г. Просватид, 1957 г., и др.) свидетельствуют о том, что отложения, сохранившие пыльцу, среднечетвертичные. На это во всех случаях указывает полное отсутствие третичной флоры и преобладание элементов таежной флоры с примесью степных форм. О холодном сухом климате свидетельствует присутствие значительного количества березы, а также ксерофильных кустарников Erhedra, Artemisia, Scleropodaе.

На возможно водно-ледниковый генезис этих отложений указывают напоминающие ледниковую штриховку борозды на травянистых валунах, имевших иногда углообразную форму.

Верхнечетвертичный возраст описываемых валуно-галеучиновых отложений исключается на том основании, что они подстилают базальты, перекрываемые на северо-востоке Тувы Верхнечетвертичной покровной мореной. Последняя в периферической части смыкается с флювиогляциальными отложениями, охарактеризованными флувиогляциальными отложениями, охарактеризованными флувиогляциальными отложениями, охарактеризованными флувиогляциальными отложениями.

Распространенные отложения, видимо, не могут быть сопоставлены и с нижнечетвертичными, так как последние на очень ограниченном участке наблюдались (И.С. Гудилин, И.И. Велоскоцкий, 1949 г.) у северного изгиба оз. Нойон-Холь. Эти преимущественно травянисто-галеучиновые отложения, лежащие гипсометрически выше базальтов, расположенных у восточного окончания озера, по мнению В.П. Тричука, имеют нижнечетвертичный (нижний плейстоцен) возраст, так как помимо обычных таежных видов они содержат пылцу широколиственных представителей Alnus, Betula, Tilia, Corylus.

Кровов отмечены на междуречье Кижж-Хем и Тоорту-Оос-Хем, на водоразделе рр. Курлуг-Хан-Хем и Барчаднг-Хем и на правобережье р.ч. Ерникового.

Базальты образуют почти горизонтальные покровы и в большинстве случаев залегает на интрузивных породах нижнепалеозойского комплекса.

В долине р. Хамсыра, ниже устья р. Бедий и выше р. Сорут, а также в долине последней базальты перекрывают среднечетвертичные отложения.

Базальты — темно-серые, иногда почти черные, плотные, реже пористые (пузырястые) порфирные породы. Вкрапленники чаще всего представлены оливином, реже моноклиновым пироксеном (авгитом) и плагиоклазом (набратором). Для них характерны диабазовая, интерсерпентильная и виброфирированная микроструктура. Основная масса базальтов состоит из различно ориентированных лейст лабродора, в промежутках между которыми располагаются мелкие зерна оливина и авгита и нередко — буро-вулканическое стекло.

На юго-востоке на междуречье Хамсыра и Сорут в базальтовом покрове выделенется семь горизонтов, соответствующих, видимо, такому же числу последовательно изливавшихся лавовых потоков. Нижняя часть каждого горизонта сложена плотными разностями, в верхней части преобладают базальты с пузырятой текстурой. Переход между этими разностями в пределах одного горизонта постепенный, а между горизонтами — резкий.

Мощность отдельных горизонтов колеблется от 10 до 30 м. Видимая мощность покрова здесь не превышает 150 м.

В долине р. Хамсыра ниже устья р. Бедий строение базальтового покрова несколько другое, здесь чередование плотных, пузырястых и шлаковидных разностей не закономерно. Довольно четко видны следы волочения базальтовой лавы, густки взрывов (вертикальные и наклонные), выполненные пузырястыми и шлаковидными разностями базальтов.

По мнению большинства исследователей, четвертичные базальты имеют трещинное происхождение.

В долине р. Хамсыра у подножья горы Ойна-Тайга И. И. Белоготочки (1949) наблюдались рыхлые туфобрекчия с базальтовыми про-слоями, описанные им как остатки бывшего склона вулкана. Послед-

нее обстоятельство свидетельствует о том, что здесь наряду с излияниями базальтов по трещинам имели место и эксплозионные извержения вулканов.

Четвертичный возраст базальтов устанавливается следующим образом. Как указывалось, они в ряде мест налегают на отложения, содержащие среднечетвертичный комплекс пилыц. Перекрытия базальты верхнечетвертичными ледниковыми отложениями. Следовательно, излияние базальтовых лав происходило после формирования среднечетвертичных отложений, но до покровного оледенения верхнечетвертичного возраста.

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ (Q₃)

Отложения этого возраста распространены на площади листа наиболее широко, особенно в его южной половине. Генетически они могут быть отнесены к ледниковым и водно-ледниковым и представлены мореной покровного ледника и флювиогляциальными отложениями. Последние перекрывают морену или лежат в ее эродированных частях. Суммарная мощность моренных и флювиогляциальных отложений составляет более 150 м.

Верхнечетвертичная морена лежит на склонах водоразделов, спускаясь в долины и их расширения. Типичная форма накопления моренных отложений — холмисто-моренный рельеф — особенно широко развита на участках, прилегающих к р.Хамсыра, по берегам и долинам крупных озер и рек. Местами моренный материал в виде эргетических валунов рассеян по водоразделам.

Морена состоит в большинстве случаев из песчано-гравийного и валуново-галечникового материала. Морена серого цвета, реже встречается моренные суглинки от светло-палевого до бурой окраски. Валунны, а также слабо окатанные и неокатанные глыбы, включенные в мелкоземлистый материал, обладают размером до 2-5 м при средней величине 1-1,5 м. Местами обломочный материал составляет более половины объема, валуны присутствуют в меньшем количестве. По правобережью р.Хамсыра петрографический состав валунов характеризуется интрузивными породами, сланцами, кислыми и основными эффузивами, по левобережью р.Хамсыра — при-

сутствием большого количества базальтов. На основании анализа петрографического состава моренных отложений и форм рельефа устанавливается направление движения верхнечетвертичных ледниковых масс.

Видимая наибольшая мощность моренных отложений отмечена по долинам рр.Тооргу-Оос-Хем (40 м), по долине р.Артык-Онуш (100 м), в приустевой части р.Орун-Хем (150 м) — Благонравов, Лиховицкий и др., 1955. Возраст морены считается верхнечетвертичным на основании следующих факторов. Формы накопления морены чрезвычайно свежи, в понижениях холмисто-моренного рельефа сохранились еще не спущенные озера. Кроме того, в северо-восточной Туве в бассейнах рр.Харал и Хорес (это-западнее расконтрированного района), в отложениях флювиогляциальных террас, сменяющихся выше по долинам рек конечно-моренными образованиями, обнаружены остатки млекопитающих верхнеплейстоценового фаунистического комплекса.

Верхнечетвертичные флювиогляциальные отложения пользуются по сравнению с ледниковыми несколько меньшим распространением. Они развиты преимущественно в долинах крупных рек — Хамсыра, Кжи-Хем, Дунчулар-Хем и ложбинам стока ледниковых вод.

Флювиогляциальные отложения имеют преимущественно одинаковый состав, состоят террасы высотой 20-50 м. Весьма широко представлены водно-ледниковые отложения камов, камовых и дельто-ледниковых террас, озов, состоящие из хорошо слоистых и сортированных глин и песков, местами галечников и травяни.

Наиболее характерные разрез флювиогляциальных террас наблюдаются в долине р.Хамсыра.

В основании обычно плотные вязкие сероватые глины, наплавляющие ленточные, с мощностью горизонтов напластования 1см. Видимая мощность 1 м и более. Выше, как правило, лежит ожеденный торчант тех же глин мощностью до 10 см, после которого глины начинают постепенно выгнетаться суглинками и суглеями (1-2 м).

Еще выше прослеживается серия песчано-суглинистых отложений. Это равномерноразмеристые светло-палевого тонко- (2-5 мм)

и горизонтальности песка, чередующиеся с косослоистыми. Мощность местами до 30 м.

Выше на эродированную поверхность косослоистых песков обычно ложатся мелко- и среднеталечниковые отложения, состоящие поровну из талечников и песчано-гравийного материала. Встречаются линзы песчано-гравийного материала мощностью более 20 см.

Вверх по разрезу песчано-гравийный материал начинает преобладать и постепенно сменяется суглинками мощностью 2-5 м. Суммарная видимая мощность флювиогляциальных отложений около 50 м.

СОВРЕМЕННЫЙ ОТДЕЛ (Q₄)

Отложения современного отдела представлены аллювием поймы и первой надпойменной террасы (высота до 5 м). Русловые отложения характеризуются талечниковым и валуно-талечниковым составом. Они образовались за счет переживания моренно-флювиогляциальных отложений. Для пойменных частей долин рек характерны пески и супеси. Мощность аллювиальных отложений не установлена. Сравнительно слабо развиты не показанные на карте продолжительные отложения, сосредоточенные главным образом в высокогорной северной части района. Это крупнообломочные и глыбовые накопления конусов выноса осыпей.

ИНТРУЗИВНЫЕ ПОРОДЫ

Интрузивные породы значительно распространены и принадлежат единому нижнепалеозойскому комплексу.

НИЖНЕПАЛЕОЗОЙСКИЙ КОМПЛЕКС

Породы нижнепалеозойского комплекса на площади листа N-47-XXVI занимают примерно 2500-3000 км² и состоят из крупно-Северо-Хамсаринский массив, большая часть которого расположена за ее пределами. Породы этого массива наиболее широко распространены в западной части листа. В восточной части пород

того же массива разобщены вмещающими отложениями преимущественно хамсаринской толши (См, см).

Рассматриваемый комплекс включает петрографически весьма разнообразную гамму пород - от гранитов до габбро и пироксенитов. К этому же комплексу принадлежит довольно своеобразная группа пород габбро-диоритного типа.

Внутри комплекса выделяются следующие группы: гранодиориты и кварцевые диориты (δ Pz₁); диориты, габбро-диориты, габбро (δ Pz₁); кислые породы, которые в свою очередь подразделяются на лейкократовые гранодиориты и граниты (δ Pz₁) и гранодиорит-порфиры, гранит-порфиры и плагитогранит-порфиры (δ Pz₁).

На геологической карте выделены участки максимального развития пород той или иной группы или подгруппы. В некоторых случаях породы первой и второй группы тесно перемежаются между собой и тогда они показаны неразчлененными (δ Pz₁). Границы между участками проведены довольно условно.

ГРАНОДИОРИТЫ И КВАРЦЕВЫЕ ДИОРИТЫ (δ Pz₁)

Породы этой группы, представляющие главную интрузивную фацию, являются самыми распространёнными и приурочены главным образом к западной части территории. В восточной части они пользуются ничтожным распространением и слагают небольшие площади участки - около 4-5 км². Обычно преобладающими являются гранодиориты, местами тесно перемежающиеся с кварцевыми диоритами. Последние доминируют лишь на водоразделе рр. Барчаднг-Хем, Бэтгнг-Хем и Шенгелг-Хем и водоразделе р. Арта-Олт-Хем и первым восточным притоком р. Бедий.

Гранодиориты характеризуются светло-серой, серой, изредка зеленовато-серой окраской, средне-, реже мелкозернистой структурой, иногда порфировидным сложением. Среди них выделяются разновидности с гипидиоморфнозернистой (наиболее распространённой), с аллотриоморфнозернистой и с грубой графической структурой. Преобладающим минералом в гранодиоритах является плагиоклаз (олигоклаз № 28 - андезит № 32-34), иногда зональ-

нии. Присутствует он в количестве 45-60%. Содержание калиевого полевого шпата (обычно микроклин-перита) варьирует в широких пределах - от 7 до 20-25%. Кварц составляет 15-25%. Из темновеселых минералов обычны биотит и роговая обманка, в исключительных случаях наблюдается пироксен. Содержание темновеселых минералов не превышает 10-15%. Акцессорные минералы представлены апатитом, магнетитом, титаномагнетитом, сфеном, цирконом, весьма редко ортитом и рутилом.

Кварцевые диориты отличаются от описанных гранодиоритов большим содержанием темновеселых минералов (до 20-30%, изредка до 45%), меньшим количеством кварца (5-10%), почти полным отсутствием калиевого полевого шпата и более основным характером платиноклаза (антезин № 32-35, изредка № 48-49). В описываемых породах процесс гидризма и ассимиляции проявился в незначительной степени. Это выражается иногда в кучном расположении темновеселых минералов, в присутствии пироксена наряду с кварцем, в некотором колебании процентных соотношений минералов и в незаконномерной смене гранодиоритов кварцевыми диоритами.

В табл. 2 приводятся результаты химических анализов пород главной интрузивной фации.

Как видно из этих анализов, по химическому составу все породы несколько отличаются друг от друга и от типовых пород (по А.Н.Заварицкому).

Пронализированные образцы (2010а, 1144а и 1274) приближаются к гранодиоритам, но в отличие от них характеризуются меньшим количеством свободного кремнезема (обр. 2010а), меньшей кислотностью (обр. 1144а), пониженным (в обр. 2010а) количеством калиция в темновеселых минералах и полным его отсутствием в обр. 1144а. Образец 3117 довольно близко стоит к кварцевым диоритам (по А.Н.Заварицкому), отличаясь от них пониженным содержанием свободного кремнезема, несколько большим количеством щелочей и калиция в платиноклазе (т.е. несколько более основным его характером).

Т а б л и ц а 2

№ п/п	№ обр. и время взятия пробы	Место взятия пробы	Название породы	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	П. п. п.	H ₂ O
1	1274, 1954 г.	Междуречье руч. Таскыл-Ой и р. Аньяк-Торгу-Оос-Хем	Гранодиорит	71,99	0,26	13,48	0,36	3,92	0,61	1,90	3,00	4,66	Нет	0,08
2	2010а, 1954 г.	Правый берег р. Хамсыра	Гранодиорит	60,75	0,74	16,95	1,85	6,45	2,15	5,00	3,40	2,51	Нет	0,08
3	1144а, 1954 г.	Ийхемский хребет, район р. Урта-Даг	Гранодиорит	69,54	0,36	14,53	0,71	3,87	1,03	3,10	2,81	3,66	Нет	0,02
4	3117, 1954 г.	Водораздел р. Кувей-Холь-Хем и Арга-Олуг-Хем	Кварцевый диорит	52,23	1,15	17,64	4,09	7,37	3,87	8,00	2,81	1,72	Нет	0,22

Числовые характеристики по А.Н.Заварицкому

№ п/п	a	c	b	v	e	f	m	a	n	q	a/c
1	13,0	2,2	5,0	80,0	1,5	78,7	20,0	49	31,6	5,9	
2	11,4	2,8	11,9	70,8	2,9	78,0	31,0	67	13,1	1,96	
3	11,3	2,8	6,4	78,6	1,1	69,2	26,2	54	30,9	3,05	
4	8,9	2,8	20,2	62,9	11,6	54,5	33,9	18,2	71,5	1,2	

ДИОРИТЫ, ГАББРО-ДИОРИТЫ, ГАББРО (§ Pz₁)

Породы рассматриваемой группы наблюдались во многих пунктах. Они принадлежат к эндоконтактовой фации нижнепалеозойского комплекса, так как в их образовании существенную роль сыграли процессы гибридизма и ассимиляции. К этой группе принадлежат диориты, габбро-диориты, габбро и изредка пироксениты, связанные между собой постепенными переходами. Наиболее широко распространены среди них диориты. Породы эндоконтактовой фации, как гранодиориты и кварцевые диориты, часто тесно перемежаются. Лишь в верховье р. Кош-Пеш-Хем, к северо-западу от оз. Мги-Холь и оз. Дунчудадар-Холь и северо-восточней оз. Нойон-Холь можно выделить участки развития (площадь 4-8 км²) исключительно габбро-диоритов и габбро.

По внешнему облику это серовато-зеленые, темно-зеленые среднезернистые, иногда порфировидные породы. Для габбро-диоритов и габбро, развитых среди отложений Силинской гошчи, характерна гнейсовидная текстура.

По минералогическому составу породы этой группы довольно близки и отличаются процентными соотношениями породообразующих минералов и основностью плагиоклаза.

В диоритах и габбро-диоритах плагиоклаз обычно зональный и представлен андезином № 42-48, в габбро-дабрадором. Содержание темновеселых компонентов (обычно роговой обманки, пироксена, реже биотита) варьирует от 25-30% у диоритов до 40-70% у габбро-диоритов и габбро. В последних, как и в пироксенитах, в отличие от диоритов и габбро-диоритов иногда присутствует оливин. Породы рассматриваемой группы несколько отличаются по микроструктуре - диориты и габбродиориты характеризуются обычно гипидиоморфнозернистой структурой, габбро-диориты иногда приближаются к габбро, которым свойственна габбровая структура.

Для всех пород рассматриваемой группы характерна пятнистая текстура, выражающаяся в кучном расположении темновеселых минералов. Иногда наблюдается совместное присутствие кварца, пироксена и калиевого полевого шпата. Все это, безусловно,

свидетельствует об их гибридном характере.

По химическому составу некоторые диориты близки к типичным диоритам, приведенными А.Н.Заварицким (по Дэли), и отличаются от них лишь меньшим содержанием кремнезема, что иллюстрируют данные табл. 3.

Породы кислого состава

Породы кислого состава, почти совершенно лишены признаков гибридности, пользуются сравнительно небольшим распространением и типичнее преимущественно к восточной половине площади листа. Среди них выделяются лейкократовые гранодиориты, нормальные граниты и породы гипабиссального типа.

Лейкократовые гранодиориты и граниты (У Рз₁). Породы характеризуются преимущественно розовато-серой, ярко-розовой, реже кирпично-красной и светло-серой окраской, мелко- и среднезернистой, часто порфировидной структурой. Среди них выделяются разновидности с гипидиоморфнозернистой, аллитовой и грубой микрографической структурой.

Граниты и лейкократовые гранодиориты весьма близки минералогически и отличаются только количественным соотношением плагиоклаза (олигоклаза № 26-28, иногда в гранодиоритах - андезина № 32) и калиевого полевого шпата (обычно микроклинопегита). В гранитах последний, как правило, преобладает над плагиоклазом и содержится в количестве от 35 до 55%, в гранодиоритах плагиоклаз присутствует в количестве 45-65%, содержание калиевого полевого шпата варьирует от 15-20 до 8-10%. Из темноволновых компонентов характерны биотит и роговая обманка (3-7%). Акцессории довольно однообразны и представлены преимущественно апатитом, сфеном, магнетитом, титаномагнетитом, реже цирконом и ортитом.

Петрографически лейкократовые гранодиориты с гипидиоморфнозернистой структурой приближаются к некоторым из гранодиоритов первой группы (особенно к их биотитовым разновидностям) и выделяется, таким образом, промежуточными переходными породами между гранодиоритами и гранитами.

В табл. 4 приводятся результаты химических анализов для пород этой подгруппы.

Т а б л и ц а 3

№ п/п	№ обр. и время взятия пробы	Место взятия пробы	Название пород	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	П.п. п.	H ₂ O
I	4579, 1954г.	Левобережье р.Хамсыра	Диорит	50,51	2,34	15,91	4,48	7,81	8,50	4,23	3,59	2,13	Нет	0,02

Числовые характеристики по А.Н.Заварицкому

№ п/п	a	c	b	s	c'	f'	m'	n	Q	a/c
I	11,6	5,1	25,1	63,2	23,5	47,5	30	72,5	-6,9	2,24

Таблица 4

№ п/п	№ обр. и год взятия пробы	Место взятия пробы	Название породы	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	П.п.п.	H ₂ O
1	395, 1954 г.	Водораздел Кижин-Хем и оз.Удэр-Холь	Гранит	72,00	0,21	12,88	0,70	3,79	0,36	1,35	3,20	4,38	Нет	0,16
2	III6, 1954 г.	Северный берег оз.Нойон-Холь	Гранит	71,68	0,24	13,66	0,90	2,43	0,69	1,9	3,35	4,44	Нет	0,07
3	5347а, 1954г.	р.Тооргу-Оос-Хем (р.Орук-Хем)	Гранит	74,56	-	12,34	0,79	1,69	0,40	1,10	3,70	4,76	Нет	Нет
4	58II, 1954г.	р.Тооргу-Оос-Хем	Гранит	75,76	0,12	12,43	0,77	1,25	0,25	1,30	2,83	4,96	Нет	0,02
5	5320, 1954г.	Правый борт р. Кош-Хем	Гранодиорит лейкократовый с микрографической структурой	71,20	0,34	14,23	1,19	2,23	0,67	2,30	3,75	3,52	Нет	0,10
6	4343, 1954г.	Водораздел р.Бедий и Биче-Алым	Гранодиорит лейкократовый с микрографической структурой	68,00	0,48	15,53	1,58	2,17	0,81	2,00	4,46	4,69	0,05	0,04

Числовые характеристики по А.Н.Заварицкому

№ п/п	a	c	b	s	c'	f'	m'	a'	n	Q	a/c
1	13,2	1,6	5,0	80,1	-	80	11,8	7,9	52	32,3	8,25
2	13,5	1,4	4,3	80,0	3,1	71	25,8	-	52	31,0	6,42
3	12,9	1,4	3,2	87,0	-	27	8,7	65	46	55,8	6,0
4	12,9	1,5	2,3	83,0	-	74,4	17,1	8,6	62	31,2	8,66
5	13,1	1,7	4,2	80,1	-	71,5	25,2	3,9	62	31,2	4,85
6	16,4	1,9	5,2	76,5	8,9	65,5	25,3	-	51	18,6	8,65

Как видно из приведенных таблиц, все граниты довольно близки между собой по химическому составу. Судя по числовым характеристикам, анализированные образцы не соответствуют ни одной из типовых пород, приведенных А.Н.Заварицким (До Дзиди), но ближе всего стоят к "гранитам докембри" и к "гранитам всех периодов". От тех и других отличаются большим количеством свободного кремнезема и меньшим содержанием или отсутствием глинозема.

Гранодиорит-порфиры, гранит-порфиры и плагитогранит-порфиры ($65\% \text{Pz}_1$). К этой подгруппе, помимо типичных гипабиссальных образований, гранодиорит-порфиры, плагитогранит-порфиры и гранит-порфиры, принадлежат породы типа плагитопорфиры, кварцевых порфиры и др. Типабиссальные породы обычно тяготеют к периферическим частям участков, сложных преимущес- ственно гранитами (к апликальным частям массива) и связаны с последними постепенными переходами. Для гипабиссальных пород характерна розовая, красная, сиреневая окраска и чаще всего порфированная структура.

Большинству гранит-порфиры, плагитогранит-порфиры, гранодиорит-порфиры свойственны четкая микрографическая или микропетрографическая, изредка микрогипидиоморфнозернистая и микроаллитовая структура. Плагитопорфиры, кварцевые порфиры, кварц-полевошпатовые породы имеют обычно афанитовое сложение, иногда тонкопопосечную текстуру и весьма близки внешне к эффузивам. Они характеризуются чаще всего микропопиклиновой или неоднородной (сочетание микрофельзитовой с микрографической) микроструктурами. Однако принадлежность этих пород к интрузивным не вызывает сомнений, так как они повсеместно пространственно связаны с интрузивными породами, нередко слагают значительные участки, в которых совершенно отсутствуют туфы, и, наконец, прорывают нижекембрийские отложения. Вблизи контактов с последними они местами насыщены материалом вмещающих отложений, обычно переработанным лишь частично.

Процесса гирализма и ассимиляции в гранодиорит-порфирах, гранит-порфирах и других описываемых породах проявились чрезвычайно слабо, это выражается в присутствии в них, хотя и в

исключительных случаях, пироксена.

Между породами описанных групп наблюдались следующие соотношения.

В бассейне р. Кижинь-Хем и в районе оз. Нойкон-Холь гранодиориты и кварцевые диориты главной интрузивной фации с более основными породами фации эндоконтактов обычно связаны с более поздними породами. Между теми же гранодиоритами в некоторых случаях были зафиксированы такие соотношения с гранитами. Переходными здесь являются лейкокраповые гранодиориты.

Наряду с подобными соотношениями нередко отмечались (особенно в восточной половине листа) рваные (резкие) контакты между диоритами и более основными породами, с одной стороны, и более кислыми породами — с другой. Последние всегда прорывают породы более основного состава.

Гранодиорит-порфир, гранит-порфир и другие типобасальдные породы почти повсеместно связаны с гранитами и лейкокраповыми гранодиоритами постепенными переходами. Промежуточными разновидностями являются граниты с грубой микрографической структурой.

Наличие подобных соотношений между группами и петрографическими разновидностями внутри этих групп, подчас их частая перемешанность позволяет относить их к единому сложному интрузивному комплексу. Столь значительное разнообразие пород обусловлено в первую очередь сложной тектонической обстановкой в момент формирования интрузии и различной химической активностью отдельных пород магмы, отразившейся на степени интенсивности процессов гидрилизма и ассимиляции.

Среди образцов описываемого интрузивного комплекса довольно часто встречались ксенолиты разнообразной формы. Для них наиболее характерна северо-восточная и северо-западная ориентировка. Длина ксенолитов обычно варьирует от 10 до 50 см, реже достигает 5-7 м. Контакты ксенолитов с интрузивными породами преимущественно резкие, реже расщепляющие. Иногда на контакте в гранитоидах наблюдались обогащение темновыми минералами. Закономерности в распределении ксенолитов внутри массива установить не удалось. В гранодиоритах и породах более основного состава наблюдались ксенолиты сильно пе-

реобогатанных амфиболизированных сквернированных пород, первоначально природу которых обычно определить невозможно. В породах кислого состава преобладают ксенолиты эффузивов, часто оротовикованных, реже наблюдаются микродиориты, кварцевые диориты.

Многочисленные замеры трещин отдельности показали, что преобладающими являются трещины северо-восточного простирания, реже наблюдается северо-западная их ориентировка. Для всех трещин наиболее характерны крутые углы падения (от 60 до 90°), реже от 10 до 30°. Иногда трещины отдельности, особенно северо-западного простирания, выполнены жилами кислого или среднего состава.

ЭЗОКОНТАКТОВЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ

Эзоконтактные изменения нижнелазеоозойского интрузивного комплекса сравнительно многообразны. Характер и интенсивность эзоконтактных изменений зависят в значительной степени от формы поверхности кровли интрузивного массива, первичного состава вмещающих отложений, от химической активности магмы и условий ее застывания.

Ширина эзоконтактных ореолов обычно измеряется десятками или первыми сотнями метров. В ряде случаев контактно измененные породы отмечаются на значительном расстоянии от выходов интрузивных образований на дневную поверхность.

Наиболее интенсивно метаморфизованы порфириты и туфы основного и среднего состава хамсаринской толщи. Они подобны с интрузивными породами часто эпидиотизированы, хлоритизированы и амфиболизированы, а в непосредственном контакте нередко оротовикованы вплоть до превращения в роговики. Оротовикование нижнекембрийских пород иногда наблюдается на довольно значительных участках.

В кислых вулканотенных породах кадышской и хамсаринской толщ чаще отмечается окварцевание и лишь иногда оротовикование и хлоритизация.

Карбонатные породы на контакте с интрузивными обычно в той или иной степени метаморфизованы. В одних случаях метаморфизм выражается лишь в появлении незначительного количества новообразованных минералов (пироксена, эпидота, амфибола, хлорита и др.), в других — в образовании скарнированных пород и скарнов, развитых на весьма ограниченных по площади участках.

ЖИЛЬНЫЕ ПОРОДЫ

Породы жильной серии, связанные с нижнепалеозойскими интрузивным комплексом, наблюдались в равной степени как среди интрузивных пород, так и во вмещающих отложенных хамсаринской и кадэшской толщ и Ойлинской свиты. Среди них выделяются породы кислого и среднего состава, причем первые встречаются гораздо чаще.

Жилы кислого состава представлены в основном гранитами, гранит-аплитами, гранодиоритами, кварц-полевошпатовыми и кварцевыми породами. Присутствуют также жилы плагиогранитов, плагитов и плагиогранит-порфиров, гранодиорит-порфиров. Контакты с вмещающими породами обычно резкие, экзоконтактовые изменения незначительны. Лишь кварцевые жилы иногда вызывают окварцевание и эпидотизацию. Для жил кислого состава наиболее характерна северо-западная, реже северо-восточная ориентировка.

Мощность жил колеблется от 0,5 до 3 м.

В кварц-полевошпатовых, а особенно в кварцевых жилах довольно часто наблюдается бедная сульфидная включенность.

Следует отметить, что часть кварцевых и кварц-полевошпатовых жил, залегавших среди отложенной Ойлинской толщи, по-видимому, не связана с рассматриваемым нижнепалеозойским комплексом, а принадлежит докембрийской гранитной интрузии восточного Саяна. Жилы среднего состава представлены диорит-порфритами и микродиоритами. Жилы описываемых пород территориально связаны, как правило, с интрузивным массивом. Контакты с вмещающими породами всегда резкие. Экзоконтактовые изменения обычно от-

сутствуют и лишь иногда они выражаются в эпидотизации, в известняках — в незначительном скарнировании с привнесом сульфидов.

Мощность жил не превышает 5 м. Лишь в исключительных случаях их мощность достигает 20 м. Ориентировка преимущественно северо-западная, реже северо-восточная.

Возраст описываемого интрузивного комплекса устанавливается на основании следующих соображений.

На территории листа N-47-XXXI породы комплекса рвут отложения Ойлинской свиты, хамсаринской и кадэшской толщ и перекрываются (розовые граниты) терригенными отложениями, вероятно, ордовикского возраста.

Западной (в пределах листа N-46-XXX) породы Северо-Хамсаринского массива перекрываются отложениями фаунистически окхарактеризованной системхамской свиты ордовика.

В конгломератах последней, как и в составе обломочного материала подстилавшей ее кембро-ордовикской аласутской свиты, в большом количестве встречаются разнообразные интрузивные породы, аналогичные широко распространенным в Северо-Хамсаринском массиве. Следовательно, внедрение пород данного комплекса несомненно произошло до формирования системхамской свиты ордовика и скорее всего до образования кембро-ордовикской аласутской свиты и, таким образом, возраст его является кембрийским. По-видимому, этот комплекс можно сопоставлять с интрузивными восточного Тяньюода, абсолютный возраст которых, как указывают Т.И. Иванова и Н.П. Полевая (1956), составляет 445±5 млн. лет.

Некоторые исследователи, признавая многообразие пород в нижнепалеозойском комплексе, исключают из его состава граниты и типабиссальные породы и относят их к девонскому комплексу. Так, Я.Д. Шенкман и Е.Н. Станкевич в северо-восточной части территории листа N-47-XXXI граниты и типабиссальные породы, весьма сходные с описанными, параллелизируют на основании петрографического сходства с девонскими. Однако о наличии на северо-востоке Тувы гранитов и типабиссальных пород в нижнепалеозойском комплексе достаточно убедительно свидетельствует

состав обломочного материала систигхемской и аласугской свит. В песчанниках, гравелитах и конгломератах этих свит обломки гранитоидов присутствуют в значительных количествах, причем довольно часто (особенно в систигхемской свите) они представлены гранодиорит-порфирами, гранит-порфирами, плагиогранит-порфирами, гранитами и другими кислыми породами. Принадлежность гранитов, развитых на территории листа и в сопредельных в ней более восточных районах, к нижнепалеозойскому комплексу подтверждается также данными спектральных анализов (Лисицын, Тимофеев и др., 1954). На основании этих данных устанавливаются одни и те же расцветки и редкие элементы в кварцевых диоритах и гранодиоритах (типичных для нижнепалеозойского комплекса), с одной стороны, и в гранитах с другой.

Поскольку относительно возраста кислых интрузивных пород, развитых к юго-западу от оз. Нойон-Холь, не существует единого мнения, а установленные истинного их возрастного положения из-за отсутствия здесь перекрывающих отложений в настоящее время невозможно, возрастной индекс этих интрузий сопровождается знаком вопроса.

Т Е К С Т О Н И К А

Расширяемая территория расположена в области сочленения Восточно-Саянского антиклинория, сложного главным образом докембрийскими породами, и Голжинского синклинория, в строении которого существенную роль играют кембрийские отложения.

В пределах площади листа характер дислокаций верхнепалеозойских пород байкинской свиты ничем не отличается от такового докембрийских отложений предельных районов Восточного Саяна. Для них свойственны крупные, часто, по-видимому, изоклинальные складки с амплитудами различной величины от нескольких метров до нескольких сот и даже тысяч метров.

Судя по материалам А.Д. Смирнова (1956), непосредственно севернее рассматриваемой площади выдвигается антиклинальная

структура второго порядка, южное, запрокинутое к югу крыло которой попадает в пределы района. Здесь отчетливо фиксируются складки, осложняющие описываемую структуру.

Эти складки имеют выдержанное субширотное простирание и, как правило, запрокинуты на юг. Они характеризуются преимущественно крутymi, около 70-80°, падениями крыльев. Часто наблюдаются вертикальные и лишь иногда более пологие (50-70°) углы падения. В ряде случаев на фоне преобладающего северного падения пород отмечаются и обратные залегания, что вызвано осложнением более крупных складок второго порядка.

Нижнекембрийские породы в прилегающих районах характеризуются менее сложной по сравнению с докембрийскими отложениями дислоцированностью, обычно более пологим падением и, как правило, выдержанным северо-западным простиранием. Также же структуры в общем присущи нижнекембрийским породам и на описываемой территории, хотя расчлененность их здесь очень затруднена господствующим развитием гранитоидов, отсутствием слоистости в породах, наличием большого количества мелких и крупных разрывных нарушений.

В бассейне р. Бедий нижнекембрийские вулканогенные породы собраны в линейные складки, имеющие северо-западное простирание. Амплитуды этих складок колеблются от 1 до 4 км; углы падения крыльев складок обычно варьируют от 40 до 70°, хотя наблюдаются отклонения в ту и другую сторону.

В нижнекембрийских породах, развитых к югу от оз. Нойон-Холь, намечается синклинальная структура, большая часть которой расположена за пределами площади. Центральная часть этой структуры выполнена отложениями кадышской толши, а северо-восточное крыло — вулканогенными образованиями хамсаринской толши. Ось структуры имеет северо-западную ориентировку. В рассматриваемый район попадает только часть северо-восточного крыла этой структуры. Здесь нижнекембрийские вулканогенные образования, как и в бассейне р. Бедий, имеют северо-западное простирание и падают под углами 40-60°.

Предположительно орудовикские породы, подстилающиеся на территории листа крайне ограниченно распространением, характеризуются пологим залеганием (от 10 до 35°).

Незначительно развитые четвертичные базальты характерно разуются горизонтальным залеганием.

Касаясь структуры Северо-Хамсаринского интрузивного массива, можно говорить о том, что на территории листа и особенно в восточной его части обнажены апыкальные части этого массива, что подтверждается значительным развитием гидротермальных или гипобиссальных пород. В западной части площади на ряде участков вскрыты несколько более глубокие части того же массива, на что указывают развитые здесь среднекристаллические породы главной интрузивной фации.

В пределах территории наиболее крупными региональным разломом является Саянский разлом, расположенный на крайнем северо-востоке. Этот разлом ориентирован в субширотном направлении и прослеживается далеко на северо-запад и восток за пределы площади. На территории листа он проходит от верховьев р. Бедий через среднее течение р. Таскыл-Хем и далее вдоль широтного отрезка долины р. Анжик-Тооргу-Оос-Хем, отклоняясь затем несколько к северо-западу. Восточно-Саянское нарушение резко ограничивает донембрийские отложения билгинской свиты, развитые к северу от него, от вулканогенных пород хамсаринской толши и трапитоидов нижнепалеозойского комплекса, распространяемых южнее — в бассейнах рр. Бедий и Анжик-Тооргу-Оос-Хем. Этот разлом очевидно участвовал в ограничении докембрийских структур восточного Саяна от кембрийских структур Толжинской котловины и, по-видимому, может быть отнесен к категории тлубинных. Заложение разлома, видимо, произошло до начала формирования вулканогенных нижекембрийских пород хамсаринской толши, так как последние к северу от него не известны. Впоследствии он неоднократно обновлялся, на что указывает зеркала скольжения в вулканогенных и интрузивных породах. Саянский разлом отчетливо выражен в рельефе, хорошо виден на аэрофотоснимках, а в ряде случаев подчеркивается зеркалами скольжения и зонами дробления.

Другой крупный региональный разлом (или точнее зона разломов) — Дототский, расположенный примерно в середине района, имеет субширотную ориентировку. Этот разлом является весьма протяженным и отчетливо прослеживается в сопредельных районах

и особенно на листе N-47-XXII в районе долины р. Дотот. На востоке территории он проходит вдоль широтного отрезка долины Бедий, далее на запад через верховья р. Арта-Олут-Хем и среднему течению р. Кижик-Хем. Дототский разлом на отдельных участках очень хорошо выражен в рельефе и, как правило, сопровождается катклазом и зеркалами скольжения. Время его заложения неясно. Скорее всего Дототский разлом заложился в посленижнекембрийское время и, несомненно, был обновлен в четвертичное, так как он разграничивает область широтного развита четвертичных отложений от области, почти лишенной последних.

Расчлениваемая территория региональными разломами разбита на блоки. Саянский разлом разделяет ее на два блока. В строении северо-восточного приподнятого блока участвуют интенсивно дислоцированные докембрийские отложения билгинской толши. Юго-западный блок сложен слитыми в менее напруженные складки нижекембрийскими породами и прорванными их трапитоидами нижнепалеозойского комплекса. В этом блоке в районе р. Бедий наблюдаются полого залегавшие предположительно ордовикские отложения.

Юго-западный блок в свою очередь разделяется на два блока Дототским региональным нарушением. В южном, относительно опущенном, в отличие от северного приподнятого, очень широким распространением пользуются четвертичные отложения, в том числе и горизонтально лежащие базальты.

Остальные разрывные нарушения, как это видно на геологической карте, имеют, несомненно, меньшее значение в строении района. Среди них выделяются северо-западные, субширотные и северо-восточные. Большинство разломов отчетливо выражены в рельефе, хорошо видны на аэрофотоснимках, часть из них устанавливается по наличию зеркал скольжения, катклазу зон дробления. Все эти нарушения, очевидно, принадлежат к категории крутопадавших сбросов.

Наиболее протяженными и распространяемыми являются северо-западные нарушения, в ряде случаев переходящие в субширотные. Северо-западные разломы в общем совпадают с ориентировкой складок, образованных нижекембрийскими породами.

Между северо-западными и субширотными нарушениями, выявленными, по-видимому, более молодыми, заключены секущие по отношению складчатости более древние разломы северо-восточного направления. Последние подразделяются на незначительным развитием.

И С Т О Р И Я Р А З В И Т И Я

Геологическую историю развития района можно проследить, начиная с верхнего протерозоя.

В то время (при формировании Югинской свиты), как и в течение всего верхнепротерозойского и синийского времени, судя по материалам сопредельных районов, господствовал геосинклинальный режим, об этом свидетельствует большая мощность и значительное разнообразие отложений этого возраста.

После формирования докембрийских толщ произошли интенсивные складкообразовательные движения, обусловившие сложное смещение докембрийских отложений. Существование интенсивных оротенических движений в это время подтверждается резким отклонением ступени метаморфизма и характера дислокаций докембрийских отложений от южнекембрийских. Эта складчатость сопровождается также внедрением гранитного материала преимущественно в виде последних интрузий, а также заложением ряда разрывных нарушений, в том числе, видимо, и Саянского глубинного разлома.

В южнекембрийское время (исключая северо-восточный угол, который, по-видимому, был уже приподнят по Саянскому разлому) в пределах рассматриваемой площади, как и в прилегающих районах, существовали морские, типично геосинклинальные условия, что подтверждается большой мощностью и пестротой вулканогенных образований нижнего кембрия. При формировании последних происходила подводная вулканическая деятельность, о чем свидетельствует зеленокаменное изменение и альбитизация андезитовых и базальтовых эффузивов и их туфов, наличие спидитов и альбитофиров, присутствие среди указанных пород линз рифогенных известняков и прослоев кремнистых пород.

После накопления южнекембрийских пород (или несколько позже) проявилась складчатость, которая для рассматриваемой территории и прилегающих районов была ведущей. С ней связаны дислокации вулканогенных толщ нижнего кембрия и, по-видимому, заложение некоторых разломов. Складкообразование закончилось внедрением крупных масс гранитоидов. Формирование Северо-Хамсаринского интрузивного массива происходило в сложной тектонической обстановке, о чем свидетельствует частая пережваемость разнообразных по составу пород и различные соотношения между ними. Магматический материал поступал из общего очага отдельных порций.

Первые гиприализованные на глубине порции магм, наиболее способные к ассимиляции, при застывании образовали породы эндоконтактовой фации (диориты, таббро-диориты и таббро). Впоследствии активность поступавшего магматического материала все уменьшалась. Последние порции, давшие начало гранитам и гипабиссальным породам, уже потеряли значительные запасы тепла и поэтому обладали малой химической активностью. Промежуток времени между поступлением отдельных порций магм был не велик, однако, так, в западной части территории он был очень незначительным или отсутствовал, на что указывает наближавшийся здесь в ряде случаев постепенный переход от табброидов к гранодиоритам и от последних к гранитам и гипабиссальным породам. В восточной части листа промежуток был более продолжительным, так как здесь повсеместно отмечалось прорывание породами кислого состава табброидов почти при полном отсутствии пород главной интрузивной фации.

В дальнейшем территория была приподнята, хотя отдельные очень ограниченные участки (по-видимому, в ордовикское время) испытывали некоторое погружение. В них происходило накопление терригенных отложений за счет разрушения местных вулканогенных пород толжинской серии и гранитоидов Северо-Хамсаринского массива. В результате последующих складкообразовательных процессов, точные данные о которых собраны в более западных районах,

Эти терригенные отложения были смяты в простые складки.

В верхнем палеозое и в мезозое рассматриваемый район оставался приподнятым и подвергался преимущественно процессам денудации, в результате которых к третичному времени сам денудация, в результате которой к третичному времени образовалась пенепленизированная поверхность. В третичное и четвертичное время движения носили блоковый характер и обуславливались по мере движения тектоническим нарушением и по вновь заложеным. Эти подвижки иногда сопровождались излиянием базальтовых лав.

Г Е О М О Р Ф О Л О Г И Я

Территория листа N-47-XXVI располагается на сочленении двух крупных геоморфологических единиц — хр. Восточного Саяна и Толжинской котловины.

Рельеф территории развивался при сложном взаимодействии эндогенных и экзогенных процессов. Современный рельеф образовался за счет очень древнего денудационного рельефа, формирование которого охватывало вторую половину палеозоя, мезозой и палеоген. К концу палеогена рельеф представлял подготовленный к началу поверхности с относительными превышениями до 500 м.

Начиная с неогена, страна испытывает неравномерные колебательные движения, приведшие, особенно в миоцене, на границе плейстоцена и голоцена, а также в предледниковое время к оживлению древних и заложению новых разломов и образованию снежных систем поднятий.

Несимметричные горы и грабен развились на юго-западном крыле Восточно-Саянского сводавого поднятия, имевшего северо-западную ориентировку длинной оси. Вместе с тем на его территории проникли субширотные зоны разломов "туининского" направления. Вдоль зон тектонических нарушений местами произошло неоднократно излияние базальтовой лавы, соответствующее по времени периодам усиления тектонической напряженности и дви-

жений блоковых массивов вдоль разломов. Дифференцированные тектонические движения привели к усилению процессов сноса и аккумуляции, образованию крупных элементов рельефа — хребтов и межгорных впадин.

Направление и интенсивность экотенных процессов определялась амплитудой поднятия каждого участка территории и положением его по отношению к странам света. В связи с этим различные типы рельефа образовались в результате взаимодействия неотектонических процессов определенной направленности и интенсивности с ведущими экотенными процессами — водной эрозией, ледниковой эрозией, ледниковой аккумуляцией и т.д.

Далее приводятся характеристика отдельных типов рельефа. Высокие (альпийские) резко расчлененные горы приурочены к области максимальных поднятий северной части района. Высота достигает 2600 м, относительные превышения доходят до 1000 м.

Горы образовались за счет высоко поднятых древних выровненных поверхностей, которые подверглись воздействию речной, а затем и ледниковой эрозии. Наиболее интенсивно процесс расчленения происходили в конце миоцена — начале плиоцена, между плиоценом и плейстоценом, в предледниковое время (в начале среднего плейстоцена и в конце его).

Между карлингами местами можно наблюдать очень небольшие площадки, иногда наклонные — реликты измененной последующими процессами древней денудационной поверхности. Однако они занимают незначительное место среди пилообразных водораздельных просторанств, расчлененных кулуарами, по которым движутся снежные и каменные лавины, и долинами крутонадающих крячей с ступенчатым продольным профилем. Обычно эти крячи берут начало в карах и эрозионных воронках. На дингах каров чаще располагаются озера, которые в различных долинах лежат всегда на строго определенных уровнях, указывающих на изменяющуюся высоту древней снеговой границы. Толые скалы верхних частей гор поднимаются над карами и диншами тротловых долин, куда скатываются продукты разрушения пород. Вследствие большой крутизны склонов даже крупнообломочный материал сносится вниз, местами перетораживая водотоки. Кары открываются уступами частями в тротловые долины, где отчается молодой последледниковый взрез гидросети.

Высокие резко расчлененные горы с останцами сравнительно малозначительной древней денудационной поверхности и следами ледниковой обработки значительно распространены, особенно в северной части, однако встречаются небольшие массивы и носительных превышениях до 800 м.

Основная часть гор характеризуется полого-волнистой предгорной линией водоразделов и куполообразными вершинами — остатками древней денудационной поверхности. Крутые склоны, развитые (резкие эрозионные формы, осыпи, ниши срыва и т.д.). Ледниковые массы, перекрывающие почти полностью описываемые горы, оставили неизгладимые следы — борозды экзарации, "бараньи лбы", ледниковую штриховку, эратические валуны. Отдельные высокогорные массивы, полностью перекрываемые ледом, претерпели сильное изменение, потеряв ледниковый облик и превратившись в типичные "бараньи лбы" с пологим передним и крутым задним краем.

На пологих водоразделах, особенно у края, местами заняты в тело массивов кары — следы последних стадий оледенения. Процессы солифлукции и морозного выветривания привели в послеледниковое время к образованию на водоразделах и склонах каменных рек солифлукционных террас, особенно по склонам северной экспозиции.

Средние слабо расчлененные горы с останцами древней денудационной поверхности и следами ледниковой обработки достигают на территории листа абсолютной высоты 1700 м при относительных превышениях 300-500 м. Они граничат на севере с высокими альпийскими резко расчлененными горами местами по линиям тектонических нарушений. Рельеф характеризуется пологими водоразделами и сравнительно крутыми склонами. Характерная черта среднегорья — следы интенсивной экзарационной деятельности: ложбин выветривания, "бараньи лбы". В южной части дождевые талросы использовала ослабленные места тектонических нарушений в горных породах и приобледа ориентации своеобразно направленных этих нарушений. Ледниковые массы мощностью до 800 м,

двигаясь в субширотном направлении в области развития среднегорья, совпадавшем с направлением долины, пролазели по долине массивов. В результате появились гряды коренных пород, ориентированных своеобразно движением льда. По генезису рельеф соответствует сельговому. Высота массивов 200-300 м, длина от 1 км до нескольких километров, передний край более крутой, чем задний. Узкие гряды разделены широкими ложбинами с цепочками озер. В отдельных местах отмечаются значительные моренные накопления.

Низкие слабо расчлененные горы с останцами древней денудационной поверхности имеют высоты до 1500 м и относительные превышения в пределах 200 м. Они распространены на небольшой площади на юге района и являются неотемлемой частью Голынской котловины. Низкие слабо расчлененные горы возвышаются в виде останцов среди моренных и флювиогляциальных широких долин (равнин). Водоразделы характеризуются пологохолмистой линией и сохраняют черты древней денудационной поверхности. Гидрографическая сеть врезана очень слабо, не везде прорезана плав моренных отложений, которыми покрыты горы. Характерен тот же сельговый рельеф. Гряды мелкого горья, выпянувшие вдоль основного направления движения ледника (при совпадении с направлением тектонических нарушений), не превышают 100-1200 м. Вулканический рельеф развит в основном в южной части территории. Максимальные высоты водоразделов достигают примерно 1500 м, врез талросов — не более 100 м. Рельеф характеризуется плоско-волнистыми черепянинами, связанными с горизонтальным залеганием базальтов и экзарационной деятельностью ледниковых масс. Несмотря на небольшую глубину эрозионного расчленения, ступенчатые склоны ущелистых долин круты, покрыты крупнообломными россыпями и осыпями.

Холмисто-моренный рельеф межгорных котловин распространен широко. Холмисто-моренные равнины обычно полого наклонены в сторону водотоков. Типична хорошая сохранность ледниковых форм, и создается впечатление, что ледник только оставил территорию. Холмы имеют округлую или овальную форму высотой до 50 м длиной 80-100 м. Между холмами часто находятся многочисленные озера. Иногда мощность морены убывает и появляются

дурмлин. Высота холмов уменьшается в сторону водотока. Реки, дремирующие моренную равнину, слабо меандрируют в заболоченных долинах и слегка врезаны в моренные отложения.

Плоский рельеф флювиотляпальных террас распространяется по долинам основных рек. Подогонаклонная поверхность возвышается на уровнях от 20 до 50 м над урезом воды, причем плоскости всегда наклонены в сторону русла. Местами на террасах встречаются холмы в несколько метров высотой. Весьма характерны эрозийные формы, образованные тальниками ледниковыми водами. В настоящее время эрозийные ложбины в большинстве случаев заняты озерами или заболочены.

Плоский рельеф пойм и низких надпойменных (последних-вторых) террас. К последнеледниковым аккумулятивным формам речных долин может быть отнесена пойма и первая надпойменная терраса (высотой до 5 м) крупных речных долин. В образованиях этих террас и пойм тальме ледниковые воды участия не принимали.

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

На территории листа N-47-XXVI известно несколько проработанных полезных ископаемых, обнаруженных как в коренном залегании (молибденит, гематит, редкие земли, флюорит и асбест), так и в шлихах¹⁾. В последних встречаются золото, кинозавр, молибденит, монацит, шенит и др.

Г Е М А Т И Т

В 1953 г. А.Е. Дисициным, В.Н. Тимофеевым и др. (1954) в долине р. Тооргу-Оос-Хем на правобережье указанной реки вблизи высоты 1968 в миндалекаменных порфиридах хамсаринской толщи на

¹⁾ В дальнейшем содержание полезных минералов, обнаруженных в шлихах, помимо весового, дается в следующей градации: редкие знаки (до 10 знаков на 20 кг промывной породы); знаки (от 10 до 100 знаков обычно на 20 кг промывной породы).

площади 0,5 км² была отмечена вкрапленность гематита (7). Размер выделений гематита до 0,5 см. Однако содержание Fe₂O₃ по данным химического анализа, составляет всего лишь 10,54%. Спектральным анализом в гематите установлено присутствие в незначительном количестве хрома, никеля, ванадия, меди и других элементов.

М Е Д Ъ

Проявления меди известны в коренном залегании и в шлихах.

В коренном залегании одно из проявлений меди (4), представляющее халькопиритом, установлено при съемочных работах 1954 г. в долине р. Барчадат-Хем в 2,5 км выше устья. Оруденение приурочено к раздробленным окварцованным интрузивным породам нижнепалеозойского комплекса. Халькопирит присутствует вместе с молибденимом, пиритом, пирротином, вторичными медными минералами и магнетитом. Вкрапленность в диоритах и кварцевых диоритах весьма обильная. Площадь оруденелого участка составляет около 100 м². Спектральным анализом в нескольких штучных пробах установлено содержание меди от 1 до 10%, а в двух из них количество меди превышает 10%.

Химический анализ дает максимальное содержание меди — 0,38%.

Халькопирит в коренном залегании (18) был зафиксирован также на правом берегу р. Хамсыра в 2 км выше ур. Чазлар. Здесь этот минерал наблюдается вместе с молибденимом в знаках в шлихе-протопочке весом 4,5 кг, взятой из среднекристаллических гранодиоритов.

Присутствие меди, по данным спектрального анализа, устанавливается во многих пунктах территории в пиритизированных интрузивных породах, эффузивах хамсаринской толщи и в сланцах билинской свиты. Площадь пиритизированных участков обычно извергается квадратными метрами, десятками и иногда сотнями квадратных метров. Спектральным анализом медь выявляется также в скарированных, ороговикованных, окварцованных породах хамсаринской толщи и в кварцевых и кварц-полевых-

Товых шихтах. Содержание меди в указанных породах невелико и составляет, как правило, 0,01-0,3%.

Химический анализ нескольких шихтовых проб пиритизированных пород показывает такое же содержание в них меди.

Шихтовым опробованием халькопирит обнаружен в нескольких пробах на правобережье р. Кижиг-Хем и в долине р. Борзун-Хем. Во всех пробах этот минерал наблюдается в редких знаках в виде угловатых обломков размером 0,1-0,2 мм.

Медные проявления из-за небольшого размера участков оруденения или незначительного содержания промышленного интереса не представляются.

З О Л О Т О

Золото встречается в шихтах из рыхлых отложений в долинах многих рек, причем наибольшая его концентрация отмечается в бассейне верхнего течения р. Бедий (8). Впервые на наличие россыпного золота в долине р. Хаактыг-Хем указали сотрудники горного отдела "Давзолото", проводившие поисково-разведочные работы в 1938-39 гг. (Соловьев, 1949). В 1940 г. в этом же районе В. В. Колтевым (1940) были проведены значительные по объему поисково-съемочные работы. В долинах рр. Шийлашкангыг-Хем, Таскыг-Хем, Хаактыг-Хем и Бедий было задано несколько разведочных линий и пройдено по 15-20 шурфов в каждой из них. Средняя глубина шурфов 2-4 м, максимальная 8 м. В результате этих работ в долине р. Шийлашкангыг-Хем был выявлен перспективный участок длиной около 5000 м и шириной 40 м. Пробная промывка пород дала содержание золота 2,4 г/м³ песка. Пробная за среднее вероятное содержание металла 2 г/м³ и среднюю мощность аллювия 0,5 м, В. В. Колтев оценил геологические запасы золота 200-250 кг. Поэтому долину р. Шийлашкангыг-Хем он счи-

х) Помимо меди в этих породах примерно в таком же количестве иногда отмечается никель, кобальт, молибден, свинец, цинк, олово.

тал перспективной на россыпное золото.

Сотрудники ВМС, проводившие в 1953 г. поисково-съемочные работы, дали статистическую оценку этим россыпям (Лисицин, Тимофеев и др., 1954). Контрольная промывка пород из забороженных шурфов, расчищенных до уровня грунтовых вод, осуществленная при редакционных работах, показала значительное содержание золота почти во всех пройденных пробах. Последнее позволяет поставить под сомнение заключение В. Н. Тимофеева, В. Е. Лисицина и др. относительно россыпей золота по р. Шийлашкангыг-Хем и р. Бедий.

При промывке поисково-съемочных (Влатондаев, Дикон-Вилкиий и др., 1955) и редакционно-уведомочных работ золота было обнаружено также в ряде шихтов, выходя в долинах рек Таскыг-Хем, Шийлашкангыг-Хем и Хаактыг-Хем.

Таким образом, приведенные данные достаточно убедительно свидетельствуют о наличии золота в рыхлых отложениях указанных рек.

Наибольший интерес с этой точки зрения представляет долина р. Бедий ниже р. Хаактыг-Хем, где аллювиальные отложения сравнительно широко развиты и имеют мощность около 5 м.

В долинах рр. Шийлашкангыг-Хем, Таскыг-Хем и Хаактыг-Хем из-за небольшого распространения и малой мощности аллювия, вероятно, нельзя ждать значительных запасов золота.

Относительно находок единичных знаков золота на остальной территории необходимо сказать следующее. В настоящее время нет достаточных данных, позволяющих совершенно определенно говорить о перспективах того или иного участка в отношении россыпного золота. Однако несомненно, что россыпи могут иметь практическое значение лишь по долинам тех рек, где аллювиальные отложения пользуются значительным развитием. К последним относятся долины рр. Хамсыра, Аняк-Тооргу-Оос-Хем и Тооргу-Оос-Хем. Так как в долинах этих рек золото было встречено при опробовании верхних горизонтов аллювия, то вполне вероятно, что на глубине можно обнаружить более значительные его концентрации.

Проявления молибдена в коренном залегании известны в районе высоты 2433,0 м в верхнем течении р. Кош-Пеш-Хем в долине р. Барчуалыг-Хем, на водоразделе рр. Биттыг-Хем-Шенне-лит-Хем и ряде других пунктов.

На юго-западном отроге высоты 2433,0 м молибденит (3) приурочен к раздробленным и окварцованным гранодиоритам и диоритам. На восточном склоне этого отрога, сложенного указанными интрузивными породами, наблюдаются сильно заокисленные ожелезненные окварцованные иногда эпидотизированные участки шириной от 2 до 8-10 м, реже до 20-25 м. Максимальная протяженность 200-300 м. Все участки образуют единую суопиритную зону шириной около 2 км. Во всех породах, подверженных вторичному изменению, отмечается весьма обильная вкрапленность пирита, а в ряде случаев совместно с пиритом - молибденита. Вкрапленность молибденита мелкая, кустовая, в некоторых местах очень обильная. Площадь участков, в которых непосредственно отмечено присутствие молибденита, измеряется первыми квадратными метрами. Содержание молибденита в наиболее обогащенных сульфидными участках, по данным шликров из протоочек, достигает 0,4-0,5%. Спектральный анализ проб показывает содержание в них молибдена 0,01-0,03%.

Распространенная зона сульфидного обогащения является непосредственным продолжением зоны, к которой приурочено расположенное несколько восточнее Дашхемское проявление молибдена, где содержание молибдена на отдельных участках, по данным химического анализа, составляет 0,38-0,42% (Благо-правов, Диковицкий, 1954).

В верхнем течении р. Кош-Пеш-Хем молибденит (2) обнаружен в кварц-полевошпатовой жиле, залегающей среди катаклазированных окварцованных эпидотизированных биотит-роговообидановых диоритов. Мощность жилы 1,5-2 м, ориентирована она в субмеридиональном направлении и прослежена на расстоянии 25 м. На отдельных участках жила ожелезнена и обогащена пиритом и молибденитом. Последние наблюдаются также и во вмещающих диоритах

вблизи от этой жилы.

Площадь участков, сложенных оруденелыми породами, измеряется несколькими десятками квадратных метров. Содержание молибденита здесь небольшое - по данным протоочек, в 2 кг породы присутствует около 100 знаков молибденита. Спектральный анализ показывает содержание молибдена 0,003-0,01%.

В долине р. Барчуалыг-Хем в 1,2 км к юго-востоку от высоты 1475,0 м молибденит (5) наблюдается среди кварцевых диоритов, сложенных скалистым усупом высотой 25-30 м. В основании этого усупа кварцевые диориты интенсивно раздроблены и содержат пирит, халькопирит, пирротин, магнетит и в очень небольшом количестве молибденит. Химический анализ дает максимальное содержание молибдена 0,006%. В верхней части выхода молибденит совместно с пиритом концентрируется в кварцевых прожилках мощностью до нескольких сантиметров или сосредоточен вблизи трещин, часто встречающихся в интрузивных породах. Наиболее обильная вкрапленность с резким преобладанием молибденита над пиритом приурочена к мелким трещинам. Спектральный анализ точечных проб, вытх из кварцевой жилы на участке с наиболее богатой вкрапленностью, показывает присутствие в них молибдена от 1 до 10%. Однако из-за небольшого масштаба это проявление не представляет интереса.

На водоразделе рр. Биттыг-Хем и Шеннелит-Хем молибденит (13) обнаружен в заокисленных и ожелезненных гранодиоритах. Площадь участка, сложенного заокисленными породами, очень мала и измеряется 1-2 м². Содержание молибденита на основании изучения шликва-протоочки составляет 60 знаков на 1 кг породы.

На остальной части территории молибденит (10, 14, 15, 16, 17) в коренном залегании отмечен: в долине р. Шибиг-Онуш, на хребте Ий-Хемском на северном склоне высоты 1179,0 м, в приустевой части р. Овжтаар-Холь и в долине р. Хамсыра в районе ур. Большой и Малый Чаглар. В указанных пунктах молибденит наблюдается либо в интрузивных породах (14, 16, 17), либо в кварц-полевошпатовых жилах (10, 15). Поскольку площадь выделенных оруденелых участков невелика (не превышает несколько квадратных метров), а содержание молибденита в них, по дан-

ным спектрального анализа и протоочных проб, неизвестно, все эти рудопроизведения представляют только минералогический интерес.

Оценивая перспективы молибденоносности рассматриваемой территории, следует указать, что наиболее интересной с этой точки зрения является правобережье р. Кижин-Хем (I) и особенно бассейны р. Кош-Пеш-Хем и его правого притока, как было показано, имеется два коренных проявления молибденита. Помимо последнего, молибденит отмечен здесь в ряде шлихов. В большинстве из них молибденит присутствует в редких знаках и лишь в нескольких из них — в знаках. Наблюдается он в виде личинок или продолговатых зерен, размер которых 0,2-0,5 мм и нередко до 4,0 мм. Кроме того, молибден, по данным маршрутного металлометрического опробования, устанавливается во многих пробах, взятых в верховье р. Кош-Пеш-Хем и в районе высоты 2433,0 м.

Приведенные данные свидетельствуют об общей зараженности молибденом бассейна р. Кош-Пеш-Хем и его правого притока. Эта часть района заслуживает внимания, поскольку непосредственно примыкает к Дашхекому проявлению молибденита и поэтому позволяет говорить о перспективности территории, расположенной в верховье р. Кош-Хем и р. Уза.

На остальной части правобережья р. Кижин-Хем (бассейны рр. Барчаджит-Хем, Биттиг-Хем и Шеннелиг-Хем), помимо коренных проявлений (5 и 13), молибденит установлен в ряде шлихов в долинах правых притоков указанной реки. Кроме того, он отмечен в нескольких шлихах и в долине р. Кижин-Хем на отрезке от р. Биттиг-Хем до западной рамки района. Во всех указанных шлихах молибденит наблюдается в редких знаках размером 0,1-0,5 мм (Прозаревич, 1949; Благонравов, Лиховицкий и др., 1955). Эта часть правобережья р. Кижин-Хем является перспективной в отношении молибдена, так как присутствие мелких коренных проявлений молибденита и сравнительно широкое его распространение в шлихах позволяет говорить о возможности наличия здесь более крупных коренных рудопроизведений молибдена.

На остальной территории (исключая правобережье р. Кижин-Хем) ореолы молибдена не установлены. Однако отдельные коренные проявления (10, 14, 15, 16, 17) молибденита и присутствие этого минерала в двух шлихах в долине р. Арва-Олут-Хем и в одном шлихе в долине р.ч. Ерниковий указывают на возможность нахождения и на этой территории более интересных коренных рудопроизведений молибдена.

Р Е Д К И Е З Е М Л И (П Е Р И Й , Т О Р И Й , И Т Р И Й)

Из минералов, содержащихся редкие земли, известны монацит, ксенотим и оранжит, причем более распространен из них монацит.

В коренном залегании эти минералы (19) были отмечены в среднекристаллических биотитовых гранитах несколько восточнее оз. Борзу-Холь. Содержание монацита в шлихах из протоочек составляет около 5 г/т, оранжита около 2 г/т и ксенотима 1 г/т. Кроме того, ксенотим и монацит (12) обнаружены в прогочке, взятой из мелкозернистых гранитов, распространенных на водоразделе рр. Чапкыш-Дыт-Ой у высоты 2070,0 м. Содержание монацита достигает 8 г/т, а ксенотима около 5 г/т.

В рыхлых отложениях наиболее часто устанавливается монацит, который в основном сконцентрирован в бассейне р. Бедий. Реже он встречается на правобережье р. Кижин-Хем в долинах р. Тоорлу-Оос-Хем и Борзу-Хем. Присутствует монацит преимущественно в редких знаках и знаках, хотя иногда (в долинах р. Хаактыг-Хем и р. Борзу-Хем) содержание его достигает 2-3 г/т. В шлихах монацит наблюдается в виде различных по окатанности зерен или обломков, величина которых варьирует от 0,1 до 0,5 мм.

Ксенотим и оранжит в рыхлых отложениях встречены всего в нескольких шлихах в долине р. Борзу-Хем и в верхнем течении р. Бедий. Присутствуют они совместно с монацитом в редких знаках или знаках.

Источником монацита, ксенотима и оранжита, как это видно из изложенного, являются кислые породы нижнепалеозойского комплекса, в которых эти минералы присутствуют в качестве акцессорных. Поэтому вполне понятна наибольшая концентрация монацита в бассейне р.Бедий, где сравнительно широко развиты кислые гранитоидные породы. На остальной территории листа (в бассейне р.Кизи-Хем, в долине Борзу-Хем) и в других пунктах находки минералов, содержащих редкие земли, также распространены преимущественно к участкам распространения кислых пород нижнепалеозойского интрузивного комплекса.

Поскольку практически интереснее концентрации редких земель в Туве известны в шлочных интрузивных породах, а в других гранитоидах (так же как и в россыпях) не установлены значительных концентраций, вряд ли можно ожидать повышенного содержания монацита, оранжита и ксенотима и на описываемой территории.

Р Т У Т Ъ

Киноварь в шлихах была встречена в долинах р.Таскыл-Хем и левого безымянного притока, впадающего в р.Бедий в 2,5 км ниже устья р.Кара-Хем, а также в русловых отложениях р.Бедий.

В долине р.Таскыл-Хем киноварь обнаружена в двух шлихах в единичных знаках, имеющих размер 0,2 мм. В долине безымянного кюпча она отмечена в двух шлихах, в одном в количестве трех знаков, в другом — в единичном знаке. Здесь киноварь представлена угловатыми слепка окатанными обломками размером 0,1 мм. В долине р.Бедий у устья р.Шылгажканныт-Хем киноварь зафиксирована в одном шлихе (единичный знак). Почти во всех случаях проявления руды отмечены вблизи региональных разрывных нарушений — Саянского и Джототского.

В более западных районах коренные проявления руды обычно связаны с нарушениями, оперяющимися крупными региональные разломы и приурочены к осадочным или вулканогенным породам. Поэтому наиболее благоприятными для концентрации кинозари на рассматриваемой территории являются отложения билинской свиты и хамсаринской голши, расположенные вблизи Саянского и До-

гоцкого разломов. Однако присутствие кинозари всего лишь в нескольких шлихах и при этом в единичных знаках не позволяет говорить о возможности наличия промышленно интересных проявлений руды.

Ф Л Ю О Р И Т

Флюорит (9) в коренном залегании был обнаружен в верховье р.Таскыл-Хем несколько ниже высоты 2530,0 м в кварц-полевшпатовой жиле, залегающей согласно среди тнейсов билинской свиты. Установлен флюорит в шлихе из протолопки в количестве нескольких знаков. Шлиховым опробованием этот минерал отмечен только в одном шлихе (редкие знаки) в рыхлых отложениях р.Хаактыт-Хем выше устья р.Таскыл-Хем.

Указанные находки флюорита представляют чисто минералогический интерес.

А С Б Е С Т

Асбест (11) был встречен на крайнем севере района в среднем течении р.Таскыл-Хем. Он образует несколько маломощных (до 2 см) прожилков протяженностью до 3 м, которые залегают согласно с амфиболосодержащими сланцами билинской свиты. Представлен он, по-видимому, амфибол-асбестом. Качество асбеста очень низкое. Практического интереса это рудопрооявление не представляет.

Для характеристики других полезных ископаемых, встречающихся в шлихах и не показанных на карте из-за их малых концентраций и почти повсеместного развития, а также для ознакомления с другими минералами, присутствующими в шлиховых пробах, приводится следующая таблица минералогического анализа шлихов (табл.5).

Лейкоксен	Нет	Довольно часто распространен	Изредка встречается. Редкие знаки
Силлиманит	"	Нет	Единичные шлихи. Редкие знаки
Барит	"	В некоторых шлихах совместно с сульфидами Fe и Mo Редкие знаки	Единичные шлихи. Редкие знаки
Пирит	Довольно часто встречается. Редкие знаки	Почти повсеместно до 20% фракции. В бассейнах правых притоков. Более 50% фракции	Незначительно распространен. Редкие знаки
Магнетит	Во всех шлихах 100% фракции	<u>Магнитная фракция</u> Во всех шлихах 100% фракции	Во всех шлихах 100% фракции
Титаномагнетит	Нет	Нет	В нескольких шлихах 33% фракции. В электромагнитной фракции широко распространен

Как видно из табл. 5, на рассматриваемой территории усредняется:

1. Почти повсеместное распространение ильменита, составляющего до 20-50% электромагнитной фракции, что соответствует 0,1-0,2 кг/т. Такое содержание ильменита не отвечает промышленным требованиям.

2. Широкое площадное развитие хромита в бассейне рр. Кижинь-Хем и Веди. Присутствует он, как правило, в редких знаках. Как известно, генетически хромит связан с ультраосновными породами (Актовакского) кембрийского интрузивного комплекса. Отсутствие последних на площади позволяет предполагать, что хромит перенесен ледником из соседних районов.

3. Из минералов неэлектромагнитной фракции наиболее часто встречается циркон, который нередко составляет 20-100% фракции, что соответствует 1-5, реже 10-12 г/т. Из-за незначительной концентрации практической ценности циркон не имеет.

4. Значительное распространение шеллит, присутствующего в редких знаках и знаках. Генетически, как это было доказано В.А. Дягоновым, В.Ф. Лиховицким и др. (1953, 1954), шеллит связан с интрузивными и жильными породами нижнепалеозойского комплекса. Поскольку шеллит во всей Северо-Восточной Туве промышленных россыпей месторождений не образует, хотя и присутствует почти повсеместно, трудно ожидать значительных концентраций его и на рассматриваемой территории.

С Т Р О И М А Т Е Р И А Л Ы

Для строительных целей могут быть использованы гальечники и пески, широко развитые по долине рр. Хамадыра, Веди и Кижинь-Хем. Как строительный материал для изготовления бута, облицовочного камня и бетона применяются плотные порфириты, туфы и гранитоиды. Запасы указанных строительных материалов весьма велики.

МИНЕРАЛЬНЫЕ ИСТОЧНИКИ

Минеральный источник (№ 6) расположен в северной части территории на правом берегу р. Улуг-Барчатыл-притока р. Аньяк Горьку-Хем. Первые он был описан И. И. Белостоцким в 1949 г. Источник приурочен к раздробленным амфиболовыми сланцами биллинской свиты, которые вблизи выхода его на дневную поверхность осветлены и обожжены. Источник окружен известковыми налетками. Дебит его 0,025 л/сек, температура 11,5°. Вода бесцветная, прозрачная, без запаха, имеет солоноватый привкус, слабо газирована.

В 1953 г. источник был опробован А. Е. Лисициным, Т. Н. Тимофеевым и др. (1954). Проба анализировалась в гидрохимической лаборатории ВСИНТИУ, где установлен следующий химический состав воды (табл. 6).

Т а б л и ц а 6

Катионы	мг/л	% мг-экв	Анионы	мг/л	% мг-экв
Na + K	27,4	5	Cl	29,2	3
Ca	426,5	85	SO ₄	50,0	4
Mg	28,8	9	NO ₃ и CO ₃	Нет	-
Fe + Fe ²⁺	Нет		HCO ₃	1410,6	93

SiO₂, H₂S, Fe₂O₃ отсутствуют. Сухой остаток 1332 мг/л. Жесткость по Са и Mg: общая 23,64 мг-экв; карбонатная 22,98 мг-экв.

рН 6,0; CO₂ (свободная) 1626,0 мг/л.

Окисляемость в миллиграммах O₂ на 1 л 2,9.

Формула Курлова: CO₂ 1,6 Мг, 3 Са 86 HCO₃ 93 T II, 50

Как видно из приведенного анализа, вода является гидрокарбонатно-кальциевой с незначительной примесью желочей. Из известных типов минеральных вод она приближается к водам Боржоми, отличаясь от них лишь некоторой повышенной жесткостью.

Таким образом, воды этого источника могут быть использованы для лечебных целей.

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

Подземные воды изученного района можно разделить на трещинные и пласовые. Последние по приуроченности их к опресленным комплексам рыхлых отложений в свою очередь подразделяются на воды, связанные с аллювиальными отложениями; воды, связанные с ледниковыми отложениями, и воды, связанные с делювием.

ТРЕЩИННЫЕ ВОДЫ

Подземные воды этого типа отмечались среди интрузивных вулканических образований, но наиболее часто распространены среди отложений белинской гошши. Выходы трещинных вод наблюдались в бассейне р. Кош-Пеш-Хем по правобережью р. Аньяк-Горьку-Хем, на северном берегу оз. Нойон-Холь и в других многочисленных пунктах. Главным источником питания трещинных вод служит инфильтрация атмосферных осадков; частично они питаются за счет вод, связанных с рыхлыми отложениями. В свою очередь трещинные воды питают речную сеть. Трещинные воды обычно образуют нисходящие источники с небольшим дебитом (около 0,1-0,5 л/сек), но чаще вода едва сочится из трещин. Вода трещинных источников прозрачная, без цвета и запаха, пригодна для питья. Температура ее колеблется в пределах 4-10°. К трещинным водам относятся также минеральный источник, расположенный в долине р. Улуг-Барчатыл, (см. главу "Подземные ископаемые"). Поведение этих источников в зимнее время не выяснено. Вероятно, большинство из них перемерзает.

ПЛАСОВЫЕ ВОДЫ

Воды, связанные с аллювиальными отложениями, приурочены к высоким поймам и первым надпойменным террасам рр. Хамондра, Бедий, Кизи-Хем и др. Коллекторами этих вод являются в основном пески современного аллювия; водоупором их служат остров-

ные участки вечной мерзлоты или даже массивных коренных пород, залегающих под этими отложениями. Питание аллювиальных вод происходит преимущественно за счет инфильтрации атмосферных осадков и поверхностного стока. Дополнительным источником питания служат трещинные воды, воды, связанные с ледниковыми отложениями, и воды, образовавшиеся при частичном оттаивании верхних горизонтов вечной мерзлоты.

Воды, связанные с аллювиальными отложениями, обычно прозрачны, бесцветны, вполне пригодны для питья. Температура их 8-10°. Глубина их залегания обычно не превышает 1,5-2 м.

Воды, связанные с ледниковыми отложениями. Эти воды в большинстве случаев приурочены к флювиогляциальным отложениям, состоящим из высоких террас в долинах крупных рек, реже они бывают заключены в морене (при преобладании в ее составе песков).

Коллекторами вод во всех ледниковых отложениях являются преимущественно пески и галечники. Роль водоупоров играют глины и суглинки, островные участки мерзлоты и тоже коренных пород. Источники питания вод, связанных с ледниковыми отложениями, те же что и для вод, приуроченных к аллювию. По свойствам они также близки к водам, связанным с аллювиальными отложениями. Источники, приуроченные к ледниковым отложениям, обычно имеют небольшой дебит — около 0,1-1 л/сек.

Воды, связанные с ледником. Эти воды распространены довольно широко, но характеризуются чрезвычайно малым дебитом. По свойствам они почти не отличаются от вод, связанных с аллювиальными и ледниковыми отложениями. По поверхности делювиальные воды проявляются в виде источников (иногда напорных) в нижней части делювиальных шлейфов в основании более или менее крутых склонов. На пологих склонах в-небольших пониженных делювиальных вод, имеющие уровень, близкий к поверхности, образуют дужи и заоложенные участки.

Район водообеспеченный; вопрос водооснащения всегда может быть легко разрешен путем использования поверхностных и подземных вод.

ЛИТЕРАТУРА

Опубликованная

Гудилин И. С. Додин А. Д. Объяснительная записка к геоморфологической карте Тувинской автономной области масштаба 1:500 000. Госгеолиздат, 1952.

Додин А. Д. Кудрявцев Г. А. Объяснительная записка к геологической карте Тувинской автономной области масштаба 1:1 000 000. Госгеолиздат, 1951.

Зайцев Н. С. и Покровская Н. В. О строении смежных частей Западного Саяна и Тувы. Изв. АН СССР, сер. геол., № 6, 1950.

Иванова Т. Н. Полевая Н. И. О Возрасте интрузий Таннуольского комплекса (Тувинская авт. обл.) Информ. сб., № 3, ВСЕГЕМ, 1956.

Иванова Т. Н. Полевая Н. И. О Возрасте интрузий Саяно-Тувинского комплекса Тувы. Информ. сб., № 4, ВСЕГЕМ, 1956.

Кудрявцев Г. А. Область сопряжения Западного Саяна и Тувы. Бюлл. Моск.-ва испит. природы, отд. геол., т. 24, вып. 6, 1949.

Кудрявцев В. А. Пинус Г. В. Интрузивные комплексы Тувы и основные закономерности в их проявлении. Докл. АН СССР, т. 65, № 1, 1949.

Лебедева З. А. Основные черты геологии Тувы. Тр. Монгольской комиссии. Изв. АН СССР, № 2, 1938.

Лебедева З. А. Гранитов хр. Вост. Танну-Ола (Тува). Докл. АН СССР, т. 88, ч. 1, 1953.

Дурье М. Д. Оbruchev С. В. Геологические исследования в северо-восточной части Тувы в 1945-1946 гг. Изв. АН СССР, сер. геол., № 4, 1948.

Материалы межведомственного стратиграфического совещания при ВСЕГЕМ. Л., 1956.

Фондовая

Белосудкин И. И. Геология восточной и центральной частей бассейна Р. Хамсыра. Т. I. Отчет о работах Хакасской партии ЦАГЗ за 1948 г. ВЛГТ, 1949.

Белосудкин И. И. Геология восточной и центральной частей бассейна Р. Хамсыра (дополнение к отчету 1948 г.) ВЛГТ, 1949.

Благонравов В. А., Лиховицкий В. Ф., Благонравов Д. А., Романов Н. В. и др. Материалы к государственной геологической карте Союза ССР масштаба 1:200 000. Геологическое строение бассейна рр. Казас, Кудургайт, Чават, Канди-Оос, Уузы и левобережья Хамсыра (лист N-47-XXV). Отчет о работе партии № 6 и 7 за 1953 г. БАГТ, 1954.

Благонравов В. А., Лиховицкий В. Ф., Благонравов Д. А., Лебедевская Р. И., Смирнов И. А., Стоялов С. П. Материалы к государственной геологической карте Союза ССР масштаба 1:200 000. Геологическое строение верхней и средней части бассейна р. Хамсыра бассейна р. Бедий и среднего течения р. Кижин-Хем. БАГТ, 1955.

Благонравов В. А., Дикозинский В. Ф., Гросвальд К. Ф., Смирнов Н. М. Материалы к государственной геологической карте СССР масштаба 1:200 000 лист N-46-XXX. Геологическое строение нижнего течения р. Систиг-Хем, среднего течения р. Чаваш и бассейна р. Ууза. М., БАГТ, 1956.

Благонравов В. А., Благонравов Д. А., Смирнов Н. М. Объяснительная записка к геологической карте листа N-46-XXX. БАГТ, 1957.

Брылин О. П. и др. Геологическое строение бассейна р. Уды на участке выделение в нее р. Хан и Кара-Бурань и результаты поисковых работ. Отчет партии № 3 Ферганской экспедиции ВММС 1953 г.

Гудилин И. С. Геоморфология Восточной Тувы. Диссертация на соиск. уч. степени кандидата геолг. наук. М., БАГТ, 1954.

Гудилин И. С., Пятяева И. А. Геологический отчет Ташкинской Северо-Тувинской экспедиции за 1948 г., т. I, 1949 г. БАГТ, 1949.

Зоненштейн Д. П., Адамович А. Ф., Гросвальд М. Г. Материалы к государственной геологической карте СССР масштаба 1:200 000, юго-западная часть листа N-47-XXII, 1957.

Котев В. В. Отчет о работах Хамсаринской поисковой партии за 1940 г. "Тувзозоло", 1940.

Кудрявцев Г. А. Отчет по сводке геологической карты Тувы масштаба 1:1 000 000, т. I, БАГТ, 1950.

Лисицын А. Е., Тимофеев В. Н. и др. Геологическое строение восточной части хр. В. Саян в районе верховьев рек Бедя-Хем и Кара-Бурань и результаты поисковых работ (Отчет партии № 3 Ферганской и экспедиции ВММС по работам 1953 г.) ВММС, 1954.

Махин Г. В. и Башилов И. И. Объяснительная записка к геологической карте листа N-47-III. БАГТ, 1957.

Потапов С. В., Онищенко В. А., Ильичев А. А., Станкевич Е. Н. и др. Материалы к государственной геологической карте СССР масштаба 1:200 000 лист N-47-XXII. Геологическое строение бассейнов верхнего течения рр. Азас, Баш-Хем и Бий-Хем. БАГТ, 1956.

Прозаркевич Д. Д. Геологическое строение района нижнего течения р. Хамсыра и Тувинской авт. обл., т. I, 1949. (Отчет Кадрауской партии Северо-Тувинской аэро-геологической экспедиции по геол. съемке масштаба 1:1 000 000) БАГТ, 1949.

Смирнов А. Д. Отчет тематической партии № 14 за 1955 г. БАГТ, 1956. Солоньев Н. Ф. Система р. Хамсыра. "Тувзозоло", 1949.

Шенкман Я. Д., Лебедевская Р. И. и др. Материалы к государственной геологической карте СССР масштаба 1:200 000. Геологическое строение бассейнов рр. Азас и Ий-Хем (северная часть листа N-47-XXXI). БАГТ, 1954.

П р и л о ж е н и е I

Список месторождений полезных ископаемых, показанных на листе N-47-ХХУI карты полезных ископаемых масштаба 1:200 000

№ по карте	Индекс по карте	Название (местонахождение) месторождения и вид полезного ископаемого	Состояние в эксплуатации	Тип месторождения	№ использования по списку
11а	I-4	Нижнее течение р. Шийлашканный-Хем. Золото	Разведано	Россыпное	4

П р и л о ж е н и е II

Список проявлений полезных ископаемых, показанных на листе N-47-ХХУI карты полезных ископаемых масштаба 1:200 000

№ по карте	Индекс по карте	Название (местонахождение) проявления и вид полезного ископаемого	Характеристика проявления	№ использования по списку
7	I-3	Правобережье р.Тооргу-Оос-Хем (у высоты 1968,0) Железо	Вражденность гематита в миндалекаменных порфиридах хамсаринской толщи. Содержание Fe ₂ O ₃ 10-54%	5
4	I-1	Левобережье р.Барчадыл-Хем в 3 км от устья. Медь	Обильная вражденность халькопирита в раздробленных окварцованных кварцевых агоритах и диоритах нижнепалеозойского комплекса. Содержание меди от I до 10%	3
18	IУ-2	Правый берег р.Хамсыра в 2 км выше ур.Чазлар. Медь	Знаки халькопирита в графитовых породах нижнепалеозойского комплекса	3,4,5
8	I-4	Бассейны рек Шийлашканный-Хем, Хаактыл-Хем, верховье Белий. Золото	Ореол рассеяния золота в шлихах (редкие знаки и знаки)	3,4,5
1	I-1	Правобережье р.Кизи-Хем. Молибден	Ореол рассеяния молибденита в шлихах. Редкие знаки и знаки	3,6
2	I-1	Верховье р. Кош-Пеш-Хем. Молибден	Вражденность молибденита в кварц-полевцевой среде, залетающей в таклазирозаных агоритах-пороговообманковых диоритов. Содержание молибдена 0,008-0,01%	3,6
3	I-1	Правобережье р.Кизи-Хем на	Вражденность молибденита (мелкая, кусковая) в ок-	3,6

5	I-1	Правобережье р. Барчадыл-Хем в 3 км от устья. Молибден	В раздробленных кварцевых диоритах-молибденит, содержание 0,006%. В кварцевых прожилках - вкрапленность молибденита. Содержание от 1 до 10%	3
10	I-4	Долина р. Шибит-Онуш. Молибден	В кварц-полевошпатовой жиле, залегающей среди сланцев билинской толши, редкие знаки молибденита	3
13	II-1	На водоразделе рр. Биттылг-Хем и Шеннедиг-Хем, Молибден	В эвохренных ожелезненных гранодиоритах - знаки молибденита	3
14	III-3	Левобережье р. Ожтавр-Хем в 2 км от озера. Молибден	В диоритах нижнепалеозойского комплекса - редкие знаки молибденита	3
15	IV-1	Левобережье р. Хамсыра в 2,6 км к северу от горы Урта-Дал. Молибден	Мелкая белая вкрапленность молибденита в кварц-полевошпатовой жиле среди гранодиоритов нижнепалеозойского комплекса.	3
16	IV-2	Левобережье р. Хамсыра к северо-востоку от горы Башке-Дал (выше ур. М. Чазлар). Молибден	В жиле гранитов среди диоритов - редкие знаки молибденита	
17	IV-2	Правобережье р. Хамсыра в 2,5 км выше ур. Б. Чазлар. Молибден	В гранодиоритах нижнепалеозойского комплекса - знаки молибденита	
12	I-4	На водоразделе р. Чанкыт-Дыт-Ой у выс. 2070,0 Редкие земли	В мелкозернистых гранитах - монацита 8 г/т, ксенотима 5 г/т (обнаружены в искусственных шлихах)	

19	IV-2	К востоку от озера Борзу-Холь, редкие земли	В искусственных шлихах из гранитов-монацита 5 г/т, оранжита 2 г/т	3
	9	Верховье р. Таскыл-Хем выше высоты 2530. Флюорит	В кварц-полевошпатовой жиле среди гнейсов билинской толши редкие знаки (обнаружен в искусственных шлихах)	
	II	1-4	Маломощные актинолит-асбестовые прожилки, залегающие совместно со сланцами билинской толши	
	6	I-3	Источник среди сланцев билинской толши Дебит 0,025 л/сек	1,2
			Среднее течение р. Таскыл-Хем. Актиниолит-асбест	
			Правый берег р. Удуг-Бырчатыл-Хем вблизи устья Минеральный источник	

СО Д Е Р Ж А Н И Е

	Стр.
Введение	3
Стратиграфия	7
Интрузивные породы	28
Лектоника	38
Геоморфология	44
Полезные ископаемые	48
Подземные воды	63
Литература	65
Приложения	68

Редактор издательства Р.Я. Гольдберг
Технический редактор С.А. Пенцова
Ответственный за выпуск Г.А. Константинова
Подписано в печать 23/XI-1960 г.
Формат 60x84x108 1/16
Печ. л. 3,5. Бум. л. 1,75 Уч.-изд. 4.
Четверть вклейки
Зак. 32с. Тираж 300 экз.
Бесплатно
Ротационный ВПР
Ленинград, В.О., Кожевенная, 23а