

МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ И ОХРАНЫ НЕДР СССР

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА СССР

масштаба 1:200 000

Серия ЗАПАДНО-СЯНСКАЯ

Лист М-47-1

ОБЪЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Составили *Азиев В. Б.* и *Азиева В. В.*
Редактор *Курьячев Г. А.*

Утверждено Научно-редакционным советом ВСЕГЕИ при СНИИГГИМС
от 17 марта 1959 г., протокол № 11



ГОСУДАРСТВЕННОЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
ЛИТЕРАТУРЫ ПО ГЕОЛОГИИ И ОХРАНЕ НЕДР
МОСКВА 1960

ОПЕЧАТКИ И ИСПРАВЛЕНИЯ

Страница	Срока	Напечатано	Следует читать
10	23—25 сверху 10 снизу	Для понимания текста строки читать в следующем порядке (сверху): 25, 24, 23 Должна быть помещена в конце п. 4	Дерзигская толща (SI-2rd)
25	4 снизу 7 сверху	Дерзигская толща (SI-2rd) интрузивный комплекс	Дерзигская толща (SI-2rd) интрузивный комплекс
54, 55	2 графа табл. 3 сверху 18 снизу	массы, мг/м ³ в 11 км ниже устья	мг/м ³ массы в 1 км ниже устья
60	10 сверху	... в аффузивах тапенской толщи	... в аффузивах туматтайгской толщи
64	10 сверху	Архангельский В. В.	Архангельская В. В.
69	3 графа табл. 6 снизу	трехохийсь вольфрама	трехохийсь вольфрама до 0,02%
70	3 графа табл.	рек Ана-Хем и Чаннда	рек Ана-Хем и

Зак. 0311/03386

ВВЕДЕНИЕ

Площадь листа М-47-1 расположена в междуречье Мал. Енисей (Каа-Хема) и Бол. Енисей (Вий-Хема), в пределах центральной части хребта акад. Обручева (Восточно-Тувинское нагорье). Административно вся территория относится к Каахемскому району Тувинской автономной области. Координаты площади: 51°20'—52° с. ш. и 96—97° в. д. От северо-западного угла территории к восточной границе площади листа протягиваются хребты Ондут-Тайга и Огарха-Ула, характеризующиеся высокими глубокими расчлененным рельефом с абсолютными высотами, достигающими 2620 м, при относительных превышениях до 1000 м. С юго-запада и северо-востока к указанным хребтам примыкает область среднегорного сильно расчлененного рельефа с отдельными изолированными небольшими хребтами: Чаз-Тайга, Хонгыш, Мунгуш-Тайга, Идык, Шорлыкковские Белки. Крайняя северо-восточная часть площади характеризуется пологим волнистым низкогорным рельефом.

Район затражен, и лишь на гольцах (выше 1900—2000 м) характер растительности тундровый.

Главной водной артерией района является р. Мал. Енисей. Наиболее значительные правые притоки ее — реки Шуй, Ужеч, Ханга, Унжей и Хунжюс. Северная часть территории листа принадлежит бассейнам левых притоков р. Бол. Енисей — рекам О-Хем и Харал.

Климат резко континентальный с колебаниями температур от +34° до —48°. Снег ложится в конце сентября на гольцах, а в октябре и в долинах; стаяет снег в конце мая.

Район населен в основном русскими. Население сосредоточено на приниска Ойна, Демиржи, Харал и в маленких поселках по долине р. Мал. Енисей. Основное занятие населения на принисках — старательская разработка золотых россыпей, по Мал. Енисею — сельское хозяйство и пушной промысел.

Передвижение по району возможно лишь по тропам, которые имеются по долинам почти всех рек и на некоторых водоразделах. Хорошие тропы проходят через весь район по правому

берегу р. Мал. Енисей и от города Сарыг-Сеп (западнее рассматриваемой площади) к приискам Катжирба, Ойна, Демиржи и Харал. Зимой по этим тропам возможно передвижение на санях. В 12 км к югу от прииска Ойна имеется посадочная площадка, принимающая летом и осенью самолеты легкого типа АН-2, ЯК-12 и ПО-2.

Первые геологические маршруты в районе были проведены в 1917—1918 гг. группой финских геологов под руководством Седерхольма (Гаузен, 1935ф). Имн была составлена схематическая маршрутная геологическая карта долины рек: Мал. Енисей, Ужеп и Ханга.

В 1945 г. В. М. Рожанец в бассейнах рек Харал и О-Хем провел геологическую съемку в масштабе 1 : 200 000 на глазомерной основе. Метаморфические сланцы, развитые в этом районе, он сопоставлял с зеленокаменными породами Байсотского района, которые В. П. Маслов предположительно отнес к докембрию. Флюидовые эффузивы верховья Шенелика (нижнедевонские), несогласно перекрывающие метаморфические сланцы, он отнес к кембрю-силуру или верхнему силуру. Наиболее древними интрузивными породами он считал габброиды, менее древними — серые роговообманково-биотитовые плагиограниты и наиболее молодыми — розовые граниты. Указанные взаимоотношения подтвердились всеми последующими работами.

В 1946 г. А. П. Божинский своими работами дополнил данные В. М. Рожанца. Он пришел к выводу, что зеленокаменная толща по первичному составу является осадочно-вулканогенной. Эффузивы Шенелика А. П. Божинский считал девонскими или верхнесилурийскими.

Поисковые работы на золото в верховьях р. О-Хем в 1947 г. проводил Л. И. Емельянов. Метаморфические сланцы он считал кембрийскими или верхнесилурийскими.

В 1948 г. по материалам В. М. Рожанца, А. П. Божинского, Л. И. Емельянова и ряда других исследователей была составлена под редакцией И. С. Рожкова карта золотоносности и платиноносности листа М-47 масштаба 1 : 1 000 000.

Приведенные на этой карте сведения по золотым рудам для рассматриваемой территории не утратили своего значения до настоящего времени и целиком использованы при составлении карты полезных ископаемых листа М-47-1.

В 1948 г. в бассейнах рек О-Хем и Харал Г. А. Кудрявцев произвел геологическую съемку в масштабе 1 : 1 000 000. Станцевая толща бассейнов рек О-Хем и Харал была подразделена им на две части: нижнюю (расчленованные эффузивы) и верхнюю (парастанды), разделенные горизонтом углисто-кварцитовых сланцев¹. Всю толщу он считал условно кембрийской.

Конгломераты, метаморфизованные песчаники и известняки среднего течения р. О-Хем он рассматривал как предположительно нижнесилурийские (ордовикские). К древним (кембрийским) интрузивам им были отнесены габбровые. Возраст «серых» гранитоидов он считал предсилурийским.

В 1949 г. Г. А. Кудрявцевым в этом же районе были проведены увязочные работы. Станцевая толща была названа им харальской, а выше лежащая нижнесилурийская — охемской.

В 1948 г. южная часть района картографовалась в масштабе 1 : 1 000 000 А. Г. Кацем и В. В. Архангельской.

В 1951 г. была издана геологическая карта Тувы масштаба 1 : 1 000 000, составленная А. Л. Долиным, Г. А. Кудрявцевым и В. В. Архангельской. Для рассматриваемого района она была составлена по данным упомянутых съемок Г. А. Кудрявцева, А. Г. Каца и В. В. Архангельской. На этой карте выделены наиболее древние для Тувы толщи протерозоя, распространяющиеся в бассейнах Унжее и Хунжюса, что было подтверждено всеми последующими исследованиями. К среднему и нижнему нерасчлененным отлагам кембрийской системы отнесены как харальские сланцы, так и эффузивы бассейна Ужета. Следующими членами разреза считались сланцы, конгломераты, песчаники, известняки ордовика (охемская толща, по Г. А. Кудрявцеву) и эффузивы нижнего и среднего девона. Серые роговообманково-биотитовые граниты и гранодиориты и связанные с ними диориты и габбро по-прежнему считались досилурийскими.

В 1951 г. на территории Центральной и Восточной Тувы под руководством Г. Г. Игнатьева была проведена аэромагнитная съемка в масштабе 1 : 500 000. В результате этой съемки заслуживающих внимания аномалий на рассматриваемой территории не обнаружено.

В 1952—1953 гг. на описываемой территории проводилась геологическая съемка в масштабе 1 : 200 000, а в 1954—1957 гг. — тематические и поисковые работы. Наибольшие затруднения в процессе этих работ возникли при установлении соотношения харальской и охемской толщ и положения их в стратиграфической схеме этой части Тувы.

На первом этапе съемки в масштабе 1 : 200 000 эти две толщи, несмотря на более глубокий метаморфизм, считались более молодыми, чем эффузивная толща нижнего кембрия, охарактеризованная фауной археоциат (Аргентов и др., 1953, 1954ф; Шенкман и др., 1955ф). В результате последующих работ В. В. Аргентов (1955, 1956ф), а затем Я. Д. Шенкман (1958ф) и Г. А. Кудрявцев уже на основании данных о непосредственных соотношениях с породами нижнего кембрия пришли к выводу о докембрийском — синийском возрасте обеих толщ. Большие трудности встретились и при решении вопроса о соотношениях охемской и харальской толщ, главным образом в связи с тем, что на большей части территории их контакты тектониче-

¹ На карте эти две части толщи не выделены.

ские, а сами толщи сложно дислоцированы. Это нередко привело исследователей к выводам, прямо противоположным тем, какие были сделаны ими в предыдущие годы (Агентов и др., 1953, 1954, 1955, 1956, 1958ф; Шенкман и др., 1954, 1955, 1958ф). Установлено (Шенкман и др., 1958ф), как и предполагал Г. А. Кудрявцев еще в 1949 г., что харальская толща подстилает охемскую. Харальская толща расчленена на две части (Агентов, Агентова, 1956, 1958ф) в общем так же как это было предложено Г. А. Кудрявцевым в 1948—1949 гг. Протерозойские отложения, часть которых в первые годы съемок в масштабе 1:200 000 была ошибочно отнесена к кембрию (Кац и др., 1954ф; Агентов и др., 1954ф), расчленены на три согласно залегающие толщи (Агентов и др., 1954ф; Агентов, Агентова, 1958ф). В. В. Агентов и В. В. Агентова (1958ф) при подготовке настоящего листа к изданию впервые подразделили нерасчлененные нижнекембрийские отложения на две согласно залегающие толщи. На территории листа установлены силурийские отложения (Агентов и др., 1953ф; Кац и др., 1953ф).

В 1956 г. были изданы геологическая карта и карта полезных ископаемых масштаба 1:1 000 000 (лист М-47) и объяснительные записки к ним, составленные группой геологов ВАГТ и ВСЕГЕИ (Агентов, Додин и др., 1956) по состоянию на 1 октября 1954 г. Стратиграфическая схема, принятая на этой геологической карте, уже приближается к настоящей. Однако на указанной карте имелись для территории листа М-47-1 и некоторые ошибочные положения. В частности, нижнекембрийские отложения бассейна р. Ужеп были неправильно сопоставлены с харальской толщей; молодые гранитоиды считались силурийскими, а не девонскими, как это установлено последующими исследованиями.

В 1956 г. в бассейне р. Ужеп А. В. Кузнецов и Е. А. Кузнецова (Сибгеолнеруд) в результате детальных поисковых работ установили непромышленный характер проявлений асбеста, связанных с кембрийскими гнейсами.

При составлении геологической карты листа М-47-1 были использованы карты масштаба 1:200 000 В. В. Агентова и др. (1953, 1954ф), А. Г. Каца и др. (1953ф), материалы тематических и поисковых работ В. В. Агентова и В. В. Агентовой (1955, 1956ф), а также результаты редакционно-увязочных работ авторов объяснительной записки (Агентов, Агентова, 1958ф). Помимо основных исполнителей, в составлении объяснительной записки принимала участие К. Н. Рудева. Ею составлена геоморфологическая схема и написана глава «Геоморфология».

СТРАТИГРАФИЯ

На площади листа М-47-1 наиболее древние образования отнесены к верхнему протерозою. Они расчленены на три согласно залегающие свиты, из которых нижняя гнейсовая носит наиме-

нование тесхемской, средняя гнейсово-карбонатно-кварцито-вая — мугурской и верхняя мраморная — балыктыгхемской. Более молодыми являются отложения синийского комплекса, представленные (снизу вверх): нижней частью харальской толщи, верхней частью харальской толщи и охемской толщей. Нижнекембрийские образования расчленены на две согласно залегающие толщи — нижнюю эффузивную туматтайтинскую и верхнюю туфогенно-осадочную — тапсинскую. Выше следуют отложения карбонатно-терригенной дерзгетской толщи силура и перекрывающие их с несогласием породы эффузивной сайдыгской толщи нижнего девона. Четвертичные образования представлены балыктами и рыхлыми отложениями — речными, ледниковыми, волно-ледниковыми, озерно-ледниковыми, временных потоков — от среднетертичных до современных.

ПРОТЕРОЗОЙСКАЯ ГРУППА

Верхний протерозой

В пределах Тувы наиболее широко отложения верхнего протерозоя развиты в нагорье Сангитен, где они детально изучены А. В. Ильным (Ильин, Моралев, 1957). А. В. Ильин в низях разреза выделяет три согласно залегающие свиты (снизу): тесхемскую, мугурскую и балыктыгхемскую. Нерасчлененные отложения тесхемской и мугурской свит носят наименование чинчингитской серии. В рассматриваемом районе авторами выделены три свиты, которые по литологическому составу и взаимоотношениям полностью соответствуют трем вышеупомянутым свитам.

Тесхемская свита (Pt₂/h)

Отложения тесхемской свиты развиты в бассейнах рек Унжей и Хунжюс.

Тесхемская свита в основном сложена гнейсами. Подчиненную роль в ее составе играют кристаллические сланцы и мраморы. Среди гнейсов выделяются следующие разновидности: биотитовые, мусковито-биотитовые, кордиерито-биотитовые с силлиманитом, биотито-кордиеритовые, роговообманково-биотитовые и биотито-пироксеновые. Среди кристаллических сланцев установлены биотитовые и роговообманковые разновидности. Низы свиты в районе так же, как и вообще на территории Восточной Тувы, неизвестны. В описываемом районе разрез ее начинается с гнейсов, главным образом биотитовых, которые сменяются в верхних частях переслаивавшимися и сменяющимися друг друга по происхождению темно-серыми, реже светло-серыми биотитовыми, двустолбчатыми и роговообманковыми гнейсами и сланцами с линзами и маломощными прослоями мраморов и микрокварцитов. Для всей свиты характерно повсеместное распространение кварцевых жил самой разнообразной формы и размеров: квадр-

образует тела грушевидной формы, неправильные включения и согласные со сланцеватостью жилы и линзы мощностью до 1 м и протяженностью в несколько метров.

В гнейсах часто встречаются включения флюгетового кварца — амфибита как в виде хорошо образованных кристаллов, так и сплошных мелкокристаллических масс, образующих линзовидные тела мощностью и протяженностью не более первых десятков сантиметров.

Видимая мощность свиты не менее 2000 м.

Мугурская свита (Pising)

Отложения мугурской свиты распространены в виде останцов кровли нижнепалеозойской интрузии в основном в среднем течении р. Ханги, на водоразделе рек Кара-Ужет и Мал. Ужет и в меньшей степени на водораздельных пространствах рек Кара-Хем, Чангда и Ханга.

Мугурская свита согласно залегает на породах тесхемской свиты, что хорошо видно в верховьях ручьев Бол. и Мал. Чоёй (правые притоки Унжен). Здесь на биотитовые гнейсы тесхемской свиты, падающие на ЗЮЗ 250° под углом 30°, с теми же элементами залегания догадятся породы мугурской свиты. Превладающая роль в разрезе низов мугурской свиты принадлежит кварцитам, которые чередуются со слюдяными и роговообманковыми сланцами, биотитовыми гнейсами и амфиболитами. Мощности прослоев указанных пород варьируют в широких пределах (от сантиметров до десятков метров). Мраморы встречаются редко и лишь в самом основании разреза. Верхи свиты сложены переслаивающимися, иногда довольно тонко (первые сантиметры), кварцитами и мраморами, белыми и темно-серыми, редко двуслоидными и роговообманковыми сланцами. В одном случае среди последних встречаются гальково-актинолитовые разности.

Мощность свиты не менее 1000 м.

Балыктыгхемская свита (Pibb)

Породы балыктыгхемской свиты развиты лишь на левобережье р. Ужет, в ее среднем течении.

По составу они чрезвычайно однообразны: светло-серые и белые крупнокристаллические массивные, изредка слоистые мраморы. Среди них встречаются песчанистые разности; очень редко наблюдаются тонкие прослои (1—5 см) кварцитов с редкой вкрапленностью сульфидов железа.

Породы свиты слоятся монотонально шириной в плане около 2 км, вытянутую в субмеридиональном направлении на 10 км. С запада они отделены от кембрийских отложений разрывным нарушением, с севера и юга прорываются гранитоидами нижнепалеозойской интрузии. Восточный контакт нормальный, страти-

графический. Здесь мраморы балыктыгхемской свиты согласно ложатся на кварциты и гнейсы мугурской свиты.

Мощность свиты не менее 1500 м.

Верхнепротерозойский возраст трех описанных свит принят на следующем основании. В горах Сангийн тесхемская, мугурская и балыктыгхемская свиты (Ильин, Морадев, 1957) залегают в низах непрерывного разреза, верхи которого (нардынская свита) содержат остатки водорослей *Osgia lamellate* sp. n., *Oselengate* sp. n. Указанные органические остатки сопоставляются с водорослями, содержащимися в известняках трехчленного прибайкальского комплекса, отложения которого считаются по аналогии с синийскими отложениями Китайской платформы также синийскими. Ввиду того что разрез является непрерывным, нет оснований относить его низы (три рассматриваемые свиты) к раннему докембрию — архею или нижнему протерозою. Пестрота метаморфизма пород, слогающих эти свиты, в горах Сангийн, где наряду с мраморами и гнейсами встречаются известняки и рассланцованные песчаники (Ильин, Морадев, 1957), также не характерна для толщ раннего докембрия. Поэтому наиболее вероятно считать возраст этих трех свит верхнепротерозойским. Аналогичные данные, свидетельствующие о принадлежности балыктыгхемской свиты к верхнему протерозою, получены в верховье р. Бол. Енисей (Махин, Вашилова, 1957ф), где синийские отложения, содержащие остатки водорослей *Osgia lamellate*, залегают в верхах непрерывного разреза, низы которого сложены мраморами балыктыгхемской свиты.

СИНЬИНСКИЙ КОМПЛЕКС

На востоке Тувы, особенно в бассейне р. Бол. Енисей, широко распространены комплекс метаморфизованных пород, представляющих преимущественно разнообразными сланцами, в некоторых местах с мраморизованными известняками. Степень метаморфизма сланцев в большинстве случаев позволяет определить исходные породы — как нормально осадочные, так и вулканогенные. Отложения, составляющие этот комплекс, фациально изменчивы и разрез их неустойчив. В ряде мест установлено, что хотя область петрографическая характеристика пород более или менее одинакова, соотношения отдельных частей разреза, а также общая мощность отложений меняются в широких пределах.

На части территории Восточной Тувы эти отложения расчленяются на харальскую и охемскую толщи (названия толщ впервые предложены Г. А. Кудрявцевым, 1949, 1950ф). Однако в ряде мест не удается провести их расчленение, и весь комплекс этих отложений объединяется в бийхемскую серию.

На территории листа выделяются и закартированы нижняя и верхняя части харальской толщи и охемская толща.

Нижняя часть харальской толщи (Snh₁)

Породы нижней части харальской толщи почти полностью слатяют бассейн р. О-Хем с притоками Кара-Адыр и Демирджи, бассейн руч. Хадын (левый приток Харала), а также развиты на восточной оконечности хр. Шорлыкювские Велки.

В составе нижней части харальской толщи преобладают эпидото-хлорито-актинолитовые и альбитовые сланцы (порфириды), а также метаморфизованные туфы среднего состава. Реже встречаются парасланцы — серпичитовые, карбонатные, кварцевые, графитистые и кварциты.

Породы, непосредственно подстилающие нижнюю часть харальской толщи, на площади листа не вскрыты.

В районе прииска Ойна (водораздел рек Ойна — Демирджи, руч. Чаасханик) разрез нижней части харальской толщи в южном крыле антиклинальной структуры следующий (снизу вверх):

1. Метаморфизованные расстанованные туфы с хорошо различимой невороуженным глазом реликтовой псаммитовой либо псефопсаммитовой структурой и сланцеватой текстурой. Обломки в этих туфах, как правило, светлые, неправильной формы, угловатые, вытнутые по направлению сланцеватости. Представлены они в основном кислым плагиоклазом (олиноклазом, реже альбитом), кварцем, хлоритизированным опиласом, реже из хлорита, эпидота, кварца и альбита. Углы родой основного состава: зеленовато-серая цементирующая типом и амфиболом и метаморфизованной вулканогенной породы породы 20—30°

2. Зеленые актинолит-эпидото-хлоритовые сланцы, среди которых имеются прослойки метаморфизованных туфов и два маломощных (не более 1—3 м) прослоя черных графитистокварцитовых сланцев. Углы падения пород 20—30°

3. Светло-серые и белые, иногда окрашенные бурлыми гидроксидами железа альбитовые сланцы (порфиролиты), включающие, по-видимому, невыздержанные прослойки зеленых актинолитовых амфиболитов и полоччатых серо-зеленых мусковито-хлорито-карбонатных сланцев. Углы падения пород 30—40°

Эти сланцы прослежены от верховьев р. Кара-Адыр на западе до приисков Ойна и Демирджи на востоке и на геологической карте показаны красным.

4. Однообразные эпидото-хлорито-актинолитовые сланцы, в которых под микроскопом в ряде случаев устанавливается реликтовая структура эффузивов основного и среднего состава. Среди них встречаются прослойки филлитов мощностью 30—40°

Общая мощность нижней части харальской толщи не менее 4000 м.

В пределах площади листа наблюдается фациальная изменчивость нижней части харальской толщи по простиранию. В 10—15 км западнее приведенного разреза верхняя пачка насы-

Видимая
мощность
пачки
около 700 м

700 "

600 "

2000 "

щается невыздержанными прослоями филлитов, хлорито-серпичитовых сланцев, кристаллических известняков, кварцитов. В составе кварцитов встречаются разновидности, содержащие до 9,13% Fe₂O₃ и 3,30% FeO (по данным химического анализа). Такие же фациальные изменения нижней части харальской толщи наблюдаются и к северо-востоку от Ойнинского разреза.

Ниже приводятся данные химического анализа амфиболита и порфирида, входящих в состав нижней части харальской толщи.

№	п/п	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO + Fe ₂ O ₃	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	H ₂ O	Сумма
1	47,30	1,15	14,78	11,45	0,18	7,62	12,67	2,27	Сг.	2,54	99,96	
2	79,87	0,15	10,92	1,07	0,02	—	0,38	6,03	0,21	0,46	99,11	

1 — амфиболит, обр. 4885/4, взят в 1 км к северу от прииска Ойна (Аргентова, Аргентова, 1958ф); 2 — порфирит из нижнехаральской толщи, обр. 4886/2, взят в 1,5 км с севера от прииска Ойна (Аргентова, Аргентова, 1958ф).

Как показывают данные химического анализа, амфиболит из нижней части харальской толщи по химическому составу чрезвычайно близок к уральским амфиболитам (Кузнецов, 1956), а состав порфиридов близок к составу кислых эффузивов (липаритов) и лейкократовых гранитоидов по Дэлси.

Петрографическое изучение пород нижней части толщи показывает, что независимо от отмененных фациальных изменений на всей площади листа им свойственна довольно устойчивая минералогическая ассоциация: актинолит, эпидот, хлорит, альбит, серпичит, кварц, кальцит. В зонах разломов и в экзоконтактах нижнепалеозойских интрузий выделяются биотит, гранат, мусковит, роговая обманка и пироксенит.

Верхняя часть харальской толщи (Snh₂)

Породы верхней части харальской толщи прослеживаются в виде расширяющейся полосы от верховья руч. Шеналик на западе в бассейн среднего течения р. Харал на востоке.

В составе верхней части этой толщи преобладают мусковито-карбонатные, хлорито-карбонатные, кварцево-мусковито-хлоритовые сланцы и филлиты, а также метаморфизованные песчаники. Реже встречаются отдельные прослоя эпидото-хлорито-актинолитовых сланцев, аналогичных сланцам нижней части толщи. Для разреза верхней части толщи характерны черные графитистые кварциты, образующие выдержанный горизонт.

Разрез верхней части харальской толщи составлен по руч. Чаасханик. Простирание широтное, углы падения 60—70° на юг.

Совершенно согласно на эпидото-актинолитовые сланцы нижней части толщи ложатся:

1. Светло-зеленовато-серые тонкосланцевые филлиты 200 м
 2. Серо-зеленые хлорито-карбонатные сланцы с благоватно-псаммитовой структурой 100 "
 3. Светлые серпичито-кварцитовые сланцы с многочисленными включениями кубиков пирита, с характерными шестоконными блеском на поверхности сланцеватости. В сланцах присутствуют многочисленные неправильные обособления кварца 300 "
 4. Черные графитисто-кварцитовые сланцы, накаочине, с сильными металлическим блеском на поверхности сланцеватости. Состав пачки неоднороден — чередуются невывержанные прослойки, обогашенные и обедненные графитом 0—120 "
- Эта пачка прослежена от верховья руч. Шенелик на 22 км до притоковой части руч. Эк и от устья руч. Сумасшелешо далее на север в бассейне руч. Тылда (за пределами площади листа).
5. Желтоватые карбонатные сланцы, сменяющиеся вверх по разрезу серпичито-хлорито-эпидотовыми и серпичито-хлорито-кварцитовыми сланцами. Среди тех и других наблюдаются прослойки мощностью около 50 м филлитов, порфиритов и хлорито-эпидото-актинолитовых сланцев 850 "
 6. В верхах разреза на водоразделе рек Бол. Шордуг и Ойна в виде прослоев среди филлитов поьяляются метаморфизованные грубозернистые песчаники, по разрезу обломков приближающиеся к граулигтам. Обломки в них представляются кварцитами 300 "

Общая мощность верхней части харальской толщи не менее 2 км.

К востоку от описываемого разреза в бассейне руч. Сумасшелешо (правый приток Харата), в низах верхней части толщи, широко распространены эпидото-актинолитовые сланцы, что не характерно для ее низов в бассейне руч. Чаасханик; здесь в долине р. Харат, выше горизонта графитистых кварцитов, встречаются конгломераты, неизвестные западнее этих мест. Гальки конгломератов размером 5—10 см в диаметре представлены мраморами, кварцитами и графитисто-кварцитовыми сланцами.

Охемская толща (Shoh)

Породы охемской толщи известны на трех изолированных участках: в бассейне рек Чаннда и Кара-Хем, в низовьях рек О-Хем и Кара-Адыр по северной границе площади и в верховье руч. Сайтажиг — правого притока р. Чаннда.

Охемская толща сложена мраморами, карбонатно-хлоритовыми, карбонатно-мусковитовыми, серпичито-карбонатными, эпидото-хлоритовыми и серпичито-хлоритовыми сланцами, филлитами, метаморфизованными песчаниками и конгломератами. Важнейшими признаками, отличающими охемскую толщу от харальской, являются присутствие в охемской толще выдержанных горизонтов мраморов и песчанистых мраморизованных

известняков и отсутствие в ней графитистых кварцитов, сланцев по эффузивам (эпидото-актинолитовых и альбитовых) и амфиболитов.

Низы разреза толщи на площади листа не установлены так же, как не установлено прямых соотношений ее с верхней частью харальской толщи.

Разрез охемской толщи на левобережье р. Кара-Хем описан авторами (Агентов, Агентова, 1956 ф.).

В моноклинали, падающей на северо-восток под углом 70—75°, наблюдается следующий разрез (снизу вверх):

1. Светло-зеленые, часто погосчатые хлорито-карбонатные сланцы. В верхах пачки, в сланцах, наблюдаются отдельные гальки амфиболитов и альбитовых пород, совершенно аналогичных амфиболитам и альбитовым сланцам нижней части харальской толщи. Отличие альбитовой породы в гальке от альбитового сланца нижней части харальской толщи заключается только в отсутствии в первой сланцеватой текстуры 350 м
 2. Массивные плотные светло-серые кварциты, слабо окрашенные с поверхности бурыми гидрокислами железа 25 "
 3. Чередующиеся безыле плотные часто песчанистые мраморизованные известняки, мраморы, серые битуминозные мраморизованные известняки, погосчатые хлорито-карбонатные и карбонатно-хлоритовые сланцы, тонкозернистые черные углито-кварцево-карбонатные сланцы с неправильными выделениями пирротина, светлые кремнистые сланцы, темные слонистые филлиты и метаморфизованные песчаники. Преобладают мраморизованные известняки и мраморы, распространены по разрезу равномерно. Чередование сланцев и мраморов как очень тонкое (миллиметры), так и грубое (метровые слои). Филлиты и метаморфизованные песчаники приурочены к низам пачки, сланцы — к верхам 700 "
- Общая мощность разреза 1100 "

Полная мощность охемской толщи на территории листа не менее 1500 м.

К юго-востоку от описанного разреза, в верховьях р. Чаннда, количество карбонатных прослоев в составе охемской толщи уменьшается. Они замещаются филлитами, обычно содержащими редкие вкрапленные зерна пирротина и пирита. Поверхностные выходы таких минерализованных пород окрашены бурыми окислами железа и поэтому хорошо заметны издали. По-видимому, обогашенность сульфидными жезла является первичной. В низовьях р. Кара-Адыр и в бассейне р. О-Хем, у северной границы площади листа охемская толща представлена метаморфизованными песчаниками и филлитами. Подчиненную роль в ее составе здесь играют хлорито-карбонатные сланцы. В верховье руч. Сайтажиг охемская толща сложена слонистыми первично осадочными породами, испытывавшими значительное ороговикование и окварцевание в результате воздействия пранитоидов нижней палеозойской интрузии. Здесь, так же как и в бассейне Чаннда, близки контакты с гранитоидами часто встречаются слюдяные сланцы, кварциты, роговики и гнейсы.

Более высокое положение охемской толщи относительно харальской установлено на площади соседнего с севера листа N-47-XXXXI Я. Д. Шенкманом и Е. Н. Станкевич (1958ф). В бассейне р. Булун-Ажик-Хем на графитистых кварцитах харальской¹ толщи согласно залегает метаморфизованные песчанники и алевролиты, относящиеся к низам охемской толщи. По данным этих исследователей, в составе гальки конгломератов охемской толщи содержится некоторые разновидности пород харальской толщи, что установлено авторами и для территории описываемого листа.

Возраст отложений харальской и охемской толщ определяется следующим. В верховьях р. Бол. Енисей (лист N-47-XXXXIII) сланцы, отнесенные к харальской толще на основании их литологического сходства с породами района Харала, налегают на марморы айтыгской толщи; в последней содержатся водоросли, отнесенные И. К. Королюк к группе *Ozagia*, сходные с водорослями из известняков голоустинской свиты Прибайкальской, которая сопоставляется с синийскими отложениями Китайской платформы. Верхняя возрастная граница описываемых отложений определяется трансгрессивным налетанием на них палеонтологически охарактеризованных отложений туматтайгинской толщи нижнего кембрия в бассейне р. Булун-Ажик-Хем, в 40 км к северу от рассматриваемой территории (Шенкман, Станкевич, 1958 ф.).

КЕМБРИЙСКАЯ СИСТЕМА

Нижний отдел

Сложно построенный комплекс нижнекембрийских осадочно-вулканогенных образований (объединяемых на северо-востоке Тувы в тоджинскую серию) на площади листа расчленен на две толщи (снизу вверх): туматтайгинскую, сложенную преимущественно эффузивами основного и среднего состава, и тапсинскую — осадочно-туфогенную.

Туматтайгинская толща (Сп,тп)

Туматтайгинская толща прослеживается на территорию листа непосредственно с площади соседнего листа М-46-VI, в частности с хр. Тумат-Тайга, где она охарактеризована фауной археоциат и отсюда получила свое название, предложенное в 1957 г. авторами совместно с Ю. В. Чудиновым. Она развита в пределах осевой части хр. Ондугт-Тайга, в бассейнах рек Кундус-Кудлурук и Катжирба, на левобережье р. Ужеп против устья р. Каржирбы и в верховье руч. Ниж. Чедралик.

¹ На площади листа N-47-XXXXI харальская толща не расчленена на нижнюю и верхнюю части.

Туматтайгинскую толщу слагают альбитизированные диабазы и андезитовые порфириты, спилиты, альбитофиры, кварцевые порфиры и туфы перечисленных пород. Подчиненная, но достаточно заметная роль принадлежит известнякам, филлитам, эпитовым и хлоритовым сланцам, алевролитам, песчанникам и конгломератам. На отдельных участках распространены метасоматические кварциты.

Контакты туматтайгинской толщи с более древними синийскими и верхнепротерозойскими образованиями в пределах площади листа повсюду тектонические.

Наиболее полно разрез туматтайгинской толщи представлен в осевой части хр. Ондугт-Тайга, на водоразделе руч. Ана-Хем и р. Верх. Харая (снизу вверх):

1. Переставляющиеся конгломераты, песчанники, алевролиты и известняки, филлиты и мелкообломочные туфы среднего и основного состава. Вверх по разрезу намечается постепенный переход от грубообломочных пород (конгломераты) к тонкозернистым (алевролиты) и известнякам. В составе гальки конгломератов содержатся породы, аналогичные сланцам синия
2. Андезитовые порфириты с крупными белыми (мутными под микроскопом) включениями плагиоклаза
3. Альбитизированные туфы основного и среднего состава
4. Метаморфизованные алевролиты и филлиты
5. Альбитизированные туфы основного и среднего состава
6. Переставляющиеся и сменяющие друг друга по простиранию альбитизированные диабазы и порфириты, спилиты и туфы этих пород
7. Эффузивно-осадочные породы. В пачке содержатся три горизонта известняков, туфокогломераты, спилиты, альбитофиры, туфы смешанного состава
8. Альбитизированные диабазы и порфириты
9. Сланцевые алевролиты и известняки
10. Спилиты и альбитизированные диабазы

Общая мощность разреза туматтайгинской толщи в хр. Ондугт-Тайга достигает 4000 м.

В бассейне р. Ужеп туматтайгинская толща имеет аналогичный состав. Здесь широко распространены диабазы и андезитовые порфириты, часто с миндалекаменной текстурой, нередко альбитизированные, прослон известняков, туфов и сланцев. Кроме того, встречаются отдельные прослои кварцевых порфиров. Мощность толщи здесь снижается до 2000 м.

В северо-западном углу территории листа близ восточной границы листа N-46-VI, в составе толщи преобладают туфы альбитофиров и альбитофиры. На левобережье р. Катжирбы и к западу от истоков руч. Ак-Бельдыр по породам туматтайгинской толщи развиты вторичные кварциты. В меньших количествах они развиты и в пределах хр. Ондугт-Тайга. Здесь устанавливается несомненная принадлежность их к вторичным образованиям — наблюдалось постепенное замещение известняков, эффузивов, алевролитов и сланцев кварцитами. Образо-

ванне вторичных кварцитов, по-видимому, парагенетически связано с выделением интрузивный гипербазитов, на что в данном районе указывает их совместное нахождение.

На территории листа М-47-1 органических остатков в тумат-тайпской толще не обнаружено. В тапсинской толще, согласно залегавшей на туматтайпской, содержатся археодиациты, по-видимости относятся ее к нижнему отделу кембрийской системы. В 5—10 км за пределами рассматриваемой территории, на площади листов М-46-VI и М-46-XXXVI, в известняках туматтайпской толщи содержатся археодиациты лесного яруса нижнего кембрия.

Тапсинская толща (Сптр)

На площади соседнего с запада листа М-46-VI в бассейне р. Тапа широко развита толща туфогенно-осадочных образований, названных в 1957 г. авторами объяснительной записки тапсинской. В пределах площади листа породы тапсинской толщи развиты в истоках р. Кара-Хем (приток Кара-Адыра), на водоразделе ручьев В. Сайлыг и Шенелг и в бассейне р. Ужел.

Тапсинская толща в основном сложена сланцами алевролит-тапсинскими, туфогенными песчаниками, туфами и известняками. Подчиненную роль играют эффузивы и конгломераты. Широко распространены вторичные кварциты.

Разрез тапсинской толщи наиболее полно изучен в осевой части хр. Ондут-Тайга в истоках р. Кара-Адыр. Здесь на спилы, альбитизированные диабазы и андезитовые порфириты туматтайпской толщи согласно ложатся:

1. Темно-серые грубообломочные туфы основного состава карбонатом в цементе 50—200 м
2. Перегипераллювиальные известняки и алевролиты 20 "
3. Светло-зеленые с голубоватым оттенком литокристалло-магнетитовые туфы альбитизированных порфиритов с примесью карбонатного материала в цементе 60 "
4. Альбитизированные андезитовые порфириты 30 "
5. Разнообломочные темно-серые туфы основного состава. Некоторые разновидности их действуют на стрелку компаса, так как содержат заметное количество магнетита (по данным химического анализа они содержат 9,3% железа) 90 "
6. Диабазовые порфириты 30 "
7. Перегипераллювиальные алевролиты, туфобрекции, туфоконгломераты и псаммитовые и алевролитовые туфы среднего и основного, редко кислого состава, зеленокаменно-известняковые и альбитизированные. Встречаются простои филлиты 500 "
8. Перегипераллювиальные алевролиты, туфобрекции с обломками известняков, псаммитовые и алевролитовые туфы среднего состава 200 "
9. Темно-серые с зеленоватым оттенком диабазы, зеленокаменно-известняковые и альбитизированные 200 "
10. Белые плотные массивные известняки, перегипераллювиальные туфами и алевролитами. Известняки содержат обильную фауну археоциат 70 "
11. Серо-зеленые «пятнистые» (с белыми вкраплениями плагиоклаза) андезитовые порфириты 20 "

12. Сланцевые филлиты, перегипераллювиальные тонкими (1—5 см) прослоями песчаных известняков 65 м
13. Зеленоватые-серые зеленокаменно-известняковые массивные порфиритованные диабазы 15 "
14. Тонкослоистые филлиты и алевролиты 33 "
15. Туфы смешанного (кислого и среднего) состава с карбонатом в цементе 12 "
16. Слоистые филлиты и алевролиты 35 "
17. Светло-зеленоватые-серые массивные нацело эндогенно-рожденные порфириты 28 "
18. Туфобрекция среднего состава. В верхах напки в объеме встречаются известняки 55 "
19. Перегипераллювиальные филлиты, псаммитовые туфы среднего состава, алевролиты, карбонатные сланцы, яшмовиды. Мощности отдельных слоев — первые сантиметры 150 "
20. Белые мелкокристаллические известняки, перегипераллювиальные филлитами и туфами 1—50 "
21. Перегипераллювиальные псаммитовые альбитизированные туфы среднего состава и алевролиты. Преобладают туфы 350 "

Общая мощность тапсинской толщи здесь достигает 2500 м.

В крайнем северо-западном углу площади листа на левобережье р. Кара-Хем, на участке, примыкающем к Аржданскому полиметаллическому месторождению (крайний юго-восток площади листа М-46-XXXVI), по данным В. Ф. Полкунова, М. Б. Михевой и В. Л. Пинкера (1957ф), в тапсинской толще в отделе от разреза хр. Ондут-Тайга содержатся углистые сланцы и в значительном количестве туфы кислых эффузивов и кислые дайки. В бассейне р. Ужел разрез толщи становится существенно карбонатным за счет уменьшения количества туфового материала. В низах разреза здесь преобладают песчаники, гравелиты, алевролиты и филлиты; в верхах — слоистые известняки с отдельными прослоями песчаников, кислых эффузивов, их туфов и филлитов.

В бассейне р. Ужел на площади распространения тапсинской толщи широким развитием пользуются вторичные кварциты, амфиболиты и амфиболовые сланцы, а в верховье р. Сайлыг они преобладают.

В хр. Ондут-Тайга в известняках толщи В. В. Агентовым собраны археодиациты, определенные И. Т. Журавлевой. *Leptocubatus regularis* Volodg., *Lep. curviserpiatus* Volodg., *Coscinoxanthus cf. subtilis* Volodg., *C. cf. obgadimensis*? Volodg., *Archaeodolichus tubexentus* (Volodg.).

Перечисленные формы, по заключению И. Т. Журавлевой, дают возможность отнести тапсинскую толщу к белшеербинскому горизонту нижнего кембрия.

СИЛПРИНСКАЯ СИСТЕМА

Дерзигская толща (Si²dr)

Осадочная силприйская толща, распространенная в бассейне р. Дерзиг, впервые названа дерзигской в 1957 г. авторами обильной записки совместно с Ю. В. Чудиновым.

На площади листа породы дерзигской толщи распространены лишь на южном склоне хр. Ондут-Тайга, в бассейне р. Сайлыг и по правобережью р. Кара-Хем (приток Кара-Дыра), в ее верхнем течении.

Дерзигская толща сложена переставляющимися пестрокрашенными песчаниками и алевролитами с прослоями известняков, содержащих фауну брахиопод и мшанок.

Контакты сиглурийских отложений с более древними породами на площади листа повсюду тектонические, поэтому основная ее часть неизвестна. В пределах площади соседнего листа М-46-VI, в районе пос. Зубовка, дерзигская толща ложится непосредственно на нижнекембрийские отложения, а также перекрывает нижнепалеозойские интрузии.

На территории листа М-47-I наиболее полно разрез этой толщи представлен в бассейне р. Верх. Харава. Породы здесь падают на север под углами от 10 до 40°.

1. Серые песчаники, переставляющиеся известняками, содержат фауну брахиопод *Steghergnichus nikheimensis* Tschern., *Naloclesia sibirica* Vrbf. (определения О. И. Никифоровой). Видимая мощность 5 м

2. Переставляющиеся крупно- и мелкозернистые грязно-глистые и бурые песчаники. Преобладают крупнозернистые разновидности. В верхах пащны выявляются редкие маломощные прослои алевролитов. 250 "

3. Переставляющиеся вишнево-красные и бурые мелкозернистые песчаники и алевролиты; вверх по разрезу преобладают алевролиты. В редких прослоях среди них наблюдаются известняки, в которых В. В. Агентовым собрана фауна брахиопод *Steghergnichus nikheimensis* Tschern. (определения О. И. Никифоровой) 300 "

4. Тенно-розовые крупнозернистые аркозовые песчаники с редкими прослоями плотных светлых серовато-зеленых алевролитов. Среди песчаников залегает 50-метровая пластовая интрузия кварцевых диорит-порфиритов. 250 "

5. Зеленые и коричневато-красные алевролиты, переставляющиеся светло-розовыми среднезернистыми песчаниками. Среди них наблюдается 10—15-метровая пластовая жила плаглоклазовых порфиритов 300 "

6. Плотные разнозернистые красноватые песчаники, чередующиеся с алевролитами и переходящие выше в светло-серые среднезернистые песчаники. Среди них встречаются пластовые тела глинистых порфиритов 600 "

Выше залегают конгломераты нижнего девона.

Общая мощность разреза по р. Верх. Харава 1700 м. Полная мощность дерзигской толщи с учетом данных по соседней с запада площади 2000 м.

В верховье р. Кара-Хем сиглурийские отложения залегают в тектоническом блоке, вытянутом в широтном направлении. Они представлены чередующимися малновыми песчаниками, алевролитами и арпилитами, которые в низзах разреза переставляются желтоватыми среднезернистыми песчаниками, а в верхах — зелеными мелкозернистыми песчаниками и алевролитами. В верхних горизонтах встречаются прослои малновых и зеле-

ных известняков, в которых в 1 км к западу от границы площади описываемого листа в пределах этой же полосы сигура В. В. Агентовой и О. А. Семеновой собраны мшанки *Lioclema lucensis* Ast.

Видимая мощность 250 м.

Комплекс фауны, собранной в дерзигской толще, позволяет уверенно говорить о сиглурийском возрасте вмещающих ее пород. По заключению Е. В. Владимирской, по комплексу брахиопод эта толща может быть отнесена к венлоку (Агентов, Агентова, 1957). По мнению Г. Т. Астровой, фауна мшанок говорит о принадлежности толщи к ландовери. Более ранние определения Н. А. Шрейса (Белостоцкий и др., 1948ф) указывают на возможность принадлежности верхов дерзигской толщи к низам гудлоу. Перечисленные представления нашли отражение в возрастном индексе дерзигской толщи (нижний сигур, возможно, — низы верхнего сигура).

ДЕВОНСКАЯ СИСТЕМА

Нижний отдел

Сайлыгская толща (D₁sl)

Отложения сайлыгской толщи развиты лишь в северо-западном углу площади листа: на водоразделе рек Кара-Хем и Верх. Харава, на левобережье среднего течения и в верховьях р. Сайлыг, в верховьях руч. Чаасханик и на водоразделе р. Ойна и кт. Барановский.

Представлены они в основном кислыми эффузивами и их туфами, в подчиненном количестве присутствуют средние и осевые эффузивы и их туфы, песчаники, конгломераты и алевролиты. Для пород характерны красноцветые, розовые, глистые и сиренево-серые тона окраски. В отличие от кембрийских вулканических пород девонские эффузивы и туфы слабо затронуты вторичными процессами. Характерны также невыдержанность мощностей отдельных прослоев даже на коротких расстояниях и резкая фациальная изменчивость по простиранию. Нижнедевонские породы несогласно перекрывают сиглурийские отложения, породы тапсинской толщи нижнего кембрия и ложатся на размытую поверхность нижнепалеозойских интрузий. На правобережье р. Сайлыг было составлено три разреза нижнедевонских отложений (Агентов и др., 1955ф), в результате корреляции которых получен сводный разрез сайлыгской толщи для этого участка (снизу вверх):

1. Серые рыхлые конгломераты. Размер гальки 4—5 см. В составе гальки преобладают магнезиевые и серые фельзит-порфириты и светло-серые кварцевые порфириты, аналогичные нижнекембрийским. 5—40 м
2. Грязно-магнезиевые туфы и туфобрекчии смешанного состава. 0—45 "

3. Малиновые платнопорфиры и серо-розовые среднезернистые песчанники	0—35 м
4. Кирпично-красные и розовые кварцевые порфиры	40—100 "
5. Розовато-желтоватые плотные полимиктовые песчанники	0—30 "
6. Серые и малиново-серые порфиры с проложками грязно-малиновые среднезернистых песчанников. Среди них наблюдаются пластовые тела габбро-диабазов	105 "
7. Задерновано. В бассейне р. Соруг-Хем в 4 км к западу от описываемого разреза на площади листа М-46-VI в аналогичном разрезе между пачками 6 и 8 наблюдаются переслаивающиеся грязно-малиновые туфы и песчанники	380 "
8. Темно-вишневые и грязно-малиновые туфы смешанного состава, туфоваты и платноклазовые порфиры	45—55 "
9. Задерновано. В бассейне р. Соруг-Хем между пачками 8 и 10 наблюдаются ржавые разнородности песчанники, участки кварцевые, участками полимиктовые, перекрывающиеся грязно-малиновыми и вишневыми туфами	130 "
10. Серовато-фиолетовые платноклазовые порфиры и глиновато-серые миндалекаменные платнопорфиры	60 "
11. Серовато-фиолетовые платноклазовые порфиры с длиннопризматическим платноклазом. В верхах горизонта преобладают порфиры с миндалекаменной текстурой	140 "

Общая мощность приведенного разреза не превышает 1000 м. В верховье р. Кара-Хем нижнедевонские отложения залегают на песчанниках дерзигской толщи сигтура. Разрез сайлыгской толщи здесь (снизу вверх) следующий:

1. Вишневые и вишнево-фиолетовые туфоваты, фиолетовые, реже серые платноклазовые порфиры и их туфы, чередующиеся либо сменяющие друг друга по простиранию
 2. Плотные серовато-зеленые и темно-зеленые пироксеновые порфиры
 3. Светло-серые и белые серципцированные туфы и туфобрекчинг кварцевых порфиром и платнопорфиром
 4. Малиновые туфоваты, среди которых наблюдаются прослои среднезернистых малиновых песчанников, плотных зеленовато-серых платноклазовых порфиритов (в низах пачки) и зеленых и малиновых аргиллитов (в верхах пачки)
- Общая мощность 600 м. 100 "

Нижнедевонские отложения верховьев и левобережья р. Сайлыг, водораздела кл. Барановского и р. Ойна и верховьев ручья Чаасханик представлены преимущественно платнопорфирами, кварцевыми порфирами, альбитофирами и их туфами. В верховьях Сайлыгта среди них наблюдаются прослои красноцветных песчанников и очень редко алеволитов. Мощность нижнедевонских отложений здесь достигает 1500 м.

Сайлыгская толща со стратиграфическим, а в ряде мест и с угловым несогласием залегает либо на верхах дерзигской толщи сигтура (не может ниже лудлоу), либо на более древних образованиях. В песчанниках основания разреза сайлыгской толщи на площади листа М-46-VI, на левом борту р. Дерзиг, содержится комплекс спор, который, по заключению Е. М. Андreeвой (ВСЕГЕИ), характерен для отложений нижнего девона.

Согласно определению по аргоновому методу, проведенному под руководством Н. И. Полевой (ВСЕГЕИ), абсолютный возраст кварцевых порфиров сайлыгской толщи 330 млн. лет, что соответствует началу нижнего девона.

Верхний возрастной предел определяется налеганием на сайлыгскую толщу в бассейне р. Улуг-О (в 30 км к северо-западу от площади листа М-47-1) континентальных красноцветных отложений сейбинской толщи, охарактеризованной там комплексами спор среднего девона (Чудинов, Чудинова, 1958ф).

Таким образом, возраст сайлыгской эффузивно-туфогенной толщи определяется как нижнедевонский.

ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

Средний отдел (βQ₂)

К среднему отделу четвертичной системы отнесены базальты, расположенные на водоразделе рек Калжиоба и Ак-Бельдыр, на правом борту долины Мал. Енисей, в крайнем юго-западном углу площади листа против заим. Стародумова и в 1,5 км северо-восточнее устья р. Ханги.

Базальты долины р. Мал. Енисей (Каа-Хем) залегают на гранитном покое на высоте 270—320 м над уровнем воды, слагая останцы базальтовой террасы. Близ устья р. Ханги мощность их не более 20 м. В основном это массивные плотные оливиновые породы. Верхняя часть разреза базальтов (5 м) сложена пузырчатыми разностями. Мощность базальтов против заим. Стародумова достигает 20—30 м. Низы похорова здесь представлены черными плотными афанитовыми оливиновыми базальтами; выше их сменяют долериты; в верхах покрова выявляются пузырчатые разности. На водоразделе рек Ак-Бельдыр и Калжиоба базальты имеют анологичный состав и, по-видимому, такую же мощность.

Описанные базальты, судя по геоморфологическому положению, одновозрастны с базальтами, развитыми в бассейне р. Хамсыра (лист N-47-XXVI). Последние залегают как на водоразделах, так и в долинах современных рек. В бассейне левого притока Хамсыры—р. Соруг эти базальты залегают на агловиальных отложениях, содержащих среднетвертичный комплекс пыльных (Благонравов, Благонравова 1958ф). На базальтах там залегают ледниковые верхнетвертичные отложения. Следовательно, излияние базальтовых лав происходило после формирования среднетвертичных отложений, но до верхнетвертичного оледенения.

Верхний отдел (Q₃)

В эту группу объединяются агловиальные, ледниковые (морена) и флювиогляциальные отложения, отложения приледниковых озер и базальты.

Аглюв и алырыге верхнечетвертинные отложения распространены наиболее широко. Они сложены в основном террасы всех фаз рассматриваемой территории. Они обычно представлены песчано-галечниковым и валунисто-галечниковым материалом, в котором наблюдаются лопы косослоистых разнозернистых песков и пылеватых супесей. Аглювиальные отложения рек О-Хем, Ойна, Шенелик, Чаасханик, Демиржи, Харал с притоками, Ужеп (верховье), Кагжиоба и Кундус-Кудрук являются золотососными. Мощность их обычно не превышает 3—5 м (р. Харал), но иногда достигает 12—15 м и более (до 30 м на р. О-Хем).

Верхнечетвертинный возраст рассмотренных аглювиальных отложений установлен на основании находки в 40-метровой террасе р. Харал (в правом борту, в 300 м южнее устья кл. Сумараше) зуба млекопитающего, определенного Э. Вангенгем (спешдшето) зуба млекопитающего, определенного Э. Вангенгем как нижний коренной зуб мамонта *Elephas primigenius* В. П. В аглювии этой же террасы (Кудрявцев, Нордета, Раковец, 1949ф) найдены бивень мамонта и лопатка шерстистого носорога *Rhinoceros tichorhinus*. Указанные виды животных обычны для второй половины четвертичного периода.

Ледниковые верхнечетвертинные отложения распространены в основном в северо-восточном углу площади листа (озера Дамды-Куль). Они присутствуют также на склонах и днищах верховий долин рек Хунжюс, Унжей, Чаасханик, Кара-Дыр и Кара-Хем.

Собственно ледниковые (моренные) отложения развиты во всех указанных выше местах. В районе озер Дамды-Куль они слагают наиболее мощные и широкие конечноморенные гряды; в остальных местах отложения конечных и боковых морен выполняют днища каров и троговых долин. Моренные отложения представлены несортированными песчанистыми валунистыми и щебенистыми супесями и суглинками, реже валунистыми глинистыми песками. На склонах долин мелкосзем из моренных гряд обычно вымыт, и они сложены преимущественно валунистым материалом. Мощность моренных отложений колеблется от 10—15 до 80—100 м (район озер Дамды-Куль).

Водно-ледниковые отложения сопровождаются собственно ледниковые отложения и располагаются за внешним краем морен. Наиболее широко они развиты по правобережью р. Чаннды и в меньшей степени в верховье р. Унжей. Флювиогляциальные отложения представлены плохо сортированными глинистыми тесками, участками обогащенными галькой и валунистами. Мощность этих отложений, по-видимому, не превышает 25—40 м, в основном 3—10 м.

Озерно-ледниковые отложения развиты в районе нижнего течения р. Чаннды и оз. Дамды-Куль. Наиболее полный разрез озерно-ледниковых отложений наблюдается в левом борту долины руч. Акуг (левый приток р. Чаннды) в 600—

900 м к юг-юго-востоку от его устья. Здесь снизу вверх наблюдаются:

1. Горизонтально-слоистые озерные ленточные глины. Мощность лент от 0,3 до 1 см. Ленты состоят из двух слоев — глинистого дельцевого и алевроитового или тонкозернистого песчалоного зинного, с по-степенным переходом между ними. Границы лент резкие. Глина преобладает. Видимая мощность 7,9 м
 2. Горизонтально-слоистые озерные ленточные глинисто-песчаные отложения. Мощность лент от 5 до 0,5 см. Верхний слой в ленте — голубовато-серые глины, нижний — стальные-серые пески 0,9 "
 3. Горизонтально-слоистые озерные ленточные глины, аналогичные паčke 1. Средняя мощность лент около 1 см 2,45 "
 4. Горизонтально-слоистая (ленточная) паčka, в которой чередуются глины, алевролиты и мелкозернистые пески. Роль глинистого материала в направлении снизу вверх постепенно убывает, причем мощности лент (пары слоев) увеличиваются от 2 см в низах до 6 см в верхах паčki 6,5 "
- Выше залегают делювиально-протювальные суглинки 1,5 "
- Мощность озерных отложений в приведенном разрезе около 17 м.

В русле р. Чаннды на 9,5 м типометрически ниже основания паčki 1 наблюдаются те же глины. Следовательно, мощность озерных отложений, возможно, увеличивается до 27 м.

Верхнечетвертинный возраст ледниково-озерных отложений устанавливается на основании геоморфологической увязки с фаунистически охарактеризованными аглювиальными отложениями 40-метровой Харальской террасы. Кроме того, из различных горизонтов этой толщи были взяты пробы на спорово-пыльцевой анализ. Несмотря на малое содержание пылцы в образцах, результаты анализа позволяют сделать вывод, что отложения, содержащие их, четвертинные и что за период их образования, облик растительности изменился от холодно-степного до лесного, что согласуется с данными об изменении климата в конце ледникового периода.

Собственно ледниковые и водно-ледниковые отложения, по-степенно замещающие по простиранию озерно-ледниковые отложения, и являющиеся таким образом синхронными последним, отнесены также к верхнему отделу четвертичной системы.

Базальты верхнечетвертинного возраста (в₀₃) распространены в долине р. Мал. Енисей, преимущественно по левому ее борту, протыкаясь почти непрерывной полосой. Приурочены они обычно к расширениям долины. Самое низкое положение основания базальтового покрова (4—5 м над урезом Мал. Енисей) отмечено близ устья р. Шивей, в 2 км к югу от пос. Усть-Ужеп (за пределами территории листа). Мощность базальтов увеличивается с запада на восток от 20—30 м в районе Чодуралыга до 90—120 м в районе устья р. Хунжюс. В 850 м восточнее устья р. Унжей базальтовая терраса образована четырьмя налегающими друг на друга потоками, состоящими из оливиновых базальтов, долерито-базальтов и долеритов. Пузырчатые разности, образующие глыбы и невывержающиеся

горизонты мощностью 2—5 м, проглядываются в верхних частях флюкроя. К западу от этих мест одновременно с уменьшением мощности сокращается до двух и меньше потоков.

Верхнечетвертичный возраст базальтов устанавливается на основании крайне низкого положения их основания, соответствующего уровню верхнечетвертичных аллювиальных террас.

Верхний и современный отделы (Q₃₋₄)

К нерасчлененным верхнему и современному отделам четвертичной системы относятся делювиально-пролювиальные и альпийские отложения. Наиболее широко они развиты в пологих истоках рек Ханга, Кара-Хем, Чайма, Ана-Хем, Чаасханик, Ойна. Представлены делювиально-пролювиальные отложения несортированными суглинками и супесями, обогатившимися щебнем, либо более крупными обломками горных пород. Мощность этих отложений колеблется от одного до десятков метров.

Нижний возрастной предел образования основной массы делювиально-пролювиальных отложений определяется как верхнечетвертичный на том основании, что поверхности этих отложений плавно сочленяются с поверхностями верхнечетвертичных террас. Делювиально-пролювиальные отложения образуются и в настоящее время.

Современный отдел (Q₄)

К этому отделу относятся аллювиальные образования низких речных террас, пойм и русла.

Первая надпойменная терраса (высота 4—6 м) развита в долине р. Мал. Енисей; небольшие ее обрывки, не выражающиеся в масштабе карты, встречаются в долинах более мелких рек—Сайлыг, Чайма и др. Разрез террасовых отложений примерно одинаков. Основная часть его представлена галечником, сменяющимся вверх песком и серой супестью.

Пойменные террасы развиты сравнительно слабо. В долине р. Мал. Енисей они сохранились в виде узких площадок близ устьев крупных его притоков (Харган, Унжей и др.), в расчлененных участках долины р. Харгал. В разрезе пойменных отложений обычно выделяются два слоя: внизу—валунно-галечниковой фации, вверху—мелкозернистые слоистые горизонтально-слоистые глинистые и известковистые пески. Макрослоистость песков обусловлена чередованием гумусированных и негумусированных слоев мощностью 10—15 см.

Отложения современного русла рек представлены галечно-песчаным материалом.

ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

На площади листа М-47-1 развиты интрузивные образования трех разновозрастных комплексов: нижне-среднекембрийского (актовракского), нижнепалеозойского (таннуольского) и девонского.

НИЖНЕ—СРЕДНЕКЕМБРИЙСКИЙ (АКТОВРАКСКИЙ) ИНТРУЗИВНЫЙ КОМПЛЕКС (8См-2)

Породы актовракского комплекса на территории листа М-47-1 в основном приурочены к долине р. Ужеп. Три небольших массива встречаются в верховье р. Ана-Хем (бассейн р. О-Хем). Представлены они серпентинизированными и оталькованными ультраосновными породами. Залегают массивы типербазитов среди отложений нижнего кембрия. В плане это обычно линзовидные тела. Как правило, направление и крутизна падения плоскостей контактов массивов согласуются с элементами залегания вмещающих пород, реже устанавливаются несогласные контакты.

В долине р. Ужеп, в ее среднем течении, наблюдается группа гипербазитовых массивов, вытянутых в северо-западном направлении. Они располагаются в пределах Кахемского гипербазитового пояса (Пинус, Кузнецов, Волохов, 1955), проходящего через площадь листа М-47-1 от верховьев р. Когто (лист М-46-VI) до прииска Карабельдыр (лист М-47-VII).

Подробно изучен (Кап и др., 1953ф) большой Ужепский массив (6—7 км по длинной оси и 2—3 км в поперечнике), расположенный между устьями рек Кара-Ужеп и Кудлус-Кудурук. Он сложен дунитами и перидотитами, в различной степени серпентинизированными, оталькованными и амфиболитизированными. Массив пересечен двумя параллельными разрывными нарушениями северо-западного направления. В зоне северного разлома серпентинизированные дуниты расслаиваны, и по трещинкам в них развивается продольно-волокнистый асбест. В северо-западной части зоны этого разлома встречаются тальково-карбонатно-серпентиновые и актинолитовые (как последняя стадия изменения серпентинитов) породы. Южнее зоны разлома вновь появляются сильно серпентинизированные дуниты. Еще южнее, в зоне второго разлома, появляются сильно расслаиванные тальково-магнезито-серпентиновые породы.

Массивы, расположенные севернее Ужепского, сложены сильно серпентинизированными породами, а южнее, как правило, почти неизменными ультраосновными породами. Размер их не превышает 1—2 км, а иногда составляет сотни метров по длинной оси.

Три массива в верховьях р. Ана-Хем (первые десятки метров) сложены тальково-магнезитовыми породами.

Процесс серпентинизации ультраосновных пород, по-видимому, является автометаморфическим. Оталькование, скорее всего, связано с воздействием нижнепалеозойских гранитоидов. Экзоконтатковые изменения, вызываемые гипербазитами, очень незначительны. Отмечается небольшая хлоритизация вмещающих пород; иногда в них образуются мелкие октаэдри магнетита; известняки перекристаллизованы.

Оталькованные и карбонатизированные ультраосновные породы почти повсеместно содержат вкрапленные хромиты; характерно также присутствие никеля и кобальта (по данным спектрального анализа). С этой же интрузией, по-видимому, связаны обнаруженные в шлихах в районах золотых приисков Катжирба и Кундуз платина и осмистый иридий.

Вопрос о генезисе и возрасте гипербазитов Тувы детально рассмотрен В. А. Кузнецовым и Г. В. Пинусом в специальной монографии (Пинус, Кузнецов, Волохов, 1955). По мнению этих исследователей, которые разделяют и авторы, гипербазиты генетически связаны с зонами глубинных разломов. В данном случае массивы этих пород связаны с зоной Каахемского глубинного разлома, характеристика которого дана ниже в разделе «Тектоника».

Нижняя возрастная граница кембрийского интрузивного комплекса определяется тем, что массивы гипербазитов и табброды выделены в нижнекембрийскую тапсинскую толщу.

Верхним пределом возраста интрузий является начало ордовикского периода, поскольку многими исследователями в Западной Туве (Пинус, Кузнецов, Волохов, 1955) отмечаются находки тапки серпентинизированных гипербазитов и габбро в базальтовых конгломератах ордовика.

Гипербазитовая интрузия, характерная для ранних этапов развития геосинклинали, едва ли была отделена значительным промежуточным временем от формирования самой вмещающей нижнекембрийской толщи. Поэтому скорее всего этот интрузивный комплекс нужно относить к началу—сердине кембрийского периода.

НИЖНЕПАЛЕОЗОИСКИИ (ТАННУОЛЬСКИИ) ИНТРУЗИВНЫЙ КОМПЛЕКС

На территории южной половины листа нижнепалеозойские интрузивные породы составляют часть Каахемского интрузивного массива, расположенного по обоям бортам Мал. Енисей как в пределах рассматриваемой площади, так и к западу, югу и востоку от нее. В северной половине площади листа они составляют отдельные, иногда изолированные друг от друга небольшие массивы.

Представлены нижнепалеозойские интрузии сложной гаммой пород от кислого до основного состава, связанных чаще всего постепенными взаимопереходами. Встречаются и резкие контрасты (результат многоэтапности формирования массивов).

Для пород этого комплекса характерно широкое развитие явлений ассимиляции и гибридизма, причем с наибольшей интенсивностью они проявляются в более основных разновидях. Наиболее часто совместно встречаются и неразрывно связанные друг с другом различные объединения в следующие выделенные на геологической карте группы: γPz_1 — граниты, гранодиориты, мелкозернистые, обычно гнейсовидные; δPz_1 — гранодиориты, кварцевые диориты, плагиограниты и тоналиты; $\delta-\gamma Pz_1$ — таббродииориты, табброды, диориты, пироксениты и перидотиты.

Граниты и гранодиориты мелкозернистые, часто гнейсовидные γPz_1 . Породы этой группы пользуются значительным распространением. Наибольшие по площади их массивы наблюдаются лишь на водоразделе рек Шуй—Эржей и Ханга—Кара—Хандык. Макроскопически это серые мелкозернистые, часто гнейсовидные породы. Граниты лейкократовые, исключительно биотитовые. Плагиоклаз в них всегда представлен олигоценным. В гранодиоритах из темноцветных наблюдаются также исключительно биотит, количество кварца и калиевого полевого шпата соответственно уменьшается, плагиоклаз часто имеет зонгальное строение и определяется исключительно олигоценным. Акцессорные минералы представлены магнетитом, апатитом, ильменитом, цирконом, ортитом, монацитом, шеддитом и гранатом; постратитические минералы — серицитом, хлоритом, мусковитом, пренином, пелитовым веществом (развиты слабо).

Мелкозернистые граниты и гранодиориты связаны с плагиогранитами, гранодиоритами и кварцевыми диоритами постепенными переходами и являются, по-видимому, их фациальной разновидностью.

Гранодиориты, кварцевые диориты, плагиограниты и тоналиты ($\gamma \delta Pz_1$). Породы этой группы в южной половине площади листа развиты по правобережью р. Мал. Енисей, в участках нижних течений рек Хунжюс, Унжей, Ханга, Ужел, по обоям бортам р. Шуй; в северной половине площади листа — в верховье р. Ужел, на водораздельных пространных рек Чаннда и Унжей и по обоям бортам долины р. Сайлыг. Мелкие разрозненные массивы наблюдаются на северо-востоке площади листа, где они выступают из-под четвертичных отложений. Все они, несомненно, представляют собой единый крупный плутон и разделены либо полями вмещающих их образований, либо перекрывающими их четвертичными отложениями.

Наиболее характерны для этой группы пород гранодиориты и плагиограниты. Обычно это серые и розовато-серые среднезернистые биотито-роговообманковые или роговообманково-биотитовые мезократовые породы. Как правило, они составляют наиболее отдаленные от контакта с вмещающими породами части массивов.

Главными породообразующими минералами в гранодиоритах являются плагиоклаз (андезин—олигоклаз) — 40—60%, калиевый полевой шпат — 10—30%, кварц — 10—30%. Количество темноцветных (биотита и роговой обманки, при обычном преобладании биотита) колеблется в пределах 5—20%. Акцессорные минералы описаны в группе U_{Pz} , послемагматические процессы выражены несколько сильнее (хлоритизация, эпидотизация, пегматизация, серпиктитизация).

В плагиогранитах плагиоклаз обычно более кислый (олигоклаз), калиевый полевой шпат почти не наблюдается. Обычно это розовато-белые или почти белые преимущественно биотитовые (либо с мусковитом) породы, гнейсовидные, чаще среднезернистые, иногда порфиroidные. Близ контакта с вмещающими породами наблюдаются мелкозернистые разновидности. Часто в плагиогранитах содержатся зерна граната. В нижнем течении р. Ужеп подобные породы наблюдаются среди биотито-рогово-обманковых кварцевых диоритов и связаны с ними постепенными переходами.

Данные химического анализа плагиогранита:

Автор и год	Место взятия	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MnO	MgO	CaO
Агентов В. Б., 1957	Левобережье р. Бол. Сайлыг	72,15	0,19	15,53	1,96	0,08	0,36	2,19

Автор и год	Место взятия	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	H ₂ O	S	P	П.л.п.	Сумма
Агентов В. Б., 1957	Левобережье р. Бол. Сайлыг	4,57	2,23	0,06	0,06	0,01	0,025	0,12	99,54

Числовые характеристики (по А. Н. Заварицкому)

a	c	b	s	a'	f'	m'	c'	n'	φ	t	Q	a'/c
12,82	2,58	4,45	80,06	49,24	37,31	13,43	58,2	76,16	35,82	0,24	31,82	4,9

Порода близка к трондехмитам (плагиогранитам), по Делли. Кварцевые диориты в общем приурочены к участкам, расположенным близ контакта с вмещающими породами. Они обычно средне- и крупнозернистые, иногда порфиroidные, нередко с биотитом и роговой обманкой в них выявляются пироксен, плагиоклаз представлен обычно андезином, калиевый полевой шпат

отсутствует, количество кварца значительно уменьшается. В толитах количество кварца повышается, а количество темноцветных уменьшается. В эндоконтактах наблюдаются гибридные породы (до диоритов), часто в них развиты параллельная текстура, обусловленная вытянутостью темноцветных. Габбро-диориты, габбро, диориты, пироксениты и перидотиты (δ - σ Pz). Породы этой группы образуют единый генетический ряд с вышеописанными гранитоидами. Собственно, граница между ними до некоторой степени условна, за исключением тех мест, где видно прорывание гранитоидов перечисленными породами. Большой частью породы этой группы носят гибридный характер. Развиты они в основном в средних течениях рек Ханга и Унжей, где слагают небольшие массивы. Наиболее крупный массив основных пород расположен в среднем течении р. Ханги, в районе устья ее большого правого притока — руч. Соруг-Хем. Ультраосновные породы обычно слагают шпиль в основных разностях.

Породообразующие минералы для всех пород группы общие. Кроме того, эти породы характеризуются следующими общими признаками: такситовой текстурой, повышенным содержанием темноцветных, совместным присутствием кварца и роговой обманки, оливина и роговой обманки. Макроскопически это сырьедо темно-серых, почти черных средне-, реже мелко- и крупнозернистые массивные породы. Диориты и габбро-диориты состоят из темноцветных (40—80%) и плагиоклаза (60—20%). Плагиоклаз представлен обычно андезином, темноцветные — роговой обманкой, пироксеном и биотитом, причем чаще преобладает роговая обманка. Акцессорные представлены сфеном, апатитом, магнетитом. Породы сильно изменены (хлоритизированы, эпидотизированы, актинолитизированы). Габбро, габбро-пироксениты, пироксениты и перидотиты связаны с диоритами и габбро-диоритами постепенными переходами. Главными породообразующими минералами в них являются темноцветные. Из них чаще преобладает роговая обманка; пироксен и оливин присутствуют обычно в подчиненном количестве. Плагиоклаз представлен андезин-лабрадором, либо лабрадором. Акцессорные представлены магнетитом, апатитом. В некоторых разностях присутствует шпинель. Вторичные процессы развиты очень интенсивно (серпентинизация, эпидотизация — чаще клиноцонизит, карбонатизация, отгалькование, выделение зерен магнетита, образование идилингита).

В ряде случаев более основные породы приурочены к приконтактовым зонам с вмещающими породами и наиболее широко развиты там, где вмещающие породы сложены главным образом карбонатами и магнетитово-железистыми силикатами. На расчленяемой площади массивы основных пород преимущественно развиты на площади распространения пород мугурской толщи, содержащей карбонаты и амфиболовые породы.

Экзоконтактовые изменения. В зонах экзоконтактов обычно распространены роговики и скарны, иногда вмещающие породы лишь слабо окварцованы, ороговикованы и грейзенифицированы. Наибольшим распространением пользуются роговики, развитые почти повсеместно в зонах контактов нижнепалеозойских интрузивно-протерозойскими отложениями. Чаше это темно-серые, зелено-вато-серые массивные, иногда полочатые породы. Как правило, более светлые разновидности роговиков пространственно связаны с кислыми и средними разновидностями вмещающих пород. Различаются роговики следующего состава: амфиболовые, полевшпатовые, гранатовые, гранато-эпидото-диопсидовые, полевшпатовые, кварцевые и кварцевые. Во многих разновидностях присутствуют сфен, магнетит, апатит, реже наблюдаются силлиманит, гранат и кордиерит. Скарны и скарнизированные породы встречаются несколько меньшим распространением. Они зафиксированы на водоразделе рек Ужеп—Ханта, в их низовьях, на левобережье р. Сумасшедшего, на водоразделе р. Ханги и р. Уч. Бол. Чоёй, на левобережье р. Унжей. Наблюдаются они в зонах контакта интрузий и карбонатных вмещающих пород. По составу различаются пироксеновые, пироксено-гранатовые, эпидот-пироксеновые и роговообманково-пироксеновые скарны. Очень часто они содержат многочисленные вкрапленные зерна магнетита.

Жильные породы. На территории листа М-47-1 развиты жильные образования как первого, так и второго этапов (согласно классификации В. С. Колтева-Дворникова).

Наиболее насыщены жилами периферические части массивов, реже они встречаются в приконтактовых областях вмещающих пород. Ориентировка жил обычно субмеридиональная.

Жилы первого этапа представлены гранит-аллигитами, плагиоаллигитами, пермалитами, обычно неслюдоносными, часто наблюдаются кварцевые либо кварцево-полевшпатовые жилы. Из акцессорных с ними связаны ильменит, магнетит, апатит. Протяженность жил варьирует от нескольких десятков сантиметров до первых десятков метров.

Жилы второго этапа представлены гранит-порфирами, гранодиорит-торфирами, диорит-порфирами, микродиоритами, спессаритами и порфиритами. Из акцессорных с ними связаны магнетит, циркон, сфен и апатит. Протяженность их обычно невелика.

Из полезных ископаемых с нижнепалеозойской интрузией и ее жильной фацией связаны молибденовые и полиметаллические рудопромышленные месторождения, шпелит, золото, титаномагнетит, магнетит, мель, никель и кобальт.

На площади листа нижний возрастной предел нижнепалеозойского интрузивного комплекса определяется прорыванием ими отложений фаунистически охарактеризованного нижнего кембрия.

Верхний возрастной предел определяется трансгрессивным нагнетанием на описанные интрузивные породы фаунистически охарактеризованной силурийской дерзгской толщи (д. Зубовка, в 60 км западнее рассматриваемой территории) (Агентов и др., 1957ф).

Таким образом, интрузия является нижнепалеозойской.

ДЕВОНСКИЙ ИНТРУЗИВНЫЙ КОМПЛЕКС

Девонский интрузивный комплекс представлен гранитной и габбровой интрузиями.

Гранитная интрузия. Наиболее крупный массив гранитов расположен на хр. Чаз-Тайга. Группа более мелких массивов наблюдается в верховьях р. Ойна и ее левых притоков— р. Уч. Чаасханик и Ана-Хем и по обшм бортам долины р. Мал. Енисей. В восточной части территории листа располагается несколько мелких (площадью 0,5—1 км²), далеко отстоящих друг от друга массивов.

По петрографическим и возрастным признакам породы гранитной интрузии расчленены следующим образом: γD —граниты, реже граносениты, в эту же группу входят аляскитовые граниты; $\gamma \delta D$ —гранодиориты, гранодиорит-порфиры и граниты и $\gamma \epsilon D$ —гранит-порфиры. Индексироваться массивы по преобладанию в них тех или иных разновидностей пород.

Преобладающими разновидностями в массивах, расположенных по обшм бортам р. Мал. Енисей, в верховьях р. Ойна и ее левых притоков и на восточной половине площади листа, являются серо-розовые и мясо-красные биотитовые и роговообманково-биотитовые крупно- и среднезернистые граниты, реже граносениты (γD). В пределах массива хр. Чаз-Тайга, кроме гранитов, выделяются мясо-красные гранит-порфиры ($\gamma \epsilon D$ и гранодиориты, гранодиорит-порфиры и граниты биотитовые и роговообманково-биотитовые— $\gamma \delta D$. Граниты (D) в пределах хр. Чаз-Тайга прорывают гранодиориты ($\gamma \delta D$).

Вмещающими девонские интрузии являются породы протерозойского, кембрийского и девонского возрастов и нижнепалеозойские интрузивные образования.

Ниже приведена характеристика выделенных на геологической карте групп пород девонской гранитной интрузии.

Граниты (γD) средне- и крупнозернистые, порфиroidные породы мясо-красного, розового, серовато-розового и желтоватого цвета. Чаше это биотитовые породы, реже в них выявляются мусковит или роговая обманка. Обычно породы лейкократовые. В них устанавливается 35—40% калиевого полевого шпата, 25—30, иногда 40% кварца и 25—30% плагиоклаза. Количество темноцветных 5—10%, иногда менее. Из акцессорных присутствуют магнетит, апатит, иногда циркон и сфен. Вторичные изменения выражены очень слабо (пегитизация,

реже серицитизация, хлоритизация биотита). Характерно присутствие калиевого полевого шпата с ясно выраженной микрочешуйчатой решеткой, реже встречается ортоклаз. Плагноклаз обычно представлен олигоклазом средних номеров. Характерно наличие перлитов и ангитеритов. Иногда в породе уменьшается количество кварца до 15—20%, а количество решетчатого калиевого полевого шпата увеличивается до 60%. Количество темноцветных колеблется от 1 до 3%. Подобные изменения происходят постепенно, и граниты переходят в кварцевые граносиениты.

Данные химического анализа гранита:

Автор и год взятия	Место взятия	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	CaO	MgO	MnO
Агентов В. Б., 1957	хр. Чаз-Тайга	76,54	12,44	1,88	0,11	0,42	Сл.	0,06

Автор и год взятия	Место взятия	P	P ₂ O ₅	K ₂ O	Na ₂ O	H ₂ O	П.л.п.	Сумма
Агентов В. Б., 1957	хр. Чаз-Тайга	0,034	0,07	4,37	4,21	Не обн.	0,07	100,2

Числовые характеристики (по А. Н. Заварицкому)

<i>a</i>	<i>c</i>	<i>b</i>	<i>s</i>	<i>f</i>	<i>m</i>	<i>c'</i>	<i>n</i>	<i>φ</i>	<i>t</i>	<i>Q</i>	<i>a/c</i>
15,15	0,32	1,68	82,85	92,3	0	7,7	57,87	92,31	1,08	35,08	47,34

По приведенным данным, порода является промежуточной между алгекитовыми гранитами и щелочными гранитами по Дэйли.

Гранодиориты (γD) — серые и розовато-серые порфиридные биотитовые и роговообманково-биотитовые породы. Порфиры включены представлены в основном светлым таблитчатым плагноклазом, в меньшем количестве — калиевым полевым шпатом. Количество плагноклаза достигает 40%. Плагноклаз зонален, центральные части зерна представлены андезином начальных, реже средних номеров, а периферические части — олигоклазом начальных номеров. Количество калиевого полевого шпата — 25—35%. Этот минерал обычно пегитизирован, иногда он образует каймой зерен плагноклаза, часто в краевых частях прорастает кварцем. Для него характерны

перлитовые вроски кислого плагноклаза. Количество темноцветных колеблется от 3 до 10%. Представлены они биотитом и роговой обманкой. Из аксессуарных наблюдается магнетит.

Среди гранодиоритов — без видимой закономерности в распространении с постепенными взаимопереходами — встречаются гранодиорит-порфиры, реже граниты и гранит-порфиры, а также роговообманково-биотитовые граниты.

Гранит-порфиры (γD) — порфиридные породы, окрашенные в красноватые тона. На фоне основной массы четко выделяются фенокристаллы калиевого полевого шпата и реже плагноклаза и кварца. Основная масса преимущественно состоит из калиевого полевого шпата и кварца в микропегматитовых и микрографических поростаяниях. Количество темноцветных — биотит, реже роговая обманка — невелико.

Эндоконтактные изменения. В приконтактных участках массивов гранитов (γD) появляются порфиридные участки гранитов и гранодиоритов, а также сиенито-диориты и гранит-порфиры.

В массиве гранодиоритов (γD) близ контакта с вмещающими породами отмечается заметное обеднение гранодиоритовых фенокристаллами плагноклаза и выявляются различия с микропегматитовой структурой основной массы.

В массиве гранит-порфиров (γD) заметных изменений в приконтактных частях не обнаружено.

Экзоконтактные изменения незначительны. Обычно близ контакта вмещающие породы расщеплены и кливжированы. В контакте с породами девонской интрузии кварцевые диориты и диориты нижнепалеозойской интрузии обогатены калиевым полевым шпатом; эффузивы девона эпидиотизированы, хлоритизированы и окварцованы. В протерозойских породах контактовые изменения улавливаются с трудом.

Жилыные породы. Жилы, связанные с интрузиями девонского возраста, в основном представлены кислыми породами: алгитами, кварцевыми порфирами, гранит-порфирами и гранодиорит-порфирами. Лампрофировые жилы наблюдаются близ зам. Стародумова. Большой частью жилы приурочены к краевым частям массивов.

Породы габбровой интрузии (γD). Интрузивные породы основного состава распространены лишь на северо-западе плещадли листа, на правобережье р. Сайтыл. Образуют они мелкие массивы (площадь не более 1 км²) и лавовые тела мощностью до 300 м. Вмещающими породами являются силурийские и нижнедевонские отложения.

В составе интрузии наблюдаются кварцевые габбро-диабазы, габбро и диабазовые порфириды. Макроскопически это обычно зеленовато-серые породы, средне-, реже крупнозернистого сложения. Кварцевые габбро-диабазы вследствие присутствия в них пегитизированного калиевого полевого шпата

часто в микропегматитовом сростании с кварцем окрашены в красноватые тона. Плагноклаз, образующий четкие кристаллы, видимые невооруженным глазом, представлен лабрадором № 53—55. Из темноцветных присутствуют моноклинные пироксен и оливин, а из акцессорных — апатит и магнетит. Структура диабазовая.

Габбро отличается гипидиоморфнозернистой структурой, почти полным отсутствием калиевого полевого шпата и кварца. Диабазовые порфириты чаще слагают ластовые тела.

Эндоконтакты более измененны проявляются в появлении близ контакта более мелкозернистых разновидностей пород, обогащенных темноцветными. Кварцевые габбро-диабазы по мере приближения к контакту с вмещающими породами часто переходят в диабазовые порфириты и даже долериты.

Экзоконтакты в некоторых изменениях очень слабо выражены и проявляются в некотором осветлении пород и образовании маломощных зон роговиков.

Жилы породы. Вблизи интрузий встречаются маломощные (до 0,2 м) ластовые жилы серо-зеленых диабазовых порфиритов.

С девонским интрузивным комплексом связаны колумбит, ксенотим, по-видимому, торит и радиоактивный циркон.

Непосредственно на площади листа породы девонского интрузивного комплекса прорывают палеонтологически охарактеризованную силурийскую дерзигскую толщу и сайлыгскую толщу, содержащую комплекс спор нижнего девона.

На территории соседнего с северо-запада листа N-46-XXXXVI, в бассейне р. Улуг-О, сайлыгская толща нижнего девона изобилует массивами девонских интрузий, прорывающих ее. В вышележащей сейбинской толще, охарактеризованной среднедевонскими спорами, массивы этих гранитов отсутствуют (Чуданов, Чудинова, 1958ф). Таким образом, внедрение гранитов произошло на границе нижнего и среднего девона. При этом в первую фазу внедрилась гранодиоритовая магма, затем во вторую фазу внедрились граниты. Этим объясняется наличие секущих контактов между гранодиоритами и гранитами на северо-восточном склоне хр. Чаз-Тайга.

Данных о взаимоотношениях пород гранитной и габбровой интрузий на территории листа нет. Породы габбровой интрузии на западе Тувы прорывают эйфельские отложения среднего девона, но не затрагивают живецких (Леонтьев, 1956), являясь, таким образом, более молодыми; в ряде случаев отмечается прорывание габбро-диабазами и девонских гранитов.

ТЕКТОНИКА

В геологическом строении территории листа принимают участие три структурных этапа, отличающихся характером дислокаций и метаморфизма слагающих их пород.

В формировании нижнего структурного этапа принимают участие исключительно верхнепалеозойские отложения, сложенные гнейсами, кристаллическими сланцами и мраморами и обладающие наиболее высокой степенью метаморфизма. Для нижнего этапа характерны сложные, иногда приподнимающиеся изоклинальным складки. Размах таких осложняющихся складок изменяется десятками и первыми сотнями метров. Отмечаются резкие изгибы осей складок в плане. Широко распространена плейчатость.

Средний структурный этап, образование которого распространены на территории листа наиболее широко, подразделен на два подэтажа. Нижний подэтаж сложен синийскими породами, степень метаморфизма которых невелика по сравнению с метаморфизмом пород нижнего этапа. Пликативные дислокации здесь также менее сложны, чем в нижнем структурном комплексе, хотя и здесь заметно распространены микродислокации — плейчатость и гофрировка слоев, однако не такие интенсивные, как в нижнем структурном этапе.

Верхний подэтаж — нижнепалеозойский — сформирован нижнекембрийскими отложениями, телами кембрийских гипербазитов и широко распространенными нижнепалеозойскими гранитоидами и габброидами. Мелкая гофрировка и плейчатость слоев для структур, сложенных нижнекембрийскими породами, не характерны и проявлены только в зонах разрывных нарушений. Метаморфизм нижнекембрийских пород характеризуется лишь зеленокаменным изменением.

Верхний структурный этап сложен силурийскими и нижнедевонскими отложениями и девонскими интрузивами. Эффузивные и осадочные породы этого возраста образуют наложенные толстые складки типа брахиструктур.

В современном тектоническом строении района принимают участие крупные структуры; на площади листа расположено лишь их части. К ним относятся Агойско-Унжейская и Бийхемская мегантиклинали, зона Казахского глубинного разлома и более молодые Дерзигско-Сайлыгский грабен и Серинхемская впадина.

Агойско-Унжейская мегантиклинали. В бассейнах рек Унжей, Ханга и Хунжюс прослеживается только западная часть этой структуры. Насколько можно судить по отдельным останкам кровли среди нижнепалеозойской интрузии, представляющим верхнепалеозойскими породами, ось структуры ориентирована субширотно. Южное крыло структуры сложено сплошным полем гранитов, с севера и запада она срезана разрывными нарушениями. Ядро мегантиклинали в восточной части площади листа сложено породами тектонической святы. К западу, в связи с погружением оси структуры в этом направлении, появляются отложения сначала муур-

ской, затем балыктыгхемской свит, намечающих область периклиналиного замыкания.

На периклинали Унжейско-Агойской мегаантиклинали расположен массив основных пород хр. Хонгыш и другие более мелкие массивы основного состава. Ориентировка удлиненных шпиртовых обособлений, часто встречающихся в этих массивах, и ориентировка длинных осей темноцветных минералов обычно совпадают с ориентировкой внешних границ массивов и ориентировкой стонтоности вмещающих пород.

Западнее зоны Каахемского глубинного разлома, в пределах хр. Идык, располагается крупный вытянутый в северо-восточном направлении выступ Каахемского гранодиоритового массива, в котором наблюдается обилие мелких ксенолитов кристаллических сланцев и гнейсов. Эти породы являются остатками протерозойских отложений, обнажающихся в ядре неоклада, по-видимому, существовавшей здесь антиклинальной структуры, отделенной от Агойско-Унжейской мегаантиклинали зоной Каахемского глубинного разлома. Плоскости ориентировки метанократовых шпиров и темноплетных минералов вдоль северо-восточного контакта гранодиоритов падают на СВ 45° $\angle 60-70^\circ$, а в юго-западной части на ЮЗ $230-240^\circ$ $\angle 60-70^\circ$. Эти замеры, очевидно, указывают на направление падений в крыльях антиклинальной складки, впоследствии уничтоженной интрузией.

Бийхемская мегаантиклиналь. На рассматриваемой территории в бассейнах рек О-Хем и Харал расположена дельта юго-западная часть этой структуры.

Ось мегаантиклинали простирается в широтном направлении от истоков р. Кара-Хем до правобережья р. О-Хем, откуда поворачивает к северу в бассейн р. Демиржи и за пределами площади листа проследживается в северо-восточном направлении к участку среднего течения р. Баш-Хем.

В строении Бийхемской мегаантиклинали участвуют образования среднего структурного этажа. Осевая часть мегаантиклинали сложена породами нижней части харальской толщи, крылья образованы породами охемской толщи и нижнекембрийскими отложениями.

Внутреннее строение мегаантиклинали неоднородно. На исследованной территории наряду с участками сравнительно простого строения имеются участки со сложными пиккатиными и дизъюнктивными дислокациями. Сравнительно просто построен фрагмент южного крыла мегаантиклинали, протягивающийся от низовья р. Кара-Хем на западе в широтном направлении до р. Шорлугт на востоке, ограниченный с севера и юга разрывными нарушениями. Здесь проследживается моноклинальное падение пород харальской толщи на юг и юго-восток. Простирание пород, широтное в западной части моноклинали, плавно сменяется на меридиональное в восточной ее

части. Наиболее пологие углы падения слоев (от 20 до 40°) наблюдаются на участке заворота структуры. На участках широтного и меридионального простирания слоев углы падения крутые ($60-70^\circ$, иногда 90°). В зоне южного ограничивающего моноклинали разлома наблюдаются осложняющие крутые приглубжающиеся к изоклинальным складки с размахом крыльев в несколько десятков метров.

На правобережье рек Харал и Шорлугт породы дислоцированы гораздо интенсивнее, чем в рассматриваемой части мегаантиклинали. Здесь преобладают крутые приглубжающиеся к вертикальным залегания и в некоторых участках, по-видимому, имеют место и опрокинутые залегания пород. В северо-западной части площади листа и в районе хр. Ондут-Тайга строение мегаантиклинали усложнено серией разрывных нарушений, в общем совпадающих с простиранием осей всей структуры.

Дерзигтско-Сайлыгтский грабен. На площади листа проследживается только восточная часть этой структуры, имеющей субширотное простирание. С севера грабен ограничен крупными древним разломом, протягивающимся южнее осевой линии хр. Ондут-Тайга через истоки руч. Ана-Хем к хр. Шорлыкковские Белки. Южным ограничением является разлом, протягивающийся от южного подножия хр. Чаз-Тайга к истокам р. Унжей.

В строении структур грабена участвуют породы среднего и верхнего структурных этажей. Первые образуют фундамент, на который наложены пологие складки, сложенные среднепалеозойскими породами. Эти складки, в большинстве случаев оборванные разрывными нарушениями и частично уничтоженные интрузиями девонских гранитоидов, проследживаются в современной структуре лишь по сохранившимся остаткам — пологим моноклиналам, иногда с сохранившимися элементами заворота. Так, в северо-западном углу площади листа в верховье р. Кара-Хем в тектоническом блоке наблюдается фрагмент центриклинали, сложенной породами дерзигтской и сайлыгской толщ. Падение слоев от $30-45^\circ$ до очень крутых (70°) — в зонах разломов — на юг. На западном окончании структуры проследживается заворот слоев к югу.

На южном склоне хр. Ондут-Тайга две брахисинклинали, ориентированные в запад-северо-западном направлении и сложенные нижнедевонскими отложениями с выступающими изпод них отложениями дерзигтской толщи. Северные крылья этих складок срезаны разрывными нарушениями. Углы падения слоев в крыльях складок $20-40^\circ$. В истоках рек Ойна, Шенетик и на хр. Чаз-Тайга сохранились преимущественно моноклинали, сложенные вулканическими породами сайлыгской толщи, с углами падения слоев от 20 до $60-70^\circ$. Здесь наиболее широко распространены девонские гранитоиды, массивы которых

располагаются в пределах пликтивных структур без какой-либо видимой закономерности.

Складчатые структуры верхнего этажа в пределах Дерзгинско-Сайлыгского грабена обильно насыщены силтами и штоками гипабиссальных гранитных интрузий и межпластовыми интрузивными габбро-диабазов девонского возраста.

Серлитхемская мезо-кайнозойская впадина. На крайнем северо-востоке расематриваемой территории располагается западное окончание Серлитхемской впадины, выполненной дедниковыми четвертичными отложениями и за пределами района (в 7 км к востоку) чрезвычайно полого залегающими юрскими песчаниками и конгломератами. Впадина ограничена с юга и севера молодыми разрывными нарушениями.

Разрывные нарушения

Наиболее древнее разрывное нарушение протягивается от истоков р. Верх. Харава в широтном направлении до истоков р. Бол. Шорлуг и далее в юго-восточном направлении до истоков р. Унжей. О древнем заложении разлома (в начале синийского? периода) свидетельствует то обстоятельство, что к югу от него отсутствуют синийские отложения, которые, видимо, там и не отлагались. К северу от разлома распространены мощные толщи синийских отложений. Таким образом, в синийское время этот разлом ограничивал область накопления осадков от области поднятия. В последующие этапы геологической истории разлом неоднократно подновлялся, смещался более молодыми разломами и в современной структуре представляет собой зону дробления, характерные черты которой наиболее отчетливо устанавливаются в восточной части района. Строение зоны дробления чрезвычайно сложно. В ней наиболее дается масса оперяющих трещин длиной от десятков метров до 2—4 км и обычно вмещающих жильные тела с признаками рудной минерализации (свинец, цинк, молибден, вольфрам). Зона дробления сцементирована кварцево-эпидотовыми прожилками, содержит жилы пегматитов, аллитов, спессартигов и кварца. В результате более молодых движений породы зоны разлома в ряде мест брекчированы и милонитизированы.

Зона Каахемского глубинного разлома. Каахемский глубинный разлом является крупной структурой, играющей важную роль в строении восточной части Тувы. Здесь он прослеживается в юго-восточном направлении на район верховий р. Тапса (в 40 км к северо-западу от территории листа) в район бассейна р. Ужен и далее на юг за пределы площади листа в район приника Карабелдыр. Эта структура проявлена весьма отчетливо и ею определяются основные особенности строения и распределения нижнепалеозойских, а частично и среднепа-

леозойских отложений в бассейне р. Мал. Енисей (Агентов и др., 1957).

Зона Каахемского разлома и область, расположенная к северо-востоку от него, характеризуются большей полнотой разреза, большими мощностями составляющих его комплексов пород и присутствием среди них формаций, свойственных наиболее подвижным участкам геосинклинальных областей (спилито-квартофировая формация, гипербазиты).

Стратиграфический разрез области, расположенной к юго-западу от Каахемского разлома (непосредственно к западу от расематриваемой территории), является менее полным. Здесь не отмечается значительного развития пород спилито-квартофирового ряда, нет гипербазитов.

На площади листа зона Каахемского глубинного разлома прослеживается в виде полосы шириной 15—20 км, протягивающейся от южного подножия хр. Чаз-Тайга в район пос. Чулулары.

Эта полоса представляет собой своеобразную зону смятия, в пределах которой породы расланцованы и метаморфизованы, с разной интенсивностью в различных местах. В этой полосе распространены тела гипербазитов и вторичных кварцитов и широко развита сложная сеть относительно крупных и мелких разрывных нарушений, ориентированных субмеридионально в соответствии с общим простиранием зоны Каахемского глубинного разлома. Три параллельных разрывных нарушения этой группы расположены по среднему течению р. Ужен непосредственно к юго-западу от приника Кундус. Указанные разломы отчетливо прослеживаются по зонам дробления и милонитизации в нижнекембрийских породах и гипербазитах и заглубляют в нижнепалеозойских гранитоидах. Это подтверждает древний возраст этих разломов, уже не проявлявших активности во время вышеренных нижнепалеозойских интрузий.

Три разрывных нарушения расположены в междуречье Ужен-Шуй. В зонах этих разломов нижнепалеозойские гранитоиды преобразованы в дислокационные гнейсы и милониты, сцементированные кварцево-эпидотовыми прожилками. По-видимому, указанными разломами обусловлено внедрение девонских гранитов, массивы которых расположены по обшим берегам р. Мал. Енисей. Вмещающими для массивов девонских гранитов здесь являются кварцевые диориты. Существование в последних гнейсовидных текстур при отсутствии таких структур в девонских интрузиях, по-видимому, подтверждает додевонский возраст этих разломов.

По разлому, протягивающемуся от левобережья р. Ужен через долину р. Кара-Хандык до устья р. Уч. Билбы, приведены в соприкосновение образования нижнего и среднего структурных этажей. Судя по соотношениям контактирующих по этому разлому толщ амплитуда вертикального смещения по

нему, по-видимому, не менее 1 км. Этот разлом является вос- точным ограничением зоны Каахемского глубинного разлома. Юго-западное ограничение зоны Каахемского глубинного разлома на площади листа неотчетливое, так как здесь широко распространены нижнекембрийские гранитоиды, внедрившиеся после возникновения разлома.

В зоне глубинного разлома кембрийские отложения обра- зуют синклинальную складку, вытянутую в северо-западном направлении от хр. Чаз-Тайга на 55 км до устья р.ч. Бол. Май. Крылья синклинали сложены отложениями туматтайгинской толщи, а ядро — отложениями тапсинской толщи. Структура осложнена в осевой части рассматриваемыми выше продолжительными разрывными нарушениями, к которым приурочены вытянутые в соответствии с простиранием всей зоны линзовидные тела гипербазитов. Углы падения слоев крутые (60—90°), вблизи разрывных нарушений наблюдаются осложняющие складки с резкими несоответствиями изгибами слоев, с размахом крыльев первые метры — десятки метров.

Поздние разломы, в основном контролирующие рас- пределение силурийских отложений, обычно хорошо выражены в современном рельефе. К их числу относятся разломы широт- ного и субширотного простирания и ряд разломов северо-запад- ного направления. Отчетливая система разломов широтного простирания прослеживается через всю площадь листа от истоков р. Кундус-Кудурук к истокам р. Унжей. Такая же система протигивается от западной оконечности хр. Ондуг-Тайга через Шорлыковские Бетки и далее на восток по южному борту Серлигхемской впадины. Широтные разломы раз- вились и вдоль северной границы площади листа в толще синий- ских отложений. В низовье р. Ужеп поздние разломы ориен- тированы меридионально. В зонах некоторых поздних разрыв- ных дислокаций на вертикально залегающих зеркалах сколь- жения штриховка наклонена к горизонту под углом 5—10, реже до 30°. Это, по-видимому, свидетельствует о сдвиговом характере движений.

Молодые разломы северо-западного направления, распро- страненные в районе хр. Ондуг-Тайга, представляющие собой крупноплавающие сбросы, вертикальная амплитуда смещения по которым, судя по соотношениям контактирующих по ним толщ, достигает 1—1,5 км.

ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РАЙОНА

Во второй половине протерозойской эры на рассматривае- мой территории, во всяком случае в ее южной части, происхо- дило накопление сначала осадочных (глинистых) отложений и эффузивов основного и среднего состава, затем карбонатных пород. Затем территория вышла из-под уровня моря. По-види-

мому произошла складчатость, которая обусловила значитель- ный метаморфизм пород верхнего протерозоя.

В начале синийского времени намечается разница в режиме колебательных движений в северной и южной частях терри- тории листа. К северу от водораздела бассейнов рек Мал. Ени- сей и Бол. Енисей накапливались мощные толщи сначала вул- канических, а затем осадочных пород; к югу от этой линии рас- полагалась область относительных поднятий, где аналогичные толщи не накапливались. Границей этих областей в то время является разлом, примерно совпадающий с положением наибо- лее раннего разлома.

Перед отложением нижнекембрийских толщ, по-видимому, существовал перерыв в осадконакоплении. В течение этого перерыва синийские отложения были дислоцированы и превра- щены в метаморфические сланцы, из которых впоследствии образовалась галька внутриформационных конгломератов нижнекембрийских туматтайгинской и тапсинской толщ.

Зона Каахемского глубинного разлома и область, распо- ложенная к северу от него (район хр. Чаз-Тайга и хр. Ондуг-Тайга), в нижнекембрийскую эпоху представляли собой проти- бающийся участок земной коры. Погружение сопровождалось интенсивной вулканической деятельностью, обусловившей на- копление мощных туфогенных и лавовых толщ преимуще- ственно основного и среднего состава. Одновременно на отдель- ных участках шло образование известковых рифов и накопле- ние кластического материала. В процессе своего развития часть прогиба, отвечающая зоне Каахемского глубинного раз- лома, оказалась зоной разграничения (и вместе с тем — сопря- жения) различных геотектонических структур, предопределив и возникновение их.

Расположенная к юго-западу область (в основном за пре- делами рассматриваемой территории) испытывала сравни- тельно замедленные опускания. Область, расположенная к се- веру (район хр. Ондуг-Тайга); опускалась значительно быст- рее. Уже в нижнекембрийскую эпоху это различие предопре- делило некоторое различие в характере и мощностях отложе- ний этого возраста. Амплитуда прогибания северной более под- вижной области не менее 6—8 км — суммарная мощность туматтайгинской и тапсинской толщ с учетом данных по сосед- ней с северо-запада площади (Чулинов, Чулинова, 1958ф). Здесь в эту эпоху накапливались главным образом эффузивы типа спилитов и кератофиров, а затем осадочные породы. Амплитуда прогибания области, расположенной юго-западнее глубинного разлома, судя по мощности распространенной тан- нульской толщи (2—4,5 км), была меньшей (Агентов, 1957). Там накапливались главным образом кварцевые порфиры и их туфы и почти совсем не происходило излияний основных и средних эффузивов.

Сказанное относится преимущественно к северо-западной части территории листа. На всей остальной территории зона Каахемского глубинного разлома являлась зоной сочленения структур, сложенных верхнепротерозойскими отложениями (к востоку от разлома), и нижнепалеозойских структур (к западу от него).

Возобновляясь после отложения нижнекембрийских толщ активность в зоне Каахемского глубинного разлома дада возможность ультраосновной магмы подняться из глубоких горизонтов земной коры. По-видимому, одновременно происходило интенсивное окварцевание пород.

В среднем и верхнем кембрии началось повсеместное поднятие, завершившееся фазой складчатости, сопровождавшейся мощной интрузией гранодиоритов. Внедрение нижнепалеозойской интрузии сопровождалось интенсивным экзоконтактовым воздействием ее на вмещающие породы с широко проявленными процессами их ассимиляции, которые привели к образованию гибридных пород основного и среднего состава. Указанные процессы наиболее интенсивно проявились на участках периглициального замыкания Агойско-Унжейской мегаантиклинали.

В начале силурийского периода началось новое погружение в крайней северо-западной части территории листа, к северо-востоку от зоны Каахемского глубинного разлома.

В конце силурийского периода прогибание сменилось новым поднятием. К этому же времени относится проявление вулканической деятельности, очевидно, связанной с протеканием трещин глубокого заложения, по которым произошли излияния нижнедевонских лав. В это время оформился как самостоятельная структура Дерзигско-Сайлыгский грабен. Конец этого этапа знаменуется тектонической фазой, обусловившей складчатость эффузивных толщ и обновление разломов, по которым произошло внедрение магмы девонских гранитов и габбро. Весьма вероятно, что последние поднимались из тех же очагов и произошла по тем же выводным трещинам, что и магма, давшая первоначально эффузивные образования.

Начиная со среднедевонской эпохи до конца палеозойской эры рассматриваемая территория была поднята и служила источником накопления обломочного материала в расположенных по соседству впадинах.

В юрский период в пределах Серлигхемской впадины, возникшей в результате опускания большого блока по разломам, происходило накопление терригенных толщ, по-видимому, смытых в результате последующей эрозии.

Последний период геологической истории характеризуется континентальным режимом, обусловленным поднятием района и сопредельных площадей, при котором преобладали интенсивные блоковые движения.

Современный рельеф территории листа возник в результате кайнозойских глыбовых движений, происходивших на фоне общего поднятия.

Новейшая тектоника — дифференцированные глыбовые подвижки — обусловила основные черты геоморфологии района: возникновение и ориентировку хребтов и межгорных депрессий, конфигурацию гидросети и излияние базальтов. Таким образом, различие в гипсометрическом положении отдельных участков рельефа привело к различию в климате, а также интенсивности и типах экзотермических процессов. Отмечая основную роль тектонического (эндогенного) фактора в рельефообразовании, нельзя не отметить огромного значения экзотермических процессов. Нередко они играют решающую роль в создании форм и типов рельефа.

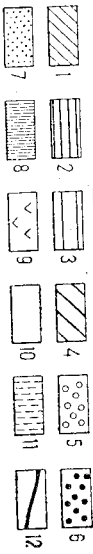
АЛЬПИНСКИЙ РЕЗКО РАСЧЛЕНЕННЫЙ РЕЛЬЕФ С РЕЛИКТАМИ ДРЕВНЕЙ ДЕНУДАЦИОННОЙ ПОВЕРХНОСТИ

Этот тип рельефа приурочен к наиболее поднятым горным массивам района — хр. Огарха-Ула и Ондут-Тайга (абсолютные высоты 1900—2600 м, относительные превышения 800—1000 м). Для него характерно сочетание крутосклонных изведенных карами вершин — карлингов с плоскими покрытиями глыбовыми россыпями останцами поверхностей выравнивания. Рельеф образовался в результате поднятий кайнозойскими движениями древней денудационной поверхности. Вследствие этого максимальные приподнятые блоки подвергались воздействию водной и ледниковой эрозии и обработке нивально-солифлюкционными процессами. Последние значительно изменили облик и останцов древней поверхности выравнивания. В рельефе преобладают острые пилообразные водоразделы, скалистые лишенные растительности склоны, троговые долины и кары, нередко с сохранившимися на днище озерами. На склонах иногда сохранялись моренный материал и почти повсеместно встречаются эрратические валуны. Долины ключей и местно встречаются в «альпийском» высокогорье, имеют крутой ступенчатый продолгий профиль и корытообразный, нередко сменяющийся ущельеобразным поперечный профиль. На днищах и по бортам долин сохранился маломощный покров валунных суглеев, иногда образующих моренные холмы и гряды.

Высокие плосковершинные горы развиты по водоразделам рек Унжей — Ханга, Ужех — Сайлыг, где абсолютные высоты достигают 1800—2400 м, а относительные превышения невелики (300—600 м). Образовались они за счет донеогеновых пологосклонных гор, поднятых последними движе-



1.Geomорфологическая схема



Типы денудационного рельефа гор: 1 — альпийский резко расчлененный рельеф с реликтами древней денудационной поверхности; 2 — высокие плосковершинные горы; 3 — средние горы с пологими склонами; 4 — средние резко расчлененные горы. Типы ледниково-аккумулятивного рельефа: 5 — холмисто-западинный моренный; 6 — конечно-моренно-градный; 7 — пологоволнистый рельеф котловин, разбитый на флювиогляциальные отложениями; 8 — плоский рельеф котловин, выполаженных ледниково-озерными отложениями. Типы вулканического аккумулятивного рельефа: 9 — плоский рельеф базальтовых потоков в долинах. Типы водно-аккумулятивного рельефа: 10 — плоский террасированный рельеф для речных долин; 11 — ступа всхолмленного рельефа; 12 — разрывные нарушения в рельефе.

ниями в пределы гольцовой зоны, а затем обработанными инальце-солифлюкционными и мерзлотными процессами. В рельефе господствуют плоские караваяобразные гольцы, поверхность которых осложнена нагорными террасами и сплошь покрыта элювиально-делювиальным материалом каменных морей. Обычными здесь являются каменные многоугольники и скалистые башневидные останцы коренных пород — «тумшы». Склоны пологи, покрыты плащом курумов и ослей. Реки, берущие начало в гольцовой зоне, имеют широкое, с пологими склонами долины. Ниже по течению они обычно имеют шпикообразный поперечный профиль.

Средние горы с пологими склонами широко развиты в междуречье Ужел—Ханга и в верховьях рек Кара-Хем и Шордуг, где абсолютные высоты достигают 1400—1800 м; относительные превышения незначительны (200—400 м). Рельеф этого типа имеет все черты древнего донееотенового пологосклонного рельефа, созданного донееотеновой эрозией и денудацией, лишь незначительно приподнятого новейшими тектоническими подвижками. Сплошная залесенность и небольшие относительные превышения затрудняют широкое развитие здесь процессов денудации. В рельефе господствуют небольшие округлые вершины с мягкими очертаниями гребней водоразделов. Склоны пологи, залесены и покрыты чехлом элювиально-делювиальных супесей и суглинков. Долины рек слабо врезаны, пологосклонны, часто заболочены. В верховьях долины имеют блудообразный поперечный профиль; в среднем же и нижнем течении — шпикообразный профиль.

Средние резко расчлененные горы распространены пологой в долин крупных рек — Мал. Енисей, Ужел, Ханга, Унжей, Сайлыг, Ойна и Демиржи. Абсолютные высоты достигают 1400—1900 м, относительные превышения 400—800 м. Для рельефа характерны зубчатые, островерхие водораздельные гребни и скалистые крутые склоны. В образовании этого типа рельефа главенствующая роль принадлежит эрозийным процессам. Рельеф значительно расчленен. Долины имеют V-образный, реже шпикообразный поперечный профиль. Характерны «тектонические» долины. Руслы рек порожисты; нередки скалистые берега. Долина Мал. Енисей глубоко врезана и носит все черты молодого эрозийного вреза: крутые коренные скалистые склоны, узкое дно, почти целиком занятое руслом, слабо развитые поймы и плохая сохранность надпойменных террас. Все притоки Мал. Енисей имеют высшие долины с начинающимся молодым врезом. Террасы обычно цокольные, только отдельные участки поймы и 100-метровой террасы являются аккумулятивными. Кроме того, в долине широко развиты базальтовые террасы.

Конечно-моренно-градный рельеф развит на небольшой площади в пределах Сергиухемской впадины.

Абсолютные отметки дна впадины 1250—1370 м. Конечно-моренный вал описывается с запада Серлигхемскому впадину, образуя слегка выпуклую дугу протяженностью до 26 км (в описываемом районе) при ширине от 1,5 до 4 км. Ледник оставил тряды боковых морен по склонам невысоких гор на высотах до 1580 м. Мощность ледника, если учесть, что отметки днищ ледниковых ложбин примерно 1250 м, достигала, вероятно, 300—350 м. Характерны для конечно-моренно-грядового рельефа явления чередования отдельных гряд с замкнутыми западинами, занятыми подпруженными озерами или заболоченными. Ширина гряд 70—100 м при длине несколько сотен метров и относительной высоте от 15 до 40 м. Гряды ориентированы в субмеридиональном направлении, параллельно общему простиранию вала. Западины и озера имеют обычно вытянутую форму и также подчинены общему направлению конечно-моренного вала.

Холмисто-западинный моренный рельеф примыкает с востока к Серлигхемскому конечно-моренному валу. По плоским широким днищам ложбин и древних долин, высланных мореной, развит холмисто-западинный рельеф. Для этого рельефа характерно сочетание округлых или слегка вытянутых холмов, реже гряд относительной высотой до 5—8 м и пологосклонных западин, иногда сменяющихся почти ровными участками. Широко распространены озера и болота. Речная сеть развита слабо.

Подготовленный рельеф котловин, развитый на флювиогляциальных отложениях, распространен с внешней (западной) стороны Серлигхемского конечно-моренного вала. Это относительно ровная поверхность, покрытая веерообразно расходящимися ложбинами. Местами они остожжены микрокотловинами (диаметром 25—35 м и глубиной до 4 м), образованными в результате таяния глыб «мертвого» льда. Сухая долина, прорезающая эту флювиогляциальную равнину, с северо-востока на юго-запад врезана до глубины 8—10 м и имеет ступенчатый поперечный профиль. Днище ее шириной до 100—150 м выстлано валунами диаметром до 30 см. Очевидно, долина образовалась в период отступления ледника и связана с одним из последних этапов его таяния.

Ложбино-увалистый рельеф котловин, выполненных ледниково-озерными отложениями, развит на дне небольшой тектонической депрессии в районе нижних течений рек Чаннда и Кара-Хем (западная окраина Серлигхемской впадины).

Этот рельеф связан с накоплением ледниково-озерных ленточных глин. Вследствие работы рек, размывающих эти отложения, их первичная ровная поверхность приобрела ложбино-увалистый характер с относительно высокими колебаниями высот до 25—30 м.

Плоский рельеф базальтовых потоков в долинах распространен по долине р. Мал. Енисей и в приустьевых частях ее крупных правых притоков (Хунжюс, Унжей, Ханга). Базальты лежат на двух гипсометрических уровнях над урезом Мал. Енисей: 300 и 20 м, разделенные четким уступом. «Верхние» базальты долины Мал. Енисей излились в среднетвердый период. Ко времени излияния этих базальтов долина Мал. Енисей была уже достаточно врезана. Излияние «нижних» базальтов относится к послегледниковому времени. Центры излияний располагались в долине р. Кызыл-Хем в 60 км восточнее границы площади листа (Агентов, Гудилин, 1956). Излияние происходило в несколько фаз (не менее четырех). В морфологии базальтовых террас отдельные потоки выражены довольно резкими уступами. Мощность потоков колеблется от 15 до 45 м. Поверхность базальтовых террас идеально ровная, покрыта россыпями базальтовых глыб. Уступы безлесны, образуются круто в виде отвесной стены и лишь у подножия его обычно наблюдаются мощные свалы базальтовых глыб.

Плоский рельеф для речных долин развит по всем крупным рекам района и представлен поймой и комплексом надпойменных террас (до трех на р. Мал. Енисей). Пойма развита по всем долинам. Поверхность ее обычно отлущается изобилием стариц и проток, которые во многих местах заболочены и превращены в торфяники. Надпойменные террасы сохранились лишь на отдельных участках долин и обычно приурочены к приустьевым частям рек и ключей.

Слегка всхолмленный рельеф делювиально-пролювиальных шлейфов. В районе верховой кт. Чаасханик, Тот-Хем, Барановского, р. Чайма многочисленные конуса выноса боковых притоков, небольших ложков слились своими основаниями, образовав мощный делювиально-пролювиальный шлейф. Поверхность шлейфа слегка всхолмлена.

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ РЕЛЬЕФА

Основные этапы развития рельефа территории листа тесно связаны с историей развития рельефа всей Тувы и вкратце сводятся к следующему.

С начала мезозоя до неогена шел длительный процесс пенеппенизации области хребта акад. Обручева, в пределах которого располагается описываемая площадь. В неогене — первой половине четвертичного периода страна испытала цикл тектонических движений глыбового характера, создавших основные черты современного рельефа (Гудилин, Долгин, Нордега, 1950).

В среднечетвертичную эпоху имело место усиление тектонической деятельности, которое фиксируется излиянием базальтов в долине р. Мал. Енисей и в районах водоразделов рек Ак-Белдыр и Кагжирба.

В позднечетвертичную эпоху произошло оледенение, носившее горно-долинный характер, и только на днищах межгорных впадин — Толжинской и Сергинхемской — оно перешло в оледенение подножий». В областях же замедленного подтаятия в это время шла интенсивная аккумуляция делювиально-пролювиального материала. В верховье р. Мал. Енисей за пределами площади листа, по-видимому, в конце позднечетвертичной эпохи произошло излияние долинных базальтов, потоки которых достигли и рассматриваемого района.

В позднечетвертичную эпоху и последующее время перерывы между усилениями тектонической деятельности были менее продолжительными, о чем свидетельствует небольшая мощность отложений надпойменных террас; эрозионные же ниши между ними становились все более энергичными, об этом говорит тот факт, что террасы в основном цокольные. Положительные движения испытывает весь район и по-прежнему свидетельствуют интенсивная глыбинная эрозия и постоянное сокращение останцов древней денудационной поверхности, наиболее развитые поймы р. Мал. Енисей с образованием в ней цоколей.

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

На территории листа имеются месторождения и проявления металлических и неметаллических полезных ископаемых и месторождения строительных материалов.

Из металлических полезных ископаемых известны россыпные месторождения золота и коренные проявления титаномангнетита, меди, полиметаллических руд, золота, вольфрамо-оловянно-молибденовые, молибденовые. Неметаллические полезные ископаемые представлены проявлениями горного хрусталя, асбеста и талькового камня. Строительные материалы представлены месторождением кирпичных и цементных глин.

Шлиховым опробованием установлены ореолы рассеяния галенита и монацита.

Металлогенетическим опробованием рыхлых отложений установлены ореолы рассеяния меди, цинка, тафника и вольфрама.

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Титаномангнетитовые руды. Рудопроявление титаномангнетита, расположенное на левобережье р. Ханги в 3,5 км к восток-северо-востоку от устья большого правого притока этой реки (35), связано со шпирово-эвтакситовым габбро Хангинского нижнепалеозойского габбрового массива и представлено шпировыми обособлениями мелкозернистых пироксенитов с повышенным содержанием титаномангнетита. Всего на участке рудопроявления обнаружено пять линзообразных рудных шпиров. Мощность их не превышает 0,4 м, а длина 4,5 м. По дан-

ными двух химических анализов рудных пироксенитов содержание железа составляет 20,7%; двуокиси титана 0,18 и 7,53%. Спектральным анализом установлено также присутствие ванадия (0,1—1%). Магнитометрическая съемка с помощью прибора М-8, проведенная на участке рудопроявления, показала, что шпирово-эвтакситовые габбро со шпиром рудных пироксенитов обособляются среди габбрового массива в виде линзообразного тела размером 15×7 м. Ввиду малых размеров указанное рудопроявление не представляет промышленного интереса.

На площади распространения Хангинского габбрового массива признаков подобного оруденения, кроме вышеописанного проявления, не обнаружено.

Медь. Рудопроявление меди расположено на правом берегу р. Ужеп в 3,3 км ниже притока Кундус (30). В верхней части отвесной скальной гряды, сложенной сланцами тапсинской толщи нижнего кембрия, по многочисленным трещинам наблюдаются примазки малахита и азурита. Площадь выходов пород здесь десятки квадратных метров. Спектральные анализы указанных пород показали присутствие в них десятых долей процента меди и сотых долей процента никеля и кобальта.

Минералы меди — малахит, халькопирит и самородная медь в небольших количествах встречаются в шлихах в верховье р. Верх. Харава, в истоках руч. Гот-Хем и большого правого притока р. Ханги совместно с монацитом (самородная медь), в верховье р. Чаннды совместно с галенитом. В бассейне р. Верх. Харава коренным источником минералов меди являются нижедевонские эффузивы, рассеянные мелкими кварцевыми прожилками с рассеянной вкрапленностью халькопирита и галенита. В бассейне Чаннды минералы меди содержатся в пиритизированных сланцах охемской толщи.

Цинк. Ореол рассеяния цинка (7) установлен металлогенетическим опробованием рыхлых отложений боковых притоков руч. Чаасханик и р. Ойна. Содержание цинка в 0,01—0,03% спектральным анализом установлено в 13 пробах. Внутри контура ореола рассеяния взята 41 проба. Коренные источники и минералогическая форма цинка не установлены. По-видимому, цинк попадает в рыхлые отложения из мало-мощных кварцевых жил, широко распространенных в синицких сланцах, несущих рассеянную вкрапленность сфалерита. Полиметаллические руды. На территории листа известно три типа проявлений полиметаллических руд: 1) колчеданные проявления в эффузивах нижнего кембрия, 2) колчеданные проявления в сланцах синия, 3) кварцевые жилы в экзоконтактах нижнепалеозойской интрузии.

К первому типу относится Анахемское рудопроявление (4), расположенное в истоках руч. Ана-Хем, в правом борту. Вме-

шаюшими породами являются сланцы низов туматтагпннской толщи. Вблизи рудного тела вмещающие породы содержат редкою вкрапленность халькопирита и по трещинкам прилазки медной зелени. Рудное тело вытянуто в широтном направлении, имеет линзовидную форму, мощность 1,5 м и видную протяженность 8 м (часть линзы закрыта осыпью). Рудное тело сложено кварцитами, несущими густую вкрапленность пирита. Среди вкрапленной руды располагаются линзовидные участки массивной пиритовой руды. Помимо пирита, в составе рудного тела выявлено присутствие магнетита. Химическими анализами установлены следующие содержания элементов: железо вал. 40,20%; сера 4,08%; свинец 0,01%; медь 0,01—0,16%; цинк 0,045%.

Рудопроявление второго типа расположено в борозке покатной террасы левого борта р. Харал на отрезке широтного ее течения, в 500 м выше прирскового поселка. Здесь среди кварцево-серпигитовых сланцев верхнехаральской толщи, падающих на ЮВ $105^\circ \angle 80^\circ$, залегает линзовидное тело хлоритовых сланцев, несущих полочатую вкрапленность сульфидов, главным образом пирита, с редко встречающимися зернами халькопирита, пирротина и сфалерита. Видимые размеры оруденелого участка в плане 28×14 м; часть его скрыта под четвертичными отложениями.

Содержание сульфидов в рудном теле составляет до 30% объема породы. Химические анализы точечных проб показывают следующие содержания: свинец 0,06—0,13%; медь до 0,09%; цинк до 0,17%; никель до 0,05%; сера до 9,39%; железо до 20,02%.

Рудопроявления третьего типа обнаружены в истоках р. Унжей и в долине руч. Сумашедшего (правый приток р. Харал). В истоках р. Унжей (27) проявление расположено в левом борту кара. Здесь обнаружены три кварцевые жилы, несущие сульфидное оруденение. Они залегают среди орозовикованной сланцев охемской толщи в зоне экзоконтакта нижнепалеозойской интрузии. Максимальная мощность жил 40 см при средней мощности 20 см. Длина их 20—24 м. Жилы вытянуты преимущественно. Рудные минералы представлены преимущественно молибденитом и халькопиритом. В меньшем количестве присутствуют сфалерит, пирит, блеклые руды, пирротин. Содержание рудных минералов в изученных трех жилах не выдержано по простиранию и вкряст простирания. Содержание металлов колеблется в следующих пределах (по данным химических анализов): медь 0,01—0,89%; цинк 0,0—0,05%; свинец 0,0—9,21%. Во вмещающих породах высечено бока одной из жил металлы присутствуют в следующих количествах: медь 0,11%; цинк 0,13; свинец 0,65%.

В среднем течении долины руч. Сумашедшего (14) встречены обломки кварца, содержащие вкрапленность сульфидов.

Обломки имеют максимальные размеры $28 \times 27 \times 14$ см. Преобладающим минералом является кварц, затем следует сфалерит и галенит; в незначительном количестве присутствуют халькопирит и ковеллин. Содержание сульфидов в обломках колеблется в пределах 10—70%. Содержание металлов характеризуется следующими цифрами (из трех химических анализов): медь 0,06—0,10%; цинк 5,21—10,43%; свинец 1,86—13,23%; золота — следы.

Детальные поиски с применением металлогрического и шлихового опробования на этом участке не дали положительных результатов.

Ореол рассеяния галенита установлен шлиховым опробованием и в бассейне р. Чаинды (25). Внутри конгура ореола расположено Унжейское полиметаллическое рудопроявление. Из 95-шлиховых проб, отобранных в пределах этой площади, 35 содержат галенит в количестве в среднем 20—30 знаков на пробу; в одном шлихе установлено присутствие сфалерита. Коренными источниками галенита в пределах ореола рассеяния являются, по-видимому, маломощные кварцевые жилы экзоконтактов нижнепалеозойской интрузии.

По данным металлогрического опробования, в восточной части хр. Ондут-Тайга (1) на площади распространения нижнекембрийских отложений выявлен ореол рассеяния меди и цинка. Здесь из 160 металлогрических проб, взятых в рыхлых отложениях ручьев, 30 проб содержат сотые доли процента меди и 27 проб — от 0,01 до 0,03% цинка (по данным спектральных анализов).

Мышьяк. Арсениопирит в редких знаках (до 20) обнаружен в одном шлихе в аллювии руч. Сайтажиг и в протоложке, взятой из контактовой зоны гранодиоритов и карбонатов мугурской толщи (левобережье Ханги).

Золото рудное. На водоразделе правого борта руч. Бол. Май (40) среди сланцев тапсинской толщи наблюдается секущая их заохренная кварцевая жила, содержащая вкрапленность халькопирита, халькозина и шепита с медной синью и зеленью. Сведения о размерах жилы отсутствуют. Минералогическим анализом протоложки из жилы в ней было установлено золото в количестве 20 г/т. Золото «белое» с большим содержанием серебра. Химическим анализом в жиле установлены медь (0,04%) и олово (0,02%). Геологам треста Тувзолото найдены обломки кварца с вкрапленностью золота в бассейнах рек Каг-жирба и Кундус-Кудрук, руч. Сумашедший и в пригизированных сланцах бассейна р. Харал.

Россыпное золото. Из семи известных россыпей в настоящее время разрабатываются лишь три (Ойна, Демиржи и Харал). Прииск Кундус-Кудрук закрыт, месторождения Каг-жирба, Тылба и Хадын выработаны.

Ниже приводятся характеристика месторождений по материалам А. П. Божинского, В. М. Рожаница и карты золотоносности и платиноносности листа М-47 под редакцией И. С. Рожкова.

Данные по содержанию и запасам золота сведены в общую таблицу, помещенную в конце описания.

Месторождение Демирджи (5). Длина россыпи 8 км, ширина около 100 м. Данных о мощности аллювия и количестве добытого золота не имеется. Золото крупное, ассоциируется с кварцем. В настоящее время артезью старателей ведется гидравлическая добыча на ранее обработанных участках и частично работы продвигаются вверх по долине р. Демирджи.

Месторождение Ойна (6) разрабатывается с 1947 г. с применением гидравлического обогащения. Длина россыпи по р. Ойна 10 км, ширина 65—130 м. Мощность песков с промысленным содержанием варьирует от 0,3 до 15 м. Содержание золота неравномерное как по вертикали, так и по горизонту, но увеличивается в приплотиковой части россыпи. Золото мелко-самородное (встречаются самородки весом до 25 г), пластинчатой формы, слабо окатанное.

Работами Харальского приискового управления установлена золотоносность руч. Шенелик и Чаасханик (пылеватое золото). По данным В. М. Рожаница, золотоносной является долина р. О-Хем, но разработка золота там не ведется из-за большой глубины залегания золотоносных горизонтов (до 30 м).

Запасы Ойнинского месторождения примерно 1 т золота. Известны находки в аллювии самородного серебра и осмистого иридия.

В настоящее время наиболее доступные участки россыпи выработаны вручную. Небольшая артель старателей ведет гидравлическую добычу на обработанных ранее участках.

Месторождение Харал (10). Россыпь была открыта в 1910—1913 гг. Наиболее богатые концентрации золота имелись в долине р. Харал, по ручьям Сумасшедший и Хина. К 1935 г. добыча стала падать. В настоящее время россыпь выработана и несколько старателей перемывают отвалы. Всего за время добычи россыпь дала около 2 т золота (Божинский, 1946 ф). На Харале россыпь приурочена к 40-метровой покатной террасе, участки которой — «уваля» выявляются в 1,5 км выше устья Шорлуга. Таких увалов по долине Харала около 10. Ширина их варьирует от 200 до 350 м; мощность аллювиального покрова — от 3 до 13 м. Распределение золота кустовое.

Наиболее богатое содержание отмечается на плотике. Средняя валовое содержание, по данным В. М. Рожаница (1945 ф), 500—600 мг/м³. Не менее пологинны золотинки находят в сростани с кварцем. Самородки редки. Совместно с золотом (по усному сообщению геологов Тувакобалыт) встречаются платина и осмистый иридий.

Россыпь по руч. Сумасшедший имела содержание до 7,5 г/т. Длина россыпи 1,2—1,5 км при ширине от 10 до 70 м (близ устья) и мощности рыхлых отложений 1,56—6 м.

Россыпь руч. Хина имела длину 2 км, ширину 20 м, мощность наносов 3 м, содержание золота 300 мг/т.

Харальским приисковым управлением была выработана россыпь по р. Халын (9) с содержанием до 100 кг/км.

Россыпь р. Тылда (11) также выработана; данных о содержании в ней золота не имеется.

Месторождение Кундус-Кудурук (28) до революции разрабатывалось лишь старателями. Месторождение разрезывировано для гидравлической разработки. Длина россыпи 4 км, ширина 50—70 м. Большая мощность аллювия осложняет добычу золота. Совместно с золотом встречается осмистый иридий.

Месторождение Кажирба (29). Открыто до революции. С гидравлической разрабатывается с 1945 г. Наибольшее скопление россыпного золота приурочено к руслу реки, «золотоносная струя» достигает протяженности до 2 км, при ширине до 50 м. Мощность продуктивного слоя колеблется от 3 до 25 см; наиболее продуктивен аллювий поймы. Золото низкопробное. Из при-месей преобладает серебро (до 50%). Совместно с золотом встречаются теллуриды золота и серебра и осмистый иридий. В настоящее время россыпь выработана. Сведений о количестве добытого золота нет.

Поисковыми и разведочными работами треста Тувазолото были открыты непромысленные следствия малых размеров россыпные месторождения золота с содержанием 0,5—2,5 г/м³ в низовье р. Мал. Ужел (21) и в низовье р. Кара-Хем (20).

Данные по запасам золота в россыпных месторождениях, расположенных на территории листа М-46-VI, приводятся по материалам обьенительной записки к отчетному балансу запасов за 1955 г. (Фонды Тувакобалыт).

Шлиховым опробованием присуствие единичных знаков золота установлено в долинах следующих рек и ручьев: Бол. Шорлуг; первый снизу левый приток р. Кара-Хем; в низовье р. Кара-Хем; по р. Харал, в 1 км ниже слияния Чайдды и Кара-Хема; в низовье Чайдды; по р. Ханга в среднем течении и низовье; в нижнем течении р. Унжей; по р. Ак-Бельдыр; во втором сверху левом притоке р. Чайма; в верховье руч. Бол. Май; в руч. Кара-Булун; в низовье р. Кара-Хандык и по правому борту р. Мал. Енисей в 1 км выше устья Ханги и близ устья р. Бильба.

По мнению большинства исследователей, занимавшихся проблемами золотоносности Тувы, основным источником россыпного золота в районе являются зоны экзоконтактов и жильные проявления нижнепалеозойской интрузии.

Вольфрам. Шелит по данным шлихового опробования на площади листа известен повсеместно, но всевыне содержа-

Месторождение	Среднее содержание массы, мг/м ³	Категория	Запасы на 1/1 1956 г.
Действующие объекты			
Кажкирба	588	B	29,7
			17,5
	130	C ₁	137,5
			17,9
	212	A+B+C ₁	167,2
			35,4
Ойна (нижний участок)		C ₂	0
	308	B	93,8
			28,9
	165	C ₁	179,3
			29,8
	215	B+C ₁	273,1
			58,7
	156	C ₂	280,0
			43,7
			64,1
Демиржи	293	B	18,8
			30,5
	410	C ₁	12,5
			94,6
Ойна (верхний участок)	331	B+C ₁	31,3
			18,6
	172	C ₂	3,6
			18,6
Резервные объекты	193	C ₁	3,6
			18,6
			3,6
			18,6
			3,6
			18,6
О-Хем (тр. развед.)	200	C ₁	800,4
			160,1
	113	C ₂	929,5
			104,5
Шенгик (развед.)	286	B	54,5
			15,6
	419	C ₁	342,8
			148,0
	400	B+C ₁	407,3
			163,3

Местонахождение	Среднее содержание массы в мг/м ³	Категория	Запасы на 1/1 1956 г.
Демиржи (тр. развед.)	182	B	319,7
			60,1
	299	C ₁	337,7
			101,3
	243	B+C ₁	657,4
			161,4
Ойна (развед.)	195	C ₂	200,4
			39,4
	204	B	534,0
			108,0
	210	C ₁	585,7
			123,0
Руч. Кундус-Кулурук	206	B+C ₁	1119,7
			231,98
	109	C ₂	21,3
			2,3
		C ₁	67,6
			11,2
		C ₂	78,6
			20,4

Примечание. Числитель—тысячи мг золотосодержащего аллювия, знаменатель—запасы золота (чистого металла) в кг.

ния (0,5—2 г/т) отмечаются лишь в единичных шлиховых пробах в бассейнах рек Ханга, Шуй, Унжей и на правом борту р. Мал. Енисей в 900 м выше устья р. Харган. Заслуживающих внимания концентраций нет. Источником россыпного шельта являются главным образом нижнепалеозойские гранитоиды, содержащие шельфит в виде акцессориев. На карте показаны только весовые (более 0,5 г/т) концентрации шельфита в аллювии.

В долине первого снизу левого дога руч. Чаасханик (8) метадометрическим опробованием установлена окись вольфрама (0,02%) в двух из четырех проб. Источники и минералогическая форма вольфрама не установлены.

Вольфрамо-олово-молибденовые проявления. Указанные проявления имеются на площади листа в четырех пунктах: 1) кл. Ниж. Чедралик, в 1,5 км выше устья (38);

2) присульвая часть кт. Бол. Май (41); 3) левый борт р. Мал. Енисей, в 1000 м выше пос. Чодуралыг (39) и 4) верховье правой составляющей р. Кара-Хем (24).

1. Шлих из протолочки (весом 1,5 кг), взятой в маломощной зоне сматия из розовых девонских гранитов, показал в результате минералогического анализа содержание молибденита 8 знаков (размером 0,3 мм) и единичные знаки шеелита.

2. Маломощные кварцевые заохранные жилы среди ороговленных сланцев тапсинской толщи содержат видимую вкрапленность молибденита, сульфидов меди и пирита. Химический анализ показал содержание: медь — следы — 0,03%; олово — следы — 0,02%; молибден — следы — 0,01%; окись вольфрама — следы — 0,02%. Минералогический анализ протолочек показал присутствие медных сульфидов, пирита, пирротина и барита.

3. В кварцевой жиле мощностью 0,2—0,3 м, сильно лимонитизированной, минералогическим анализом протолочки установлено присутствие единичных знаков шеелита, барита, граната и пирита. Химический анализ показал содержание: олово 0,01%; окись вольфрама 0,02%; молибден — следы.

4. Характер оруденения этого участка несколько отличен — здесь не отмечается присутствие олова. Вольфрам и молибден содержатся в кварцевых жилах, залегающих среди дробленых биолитовых сланцев мугурекской толщи. Мощность жил колеблется от 3—5 до 50—80 см, протяженность достигает 15 м. Молибденит в жилах наблюдается в виде мелких чешуек, со-бранных в гнезда до 5 мм в диаметре. Кроме молибденита, в жилах присутствуют пирит, пирротин, галенит, сфалерит, халькопирит, азурит, малахит. Химические анализы показывают следующие содержания: молибден 0,01—0,07%; медь 0,01—0,03%; свинец 0,06—0,18%; никель 0,13%; цинк 0,1% и окись вольфрама 0,04%.

Молибден. На исследованной площади молибденовые проявления известны в двух пунктах: в верховье р. Тот-Хем (22), где молибденит совместно с пиритом содержится в виде редкой вкрапленности в дробленых габброидах нижнепалеозойского возраста, и на водоразделе рек Чаннда и Сарабсалдыг-Хем (26), где молибденит совместно с пиритом вкраплен как в габбровых породах, так и в секущих их плагиогранитах и мелких ксенолитах охемской толщи (установлено минералогическим анализом протолочек).

Шлиховым опробованном молибденит в редких знаках (<20) обнаружен в нескольких пунктах как в составе речного аллювия, так и в коренных породах (протолочки), главным образом в маломощных кварцевых жилах.

Колумбит в единичных знаках (<20) обнаружен в трех шлихах в аллювии р. Ак-Бельдыр. Этот минерал содержится (по данным минералогического анализа протолочек) в качестве

акцессория в девонских гранитах. По-видимому, они и являются коренным источником колумбита в аллювии.

Молибдит в россыпях распространен довольно широко. Наиболее крупные его скопления наблюдаются на пологом междуречье рек Тот-Хем, Кара-Хем и Ханга (25) и в нижнем течении р. Ужеч, близ впадения в нее Чаймы (36). На междуречье рек Тот-Хем, Кара-Хем и Ханга, на участках их выположенных верховий, по данным шлихового опробования, в составе мелко-виально-пролювиальных отложений установлены устойчивые содержания молибдита (от 0,2 до 37,5 г/т). Мощность рыхлых отложений здесь несколько десятков метров. В нижнем течении Ужеча содержание молибдита в аллювии достигает 6 г/т.

Весовое содержание молибдита (0,75 г/т) установлено в одном шлихе в нижнем течении р. Сизык. Знаковые содержания известны в бассейне р. Сайтыг, в верховьях р. Чаннда, в долине р. Унжей и ее притоков, в верховье р. Хунжюс, в бассейне р. Ханга, в верховье р. Кара-Ужеч, в верховье р. Шуй.

Молибдит установлен в протолочках из биолитовых гнейсовидных гранодиоритов и плагиогранитов нижнепалеозойского интрузивного комплекса.

Ксенотим. Редкие знаки и знаки в шлихах наблюдаются в аллювиально-делювиальных отложениях правого борта р. Ужеч, в 2,5 км ниже устья р. Калжирба, в аллювии рек Чайма и Чаймушка и в количестве 0,75 г/т в аллювии низовьев р. Сизык. Пространственно находки ксенотима связаны с зонами контактов нижнепалеозойских интрузий с кембрийскими и верхнепротерозойскими отложениями.

Торит и радиоактивный пиркон встречены совместно с ортитом в единственном шлихе, взятом из аллювия одного из правых притоков р. Сайтыг, близ устья р. Бол. Сайтыг. Торит — редкие знаки (<20), а радиоактивный пиркон в количестве 1,5 г/т. Ортит содержится в количестве до 100 знаков. Коренные источники указанных минералов здесь не установлены.

Гафний. Ореол рассеяния гафния установлен металлометрическим опробованием рыхлых отложений водотоков в истоках р. Кара-Аддыр (2). По данным спектрального анализа, этот металл содержится в количестве 0,001% в 7 пробах из 25, отображенных на этом участке.

НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Горный хрусталь. В аллювии покойной террасы р. Харал старателями были обнаружены правильно ограниченные кристаллы горного хрусталя. Диаметр одного из них достигает 9,7 см, а длина 20 см. Кварц прозрачный, с поверхности покрыт мутной коркой, несколько трещиноват. По устному заключению

В. Н. Черновой (бывш. УМСР Мин. геологии и охраны недр СССР), как пезоэлектрическое сырье использован быть не может. В долины ручьев Сумашедший (13), Кваревый (16) и Бабкина (17, 18) были обнаружены мелкие (диаметр 0,5—2 см) мутные сдвойникованные кристаллы горного хрусталя, непригодные для использования ни в качестве пезоэлектрического, ни в качестве оптического сырья.

Асбест хризотилловый (поперечноволокнистый) встречается в четырех пунктах: по р. Ужеп между устьями Кундус-Кулдурука и Кара-Ужета (31 и 32), на водоразделе первых ниже устья Кара-Ужета левых притоков р. Ужеп (37) и на правом берегу р. Мал. Енисей, близ устья р. Харган (42). Проявления 31, 32 и 37 связаны с гипербазитовыми интрузиями.

По правому борту р. Ужеп (31) хризотил-асбест выпадает очень редкие тончайшие жилки (толщины от одного до десяти миллиметров) в дробленых серпентинитах, залегающих среди тальково-хлоритовых сланцев и тальково-магнезитовых пород. На левом борту р. Ужеп (37) поперечноволокнистый асбест, выходящий трещины мощностью до 10 см, почти полностью замещается карбонатом.

На левобережье р. Ужеп (32) среди серпентинизированных таббур наблюдаются редкие тончайшие (до 0,2—1 мм) жилки поперечноволокнистого асбеста.

На правобережье р. Мал. Енисей (42) маломощная жилка (0,5—1 мм) поперечноволокнистого асбеста встречается в зоне контакта гранитоидов нижнепалеозойской интрузии и мраморов верхнего протерозоя (кенолит).

Асбест продолльноволокнистый обнаружен в двух пунктах: по р. Харгал близ устья р. Сумашедший и в пределах Ужепского гипербазитового массива.

На правом склоне долины р. Харгал, в 11 км ниже устья р. Сумашедшего (15) в доколе террасы в эпидито-актинолитовых сланцах наблюдаются участки размером $0,4 \times 0,1$ м, сложенные белым продолльноволокнистым асбестом с длиной волокон до 2—2,5 см.

В пределах Ужепского гипербазитового массива по левому борту р. Ужеп, в 6 км выше устья р. Кара-Ужеп (33) в серпентинитах прослеживается жилка мощностью до 6—7 см, сложенная псевдоморфозой змеинок по асбесту (участками сохранялась реликтовая структура). В этом же обнажении в серпентинитах наблюдаются примазки хрупкого продолльноволокнистого асбеста с длиной волокон до 1—2 см. Кроме того, в Ужепском массиве по зонам разломов многочисленны мелкие трещинки выполенны продолльноволокнистым асбестом с малой длиной волокон.

Проведенные в 1956 г. трестом Сибгеолнеруд (Кузнецов, Кузнецова, 1957ф) специальные поисковые работы на амфибол-асбест в бассейне р. Ужеп не выявили вообще наличия здесь

данного сырья. Продолльноволокнистый асбест, который считался

А. Г. Кап амфибол-асбестом, оказался хризотил-асбестом. Тальковый камень. Проявления талькового камня имеются в двух пунктах: 1) на водоразделе рек Ана-Хем—Мун-Даш (3) и 2) в пределах Ужепского гипербазитового массива (34).

Проявление талькового камня (3) приурочено к широтному разлому, отделяющему породы тапсинской и туматгайтинской толщ. Встречено здесь три близко отстоящих друг от друга линзовидных тела карбонатно-тальковых пород. Протяженность наибольшего из них 130 м, мощность от 10 до 30 м. Запасы талькового камня можно оценить в 400 000—500 000 т.

Данные химического анализа талькового камня Мун-Дашского проявления: SiO_2 35,25%; Al_2O_3 0,96%; Fe_2O_3 5,12%, СаО 0,4%; MgO 32,45%; п. п. п. — 22,00%. По данным химического анализа, это тальково-магнезитовая порода, которая может быть использована в качестве тугоплавкой и целочуепорной футеровки доменных печей.

В пределах Ужепского массива (34) проявление тальково-карбонатных пород аналогично вышеописанному, но гораздо крупнее. Приурочено к зонам разрывных нарушений.

Графит содержится в горизонте графитисто-кварцитовых сланцев, залегающих в сланцах верхней части харальской толщи. Графит мелкочешуйчатый. Содержание его по данным микроскопических исследований неравномерное и не превышает 8%. Данных химических анализов не имеется. Горизонт графитистого кварцитовых сланцев прослежен на 22 км от верховья р. Уч. Шенгил до приустевой части р. Уч. Эж и далее от устья р. Сумашедший до северной границы района. Мощность горизонта колеблется от 0 до 120 м.

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Чайдинское месторождение цементных и кирпичных глин (19) представлено ленточными глинами верхнечетвертичного возраста. Видимая мощность глин в среднем составляет 20 м при площади в 10 км². Ориентировочно запасы исчисляются в 200 млн. т. Химическим анализом глины установлены содержания: SiO_2 57,65%; Al_2O_3 15,65%; Fe_2O_3 2,01%; СаО 4,40%; MgO 3,37%; п. п. п. — 2,92%; K_2O 5,45%; модуль силикатный 3,25; модуль глиноземный 7,79. Глина пригодна для изготовления кирпича и цемента.

ПЕРСПЕКТИВНАЯ ОЦЕНКА ПЛОЩАДИ ЛИСТА М-47-1

НА ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Рудопроявление титаномангане титана ввиду малых размеров не представляет практического интереса. Проведенная в районе аэромалитная съемка показала отсутствие значительных

3. Моренные воды развиты в основном в северо-восточном углу площади листа. Здесь отмечается развитие «пятнистой» вечно мерзлоты, обусловившей скопление в замкнутых котловинах моренных вод, вызывающих заболаченность. В высокогорных участках, в областях развития ледниковых отложений наблюдаются немногочисленные источники, выходящие у основания моренных гряд. Основным источником водоснабжения являются воды густо разветвленной гидросети.

ДАННЫЕ АЭРОМАГНИТОМЕТРИИ

В районе проводилась аэромагнитометрическая съемка в масштабе 1:500 000 (Игнатев, Кудрявцев, 1952 ф.). Площадь была пересечена 14 широтными профилями, по которым производилось измерение вертикальной составляющей магнитного поля (ΔZ). В целом магнитное поле на площади листа М-47-1 относительно спокойно. Северо-западная часть территории характеризуется в общем отрицательными значениями вертикальной составляющей, не превышающими 500—1000 гамм. В юго-восточной части площади листа, наоборот, преобладают положительные значения с резкими колебаниями — от 0 до 1400 гамм. Северо-восток и юго-запад района характеризуются переменным полем.

Отложения синийского комплекса, нижнего кембрия, силура и девона в целом характеризуются пониженными значениями ΔZ, отложения протерозоя — либо переменными, либо положительными значениями ΔZ, нижнепалеозойские и девонские грабеньями значениями ΔZ, нижнепалеозойские и девонские грабеньи — переменным полем, а основные разности нижнепалеозойской интрузии — повышенным значением ΔZ (до 1000—1400 гамм). Гипербазитовые массивы слишком малы по размерам и при съемке в масштабе 1:500 000, по-видимому существенно не повлияли на распределение магнитного поля.

ЛИТЕРАТУРА

Опубликованная

1. Аргентов В. Б., Гудилин И. С. и др. Объяснительная записка к государственной геологической карте СССР масштаба 1:1 000 000. Лист М-47 (оз. Хубсугул-Дагай). Госгеолтехиздат, 1956.
2. Аргентов В. Б., Додлин А. Д. и др. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1:1 000 000. Лист М-47 (Хубсугул-Дагай). Объяснительная записка к карте полезных ископаемых. Госгеолтехиздат, 1956.
3. Аргентов В. Б., Аргентова В. В., Семенова О. А. Объяснительная записка к геологической карте, лист М-46-VI. Госгеолтехиздат, 1960.
4. Гудилин И. С., Додлин А. Д., Нордберг И. Г. Объяснительная записка к геоморфологической карте Тувинской автономной области масштаба 1:500 000. Госгеолтехиздат, 1950.
5. Додлин А. Д., Кудрявцев Г. А. Объяснительная записка к геологической карте Тувинской автономной области масштаба 1:1 000 000. Госгеолтехиздат, 1951.
6. Ильин А. В., Моралев В. М. Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000, серия Западно-Саянская, листы М-46-XVIII (Саягатай) и М-46-XXIV (Царан-Тологой). Объяснительная записка. Госгеолтехиздат, 1957.
7. Инструкции по составлению и подготовке к изданию геологической карты и карты полезных ископаемых масштаба 1:200 000. Госгеолтехиздат, 1955.
8. Кузнецов Е. А. Петрография магматических и метаморфических пород МГУ, 1956.
9. Леонтьев Д. Н. Краткий геологический очерк Тувы. Тр. Тув. комп. экон. вып. 4. АН СССР, 1956.
10. Пигус Г. В., Кузнецов В. А., Волохов И. М. Гипербазиты Тувы. Тр. Тув. комп. экон. СОПС АН СССР, вып. 2, 1955.

Фондовая

11. Аргентов В. Б., Аргентова В. В., Станкевич Е. Н. Геологическое строение бассейнов рек Дезанг, Мерен и О-Хел. Фонды ВАГТ, М., 1953.
12. Аргентов В. Б., Гросвальд М. Г. и др. Геологическое строение бассейнов рек Ужжей, Ханга, Харал (часть листа М-47-1). Отчет о работе партии № 2 экспедиции № 6 ВАГТ за 1953 г. Фонды ВАГТ, М., 1954.
13. Аргентов В. Б., Аргентова В. В. Отчет о ревизионных, поисковых и увязочных работах, проведенных партией № 10 в 1954 г. в бассейнах

- верховьев рек Унжей, Ханга, Ужем, Дерзип, О-Хем, Харат. Фонды ВАГТ-М, 1955.
14. Аргентов В. Б., Аргентова В. В. Отчет о работах партии № 13 в 1955 г., направленных на решение некоторых вопросов стратиграфии кембрийских и докембрийских толщ, распространенных в бассейне р. Бий-Хем (Б. Енисей). Фонды ВАГТ. М., 1956.
15. Аргентов В. Б., Аргентова В. В. Фактический материал по редакционно-визуальным работам в 1957 г. на площади листа М-47-Г. Фонды ВАГТ. М., 1958.
16. Архангельский В. В., Красильников Г. В. и др. Геологическое строение бассейнов рек Бурун, Вельбей и левобережной части бассейна р. Сизим. Работы М-46-36, 48, 60 (отчет полевой геологической партии № 3). Фонды ВАГТ. М., 1953.
17. Вашилова И. И., Махин Г. В. и др. Геологическое строение междуречья Бий-Хем и Кызыл-Хем. Фонды ВАГТ. М., 1954.
18. Белостоцкий И. И., Архангельская В. В. и др. Геологическое строение района верховьев р. Каа-Хем (М. Енисей) в Тувинской автономной области. Фонды ВАГТ. М., 1948.
19. Благонравов В. А., Благонравова Л. А. Геологическая карта и карта полезных ископаемых СССР масштаба 1:200 000. Лист N-47-XXVI. Объяснительная записка. Фонды ВАГТ. М., 1958.
20. Божинский А. П. Краткое геолого-геоморфологическое описание района прииска Харат. Фонды ГРУ СГУ МВД СССР, 1946.
21. Гаузен Х. Геологический очерк Урянхай или Танну — Тувинской республики. Рукопись. Фонды Тувзолото, 1935.
22. Емельянов Л. И. Геологический отчет Харальской поисковой партии в районе верховьев р. О-Хем. Фонды Тувзолото. Кызыл, 1947.
23. Игнатьев Г. Г., Кудрявцев Г. А. Результаты опытно-промышленных аэромаршированных работ в центральной и восточной частях Тувинской автономной области. Фонды ВАГТ. Л., 1952.
24. Карта золотодобычи и платиноносности СССР масштаба 1:1 000 000. Лист М-47, под ред. И. С. Рожкова. Главцелинмет МВД СССР, ГИГФ. М., 1948.
25. Кац А. Г. при участии Вашиловой И. И. и Бондаревой Т. А. Геологическое строение бассейнов р. Ужем и нижнего течения р. Шивей. Фонды ВАГТ. М., 1953.
26. Кудрявцев Г. А., Нордета И. Г., Раковец О. А. Геологическое строение района верхнего течения р. Бий-Хем (Б. Енисей) в Северо-Восточной Туве. Фонды ВАГТ. М., 1949.
27. Кудрявцев Г. А. Отчет по сводке миллионной карты Тувы, выполненной в Северо-Тувинской экспедиции. Геологическое строение Северо-Восточной Тувы. Фонды ВАГТ. М., 1950.
28. Кузнецов А. В., Кузнецова Е. А. Промежуточный отчет по поисковым работам на амфибол-агробест в Каахемском районе Тувинской автономной области в 1956 г. Сибгеолнеруд. Фонды КГУ. Иркутск, 1957.
29. Махин Г. В., Вашилова И. И. Геологическая карта и карта полезных ископаемых СССР масштаба 1:200 000. Лист М-47-III. Объяснительная записка. Фонды ВАГТ. М., 1957.
30. Объяснительная записка к отчетному балансу запасов за 1956 г. Фонды Тувакобальт. Кызыл.
31. Погкуннов В. Ф., Михеева М. Б., Пинкер В. М. Полевая геологическая карта рудного поля Кызыл-Ташского месторождения. Фонды ВАГТ. Кызыл, 1957.
32. Рожанец В. М. Предварительный производственный отчет Харальской геологопоисковой партии за 1945 г. Фонды ГРУ СГУ МВД СССР.
33. Харьков И. К. Краткая геолого-промышленная характеристика рудников и приисков Тувзолота. Фонды Тувакобальт. Кызыл, 1944.

34. Чудиннов Ю. В., Чудинова В. Е. Объяснительная записка к государственной геологической карте масштаба 1:200 000. Лист N-46-XXXXVI. Фонды ВАГТ. М., 1958.
35. Шенкман Я. Д., Лебедевская Р. И. и др. Геологическое строение бассейнов рек Азас и Ий-Хем (северная часть листа N-47-XXXI). Фонды ВАГТ. М., 1954.
36. Шенкман Я. Д., Ольховик В. М. и др. Геологическое строение бассейна среднего течения р. Бий-Хем от Большого водохранилища до Тос-Булук (часть листов N-47-XXXI и XXXII). Фонды ВАГТ. М., 1955.
37. Шенкман Я. Д., Станкевич Е. Н. Объяснительная записка к геологической карте листа N-47-XXXI масштаба 1:200 000. Фонды ВАГТ. М., 1958.

Приложение 1
**Список материалов, использованных при составлении карты
 полезных ископаемых**

№ п/п	Фамилия и инициалы автора	Название работы	Год со- ставле- ния или издания	Местонахождение материала, его фондовый № и место издания
1	Агентов В. В., Агентова В. В., Станкевич Е. Н.	Геологическое строение бассейнов рек Дерзиг, Мерген и О-Хем (отчет о работах Аэрогеологической экспедиции № 6 за 1952 г.)	1953	Москва, Фонды ВАГТ
2	Агентов В. В., Гросвальд М. Г., Ольховик В. М., Станкевич Е. Н.	Геологическое строение бассейнов рек Унжей, Ханга, Харал	1954	То же
3	Агентов В. В., Агентова В. В.	Отчет о ревизионных поисковых и увязочных работах, проведенных партией № 10 в 1954 г. в бассейнах верховий рек Унжей, Ханга, Ужеп, Дерзиг, О-Хем, Харал	1955	" "
4	Агентов В. В., Агентова В. В.	Фактический материал по редакционно-увязочным работам в 1957 г. на площади листа М-47-1	1958	" "
5	Божинский А. П.	Краткое геолого-геоморфологическое описание района прииска Харал	1946	Фонды ГРУ СТУ МВД СССР
6		Карта золотоносности и платиноносности СССР масштаба 1 : 1000 000. Лист М-47, под. ред. И. С. Рожкова	1948	Главгосцветмет МВД СССР, ГУГФ Москва
7	Кап А. Г., при участии Вашиго- вой И. И. и Бон- даревой Т. А.	Геологическое строение бассейнов р. Ужеп и нижнего течения р. Шивей	1953	Фонды ВАГТ
8	Кузнецов А. В., Кузнецова Е. А.	Промежуточный отчет по поисковым работам на амфибол-асбест в Каахемском районе Тувинской а. о. в 1956 г.	1957	Фонды КГУ
9		Объяснительная записка к отчетному балансу за пасов за 1956 г.	1956	Фонды Тувако- балыт
10	Рожанец В. М.	Предварительный производственный отчет Харальской геолого-поисковой партии за 1945 г.	1945	Фонды ГРУ СТУ МВД СССР

Приложение 2

**Список промышленных месторождений полезных ископаемых, показанных на листе М-47-1
 карты полезных ископаемых масштаба 1 : 200 000**

№ по карте	Индекс клетки на карте	Наименование место- рождения и вид полез- ного ископаемого	Состояние эксплуатации	Тип месторождения (Р—россыпное)	№ использованного материала по списку
		Золото			
5	1-2	Демиржи	Эксплуатируется	Р	6, 9
6	1-2	Ойна	То же	"	1, 6, 9
9	1-3	Хадын	Выработано	"	6, 9
10	1-3	Харал	Эксплуатируется	"	2, 5, 6, 9, 10
11	1-3	Тылба	Выработано	"	9
28	III-2	Кундус-Кудурук	Эксплуатировалось	"	6, 7, 9
29	III-2	Кажжирба	Выработано	"	6, 7, 9

Приложение 3

**Список непромышленных месторождений полезных ископаемых, показанных на листе М-47-1
 карты полезных ископаемых масштаба 1 : 200 000**

№ по карте	Индекс клетки на карте	Наименование место- рождения и вид полез- ного ископаемого	Состояние эксплуатации	Тип месторождения (Р — россыпное)	№ использованного материала по списку
		Глины			
19	1-4	Чаиндинское	Не эксплуатируется		2
		Золото			
20	II-2	Кара-Хем	Разведано	Р	7
21	II-2	Мал. Ужеп	То же	"	7

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

№ по карте	Индекс клетки на карте	Название проявления и вид полезного ископаемого	Характеристика проявления	№ использованного материала по списку
35	III-3	Хангинское. Титаномагнетит	Вкрапленность в шлировых обособлениях широксенитов среди габбро нижнепалеозойских интрузий	2
1	I-1	Хребет Ондут-Тайга. Медь, цинк	Ореол рассеяния в рыхлых отложениях (по данным металлометрического опробования). Спектральные анализы: цинк 0,01—0,03 %, медь—сотые доли процента	4
30	III-2	Правый борт р. Ужеп, в 4 км ниже впадения в нее р. Кундус-Кудурук. Медь	Малахит и азурит в сланцах тапсинской толщи. Содержание меди по данным химического анализа — десятые доли процента	7
4	I-1	Анахемское. Полиметаллические руды	Колчеданные проявления в эффузивах нижнего кембрия. Содержание: свинец 0,01 %, медь 0,01—0,16 %, цинк 0,045 %	4
12	I-3	Р. Харал. Полиметаллические руды	Колчеданные проявления в сланцах свинца. Содержание: свинец 0,06—0,13 %, медь до 0,09 %, цинк до 0,17 %	2
14	I-3	Руч. Сумасшедший. Полиметаллические руды	Обломки жильного кварца с полиметаллическим оруденением. Содержание: свинец 1,86—13,23 %, медь 0,06—0,10 %, цинк 5,21—10,43 %	2
25	II-4	Водораздел рек Чаннда и Унжей. Свинец	Ореол рассеяния галенита в рыхлых отложениях (по данным шлихового опробования). Содержание: редкие знаки и знаки	2, 3
27	II-4	Верховье р. Унжей. Полиметаллические руды	Вкрапленность в кварцевых жилах. Содержание: медь 0,01—0,89 %, цинк 0,05 %, свинец до 9,21 %	2
7	I-2	Бассейн р. Чаасханик и правый борт р. Ойна, близ прииска. Цинк	Ореол рассеяния в рыхлых отложениях (по данным металлометрического опробования). Содержание цинка 0,001—0,003 %	4
40	IV-2	Правый водораздел р. Б. Май. Золото	Кварцевая жила. Коренное золото. Содержание 20 г/т	7
8	I-2	Водораздел рек Шенелик и Чаасханик. Вольфрам	Ореол рассеяния в рыхлых отложениях (по данным металлометрического опробования). Содержание трехоксида вольфрама 0,02 %	4
22	II-3	Верховье руч. Тот-Хем. Молибден	Редкая вкрапленность в дробленых габброидах нижнепалеозойской интрузии	2
26	II-4	Водораздел рек Чаннда—Сарабсалыг-Хем. Молибденит	Редкая вкрапленность в габброидах нижнепалеозойской интрузии	3
24	II-3	Верховье правой составляющей р. Кара-Хем. Вольфрам — олово — молибден	Вкрапленность в кварцевых жилах. Содержание: молибден 0,01—0,07 %, медь 0,01—0,03 %, свинец 0,06—0,18 %, никель 0,13 %, трехокись вольфрама 0,04 %, цинк 0,1 %	2
38	IV-2	Кл. Чедралыг. Вольфрам, молибден	Редкая вкрапленность шеелита и молибденита в зоне смятия в девонских гранитах	7
39	IV-2	Левый борт р. Мал. Енисей, в 1 км выше пос. Чодуралыг. Вольфрам — олово — молибден	Кварцевые жилы среди сланцев тапсинской толщи. Содержание: олово 0,01 %, трехокись вольфрама 0,02 %, молибден—следы	7
41	IV-2	Близ устья р. Б. Май. Вольфрам — олово — молибден	Кварцевые жилы среди сланцев тапсинской толщи. Содержание: олово—следы—0,02 %, молибден—следы—0,01 %, трехокись вольфрама	7
13	I-3	Руч. Сумасшедший. Горный хрусталь	Обломки в аллювии	3
16	I-3	Руч. Кварцевый. Горный хрусталь	То же	3
17	I-3	Руч. Бабкин. Горный хрусталь	" "	3
18	I-3	Руч. Бабкин. Горный хрусталь	" "	3
31	III-2	Правый борт р. Ужеп. Ужепский гипербазитовый массив. Асбест хризотилловый	Прожилки в серпентинитах	7, 8

№ по карте	Индекс клетки на карте	Название проявления и вид полезного ископаемого	Характеристика проявления	№ использованного материала по списку
32	III-2	Левый борт р. Ужеп. Ужепский гипербазитовый массив. Асбест хризотилловый	Прожилки в серпентинитах	7, 8
37	IV-2	Водораздел первых левых притоков р. Ужеп. Ниже устья Кара-Ужепа. Асбест хризотилловый	То же	7, 8
15	I-3	Р. Харал, близ устья Шорлуга. Асбест	Линзовидное тело размером 0,4×0,1 м в эпидот-актинолитовых сланцах синия	2
33	III-2	Левый борт р. Ужеп. Ужепский гипербазитовый массив. Асбест	Прожилки в серпентинитах	7, 8
3	I-1	Водораздел рек Ана-Хем и Чаинда. Тальковые камни	Линзы талькового камня в гипербазитах	1, 3, 4
34	III-2	Ужепский гипербазитовый массив	Залежи талькового камня в зонах разломов в серпентинитах	7
23	II-3	Водораздел рек Кара-Хем, Тот-Хем, Ханга и верховье р. Ханги. Монацит	Ореол рассеяния в рыхлых отложениях (по данным шлихового опробования). Содержание монацита до 37,5 г/т	2, 3
36	IV-2	Нижнее течение рек Ужеп и Чайма. Монацит	Ореол рассеяния в рыхлых отложениях (по данным шлихового опробования). Содержание монацита 6 г/т	7
2	I-1	Истоки левой составляющей р. Кара-Адыр. Гафний	Ореол рассеяния в рыхлых отложениях (по данным металлотрического опробования). Содержание гафния по данным спектрального анализа 0,001 %	5

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
Стратиграфия	6
Интрузивные образования	25
Тектоника	34
Геоморфология	43
Полезные ископаемые	48
Краткие сведения о подземных водах	61
Данные аэромагнитометрии	62
Литература	63
Приложение 1. Список материалов, использованных при составлении карты полезных ископаемых	66
Приложение 2. Список промысловых месторождений полезных ископаемых	67
Приложение 3. Список непромысловых месторождений полезных ископаемых	67
Приложение 4. Список проявлений полезных ископаемых	68

Стр.

Редактор издательства Г. Ф. Немцова
 Технич. редактор С. А. Пенькова
 Корректор А. А. Столярова

Подписано к печати 2-VIII 1960 г.
 Формат бумаги 60×92¹/₁₆. Бум. л. 2,25. Печ. л. 4,5. Уч.-изд. л. 4,65.
 Тираж 300 экз. Зак. № 3386

Картафабрика Геогеолтехиздата