

СБ 20461 / М-46-VII

МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР
МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ РСФСР
ВСЕСОЮЗНЫЙ АЭРОГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ТРЕСТ



ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА СССР

масштаба 1:200000

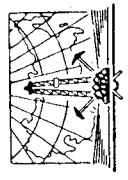
Серия Западно-Саянская

Лист М-46-VII

Объяснительная записка

Составители: В. А. Благоврагов, Л. А. Благовравова, Т. А. Ильина,
В. И. Канторович, В. А. Онищенко
Редактор Г. А. Кудрявец

Утверждено филиалом Научно-редакционного
совета ВСЕГЕИ при СНИИГГИМС
9 января 1963 г., протокол № 2



9368

ИЗДАТЕЛЬСТВО «НЕДРА»
МОСКВА · 1967

Тираж 4 экз. 4-750000, 1984 г. ЛГ-087-01-583.
Цена 0 р. 53 к. за 1000 шт.

ВОЗВРАТИТЕ КНИГУ НЕ ПОЗЖЕ
обозначенного здесь срока



ВВЕДЕНИЕ

Территория листа М-46-VII расположена в западной части Тувинской АССР и по административному делению принадлежит Бай-Тайгинскому, Барун-Хемчикскому и частично Дзун-Хемчикскому районам. Координаты листа $50^{\circ}40' - 51^{\circ}20'$ с. ш. и $90^{\circ}00' - 91^{\circ}00'$ в. д. Южная часть ее находится в пределах северо-западных отрогов хр. Западный Танну-Ола, центральная часть занимает Хемчикскую котловину, а северная — южные отроги Западного Саяна. Наиболее высокими являются северо-западная (до 3129 м) и южная (2400—2700 м) части района. В Хемчикской котловине абсолютные отметки не превышают 1200—1500 м. Главная водная артерия — р. Хемчик. Остальная гидрогеографическая сеть образована ее притоками: реками Алаш, Хонделен, Улуг-Оруг, Барлык, Б. и М. Аянгаты. Климат района континентальный. В Хемчикской котловине лето сухое и жаркое, снег выпадает только в ноябре; в высокогорье — на севере и юге — лето дождливое (максимум дождей приходится на июль—август). Заморозки начинаются в сентябре. Среднегодовая температура — $5,4^{\circ}$. Годовая сумма осадков 170—190 мм, причем зимой выпадает лишь 8—10% годовой нормы. Таяние снега и вскрытие рек начинается в мае. В затаеженной части района встречаются косуля, марал, медведь, рысь, белка, соболь. Экономически район хорошо освоен и достаточно населен. Наиболее крупные населенные пункты: Кызыл-Мажалык, Тели, Асбест, Эрги-Барлык, Бол. Аянгаты. Местные жители занимаются в основном земледелием, животноводством, а также строительством поселков и дорог. Около пос. Асбест растет промышленное строительство крупного горнообогатительного комбината Тува-асбест на базе Актотракского месторождения хризотил-асбеста. Почти вся территория хорошо проходима. По левобережью р. Хемчик проходит автодорога Кызыл—Тели. От пос. Асбест строится автомобильный тракт Асбест—Абаза. Вдоль крупных рек имеются проселочные автомобильные дороги. На юге территории передвижение возможно только выучным транспортом по тропам. Обнаженность района, исключая затаеженную его часть, в общем хорошая. Геологи-

ческая изученность района достаточно полная. Первые сведения о геологическом строении его (бассейн р. Хемчик) имеются в работах экспедиции АН СССР (И. П. Рачковский, 1926—1929 гг.). Результаты этих исследований приведены З. А. Лебедевой в монографии «Основные черты геологии Тувы» (1938). С 1932 г. в бассейне среднего течения р. Хемчик работали геологи экспедиции Союзасбеста П. М. Татаринов, В. А. Кузнецов и Н. В. Филатов (см. табл. 1). Изучив и положительно оценив перспективы Актовракского месторождения, они составили геологическую карту м-ба 1:250 000 на рассматриваемую территорию. Ими впервые была выделена чергакская свита, которая охватила шемущдагскую и чергакскую свиты, выделяемые в настоящее время. Этими исследователями, также выделялись зеленокаменные эффузивы с известняками и кварцитами, отнесенные к верхнему кембрию по фауне археоциат (теперешний Ст₁), кембро-силурийские метаморфические сланцы, датируемые в настоящее время в основном верхним кембрием и эффузивно-осадочные отложения силур-девона (алашская формация).

В 1945 г. в районе прииска Чингекат, открытого и разведанного в 1928—1934 гг., Н. С. Карпенковым были проведены поисковые работы на золото и съемка м-ба 1:200 000. В 1947 г. на приiske Чингекат вел детальные поисково-разведочные работы М. В. Иванов (Тувзолото). Им была составлена геологическая карта бассейна рек Б. и М. Ак-Хема м-ба 1:50 000. Положительных результатов в отношении расширения площади золотоносной россыпи эти работы не дали. В 1947 г. в бассейне р. Барлык геологи ВСЕГЕИ (Додин и Матросов, 1948) и в 1951 г. в северо-западной части территории (Матросов и Кудрявцев, 1952) проводили поисково-съемочные работы м-ба 1:200 000. На составленных картах того же масштаба выделялись толщи от кембро-протерозоя до нижнего девона. Интрузивные породы подразделились на кембрийские гипербазиты и девонские гранитоиды. Выделенные геологические комплексы и их взаимоотношения были в большинстве случаев описаны верно, однако возрастная их индексация в дальнейшем была существенно изменена.

В 1951 г. А. Л. Додинным, Г. А. Кудрявцевым и В. В. Архангельской были опубликована первая сводная геологическая карта Тувы м-ба 1:1 000 000 и объяснительная записка к ней. При составлении этой карты для рассматриваемого района были использованы в основном данные А. Л. Додина и П. С. Матросова (1948).

В 1952 г. И. Д. Чеботников, М. Т. Козлов и др., изучая перспективные площади на киноварь и полиметаллы, обнаружили на р. Пертой коренное свинцовое оруденение. На основании этого в 1953—1955 гг. в бассейне р. Пертой были поставлены поисково-съемочные работы м-ба 1:25 000 и 1:50 000.

В процессе поисков В. И. Бондаренко и М. Т. Козлов (1955) выявили медно-свинцовое месторождение. Они выделили здесь отложения нижнего кембрия, нижнего силура и эффузивно-осадочные породы нижнего и среднего девона. В осадочных толщах среднего девона была собрана фауна.

В 1953 г. в междуречье Чазадыр—Ак-Хем проводил поисково-съемочные работы м-ба 1:50 000 В. В. Волков. Метаморфические сланцы, считавшиеся ранее А. Л. Додинным кембро-протерозойскими, В. В. Волков относит условно к нижнему силуру в старом понимании. Верхнесилурийские отложения разделены на пять толщ, причем к ним же на некоторых участках были отнесены эффузивные и эффузивно-осадочные породы кембрийской и саглинской свит девона. В. В. Волков указывал на наличие мелких гипербазитовых тел, прорывающих известные верхнего силура. По р. Чазадыр им отмечено присутствие киновари в шлихах, а в следующем году было открыто Чазадарское коренное месторождение ртути. С 1954 г. на нем и в прилегающих участках ведутся разведочные работы геологами Горной экспедиции.

В 1954—1955 гг. вся площадь к западу от р. Барлык была покрыта съемкой м-ба 1:50 000 В. Г. Глезденевым, В. В. Поповым и др. Они, наметив правильную последовательность в напластовании силурийских и девонских толщ, нижнекембрийскую единую осадочно-эффузивную свиту ошибочно подразделили на две самостоятельные толщи, придавая им среднекембрийский возраст. Интрузивные породы были подразделены на кембрийские гипербазиты, таконские гранитоиды Чингекатского массива и девонские граниты. В настоящее время многие исследователи Чингекатский массив считают девонским.

В 1955 г. В. И. Бондаренко составил сводную геологическую карту м-ба 1:200 000, охватывающую юго-восточную часть территории. На этой карте кембрийские и силурийские отложения и интрузивные образования подразделялись примерно так же, как и у В. Г. Глезденева и др. В. И. Бондаренко в верховье р. Пертой обнаружил фауну эйфельского яруса, что способствовало разделению среднедевонских отложений на ряд толщ.

Важную роль в расшифровке стратиграфии кембрия, ордовика, силура и девона сыграли тематические работы геологов ВСЕГЕИ, которые были проведены в 1955—1959 гг. в пределах района и на сопредельных площадях (Владимирская и Владимирский, 1960ф; Владимирский, Задорожная, 1960ф; Н. Н. Предтеченский, 1959ф).

В 1957 г. в бассейне р. Хонделен (а в дальнейшем и на других участках) Н. Н. Предтеченским были составлены детальные разрезы девонских отложений, произведено их деление на кембрийскую нижнедевонскую, саглинскую и таштыпскую

среднедевонские свиты. Специальным изучением интрузий Западной Тувы занимался В. Е. Кудрявцев. Он пришел к выводу, что по металлогении и другим признакам породы Чингекатского, Бай-Тайгинского и Эдыгейского массивов следует отнести к единому нижне-среднедевонскому комплексу.

С 1955 по 1958 гг. в Туве проводилась аэромагнитная и аэroradiометрическая съемки м-ба 1:500 000 Северной экспедицией (Баженов, 1958ф). На территории листа аэромагнитным профилированием покрыта лишь ее северо-восточная часть. Измерение верикальной составляющей магнитного поля (ΔT), производившееся по профилям с интервалами 1—2 км, показало относительно спокойный характер поля и только в районе Актотракского месторождения выявлен аномальный участок с максимальной амплитудой ΔT около 35 мз. Аномалия обусловлена повышенным содержанием железа в ультраосновных породах (рис. 1).

В это же время и позднее (1955—1959 гг.) на территории листа М-47-VII поисково-съемочные работы м-ба 1:50 000 и 1:100 000 производились различными партиями Горной экспедиции в составе В. В. Попова, А. Б. Исакова и др. (1959 г.); А. А. Склярова и др. (1959 г.), А. Л. Анцырева, И. И. Исаева и др. (1960 г.), А. И. Игошина, В. В. Попова, В. А. Габеева и др. (1961 г.). При составлении геологических карт указанные исследователи, как правило, базировались на ранее разработанных стратиграфических схемах кембрия, ордовика, силура и девона. Эти карты в общем правильно отражали геологическое строение отдельных участков территории, хотя в ряде случаев индексация некоторых геологических подразделений вызывала сомнения и требовала корректировки.

В результате проведения всех вышеперечисленных работ, рассматриваемая площадь была полностью охвачена поисково-съемочными работами м-ба 1:200 000, 1:100 000, 1:50 000, 1:25 000, которые сопровождалась шлиховым, а в последние годы металлотрическим опробованием.

Редакционные работы на территории листа М-46-VII для подготовки его к изданию начались в 1960 г. геологами ВАГТа А. Я. Шараськиным и Т. А. Ильиной. В 1961 г. редакционно-уязочные работы были продолжены авторами настоящей записки под руководством В. А. Благовраова. В результате этих работ в бассейне р. Барлык и в устьевой части р. Аныяк-Оруг из верхнекембрийских отложений выделены две различные толщи: верхняя, исключительно осадочная, сопоставляющаяся с сютохольской и ишкинской свитами вместе взятыми, и эффузивно-осадочная, которая относится к нижнему—среднему отделам кембрия. Выяснилось, что на левобережье р. Хемчика терригенные отложения, относимые к нерасчлененному ордовика, принадлежат различным пачкам верхнешумдагской подсвиты. На левобережье р. Шуя, вблизи западной границы, из чергак-

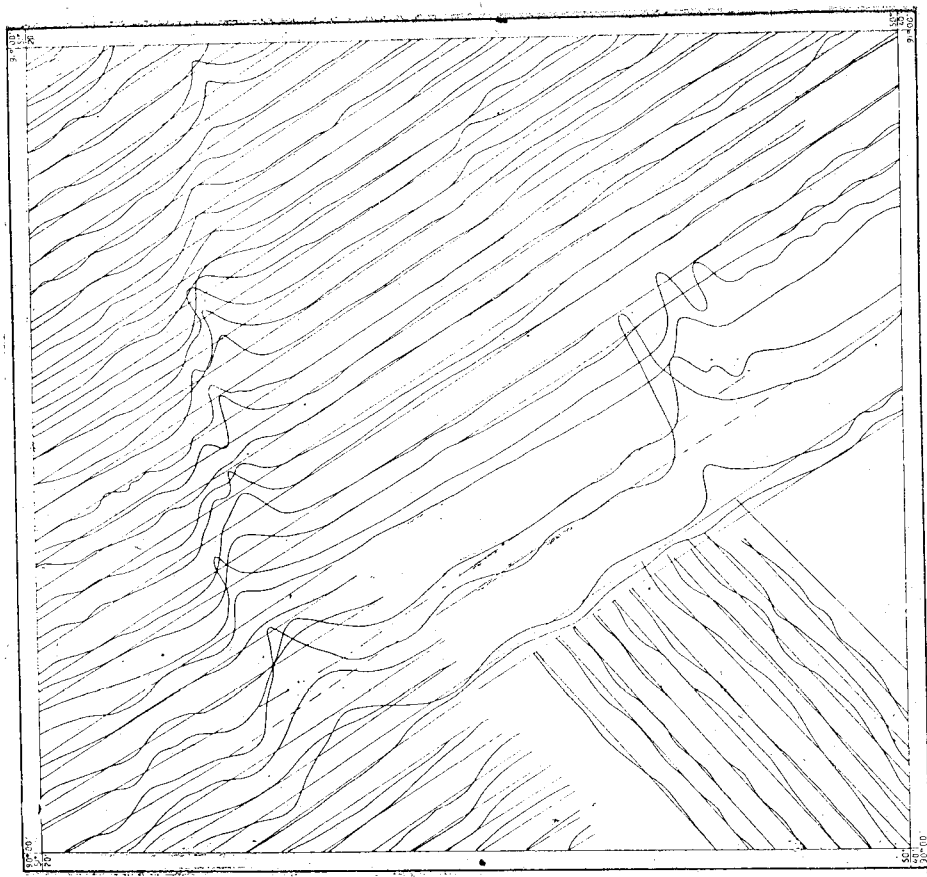


Рис. 1. Карта графиков магнитного поля ΔT южной части Алтае-Саянской области.

1 — положительные значения ΔT ; 2 — отрицательные значения ΔT

ской свиты выделены хондергейская свита верхнего силура и вулканогенная кембрийская свита нижнего девона. Во многих местах была уточнена рисовка отдельных контуров и тектонических нарушений и решен ряд других вопросов. После проведения этих работ были увязаны между собой все имеющиеся на площади этого листа карты, а все развитые в его пределах геологические комплексы приведены в соответствие со сводной легендой¹. При редакционных работах использовалась для дешифрирования контактная печать м-ба 1 : 25 000, которая имеется на всю территорию листа М-46-VII и характеризуется в целом хорошим качеством. В основу представляемой геологической карты положены в первую очередь материалы Е. В. Владимирской (1957ф, 1960ф), Г. М. Владимирского (1954г, 1958г, 1960г), В. В. Волкова (1954г), Н. Н. Предтеченского (1960г), В. Е. Кудрявцева (1952г), В. Г. Глезденева (1955г, 1956г), П. С. Магрова (1952г), А. А. Склярова (1959г), В. И. Бондаренко (1956г), В. В. Попова (1959г) и многих других, а также данные, полученные при редакционных работах 1960—1961 гг.

СТРАТИГРАФИЯ

КЕМБРИЙСКАЯ СИСТЕМА

Среди кембрийских отложений выделяются свиты, развитые с одной стороны в Западной Туве, с другой стороны в Западном Саяне. В Туве выделяются две свиты нижнего кембрия: нижняя алтынбулакская и верхняя акдугуйская. В Западном Саяне нерасчлененные отложения сютохольской и ишкинской свит и собственно ишкинская свита, которые являются составной частью единого сланцево-песчаникового комплекса, именуемого Г. М. Владимирским (1961) устуишкинской серией и относимого условно к верхнему кембрию. Кроме того, в районе выделяются отложения, которые являются по стратиграфическому положению и литологическому составу промежуточными между нижним и верхним кембрием и индексируются Сп₁₋₂.

Нижний отдел

Алтынбулакская свита (Сп_{1а1})

Развита свита на левобережье р. Барлык и в бассейне р. Хемчик. Свита по составу осадочно-вулканогенная. Она сложена преимущественно зеленокаменноизмененными эффузивами, туфобрекчиями, туфоконгломератами, мраморизованными извест-

¹ Следует отметить, что на листе, расположенном восточнее (В. В. Волков) интрузии таргальского комплекса, имеют возрастную индекс D₂, а не D, как это предусматривает сводная легенда. Этим и объясняются несбывки с листом М-46-VIII.

няками, микрокварцитами, парасланцами. По данным В. Г. Глезденева (1956г), она наиболее полно представлена на хр. Жангыз-Телек, где наблюдается следующий разрез (снизу вверх):

1. Базальтовые и андезитовые порфириты и их туфы грязно-зеленые расщепленные с линзами темно-серых, серых, черных микрокварцитов и темно-серых мраморизованных известняков . . . 580 м
 2. Базальтовые порфириты серо-зеленые, зеленовато-серые расщепленные с многочисленными мелкими линзами черных микрокварцитов и линзовидных прослоев серых, темно-серых мраморизованных известняков, изредка розовато-желтых мраморов . . . 1200 "
 3. Базальтовые и андезитовые порфириты серовато-зеленые расщепленные с линзами черных микрокварцитов . . . 180 "
- Общая видимая мощность разреза 1960 м.

Даже в пределах этого участка свиту нельзя считать фациально выдержанной, так как в направлении с запада на восток довольно мощные (до 300—400 м) горизонты известняков выклиниваются, и известняки слагают лишь редкие мелкие линзы. Количество микрокварцитов, обычно слагающих линзы длиной 5—10 м, реже 50—70 м при мощности 1—15 м, к востоку сильно возрастает. По левобережью р. Барлык, выше устья р. Шуй существенное значение помимо вышеупомянутых пород в строении свиты приобретают кварц-хлоритовые, серицит-хлорит-кварцевые, хлоритовые парасланцы и сланцы по эффузивам, переслаивающиеся с эффузивами основного и среднего, изредка крилового состава и их туфами. Микрокварциты и известняки резко им подчинены. Неполная мощность алтынбулакской свиты здесь, судя по профилям, около 1800 м. На левобережье р. Хемчик в районе пос. Асбест, по данным Г. М. Владимирского (1960ф), низы алтынбулакской свиты сложены преимущественно серозелеными, лиловыми, базальтовыми, в меньшей степени андезитовыми порфиритами и их туфами с редкими линзами микрокварцитов и известняков. Верхняя часть мощностью 300 м представлена грязно-лиловыми и серо-зелеными туфоконгломератами, туфогравелитами и туфопесчаниками с единичными линзами известняков. Видимая мощность свиты здесь около 2000 м. Восточней, в районе горы Югюг-хая, существенную роль наряду с базальтовыми порфиритами, спилитами играют туфы и туфобрекчии основного состава. Пачка туфоконгломератов, гравелитов, песчаников фациально замещается эффузивами основного состава и их туфами; часто встречаются кремнистые породы. Видимая мощность свиты на левобережье р. Хемчик изменяется от 900 м в районе горы Югюг-хая до 2000 м к северо-западу от пос. Асбест. Среди эффузивов преобладают базальтовые порфириты. Породы характеризуются порфировой или афировой структурой и диабазовой, афировой, пойкилофитовой, иногда вариолитовой (в вариолитовых афанигах) и витрофировой микроструктурами. По данным Г. М. Владимирского (1960), в свите присутствуют спилиты, обычно со спилитовой структурой основной массы и нередко с миндалекаменной текстурой. Андезитов-

вые порфириты отличаются плагиоклазом меньшей основности (андезином) во вкрапленниках, меньшим количеством цветных минералов и обычно микролитовой структурой основной массы. Все порфириты часто зеленокаменно изменены — хлоритизированы, сосюртитизированы, амфиболитизированы, эпидотизированы и иногда альбитизированы. Пирокластические породы представлены кристаллолитокластическими туфами смешанного и основного состава. Микрокварциты характеризуются криптокристаллической, микрогранобластовой, зубчатой микроструктурой и состоят из кварца с примесью серицита и гематита. Известняки обычно мраморизованные — обнаруживают неравномернозернистую гранобластовую структуру и состоят из кальцита. Среди парасланцев отмечаются серицит-кварцевые, серицит-хлорит-кварцевые и хлоритовые, характеризующиеся grano- и лепидогранобластовой структурой, иногда с участками блостоалевролитовой и блостосаммитовой структуры. Мощность свиты в районе 2000—2500 м.

Возраст алтынбулакской свиты как нижнекембрийский устанавливается на основании согласной и постепенной связи с вышележащей акдургуской свитой. Нижнекембрийский возраст последней определяется фауной археоциат.

Акдургуская свита (Стр,акд)

Развита свита в бассейне р. Хемчик (северней пос. Асбест и горы Ютюг-хая), где она обнажена в двух узких тектонических крыльях субширотного простириания. Акдургуская свита вулканогенно-осадочная, существенную роль в ее строении играют песчаники, рассланцованные и метаморфизованные конгломераты, туфоконгломераты, туфопесчаники, мраморизованные известняки и парасланцы по алевролитам и аргиллитам. Реже встречаются микрокварциты и кремнистые сланцы. Вулканогенные породы представлены базальтовыми и спилитовыми порфиритами, их туфами и вариолитовыми афанитами. Окраска пород преимущественно зеленовато-серая и серая. Акдургуская свита согласно с постепенным переходом перекрывает алтынбулакскую свиту. Граница между ними проводится условно по резкому преобладанию осадочных пород в разрезе. Наиболее полный разрез акдургуской свиты известен, по данным Г. М. Владимурского (1966), в бассейне р. Алаш (в пределах северного клина — в районе род. Аржан). Здесь снизу вверх обнажены:

1. Туфоконгломераты, туфопесчаники пестроцветные рассланцованные конгломераты зеленовато-лиловые с прослоями и линзами белых, серых известняков 960 м
 2. Известняки светло-серые, белые с прослоями известняков песчаников и сланцев 250 м
- Видимая суммарная мощность свиты в этом разрезе 1210 м.

В связи со значительной фацальной изменчивостью свиты приведенный разрез совершенно не может характеризовать ее строение по всей площади. Подобный характер разреза не выдерживается даже в пределах этого клина. Западной род. Аржан грубообломочные породы замещаются серо-зелеными, серыми песчаниками, туфопесчаниками, алевролитами, кварц-хлоритовыми, кварц-карбонатными парасланцами, микрокварцитами и кремнистыми сланцами, причем роль последних довольно значительная. Изредка отмечаются редкие маломощные (до нескольких метров) прослои серых известняков. В пределах южного клина туфоконгломераты и сильно рассланцованные конгломераты развиты исключительно в восточной части клина. Западной они сменяются толщей, представляющей переслаивание преимущественно хлорит-кварцевых сланцев с основными эффузивами и сланцами по ним. Микрокварциты и известняки слагают редкие невыдержанные по простираанию линзы. Еще западней (на правобережье р. Алаша) акдургуская свита сложена серыми, зеленовато-серыми песчаниками, алевролитами, парасланцами с резко подчиненными прослоями рассланцованных микрокварцитов. Неполная мощность свиты в бассейне р. Алаш, видимо, не превышает 1500 м. В бассейне р. Хемчик (к западу от оз. Кара-Куль), по данным А. А. Склярова (1959ф), акдургуская свита сложена преимущественно серо-зелеными метаморфизованными песчаниками. Зеленокаменно измененные основные и средние эффузивы, микрокварциты и известняки, изредка конгломераты, здесь резко подчинены им. Известняки и конгломераты обычно образуют небольшие маломощные линзы, но иногда мощность линз конгломератов достигает 200—300 м при протяженности до 1 км. Неполная мощность свиты здесь до 1000 м. К северу от пос. Асбест и в районе горы Ютюг-хая обнажены только низы свиты, которые представлены известняками, иногда оолитовыми, с подчиненными горизонтами рассланцованных алевролитов, туфов и туфоконгломератов. Туфогенные породы известны лишь в самых низах разреза в районе горы Ютюг-хая. Здесь же в известняках А. Л. Додным (1948ф), а затем Н. С. Зайцевым (1966) собраны довольно обильные археоциаты и трилобиты. Видимая мощность свиты в этих местах 300—400 м. По петрографической характеристике эффузивы, парасланцы, микрокварциты, известняки очень близки к таковым в алтынбулакской свите. Песчаники обычно мелко- и среднезернистые, по составу полевошпат-кварцевые, реже полимиктовые. Конгломераты отличаются от песчаников только размером обломков. Конгломераты обычно рассланцованы, иногда весьма интенсивно, и в таких случаях Г. М. Владимурской называется их конгломератовидными сланцами. Мощность акдургуской свиты в районе до 1500 м. Возраст ее как нижнекембрийский устанавливается на основании археоциат и трилобитов, собранных в известняках в районе горы Ютюг-хая. Среди археоциат

И. Т. Журавлевой установлены: *Coscinoecyathus diathus* Вогп., *C. mollis* Vologd., *C. vassiliev* Vologd., *C. sp.*, *Ethmophyllum grandiperforatum* Vologd., *Ladaecyathus* (?) sp., *Protopharetra laxa* Вогп., *Archalofungia* sp. nov., *Loculicyathus membranivestites* Vologd., *Coscinoecyathus* sp., *Ajaci-cyathus* sp. Из трилобитов, по данным Н. С. Зайцева, определены *Redlichina vologdini* Legt., *Vaihuotus* sp. Этот комплекс фауны указывает на принадлежность акдурукской свиты к нижнему кембрию.

Нижний — средний отделы нерасчлененные (Сп₁₋₂)

Нерасчлененные ниже-среднекембрийские отложения обнужены в бассейне р. Шуй и южнее р. Ниж. Хонделен (у западной рамки листа). По составу они вулканогенно-осадочные и представлены метаморфизованными, часто рассланцованными песчаниками, алевролитами, серицит-хлорит-кварцевыми сланцами и резко подчиненными им вулканогенными породами. К последним принадлежат обычно интенсивно зеленокаменно измененные базальтовые, реже андезитовые порфириты, кислые эффузивы, их туфы и сланцы по эффузивам. Иногда отмечаются туфопесчаники, маломощные линзы белых мраморизованных известняков. Окраска пород серо-зеленая. Характерно присутствие маломощных (до нескольких метров), но видимо выдержанных по простиранию прослоев серовато-зеленых, серо-лиловых и вишневых серицит-кремнистых сланцев и рассланцованных алевролитов. Контакт с алтынбулакской свитой тектонический, но их стратиграфическая взаимосвязь не вызывает сомнения. Предполагается, что они связаны между собой постепенным переходом — связующими являются вулканогенные породы, играющие существенную роль в строении алтынбулакской свиты и встречающиеся среди описываемых отложений. Это подтверждается на соседнем с востока листе, где Т. С. Гостевой и др. описан постепенный переход между нижекембрийскими и рассматриваемыми отложениями. Сравнительно слабая обнаженность исключила возможность составления детального разреза. Схематичное строение толщи, отвечающее, по-видимому, большей части ее объема, по левобережью р. Барлык (4 км выше устья р. М. Ак-Хем) может быть представлено следующим образом (снизу вверх):

1. Переслаивание рассланцованных серо-зеленых песчаников, туфопесчаников с порфиритами основного и среднего состава и их туфами. Редкие линзы светло-серых, белых известняков, мраморов и прослои серо-лиловых рассланцованных алевролитов.
2. Преимущественно рассланцованные песчаники и алевролиты, кварц-серицит-хлоритовые, серицит-хлорит-кварцевые парасланцы серо-зеленые, зеленовато-серые. Подчиненные прослои хлорит-эпидитовых, актинолит-альбит-эпидитовых сланцев

550 м

по эффузивам и единичные горизонты бледно-розовых, серо-лиловых серицит-кремнистых сланцев и алевролитов. Линзы светло-серых мраморизованных известняков 500—600 .

Западнее, в бассейне р. Шуй, характер строения толщи в общих чертах сохраняется таким же. Более полная мощность ее, судя по частному профилю, здесь 2000—2500 м. К югу от р. Ниж. Хонделен рассматриваемые отложения представлены преимущественно сероцветными метаморфизованными рассланцованными песчаниками, алевролитами, парасланцами с подчиненными прослоями рассланцованных базальтовых порфиритов, альбитофиров, туфов кислого состава. Мощность не более 1500 м.

Вулканогенные породы толщи по петрографической характеристике чрезвычайно близки к таковым в алтынбулакской свите. Песчаники же и сланцы по терригенным породам обнаруживают несомненное сходство по составу и степени метаморфизма с соответствующими породами вышележащих верхнекембрийских свит. Песчаники обычно мелко- и средне-, реже крупнозернистые и гравийные, полевошпат-кварцевые, изредка подмиктовые. Характерно присутствие обломков турмалина, апатита. Цемент чаще всего базальтовый, реже поровый пленочный, обычно новообразованный, состоящий из агрегата кварца, серицита, хлорита, изредка с примесью эпидота. Первичный цемент железисто-карбонатный. Парасланцы преимущественно серицит-хлорит-кварцевые, серицит-кварцевые, кварц-хлорит-серицитового состава, образованы по алевролитам и аргиллитам. Видимая мощность ниже-среднекембрийских отложений не превышает 2500 м.

Описываемые отложения имеют сходство по эффузивным породам с алтынбулакской свитой, а по терригенным отложениям (особенно в верхней части) — с условно верхнекембрийскими. Большая мощность рассматриваемых отложений по сравнению с акдурукской свитой, с которой они достаточно близки по литологии, а также наличие в них песчаников, характерных для верхнекембрийских толщ, не позволяют ставить эти отложения и акдурукскую свиту на один стратиграфический уровень. Формирование рассматриваемых отложений, начавшееся, видимо, одновременно с акдурукской свитой, продолжалось, вероятно, и в среднем кембрии.

Верхний отдел

Нерасчлененные сютохольская и ишкнская свиты (Сп₃? st+is)

Развиты свиты в бассейне р. Барлык и в междуречье р. Улуг-Оруг и Хонделен. Сютохольская и ишкнская свиты выделены Г. М. Владимирским в прилегающих с севера районах Зап. Саяна в бассейне р. Усту-Ишкни и в районе оз. Сютохоль. Пред-

ставлены отложения серо-зелеными, зеленовато-серыми, серыми, преимущественно тонко- и мелкозернистыми, реже более грубо-зернистыми, часто рассланцованными песчаниками, в меньшей степени алевролитами и парасланцами. Последние образуют подчиненные несоотномерно распределенные в толще песчаных прослоев. В ряде случаев в породах наблюдается локально выраженная тонкая инфицированность кварц-полевошпатовым и кварц-карбонатным материалом и микроплойчатость, наиболее интенсивно проявившаяся вблизи интрузивных массивов и тектонических нарушений. Контакты описываемых и подстилающих их отложений в пределах района только тектонические. Литологическое разнообразие и монотонность отложений, отсутствие выдержанных маркирующих горизонтов исключают возможность их расчленения. В бассейне р. Барлык эти свиты сложены серо-зелеными, обычно рассланцованными метаморфизованными песчаниками и алевролитами с подчиненными неравномерно распределенными прослоями филлитовидных сланцев. Исключительно редко отмечаются маломощные (до нескольких метров) быстро выклинивающиеся (от нескольких десятков метров, изредка до 2,5 км протяженностью по простиранию) линзы белых мраморизованных известняков. Судя по карте и частным профилям, мощность отложений здесь не более 2000 м.

К северу от р. Аныяк-Оруг в видимых низах обнажены серо-зеленые, серые и реже лиловато-серые плейтажные серицит-хлоритовые, серицит-хлорит-кварцевые сланцы по алевролитам и аргиллитам, переслаивающиеся с серо-зелеными рассланцованными тонко- и среднезернистыми песчаниками при незначительном преобладании первых. Мощность этой пачки около 1000 м.

Западнее (на площади листа N-45-XII) эта пачка по простиранию постепенно замещается песчаниками. Выше по разрезу сланцевая пачка в рассматриваемом районе сменяется очень разнообразными серо-зелеными мелко- и среднезернистыми, часто известковистыми песчаниками с подчиненными прослоями парасланцев и гравелигов. Видимая мощность 1300—1500 м.

По петрографической характеристике песчаники и сланцы очень близки к таковым, описанным в нерасчлененных нижне-среднекембрийских отложениях. Полная мощность отложений на площади около 3000 м.

Вышеописанные отложения, по данным Т. С. Гостевой (1962ф), в бассейне р. Аныяк-Оруг (лист N-45-XII) согласно перекрывают нижне-среднекембрийские породы и таким же образом перекрываются аласугской свитой верхнего кембрия. По своему стратиграфическому положению они соответствуют сютохольской и ишкинской свитам вместе взятым, входящим в состав устуишкинской серии условно верхнекембрийского возраста. Отсутствие в низах рассматриваемых отложений

выдержанных существенно сланцевых пачек, характерных для сютохольской толщи и преобладающих в ней, не позволяет выделить здесь собственно сютохольскую и ишкинскую свиты, поэтому они показаны нерасчлененными.

Ишкинская свита (Ст.з? іs)

К ишкинской свите относятся сероцветные терригенные отложения, развитые в междуречье рек Хонделси—Алаш. Она сложена крайне разнообразными серо-зелеными, зеленовато-серыми мелко- и среднезернистыми обычно рассланцованными и метаморфизованными песчаниками, местами тонко инфицированными кварц-полевошпатовым и кварц-карбонатным материалом. Резко подчиненную роль играют рассланцованные алевролиты, серицит-хлорит-кварцевые сланцы. Контакт с подстилающими отложениями в пределах района не вскрыт. Исключительное литологическое разнообразие, монотонная окраска не позволяют их подробно расчленить. В связи с тем, что в пределах листа ишкинская свита не имеет непосредственных границ ни с перекрывающими, ни с подстилающими отложениями, она не может быть выделена в самостоятельное подразделение в стратиграфической колонке. В общих же чертах строение ишкинской свиты к северу и северо-западу от пос. Хонделен таково: видимые низы представлены тонко- и мелкозернистыми рассланцованными песчаниками, переслаивающимися с метаморфизованными алевролитами, реже тонкозернистыми песчаниками. Видимая мощность до 800—1000 м. Выше обнажены почти исключительно один рассланцованные метаморфизованные мелко- и среднезернистые песчаники с редкими прослоями парасланцев и единичными прослоями рассланцованных алевролитов. Мощность около 1300 м.

Общая неполная мощность ишкинской свиты здесь около 2300 м. По данным А. А. Скарярова (1959ф), восточнее свита фациально несколько изменяется, и в районе горы Таангора в ней появляются пачки, сложенные преимущественно голубовато- и серо-зелеными филлитовидными сланцами. По петрографической характеристике рассматриваемые породы не отличаются от описанных выше в нерасчлененных нижне-среднекембрийских отложениях. Видимая мощность ишкинской свиты в районе, судя по профилям, до 2300 м.

Вышеописанные отложения, по данным Г. М. Владимировского, к северу от района согласно и постепенно надстраивают сютохольскую свиту и таким же образом перекрываются аласугской свитой, т. е. по стратиграфическому положению соответствуют ишкинской свите. Как говорилось выше, эти три свиты входят в состав устуишкинской серии, условно датированной верхним кембрием.

ОРДОВИКСКАЯ СИСТЕМА

Шемуддагская свита

Развита свита в бассейнах рек Б. и М. Аянгаты, на правом берегу р. Хемчик, на левобережье рек Барлык, Алаш. Выделена она впервые Е. В. Владимирской в 1955 г. в районе горы Шемуш-Даг, где свита представлена наиболее полно¹. Шемуддагская свита трансгрессивно ложится либо на породы нижнего кембрия, либо на гипербазиты актовракского комплекса. В ряде мест она с подстилающими отложениями имеет тектонические контакты. По составу свита осадочная. Преобладают в ней песчаники, нередко с правильной горизонтальной слоистостью, и алевролиты, чрезвычайно редко отмечаются известняки. По данным Е. В. Владимирской (1960), которые положены в основу описания шемуддагской свиты, последняя на основании стратиграфических соотношений, литологического различия и разной окраски расчленяется на три подсвиты: 1) нижняя — пестроцветная алевролитно-песчаниковая; 2) средняя — сероцветная конгломерато-песчаниковая; 3) верхняя — пестроцветная алевролитно-песчаниковая.

Средняя и верхняя подсвиты в свою очередь подразделяются на пачки. Подсвиты и пачки лежат согласно.

Нижняя подсвита (O s m₁)

Развита подсвита исключительно в междуречье рек Б. Аянгаты и Чиргакы (последняя расположена непосредственно за восточной рамкой площади). Она сложена песчаниками, алевролитами, содержащими подчиненные прослои аргиллитов, конгломератов и редкие небольшие линзы известняков. Характерны правильная слоистость, чередование пачек, окрашенных в лилово-серый и зеленовато-серый цвета при преобладании последних. Для характеристики нижней подсвиты приводится разрез, начиная от коренного склона левобережья р. Чиргак в западном направлении через гору Шемуш-Даг, где снизу вверх обнажены (разрез, составленный Е. В. Владимирской, приводится в обобщенном виде и охватывает почти всю подсвиту, исключая, вероятно, только самые ее низы):

1. Переслаивание лиловато-серых средне- и мелкозернистых песчаников с алевролитами и аргиллитами 197 м
2. Песчаники, алевролиты зеленовато-серые с проблематичной органического происхождения и колпачковидными створками гастропод *Scapella* sp. и *Protiripa* sp. (?) 7,5 "

¹ В литературе имеются высказывания (Е. В. Владимирская и др.) о том, что шемуддагскую свиту лучше называть серией, в связи с этим подсвиты следует именовать свитами, а пачки подсвитами. В настоящей записке деление шемуддагской свиты проведено в соответствии со сводной легендой западно-саинской серии.

3. Песчаники и алевролиты серые, зеленовато-серые, реже лилово-серые, в основании с прослоями гравелигов 60 "
 4. Песчаники серые, лиловато-серые мелко- и среднезернистые, слоистые, «перечные»¹ с несколькими прослоями конгломератов в нижней части 148 "
 5. Алевролиты малиновые, зеленовато-серые, в верхней части с подчиненными прослоями серых песчаников 125 "
 6. Песчаники зеленовато- и лиловато-серые и серые мелко- и среднезернистые, слоистые с прослоями крупнозернистых песчаников и алевролитов 250 "
 7. Песчаники серые, светло-серые среднезернистые средне-слоистые. В средней части пачки линзы среднегалечных конгломератов 175 "
- Суммарная мощность разреза близка к 1000 м.

На других участках нижняя подсвита характеризуется типичным строением и имеет близкий объем. Для всех пород подсвиты свойствен преимущественно полимиктовый состав, в нижней части подсвиты преобладают полевошпат-кварцевые разновидности песчаников. Мощности подсвиты не превышает 1 км.

Средняя подсвита (O s m₂)

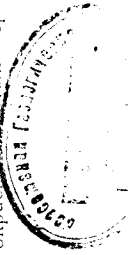
Развита подсвита лишь в междуречье рек М. и Б. Аянгаты — Чиргакы. Представлена она серыми, серо-зелеными, «перечными»¹ средне- и мелкозернистыми песчаниками и грубогалечными конгломератами, лежащими в ее основании. По литологии среднешумуддагская подсвита расчленяется на две пачки: 1) нижнюю — конгломератовую и 2) верхнюю — песчаниковую.

Нижняя пачка (O s m₂¹) сложена крупногалечными, изредка валунными неоднородными неотсортированными зеленовато-серыми конгломератами, сменяющимися вверх пенасыщенными конгломератами. Последние содержат прослой (до 4—5 м) серых, зеленовато-серых «перечных» тонкослоистых песчаников. Верхн толщи (до 50 м мощности) представлены зеленовато-серыми крупно- и среднезернистыми, средне- и толстослоистыми песчаниками с редкими прослоями мелкогалечных конгломератов, малновых среднезернистых песчаников и метровыми прослоями лиловато-серых гравелигов (до 2—3 м). Общая мощность пачки 100—110 м.

Конгломераты состоят из галек карбонатных, кремнистых пород, песчаников, алевролитов и различных эффузивов. Преобладают среди них кремнистые породы. Цементирующий материал представляет полимиктовый песчаник с глинисто-карбонатным цементом. *Песчаники* по составу полимиктовые.

Верхняя пачка (O s m₂²) чрезвычайно однообразна по составу, монотонна по окраске и представлена серыми, зеленовато-серыми, желтовато-серыми «перечными» песчаниками,

¹ «Перечными» Е. В. Владимирская называет песчаника желто-бурого, серого цвета, напоминающие по окраске шотландый перец.



иногда содержащими многочисленную известковую гальку. Изредка среди песчаников наблюдаются прослои лиловато-серых алевролитов. Граница между верхней и нижележащей пачками проводится по кровле последнего горизонта гравели-тов нижней пачки. Разрез верхней пачки западнее горы Шемун-Даг следующий (снизу вверх):

1. Песчаники серые, зеленовато-серые часто пятнистые с редкими прослоями малиновых	85 м
2. Песчаники серые и светло-серые, в верхней части «перечные», средне- и мелкозернистые	620 "
3. Песчаники лиловато-серые тонкослоистые с рассеянной галькой малиновых алевролитов и аргиллитов	210 "
4. Песчаники серые, «перечные» с рассеянной галькой голубовато-серого алевролита и аргиллита	350 "
Общая мощность верхней пачки	1200—1300 м.

На других участках мощность верхней пачки несколько меняется и варьирует от 800 до 1400 м.

Севернее горы Шокар-Тайга средняя подсвита мощностью около 1500 м не обнаруживает двучленного деления и сложена преимущественно зеленовато-серыми мелко- и среднезернистыми олигомиктовыми песчаниками с подчиненными прослоями алевролитов. *Песчаники* средней подсвиты обычно средне-, реже крупно- и мелкозернистые и полимиктовые, известковистые. Мощность средней подсвиты в районе не превышает 1500 м,

Верхняя подсвита

Развита подсвита в междуречье рек М. Аянгаты—Чиргаки, на левобережье Хемчика, Барлыка и Алаша. Верхняя подсвита по составу конгломерато-песчаниковая с подчиненными горизонтами алевролитов. Окраска пород серая, серо-зеленая, серо-лиловая, вишнево-красная. Верхняя подсвита обычно залегает согласно на средней и только в районе горы Ютюг-хая и на левобережье р. Барлык она трансгрессивно ложится прямо на породы нижнего кембрия¹. По литологии и окраске подсвита расчленяется на три пачки: 1) нижнюю конгломератовую сероцветную; 2) среднюю песчаниковую сероцветную и 3) верхнюю алевро-песчаную красноцветную.

Нижняя пачка ($O sm_3^1$) сложена серо-зелеными, серыми валунными и крупногалечными конгломератами в основании, которые вверх постепенно переходят сначала в ненасыщенные конгломераты и еще выше — в песчаники с редкой галькой. Конгломераты характеризуются полимиктовым составом; среди обломочного материала преобладают кремнистые породы, эффузивы, кроме того присутствуют интрузивные и

¹ По устному сообщению В. М. Сеникова в бассейне р. Хондгерей (восточнее рассматриваемой площади) верхняя подсвита шемундагской свиты несогласно залегает на среднешемундагской подсвите.

осадочные породы. Цементом служат неравномернозернистый полимиктовый песчаник. Мощность шикей пачки 100—200 м.

Средняя пачка ($O sm_3^2$) характеризуется крайне однородным составом и преобладающей зеленовато-серой окраской пород, чем и объясняется отсутствие разреза при ее описании. Граница между средней и нижней пачками проводится условно по массовому исчезновению гальки в песчанках. Средняя пачка сложена преимущественно сероцветными песчаниками с резко подчиненными прослоями алевролитов и небольшими линзочками конгломератов. Алевролиты — лиловато-серые, вишнево-красные — приурочены к верхней части пачки. Песчаники средне- и мелкозернистые, изредка крупнозернистые полимиктовые известковистые. Чрезвычайно характерной особенностью песчаников является наличие шаровидных известковистых включений, вышлагаивание которых приводит к возникновению дырчатых разностей. Породы толщи правильно слоистые, изредка косослоистые. По петрографической характеристике они близки к песчанкам средней подсвиты. Мощность пачки 900—1000 м.

Верхняя пачка ($O sm_3^3$) развита в тех же местах, что и подстилающая средняя пачка; граница между ними проводится условно по подолу первой мощной пачки вишнево-красных пород. Верхняя пачка сложена красноцветными, преимущественно мелко-, реже средне- и крупнозернистыми песчаниками, переслаивающимися с алевролитами и аргиллитами. Иногда встречаются прослои серых «дырчатых» песчаников. Породы правильно- и тонкослоистые, изредка косослоистые. Разрез красноцветной пачки известен в районе горы Ютюг-хая и отображает ее строение на всей площади листа.

Разрез начинается от подножья границы свиты и прослеживается в северном направлении. Здесь она сплзну вверх имеет следующее строение:

1. Переслаивание лилово-красных, серых мелко- и среднезернистых песчаников, содержащих подчиненные прослои вишнево-красных алевролитов и аргиллитов	95 м
2. Песчаники серые, лиловато-серые мелкозернистые, тонкослоистые, слабоизвестковистые, в нижней части дырчатые. Редкие прослои лилово-красных алевролитов	135 "
3. Переслаивание песчаников лилово-красных, лилово-серых мелко- и среднезернистых тонкослоистых с вишнево-красными алевролитами и аргиллитами	145 "
4. Алевролиты вишнево-красные с подчиненными прослоями лиловато-серых и лилово-красных песчаников и аргиллитов	110 "
5. Переслаивание песчаников серых, зеленовато-серых, вишнево-красных с алевролитами и аргиллитами. В песчанках часто встречается «проблематика», реже гальки	197 "
6. Переслаивание серо-лиловых, серых среднезернистых песчаников с зеленовато-серыми и вишнево-красными алевролитами. В подследних наблюдаются отпечатки <i>Lingula</i>	110 "
7. Песчаники лилово-красные мелкозернистые, переслаивающиеся с вишнево-красными алевролитами	185 "

8. Алевролиты вишнево-красные с подчиненными прослоями серо-лиловых средне- и мелкозернистых песчаников 400 м
9. Песчаники лилово-серые, вишневые мелкозернистые, косослоистые и вишнево-красные алевролиты. Песчаники содержат фауну *Lingula bechei* (?) Salt 30 "
10. Алевролиты грязно-зеленые и зеленовато-серые и серые мелкозернистые песчаники 15 "
11. Песчаники и алевролиты. Песчаники мелкозернистые, привальнослоистые, реже косослоистые. Окраска пород вишнево- и лилово-красная до грязно-зеленой 180 "

В слое 11 в маломощном (8—10 см) прослое известняков обнаружены брахиоподы *Lingula* sp., *Camartotoechia* (?) sp., мшанки *Hallopora* sp., *Phaenopora* sp., *Batostoma* sp. и *B. variabileformis* sp. nov. (Modg.), трилобиты *Calliops* sp., наутилоиды *Sactoceras* sp., *Ormosceras* sp., *Endoceras* sp.

Суммарная мощность пачки в разрезе 700—1600 м.

Как указывалось выше, верхняя подсвита несколько иной характер строения имеет на левобережье р. Барлык, в бассейне р. Карагер и левобережье р. Алаш и не обнаруживает трехчленного деления на пачки. В бассейне р. Барлык подсвита трансгрессивно перекрывает алтынбулакскую свиту Ст1 и в ее основании залегают пестрые мелко- и среднегалечные конгломераты, переслаивающиеся с зелеными гравелитами и песчаниками. Мощность 100 м. Выше лилово-красные алевролиты, тонкозернистые песчаники с горизонтными рассланцованных конгломератов и гравелитов; под ними лиловые, лилово-красные алевролиты переслаиваются с серо-зелеными песчаниками и алевролитами, причем отмечается явное преобладание красноцветных разновидностей. Самые верхи сложены серо-зелеными песчаниками и рассланцованными алевролитами с подчиненными прослоями лиловых алевролитов и аргиллитов. Общая мощность подсвиты здесь, видимо, не превышает 800 м. В бассейне р. Карагер, Б. Аянгаты, на левобережье р. Алаш верхнешумшадская подсвита представлена пестроцветными алевропесчаными отложениями. Неполная мощность подсвиты и в том и в другом случае около 1500 м. По составу песчаники подсвиты полимиктовые, известковые. Мощность верхней подсвиты изменяется от 800—1000 м (по левобережью р. Барлык, в междуречье М. Аянгаты—Чиргакы) до 2500—2800 м (в районе горы Ютюг-Хая). Суммарная мощность шумшадской свиты 4000—5000 м. Возраст шумшадской свиты определяется как ордовикский из следующих соображений. В нижней подсвите среди гастропод определены В. А. Востоковой *Scenella* sp. и *Propina* sp. По мнению Е. В. Владимировой, эта форма дает возможность условно считать возраст низов шумшадской свиты скорее всего нижнеордовикским. В верхней подсвите обнаружен комплекс фауны. Мшанки, по мнению Е. В. Модзалевской, представлены *Hallopora* sp. и *Batostoma*

variableformis sp. nov. (Modg.). Последняя наиболее близка к *Batostoma variabile* из верхов ордовика. Трилобиты определены З. А. Максимовой как *Calliops* sp., что позволяет определять возраст вмещающих пород как средне-верхнеордовикский. Из наутилоидей З. Г. Балашовым определены *Sactoceras* sp., *Ormosceras* sp. и *Endoceras* sp.

Первые два рода распространены в ордовике — структуре, последний же известен только в ордовике. Таким образом, комплекс фауны указывает на то, что формирование шумшадской свиты происходило на протяжении всего ордовика.

Ордовикские отложения нерасчлененные

Развиты отложения в северо-западном углу площади. Представлены они преимущественно серо-зелеными, лилово-серыми, серо-лиловыми рассланцованными алевролитами, переслаивающимися с тошко- и мелкозернистыми, реже более грубозернистыми полимиктовыми песчаниками. Более грубозернистые породы — гравелиты и мелкогалечные конгломераты (серо-зеленые и пестрые) — образуют редкие маломощные (до нескольких метров) невыдержанные по простиранию горизонты. Довольно характерными для этой толщ являются яркие голубовато-зеленые сланцы по аргиллитам и алевролитам. Мощность этих отложений, развитых в районе неподалеку от 1500 м. Контакт с ишкискской свитой тектонический. Эти отложения все исследователи относят к ордовикам Западного Саяна. Однако с какой из ордовикских свит следует их сопоставить неясно. По устному сообщению Г. М. Владимировского, они более всего похожи на манурекскую свиту среднего — верхнего ордовика. Однако И. К. Кокозев и др. не разделяют этой точки зрения и относят их к еркарской и оржакской свитам, принадлежащим ордовикам. Неопределенное положение этих отложений в разрезе ордовика Западного Саяна не позволяет определенным образом сопоставлять их с какой-либо частью шумшадской свиты.

СИЛУРИЙСКАЯ СИСТЕМА

Нижний — средний отделы

Чергакская свита (S1-2сr)

Отложения свиты выходят на поверхность на водоразделе рек Барлык и Б. Аянгаты, в бассейнах Шуя и Пичи-Шуя, по левобережью р. Хемчик, в долине Хонделеса и в районе горы Сары-Хая. Кроме того, к чергакской свите условно отнесены отложения, расположенные по р. Б. Ак-Хем и р. Ак-Хем, а также на водоразделе рек Барлык—Чазадыр.

Сложена чергакская свита в основном песчано-глинистыми, глинисто-карбонатными и карбонатными отложениями, в ко-

торых часто присутствуют органические остатки. Окраска пород зеленовато-серая, серая и грязно-зеленая. Чергакская свита в центральных частях Тувинского прогиба совершенно согласно залегает на красноцветной алевро-песчаниковой пачке верхнемешуздагской подсвиты и связана с ней постепенным переходом. Нижняя граница чергакской свиты здесь проводится по исчезновению красноцветов и смене их сероцветами. В краевых частях Тувинского прогиба и в пределах Монгольского Алтая чергакская свита с размывом и несогласно лежит на кембрийских отложениях. Чергакская свита имеет некоторые различия на отдельных участках ее распространения. Наиболее полный ее разрез составлен Е. В. Владимирской в верховье р. Пичи-Шуй от границы с кембрием в северо-западном направлении, где снизу вверх обнажены:

1. Конгломераты, гравелиты, песчаники желтовато-серые. Последние преобладают в верхней части пачки 19 м
2. Переслаивание серых неоднородных мелкозернистых песчаников с зеленовато-серыми глинистыми и песчано-глинистыми сланцами и редкими прослоями известняков брахиоподами *Rhipidomella asiatica* Nikif. и мшанками *Mesostyrella* sp. 156 "
3. Пачка глинистых и песчано-глинистых сланцев, расщепленных алевролитов зеленовато-серого цвета с прослоями темно-серых слабобитуминозных известняков с табулятами *Palaeofavosites* cf. *elegans* Sok., *P. cf. alveolaris* (Goldf.), *Halysites* sp, мшанками *Hailopora* aff. *polita* Modz. и *Hyrog* 267 "
4. Глинистые и известково-глинистые сланцы серые и зелено-серые с множеством маломощных прослоев известняков с брахиоподами *Rhipidomella* sp., *Stegorhynchius decempricatus* var. *angustensis* Tchern., *Samarotoechia* sp. 186 "
5. Желтовато-серые, слабобитуминозные мелкозернистые известняки с кораллами *Palaeofavosites* ex gr. *elegans* Sok., *Favosites hisingeri* Edw. et Haime, брахиоподами *Tivaella raikovski* Tchern., *Leptaena rhomboidalis* Wilck. 92 "
6. Монотонная известково-сланцевая толща, состоящая из зеленовато-серых (грязно-зеленых) глинистых сланцев, тонкорасщепленных алевролитов с линзами светло-серых и белых мраморизованных массивных известняков. В верхней ее части содержатся простои лиловых алевролитов и песчаников. Толща содержит богатую и разнообразную фауну. Кораллы *Palaeofavosites* ex gr. *elegans* Sok., *Favosites hisingeri* Edw. et Haime, *Palaeofavosites* ex gr. *forbesiformis* Sok., *P. forbesiformis* Sok. var. nov. и др., брахиоподы *Tivaella raikovski* Tchern., *T. gigantea* Tchern., *Leptaena rhomboidalis* Wilck., *Spirifer* ex gr. *elevatus* (Dal m.), мшанки *Monotrypa accomodata* Modz. sp. nov., *Lioclema* aff. *explanatum* Bass., *L. classica* Modz. sp. nov., *Hailopora polita* Modz. sp. nov., *Amplexoropora petchischuensis* Modz. sp. nov. и др., трилобиты *Dalmaniturus parvus* Z., *M. x.* sp. nov., *Calimena* ? sp. 1500 м

Общая мощность разреза 2268 м.

В этом разрезе Е. В. Владимирской (1960ф) была сделана попытка расчленить чергакскую свиту на две подсвиты. Установлено, что для верхней из них характерны брахиоподы *Tivaella*. По подошве слоев с первыми *Tivaella* ею было предложено проводить границу нижней и верхней подсвиты

(слой 5). Однако на остальной площади развития чергакской свиты в пределах листа М-46-VII такое расчленение провести не удалось, и поэтому на геологической карте свита показана нерасчлененной.

Восточнее р. Пичи-Шуй, по правобережью р. Барлык, в чергакской свите резко увеличивается количество прослоев песчаников и уменьшается роль глинистых пород. Много известняков с богатой коралловой фауной. Неполная мощность чергакской свиты здесь 1700 м. От р. Орта-Шира-Булак и вплоть до р. М. Аянгаты известняки исчезают. На водоразделе М. и Б. Аянгаты преобладают серые и грязно-зеленые тонко- и среднезернистые, часто известковопесчанники, содержащие в подчиненном количестве тонкопелосчатые глинистые алевролиты. Фауна очень редкая. Из брахиопод определены *Rhipidomella asiatica* Nikif., а также мшанки, гастроподы.

Песчаники, слагающие чергакскую свиту, от мелкозернистых до крупнозернистых полимиктовые с известковистым или известковисто-глинистым цементом. Известковистые разности иногда содержат обломки фауны. Алевролиты близки к песчаникам и отличаются от них меньшим размером обломочного материала.

Мощность чергакской свиты на этих участках, по данным Е. В. Владимирской, 2500—3000 м. В нижнем течении р. Хонделен чергакская свита состоит почти исключительно из карбонатных отложений, содержащих богатую хорошо сохранившуюся фауну. Здесь же в разрезе появляются красноцветные породы. Видимая мощность чергакской свиты здесь 170—200 м.

Мощность чергакской свиты в районе достигает 3000 м.

Из приведенной фауны руководящими являются брахиоподы *Rhipidomella asiatica* Nikif., *Tivaella raikovski* Tchern., *T. gigantea* Tchern., *Leptaena rhomboidalis* Wilck., *Stegorhynchella angustensis* Tchern., *Protathyris didyma* (Dal m.) (определение Е. В. Владимирской), кораллы *Palaeofavosites* ex gr. *forbesiformis* Sok., *Palaeofavosites* ex gr. *elegans* Sok., *Favosites hisingeri* Edw. et Haime. Весь этот комплекс фауны характеризует в основном ландовертвенлок. Единичные находки мшанок *Heterotrypa incebrata* Modz. и брахиопод *Protathyris didyma* (Dal m.) указывают на низы лудлова. Таким образом, возраст чергакской свиты характеризуется как нижний слтур и самые низы верхнего силура.

Особо следует остановиться на отложениях, развитых на правобережье р. Ак-Хем, левобережье М. Ак-Хем и на водоразделе рек Барлык—Чазадыр. Здесь наряду с осадочными породами, нередко окрашенными в лилово-красные тона, очень большую роль играют кислые и реже средние эффузивы и их туфы.

Ниже приводится разрез, составленный по правобережью р. Ак-Хем, примерно против устья р. Иригат, где снизу вверх обнажаются:

1. Грязно-желтые кварцевые конгломераты	15 м
2. Серые крупзернистые песчаники и гравелиты	70 "
3. Серовато-лиловые туфы и туфолавы кислого состава	40 "
4. Розовые и лиловые флюидальные фельзиты	150 "
5. Зеленовато-серые порфиры	50 "
6. Переслаивание черных известковых аргиллитов, мелкозернистых песчаников с кварцевыми гравелитами	50 "
7. Белые, серые и розоватые известняки, содержащие фауну криноидей и брахиопод плохой сохранности	40 "
8. Лиловые кварцевые порфиры и их туфы	200 "
9. Лилово-бурые конгломераты и песчаники. Конгломераты, неоднородные по величине и окатанности гальки	60 "
10. Лиловые и зеленые туфогравелиты	70 "
11. Пачка переслаивающихся лиловых мелкозернистых песчаников и алевролитов	100 "
12. Лиловые и бледно-розовые кварц-полевошпатовые порфиры и их туфы	300 "

Общая мощность 1195 м.

Рассматриваемая толща фациально невыдержана по простиранию. Так по руч. Толдыгатыр, несколько западнее этого разреза, толща состоит исключительно из осадочных пород. В ее составе преобладают тонкозернистые песчаники желтовато-розового, серо-зеленого и лилового цвета с подчиненными прослоями гравелитов, конгломератов и алевролитов. К востоку от описанного разреза появляются эффузивы. В нижней части толщи здесь имеется пласт известняков с криноидеями и брахиоподами плохой сохранности, который прослеживается на большом расстоянии. Эти известняки соответствуют 7 слою в вышеописанном разрезе. В них на левом борту р. Кадый и на обоих бортах р. Орта-Карасу в 1947 г. А. Л. Додиним (1948ф) и позднее другими исследователями (Волков, 1954ф) и др. была собрана фауна брахиопод и криноидей. Среди брахиопод О. И. Никифоровой определены: *Tivaella gigantes* Tchern., *T. račkovskii* Tchern., *Stropheodonta* (*Leptostrophia*) *filosa* Sol. var. *elegstien* Tchern., дающие возраст венлок—лудлоу. Из криноидей Р. С. Елтышевой определены *Cyathoerinus* sp., *Saccoerinus* aff. sp. *esiosus* Hall.

На левобережье р. М. Ак-Хем, по нашим данным и данным В. В. Волкова (1954ф), в основании рассматриваемой толщи залегают кварцевые светло-бурые конгломераты, которые выше сменяются зелеными, зеленовато-серыми песчаниками, алевролитами и известняками, содержащими редкие прослои розовых флюидальных кварцевых порфиров. В известняках остатки брахиопод *Tivaella* cf. *račkovskii* Tchern. и криноидей. Видимая мощность отложений здесь 500—600 м.

На водоразделе рек Барлык—Чазадыр в основании толщи наблюдается пачка (140—150 м) переслаивающихся розовых

и лиловых песчаников, гравелитов и мелкогалечных конгломератов, содержащих редкую и мелкую гальку гематита с редкими прослоями зеленовато-серых и лиловых алевролитов и линзами известняков. Выше они сменяются лилово-розовыми кварцевыми порфирами, среди которых встречаются прослои лиловых песчаников и гравелитов. Толща венчается лиловыми и розовыми кварцевыми порфирами и фельзитами. Кварцевые порфиры характеризуются порфировой структурой, иногда флюидальной текстурой. Порфирные выделения представлены преимущественно кварцем, реже крупным плагиоклазом, которые вместе составляют 10—20% от всего объема породы. Основная масса кварц-полевошпатовая, обладает микрокрилитовой или фельзитовой структурами. Туфы сложены обломками вышеописанных кварцевых порфиров, кварца и платиноклаза. В связующей массе, кроме мелкого материала такого же состава, что и обломки, присутствуют ипелловые частицы. В известняках и песчаниках, залегающих среди эффузивов, собрана фауна брахиопод: *Samatotoecchia* sp., *Tappuspirifer* ex gr. *pedisshelkoi* Tchern. (определения Е. В. Владимировой). Найденные в этих отложениях брахиоподы тождественны известным в чергакской свите. Это позволяет параллелизовать эффузивно-осадочные отложения с чергакской свитой и датировать также нижним—верхним силуром. Однако поскольку для собственно чергакской свиты эффузивы не характерны, отнесение этих отложений к чергакской свите условно.

Верхний отдел

Хондергейская свита (*S₂hn*)

Выходит свита в бассейнах Хонделена, Пичи-Шуя и на юго-востоке в районе горы Таялыг. Она согласно залегает на отложениях чергакской свиты. Контакт между ними проводится по подошве первой снизу пачки красноцветных песчаников и алевролитов. Хондергейская свита представлена вишневыми, красными, лилово-серыми мелко- и среднезернистыми песчаниками, алевролитами и аргиллитами. Лишь в разрезе по Хонделену в основании хондергейской свиты развиты лилово-красные крупно- и среднегалечные неоднородные конгломераты. Общая мощность свиты приблизительно 350—450 м.

Хондергейская свита с постепенным переходом залегает на фанустически охарактеризованных отложениях чергакской свиты, частично охватывающей инзы лудловского яруса. Перекрывается она эффузивами кедейской свиты нижнего делона. В соседнем к востоку районе (южный склон Зап. Ташну-Ола—р. Кендей) в красноцветных отложениях известны многочисленные находки *Lingula lewisii* Sow. и *L. minima* Sow. верхнесилурийского возраста. На основании этих данных возраст хондергейской свиты принимается верхнесилурийским.

Нижний отдел

Кендейская свита (D₁kn)

Развита свита в бассейнах Хонделена, Хемчика, Чазадыра и в верховье рек Б. Аянгаты и Шуй. Осадочно-эффузивная толща, соответствующая по объему этой свите, впервые выделена в 1948 г. П. В. Коростиним. Название предложено Н. Н. Предтеченским в 1956 г. по месту наиболее полного разреза в долине р. Кендей. По составу кендейская свита преимущественно эффузивная. Она сложена плагиопорфирами, кварцевыми порфирами, фельзитами, диабазами, базальтовыми и андезитовыми порфиритами. Преобладают эффузивы кислого состава. В подчиненном количестве присутствуют туфобрекчии, туфы, туфоконгломераты, туфопесчаники, песчаники и алевролиты. Кендейская свита с угловым несогласием ложится на кембрийские, ордовикские и силурийские отложения. Разрез кендейской свиты, охватывающий ее нижнюю и среднюю части, описан на правобережье р. Хонделен против пос. Хонделен А. А. Складоровым и Н. А. Храбровым (1959ф).

1. Базальный конгломерат. Галька хорошей окатанности. Представлена сланцами, порфирами и порфиритами	150 м
2. Бурые порфириты с редкими вкрапленниками плагиоклаза	150 "
3. Лиллово-бурые туфобрекчии порфиритов	60 "
4. Бурые и темно-серые миндалекаменные порфириты	300 "
5. Лилловато-бурые и серые порфириты и их туфобрекчии	480 "
6. Чередование лилово-бурых порфиров и зеленовато-серых порфиритов	100 "
7. Лилово-бурые, серо-лиловые порфириты и их туфобрекчии	150 "
8. Зеленовато-серые плагиоклазовые порфириты	60 "
9. Лилово-бурые массивные и флюидальные порфириты	235 "
10. Лилово-бурые туфобрекчии с горизонтными порфирами	80 "
11. Темно-серые миндалекаменные порфириты	20 "
12. Лилово-бурые плагиопорфириты	160 "
13. Темно-серые, лилово-бурые афировые порфириты	120 "
14. Серовато-бурые порфириты	20 "
Общая мощность разреза 2085 м.	

Разрез верхней части кендейской свиты, надстраивающей только что приведенный разрез, описан в районе горы Сары-Хая. Здесь снизу вверх, по данным А. А. Складорова, Н. А. Храброва и др. наблюдаются:

15. Серые и зеленовато-серые туфопесчаники	50 м
16. Зеленовато-серые порфириты	35 "
17. Серые плагиоклазовые порфириты	120 "
18. Серо-лиловые порфириты	160 "
19. Туфобрекчии порфиритов	150 "
20. Лилово-бурые, бурые и темно-бурые порфириты с редкими вкрапленниками плагиоклаза	190 "
21. Лилловато-бурые порфириты плагиоклазовые	65 "
22. Темно-бурые массивные афировые порфириты	100 "

23. Бурые слабофлюидальные с редкими порфирами вкрапленниками плагиоклаза фельзитовые порфириты
Мощность этой части разреза 775 м.

Суммарная мощность около 2900 м. Как видно из общего разреза, кендейская свита здесь подразделяется на три неравноценные по мощности и различные по составу пачки — нижнюю (слои 1—4) и верхнюю (слои 19—23), сложенные в основном порфиритами; в средней (слои 5—10) преобладают кислые эффузивы. В средней и верхней пачках кендейской свиты западнее горы Сары-Хая встречено две небольших линзы вторичных кварцитов с агальматолитом. Однако такое строение кендейской свиты характерно только для бассейна р. Хонделен и не выдерживается на других участках. В бассейне р. Хемчик кендейская свита несогласно с базальтными конгломератами в основании налегает на чергакскую свиту. Конгломераты содержат в большом количестве гальку известняков с фауной чергакской свиты. Роль средних и основных эффузивов в разрезе свиты уменьшается, прослой терригенных пород встречаются редко. Господствующими являются вулканогенные породы кислого состава. В южной части района по правобережью р. Чазадыр и в бассейне р. Б. Аянгаты в кендейской свите преобладают плагиопорфириты и кварцевые порфириты. Эффузивы среднего и основного состава встречаются редко. Значительно большим распространением пользуются терригенные породы. Появляются 20—30-метровые пачки песчанков зелено-серых, лиловато-серых с прослоями лилово-серых алевролитов и аргиллитов мощностью 10—30 см. В песчанниках А. А. Анцыревым (1960ф) была найдена флора плохой сохранности. Нередки прослой туфов, туфобрекчий, туфоконгломератов, туфопесчаников. Мощностью отложений здесь 1600—2000 м. Ниже приводится краткая петрографическая характеристика пород кендейской свиты.

Кварцевые порфириты, фельзиты, фельзит-порфириты имеют порфиритовую или афиритовую структуру и часто обладают флюидальной текстурой. Порфиритовые выделения (10—15%) представлены кварцем, реже кислым плагиоклазом. Основная масса кварц-полевошпатовая, иногда с примесью серишита, хлорита и окислов железа. Она характеризуется фельзитовой, микропояклитовой или сферолитовой структурой. Плагиопорфириты отличаются от описанных порфиров преобладающим во вкрапленниках плагиоклаза — олигоклаза. Андезитовые, базальто-вые порфириты, диабазы характеризуются афиритовой или порфиритовой структурой, иногда миндалекаменной текстурой. Вкрапленники представлены плагиоклазом (андезином в андезитовых и битовнитом в остальных разновидях), реже разложившимся цветным минералом. Для базальтовых порфиритов и диабазов характерна пойкилофитовая структура основной массы. В ней заметно преобладают хлоритизированные цвет-

ные минералы. Основная масса андезитовых порфиритов часто состоит из стекла и микролитов плагиоклаза. Туфы, туфобрекчии сложены обломками порфиритов, порфиров, кварца, плагиоклаза. В связующей массе часто присутствуют пепловые частицы.

Терригенные породы сходны с описанными в выше лежащей саглинской свите. В пределах района кендейская свита с размывом залегают на верхнесилурийских отложениях и перекрывается среднедевонскими породами, в которых (таштылская свита) известна фауна эйфельского яруса. На соседних площадях (в частности, в бассейне р. Кендей) в кендейской свите имеются остатки брахиопод *Lingula isae Roem* и др., остракод *Hemalinia* sp. и др., характерных для нижнего девона¹.

Средний отдел

Саглинская свита (D_{2sg})

Развита свита в бассейнах рек Хонделен, Б. Аянгаты, Первой. Саглинская свита впервые была выделена в 1953 г. на правобережье р. Саглы Н. Н. Предтеченским и А. М. Данилевич. Сложена она пестроцветными песчаниками, алевролитами, гравелитами, конгломератами, туфами, эффузивами кислого, реже основного состава. Она согласно залегают на кендейской свите. Граница между ними проводится условно по резкому исчезновению из разреза эффузивов, при замещении их терригенными отложениями Описываемая свита характеризуется значительной пестротой и непостоянством состава. В бассейне р. Хонделен она представлена в основном осадочными породами, в которых иногда отмечаются знаки рязи и трещины усыхания. Разрез свиты у слияния рек Верх. и Ниж. Хонделен, по данным Н. Н. Предтеченского (1959ф), выглядит следующим образом:

1. Туфоконгломераты лилово-красные мелкогалечные	25 м
2. Алевролиты лилово-красные горизонтальнослоистые, полосчатые, участками сильно известковатые	60 "
3. Песчаники серо-зеленые среднеринистые, реже мелкозернистые с обуглившимися растительными остатками	15 "
4. Песчаники серо-зеленые средние, реже мелкозернистые. Алевролиты лилово-красные полосчатые	25 "
5. Кварцевые порфиры сиреневые и зеленовато-серые	35 "
6. Песчаники средние и грубозернистые зеленовато-серые	12 "
7. Розовато-лиловые полосчатые алевролиты	10 "
8. Песчаники средние, реже грубозернистые зеленовато-серые и серо-зеленые с прослоями мелкозернистых песчаников и алевролитов с обуглившимися растительными остатками	80 "

¹ По мнению И. К. Кокодзеева, Ю. С. Глухова и др., отложения, аналогичные кендейской свите в более северных районах в пределах Зап. Саяна, кроме нижнего девона, частично могут охватывать и верхний силур.

9. Переслаивание розовато-лилово-серых алевролитов и мелко-, реже среднеринистых песчаников 220 м
10. Кирлично-красные известковатые алевролиты с прослоями песчаников, гравелитов, конгломератов 112 "

Общая мощность разреза 680 м.

Восточнее, в районе оз. Эдыгей в нижней части саглинской свиты появляются мощные напки конгломератов, мощность свиты увеличивается до 750 м, а местами до 1200 м. В южной части района в разрезе саглинской свиты значительно большую роль начинают играть прослой кислых, реже основных эффузивов, а также сероцветные песчаники. По литологическим признакам в бассейне р. Пертой и Б. Аянгаты она подразделяется на три толщи: нижнюю, преимущественно осадочную, среднюю — осадочно-эффузивную и верхнюю — осадочную. Нижняя толща представлена мелкозернистыми до грубозернистых песчаниками, алевролитами, гравелитами, конгломератами серого, буровато-серого цвета, реже лилового и зеленого. Присутствуют довольно выдержанные прослой лиловых кварцевых порфиров, фельзит-порфиров, туфов, туфопесчаников. В. В. Волковым (1954ф) в бассейне р. Ак-Хем в песчаниках этой толщи были найдены отпечатки флоры *Achisiella ramosa* Chochl., *Hosstrella* sp. Мощность толщи не превышает 1000 м. В средней толще наблюдается переслаивание кварцевых порфиров, красноцветных алевролитов и песчаников. Количество прослоев порфиров непостоянно (до 25) и мощность их измеряется десятками метров. Отмечаются редкие линзовидные прослой диабазов и миндалекаменных альбитизированных порфиритов. Мощность толщи около 600 м.

Верхняя толща сложена красноцветными мелкозернистыми песчаниками и алевролитами с прослоями гравелитов, туфитов и известняков. Нижние горизонты обычно сложены лиловыми песчаниками с редкими прослоями гравелитов. Выше они смешиваются красноцветными песчаниками и алевролитами. В самых верхних наблюдаются тонкие до 10—15 см прослой темных толсто-кослоистых известняков. Мощность толщи не превышает 500 м.

Общая мощность саглинской свиты здесь около 2000 м. Песчаники, конгломераты и гравелиты характеризуются различной крупностью обломочного материала и полимиктовым составом. Цемент песчано-глинистый, железисто-карбонатный, серицит-глинистый, реже кремнистый. Иногда в цементе присутствует примесь туфового материала и в этом случае они называются туфопесчаниками, туфоконгломератами. Эффузивы саглинской свиты ничем не отличаются от описанных в кендейской свите. Среднедевонский возраст саглинской свиты определяется тем, что она залегают на эффузивах нижнедевонской кендейской свиты и согласно перекрывается таштылской свитой, содержащей верхнеэйфельскую фауну. Кроме того, в саглинской свите известна флора *Achisiella ramosa* Chochl.,

распространенная в девоне, *Hositimella* sp., характерная скорее для среднего девона.

Эйфельский ярус

Таштыпская свита (*D_{2et5}*)

Развита свита на правобережье р. Хонделен и на водоразделе рек Пертой, Б. Аянгаты. Сложена она главным образом органическими известняками, песчаниками и алевролитами, глинисто-известковыми сланцами, мергелями. Таштыпская свита согласно залегает на саглинской свите. Нижняя граница ее часто совпадает с появлением в разрезе органических известняков. Иногда она проводится по конгломератам, перелаяющимся с известняками. На правобережье р. Хонделен разрез таштыпской свиты начинается пачкой конгломератов средне- и мелкогалечных лилово-серых с прослоями грубозернистых песчаников и известняков мощностью 35 м. Известняки грубоплитчатые с кораллами *Favosites alpina* Högl., *Thamopora alta* Tchern., *T. beliakovi* Dub., мшанками *Syringopora eifelensis* Schlüter, *Minussella baliakovi* Bulv., *Chonetes (Tornquistia) minussensis* Bron., брахиоподами *Acropsifer subgregarius* Ržop., *Atrypa reticularis* Lin., *Unicollus tashpiensis* Ržop. Они перекрываются пачкой (15—20 м) пестроцветных песчаников и алевролитов. Видимая мощность свиты около 60 м.

В верховьях р. Пертой в основании таштыпской свиты залегает маломощная пачка (5—10 м) темно-серых до черных мраморизованных известняков с фауной, близкой к описанной на р. Хонделен. Выше развиты глинисто-известковые зеленатовато-серые сланцы, известковые алевролиты с линзовидными прослоями темно-серых известняков, мергелей мощностью 40 м. Верху представлены мелкозернистыми красноватыми песчаниками и алевролитами с подчиненными прослоями зеленоватого-серых алевролитов мощностью 200 м.

Общая мощность свиты здесь 300 м.

Органические остатки, собранные в таштыпской свите, являются верхнейэйфельскими и свидетельствуют о принадлежности ее к этому ярусу.

ПАЛЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

Нерасчлененные палеогеновые отложения известны в двух пунктах: в междуречье Алаш—Эдыгей и на правобережье р. Алаша у пос. Кызыл-Тайга. В междуречье Алаш—Эдыгей они представлены красноцветными щебнистыми глинами. Глина, как правило, жирная, вязкая слабопесчаная, содержит мелкие щебнистые обломки. С глубиной количество щебней

в глине заметно сокращается. Она приобретает коричневую окраску, высокую плотность и вязкость. Видимая (вскрытая) мощность глинистого слоя 2,5—3 м. Вполне вероятно, что она значительно больше, так как мощность подобных отложений за пределами района (по южному борту Центрально-Тувинской впадины, у пос. Кара-Суг) по данным бурения превышает 150 м.

Из разных горизонтов вышеописанного глинистого слоя собрана пыльца, в которой В. В. Скогаренко определила формы широколиственных и темнохвойных пород (59% от общего числа). В составе спор основное место занимают папоротникообразные: *Polypodiaceae* 35%, *Syatheaceae* 28%, *Gleichenia* 25%, *Selaginella* 12%. Споро-пыльцевой спектр, по мнению В. В. Скогаренко, указывает на палеогеновый возраст вмещающих отложений. Примерно такой же характер имеют рассматриваемые отложения и у пос. Кызыл-Тайга. Мощность их здесь не установлена. Н. Д. Шорыгина (1960), проводившая в Западной Туве специальные работы по кайнозое, считает рассматриваемые осадки делювиально-пролювиальными, а в ряде случаев — элювиальными. Пыльца, обнаруженная в районе Кара-Суга, по заключению Е. Д. Заглинской, принадлежит эоценовым формам палеогена.

Сопоставляя данные спорово-пыльцевого анализа из сборов в междуречье Алаш—Эдыгей с результатами пыльцевых сборов Л. Д. Шорыгиной у пос. Кара-Суг, авторы склонны считать рассматриваемые отложения палеогеновыми.

ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

Наиболее широко четвертичные отложения развиты в центральной части территории. По возрасту они разделяются на нижне-среднечетвертичные, верхнечетвертичные, верхнечетвертичные—современные и современные, по генетическим особенностям — на ледниковые, водно-ледниковые, делювиально-пролювиальные и аллювиальные.

Нижний — средний отделы (*Q₁₋₂*)

К нижне-среднечетвертичным отложениям относятся щебничатые суглинки делювиально-пролювиального происхождения. Наиболее хорошо изучены рассматриваемые отложения по р. Чингекат (в 2 км выше прииска), где в искусственной выработке сверху вниз вскрыты:

1. Щебень в буром суглинистом цементе с темными гумусированными линзовидными прослоями 6,5 м
2. Суглинок бурый щебнистый слонистый 1,7 "
3. Глина серовато-бурая и серовато-зеленая; содержит горизонтальные песчано-щебничатые прослои 5 "
4. Суглинок бурый с линзочками щебнистого песка 3 "

5. Щебнистая глина с тонкими гумусированными прослоями	1,3 м
6. Глина черная гумусированная с сероводородным запахом, слабообесчечатая	1 "
7. Глина серо-зеленая	0,5 "
8. Глина песчаная с линзами гравия и песка	1,7 "
9. Мелкий валунник с рыхлым песчано-гравелистым цементом; линзочки серо-голубоватой песчаной глины	5 "
10. Глина серо-зеленая с редкой щебенкой	0,2 "
Общая мощность разреза около 25 м.	

Общая мощность разреза около 25 м.

Эти отложения залегают на цоколе и перекрываются валуно-галечниковым материалом верхнечетвертичной морены. В нижней части разреза в линзе песчаной глины (слой 9) Л. Д. Шорыгина (1960) обнаружила остатки древесины и пыльцу. По заключению О. М. Матвеевой, в пыльце преобладающая роль принадлежит недревесным породам и лишь 20% пыльцы приходится на древесные. Сравнивая полученные данные с пыльцевыми диаграммами Горного Алтая, О. М. Матвеева считает возможным отнести эти отложения ко времени предшествовавшего среднечетвертичному Майминскому отделению. Н. А. Ефимцевым в русле р. Чингеката был найден зуб мамонта, видимо, вымытый из того же разреза. Он был определен Э. А. Вангенгеймом как *Elephas primigenius* раннего типа, который может характеризовать нижний плейстоцен. На правом берегу р. Улуг-Оруг в описанные отложения вложены водно-ледниковые осадки верхнечетвертичного оледенения. Исходя из всех этих данных, возраст делювиально-пролювиальных образований можно считать ниже-среднечетвертичным.

Кроме делювиально-пролювиальных отложений, по данным Л. Д. Шорыгиной, в бассейне р. Хонделена и Алаша имеются древнечетвертичные аллювиальные галечники небольшой мощности, залегающие на высоте 80—120 м. Они пользуются ограниченным развитием и на карте не показаны.

Верхний отдел (Q₃)

Верхнечетвертичные отложения разделяются на моренные, флювиогляциальные и аллювиальные.

Морена развита в троговых участках долин на северном и южном склонах горы Бай-Тайга, а также в долинах рек Чингекат, Б. и М. Ак-Хем. Представлена она в основном грубо-зернистым несортированным песком и гравием, содержащим значительное количество плохоокатанных валунов различных размеров, преимущественно гранитоидного состава. Выветренность их весьма слабая. Мощность морены 5—10 м. По долине р. Б. Ак-Хем встречено несколько продолжительных валов высотой 5—10 м, по-видимому, боковой морены, сложной крупным валуником (до 2,5 м), цементированным бурой супесью

и песком. В составе валунов господствуют гранитоиды, которые поступили из Чингекатского интрузивного массива. Мощность боковой морены достигает 10—15 м.

Флювиогляциальные отложения широко распространены в долине р. Хемчика, близ устья р. Улуг-Оруга и в среднем течении Барлыка. Они слагают террасы высотой от 8 до 15 м и заандровые поля. Состав этих отложений в основном песчано-галечный с редкими валунами размером до 1 м. Пески песчано-слоистые, плохо сортированные.

Аллювиальные отложения развиты по долинам рек Хемчика, Барлыка и Б. Аянгаты. Они слагают вторые надпойменные террасы высотой 7—12 м. По составу это галечники, гравий, которые в отличие от флювиогляциальных отложений обычно слоистые и хорошо сортированы. На правом берегу р. Хемчика, в 1 км ниже устья р. Алаш наблюдается разрез аллювиальных отложений (сверху вниз):

1. Почвенный слой	0,2 м
2. Супесь желтовато-серая сыпучая с редкими включениями мелкой гальки	1,6 "
3. Галечник хорошо окатанный, средних и крупных размеров, цементированный гравием. Линзы кварц-полевошпатового серого сменезернистого чистого «скрипучего» песчаника	5,5 "

Стратиграфическое положение водноледниковых отложений устанавливается на соседнем с запада левом (р. Ташухоль), где они перекрывают образования среднечетвертичного возраста и в свою очередь перекрываются современными отложениями.

Верхнечетвертичный возраст аллювиальных отложений принимается условно на основании их относительно более высокого положения к вложенным в них первым надпойменным террасам современного аллювия. Вверх по течению в долине р. Хемчика поверхность террасы сливается с поверхностью заандровых полей, и аллювиальные отложения переходят во флювиогляциальные верхнечетвертичного оледенения.

Верхний — современный отдели (Q₃₋₄)

К верхнему — современному отделам относятся делювиально-пролювиальные отложения, которые развиты в бассейнах рек Хемчика, Хонделена, Шуя и др. Они заполняют межгорные понижения и образуют конуса выносов, окаймляющие Хемчикскую котловину. По составу это преимущественно щебнистые суглинки, содержащие обломки местных местных пород. На левобережье р. Шуя эти отложения представляют собой глубоко вскрытые делювиально-пролювиальные выносы из поперечных логов. Максимальная мощность их достигает 18 м, а вверх по склону плавно сокращается до 2—3 м. Ниже приводится их описание у устья р. Кудук (сверху вниз):

1. Параллельное чередование слоев темно-бурых суглинков и серо-зеленых остроугольных щебней размером 10—30 см . . . 1,5—2 м
2. Грязно-желтая и белесая тонкая супесь со щебенкой. Грубые выклинивающиеся прослои мелкой дресвы . . . 6—6,6 „
3. Зеленовато-серый глинистый мелкозернистый песок, насыщенный дресвой. Редкие включения щебня . . . 7 „

Щебенка и дресва состоят из эффузивов и песчаников кембрийских пород.

Современный возраст делювиально-пролювиальных отложений определяется тем, что процесс их образования происходит и в настоящее время. Однако в связи со значительной мощностью последних и тем, что с одной стороны в них вложен современный аллювий, а с другой — наблюдался наплыв их на верхнечетвертичную аллювиальную террасу (левобережье р. Б. Аянгаты), вполне вероятно, что они начали формироваться в верхнечетвертичное время. Поэтому возраст делювиально-пролювиальных осадков условно принимается верхнечетвертичным — современным.

Современный отдел (Q₄)

К современному отделу относятся аллювиальные отложения пойм и первых надпойменных террас, а также дельтовые осадки рек Барлыка, Хонделена, Б. и М. Аянгаты. Пойменный аллювий характеризуется существенно галечниковым составом, иногда с примесью валунов. Широкие поля дельтовых осадков представлены разнозернистыми песками, супесью и реже гравием. Аллювий дельты интенсивно изрезан и постоянно перемывается многочисленными речными протоками. Мощность дельтовых отложений не установлена. Высота I надпойменной террасы не превышает 4—5 м.

ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Среди интрузивных пород района выделяются три разновозрастных комплекса: 1) ниже-среднекембрийский (актов-ракский), 2) ниже-среднедевонский (буйбинский) и 3) девонский (торгалыкский).

НИЖНЕ-СРЕДНЕКЕМБРИЙСКИЙ (АКТОВРАКСКИЙ) КОМПЛЕКС

Породы ниже-среднекембрийского комплекса слагают ряд наибольших массивов и мелких линзообразных тел, залегающих среди нижекембрийских отложений. Характерно поясное расположение интрузий, которые обычно вытянуты согласно с нижекембрийскими структурами и приурочены к крупным тектоническим зонам. Представлен актовракский комплекс пироксенитами, перидотитами, серпентинитами и связанными с ними габброидами и диоритами.

Серпентиниты, перидотиты, пироксениты (σ Сп₁₋₂) образуют небольшие пластообразные и линзовидные тела, площадь которых обычно менее 1 км². Лишь отдельные более крупные массивы — Актотракский, Кадыйский и некоторые другие (район ур. Колсек) — имеют площадь 1,5—5 км².

Актотракский массив, расположенный южнее урочища Эдыгей, представляет пластообразное тело, несколько расширяющееся с глубиной и залегающее почти вертикально. Массив вытянут в широтном направлении и занимает площадь около 1,5 км². Он характеризуется довольно четко выраженным зональным строением. Центральная часть сложена серпентинизированными перидотитами, но периферии располагаются серпентиниты. С этим массивом связано Актотракское месторождение асбеста. Кадыйский массив, расположенный в среднем течении р. Барлык, имеет площадь около 5 км². Он представляет собой вытянутое в субширотном направлении линзовидное тело.

Серпентиниты наиболее широко распространены. Это темно-серые до черных породы скрытокристаллического сложения. Среди серпентинитов различаются антигортитовые и хризотил-антигортитовые серпентиниты. Последние более распространены. Они состоят из пластинчатых, реже нольчатых агрегатов антигортита. Промежутки между ними заполнены тонковолокнистым хризотилом с чешуйками бастиа.

Пироксениты средне- и крупнозернистые и темно-серые, обычно в той или иной степени серпентинизированные. Состоят из моноклинного (диопсид, клиноэнстатит) и ромбического (гиперстен) пироксена.

Перидотиты представляют собой зеленовато-серые среднезернистые породы, состоящие из оливины — до 85% и широксена — до 15%. Последний иногда ромбический, и в этом случае порода называется габрбургитом. Во всех гипербази-тах из всех акцессорных минералов присутствуют хромит и магнетит, которые обуславливают повышенную магнитность пород. Из вторичных — серпентин, карбонат, тальк, актинолит, хлорит.

Химический анализ (табл. 1) показывает сходство габрбургита и пироксенита со средним составом подобных пород по Дэли. Габрбургит от типового отличается несколько большим содержанием основного железа по сравнению с закисным, что может объясняться серпентинизацией.

Габбро, габбро-диориты, диориты (σ Сп₁₋₂) слагают небольшие линейновытянутые массивы или штоки, территориально расположенные вблизи тел гипербазитов, либо непосредственно связанные с ними. Наиболее крупные массивы основных пород расположены в хр. Колсек и в бассейне р. Ак-Хем. Они зажаты в тектонических клиньях и занимают площадь 2—4 км² каждый. Габбро и габбро-диориты — от мелко- до среднезернистых ча-

Таблица 1

№ п/п	Название породы	Место взятия пробы																
		SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	Cr ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	NIО	Na ₂ O	K ₂ O	H ₂ O	П.п.п.	Сумма		
1	Лардурит-серпентинизированный	Актоваракский массив	37,28	—	0,75	5,28	0,23	2,27	0,11	41,75	30,20	1,83	0,40	Следы	—	0,30	11,02	99,39
		Правобережье р. Шуй	41,94	0,04	1,49	5,94	—	5,10	0,12	30,20	1,83	—	—	—	—	0,66	12,13	99,45
2	Пироксенит	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

Числовые характеристики по А. Н. Заварскому

№ п/п	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	
																		1
2	—	—	0,92	42,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8,11	—	—

сто гнейсовидные, окрашенные в серые и темно-серые цвета; структура гиндиоморфнозернистая, пойкилофитовая. Они состоят из плагиоклаза — 45—80%, роговой обманки — 20—40%. Иногда сохраняются реликты моноклинного шпороксена. Аксессуары представлены рудым минералом, сфеном, апатитом. Днориты более светло-серые, зеленоватые и не имеют измененные породы. Количество темноцветных не превышает 35—40%, остальное приходится на долю плагиоклаза.

Экзоконтактные изменения очень незначительны. Они выражаются в частичном окремнении известняков. В сланцах и effluviaх появляется вкрапленность хромита и магнетита. Широка экзоконтактных изменений — измеряется обычно несколькими сантиметрами. В экзоконтакте местами наблюдалась карбонатизация серпентинитов. Между гипсезитами и габброидами устанавливаются резкие контакты. Некоторые исследователи (Пинус и др., 1958) относят габброиды к более молодой интрузии, близкой по времени внедрения к интрузии гипсезитов. Однако не исключено, что гипсезиты и габброиды принадлежат единому комплексу и представляют собой результат дифференциации базальтовой или перидотитовой магмы. С рассматриваемым комплексом связаны месторождения и рудопроявления асбеста, а также никель, хромит и магнетит. Породы актоваракского комплекса рвут нижнекембрийские отложения. В некоторых пунктах Западного Саяна и Тувы они прорывают среднекембрийские отложения и содержатся в гальке конгломератов алаусугской свиты верхнего кембрия. Поэтому возраст их определяется нижним — средним кембрием.

НИЖНЕ-СРЕДНЕДЕВОНСКИЙ (БУЙБИНСКИЙ) КОМПЛЕКС

Породы нижне — среднедевонского комплекса слагают Чингекатский, Байтайгинский, Эдыгейский, Улуг-Оругский и ряд других массивов. Описываемый комплекс характеризуется большим разнообразием слагающих его пород (от гранитов до габбро). Преобладающими являются граниты.

В составе комплекса выделяются следующие группы пород: 1) крупнозернистые граниты, адамелиты; 2) средизернистые граниты, гранит-порфиры; 3) гранодиориты, кварцевые диориты; 4) диориты, габбро-диориты. Первая и вторая группы, по классификации В. В. Коптева-Дворникова, видимо, следует отнести к главной интрузивной фации, а четвертую — к фации эндоконтакта. Между породами внутри выделяемых групп наблюдались постепенные переходы. Соотношения между выделенными группами различные. Так, граниты первой и второй групп в одних случаях являются рвущими по отношению к диоритам четвертой группы (Чингекатский массив). В других случаях между породами тех же групп отмечались постепенные переходы (Эдыгейский массив). Описание комплекса начнется

с рассмотрения первой и второй групп, которые являются более распространенными и основными разновидностями комплекса. Затем описывается третья группа и, наконец, четвертая. Породы последней развиты очень незначительно. На карте же расположение групп дано в относительно возрастной их последовательности.

Крупнозернистые граниты, адамеллиты (γD_{1-2}) развиты в основном в пределах Чингекатского массива, который полагает в район (на правобережье р. Шуй) только северо-западной частью. Он представляет собой крупное вытянутое в широтном направлении неправильных очертаний тело, прорывающее толщу верхнекембрийских отложений. Границы массива неровные, извилистые. Контакты с вмещающими породами достаточно пологие. В северо-западной части его сохранились крупные останцы кровли. Наиболее широко распространены в нем граниты. Подчинены гранитам связанные с ними постепенными переходами адамеллиты. Граниты — крупнозернистые, иногда среднезернистые породы розового, серовато-розового, реже серого цвета. Преобладают биотитовые, изредка встречаются биотит-амфиболовые разновидности. Структура гипидноморфнозернистая, иногда с участками пегматитовой. Породообразующими минералами являются: калишпат — пертит — (35—45%), плагиоклаз, олигоклаз (15—30%), кварц (25—35%) и биотит (5—7%), редкая роговая обманка. Из акцессорных присутствуют рудный, циркон, апатит, сфен, турмалин. Вторичные минералы представлены хлоритом, мусковитом, эпидотом. В искусственных шлихах отмечаются гранат, лейкоксен, рутил, барит, а из рудных — магнетит, лимонит, пирит, галенит.

Адамеллиты отличаются от гранитов примерно равным содержанием калиевого полевого шпата и плагиоклаза (30—40%), несколько большим содержанием темноцветных, нередко присутствует роговая обманка. Анализы гранитов (прилож. 5, № 4, 5, 6, 7, 8, 10) показывают принадлежность их к группе пересыщенных SiO_2 , богатых щелочами пород и сходство их со средним химическим составом гранитов по Дэли. Отличие от последних заключается в несколько повышенном содержании щелочей, что, видимо, объясняется широким развитием пертитов.

Среднезернистые порфировидные граниты, гранит-порфиры (γD_{1-2}) слагают Байтайгинский, Улуг-Оругский массивы, небольшие штоки по рекам Шуй, Ак-Хем, изредка встречаются в Чингекатском массиве. Байтайгинский массив, расположенный в междуречье Алаша — Хонделена, представляет собой овалное с неровными очертаниями тело, вытянутое в широтном направлении. В пределах района попадает только часть массива площадью около 400 км². Преобладают здесь средне- и мелкозернистые граниты, на восточном окончании массива присутствуют гранит-порфиры, связанные с гранитами постепенными

переходами. Улуг-Оругский массив, расположенный в бассейне одноименной реки, на значительной площади перекрыт четвертичными отложениями и разобщен на отдельные части. Массив сложен среднезернистыми порфировидными гранитами.

Среднезернистые порфировидные граниты являются характерной разновидностью, иногда они сменяются мелкозернистыми порфировидными гранитами. Окраска гранитов розовая, розоватая, реже сиреневая. Структура порфировидная, микрографическая, реже гипидноморфнозернистая. В составе гранитов преобладает микроклин — 50—65%, часто находящийся в микрографических сростках с кварцем, (количество кварца 25—35%), плагиоклаз, (олигоклаз первых номеров) — 10—25%, биотит — 5—15%; редко встречается амфибол. Среди акцессорных наблюдаются рудный, циркон, апатит, сфен, флюорит, гранат. Химические анализы гранитов (прилож. 5 № 1, 2, 3, 9, 11) показывают принадлежность их к группе пересыщенных богатых щелочами пород. Повышенное содержание щелочей в них сравнительно с нормальными гранитами обусловлено, по-видимому, повышенным содержанием калиевого полевого шпата и составом плагиоклаза.

Гранит-порфиры розовато-серые, серые и зеленовато-серые породы. Отличаются от гранитов порфировой структурой с микрогранитовой и графировой структурой основной массы.

Гранодиориты, кварцевые диориты (γD_{1-2}) в основном слагают Эдыгейские массивы. Это два небольших штока овальной формы. Восточный из них имеет площадь 6 км², западный — 10 км². Они являются, вероятно, анимальными частями единого еще недостаточно вскрытого эрозией интрузивного массива, в котором интенсивно проявились процессы ассимиляции.

В периферических частях массивы сложены диоритами и кварцевыми диоритами, реже габбро и габбро-диоритами. К центру кварцевые диориты быстро сменяются гранодиоритами, последние иногда гранитами и плагиогранитами. Все разновидности связаны постепенными переходами. Гранодиориты наиболее широко развиты. Это мелко- и среднезернистые породы. Они состоят из плагиоклаза — олигоклаза — 40—60%, кварца — 25—30%, калишпат-пелитта — 15%, хлоритизированного биотита — 10—15%. Акцессорные представлены сфеном, апатитом, рудным минералом. Кварцевые диориты близки к гранодиоритам и отличаются от них большим количеством цветных (биотита и амфибола), несколько меньшим содержанием кварца и почти полным отсутствием калиевого полевого шпата.

Габбро-диориты, диориты (γD_{1-2}) развиты в основном в пределах Чингекатского массива, где обособляются в виде пеннорокой полосы, непосредственно примыкающей к одному из останцов кровли. В пределах этой полосы наблюдаются габбро-диориты, габбро, диориты, кварцевые диориты. Все разновидности связаны между собой постепенными переходами. Преимущественно

венно распространены диориты и габбро-диориты. Габбро-диориты и габбро-неравномерно среднезернистые и мелкозернистые породы. Характеризуются габбровой или офитовой структурой. Состоят они из плагиоклаза (от андезина до лабрадора) около 50%, моноклинного пироксена — 15—20%, роговой обманки — 15—20%, иногда биотита — 10—15%. Акцессорные представлены апатитом и сфеном. Диориты от габбро-диоритов отличаются меньшим содержанием цветных минералов (35—40%) и более кислым составом плагиоклаза. Иногда присутствует кварц в количестве 10—15% (кварцевые диориты). Химический анализ габбро (прилож. 5, № 12) показывает сходство его со средним составом габбро по Дэли. Для пород этой группы характерны признаки гибризма, выражающиеся в несоотномерной смене одних пород другими, кучном расположении темноцветных минералов, присутствии кварца.

Экзоконтактовые изменения проявились в ороговивании, образовании тонкой, часто послойной инъекции, эпидотизации, хлоритизации во вмещающих породах. Ширина контактового ореола изменяется от сотни метров до 2 км. Эндоконтактовые изменения выражены в обогащении пород темноцветными компонентами, развитии мелкозернистых и гипабиссальных разновидностей.

Жильные породы залегают как внутри массивов, так и среди вмещающих пород. Различаются жилы и дайки двух этапов. К первому этапу относятся жилы и дайки аплитов, микрогранитов, пегматитов, которые в большинстве случаев приурочены к самим массивам или зонам экзоконтактов. Жилы и дайки второго этапа — это диорит-порфириты, диабазы, диабазовые порфириты, порфириты, приуроченные часто к зонам разрывных нарушений и иногда удаленные от интрузивных тел. Присадленность их к ниже-среднедевонскому комплексу в этом случае условна. Встречаются кварцевые жилы. Мощность жил и даек колеблется от 0,1—0,2 до нескольких метров, протяженность от нескольких метров до сотни метров. Преобладают жилы и дайки с субширотным простиранием и крутым падением. С последним девонским комплексом связаны золото, медь.

На территории листа породы рассматриваемого комплекса прорывают кендейскую свиту нижнего девона. В соседних районах некоторые массивы, относящиеся к этому же комплексу (например, Буйинский), имеют активные контакты с вулканическими породами кзылбулакской серии, возраст которой определяется как нижний — средний девон. Г. М. Владимирским для междуречья Алаш — Эдыгей и В. Е. Кудрявцевым в смежном с севера районе для верховьев р. Ак-Суг отмечается галька гранитоидов, сходных с вышеописанными гранитами в составе конгломератов саглинской свиты среднего девона. Поэтому вероятнее всего формирование рассматриваемого комплекса происходило с конца нижнего девона и частично захватывало

средний девон. Абсолютный возраст гранита, взятого из Чингекатского массива (Т. Н. Иванова), по определениям лаборатории ВСЕГЕИ аргоновым методом, равен 351 млн. лет, что соответствует девону.

ДЕВОНСКИЙ (ТОРГАЛЫКСКИЙ) КОМПЛЕКС

Породы рассматриваемого комплекса распространены по всей площади в виде дайкоподобных и межпластовых тел, больших штоков, прорывающих отложения от нижнего кембрия до среднего девона включительно. В составе комплекса устанавливаются две группы пород: 1) габбро, габбро-диабазы, диориты, диорит-порфириты; 2) гранит-порфириты, кварцевые порфириты. В пределах района взаимоотношений между породами этих групп не наблюдается.

Габбро, габбро-диабазы, диориты, диорит-порфириты ($v-\delta D$) слагают мелкие неправильной формы массивы, линейновитые тела и серию жил и даек по правобережью р. Алаш, в устье р. Чиргаки, в бассейне рек Пиче-Шуй, Пертой, Б. Аянгаты и других местах. Наиболее крупные из них имеют площадь 2—4 км². В центральных частях таких тел наблюдаются среднезернистые разновидности габбро, габбро-диоритов, у контактов — мелкозернистые, местами порфиридиты, переходящие в габбро-диабазы и диабазы. В бассейне р. Ак-хем встречены мелкие (до нескольких метров) тела пироксенитов, прорывающие фаунитически охарактеризованную чергакскую свиту. Первые они были выделены В. В. Волковым (1954 г.) как верхнесаурьинские. В настоящее время эти породы относятся к торгалыкскому комплексу и считаются производными основной магмы.

Габбро, габбро-диориты, габбро-диабазы и диабазы представляют собой темно-зеленые мелко- и среднезернистые породы. Для габбро и габбро-диоритов характерна габбровая и вещевая структура, для габбро-диабазов — габбро-офитовая и для диабазов — офитовая, пойкилоофитовая. Главными минералами являются плагиоклаз (лабрадор — битовит 55—65% и авгит 30—40%). В некоторых разностях присутствуют оливин, ромбический пироксен, роговая обманка. Акцессорные представлены апатитом и магнетитом, вторичные — хлоритом, эпидотом. Нередко отмечается образование сосориновых и уралитовых габбро и габбро-диабазов. Диориты и диоритовые порфириты мелко- и среднезернистые, характеризуются темно-зеленой окраской. Структура диоритов призматическизернистая, диоритовых порфиритов — порфиридитная с микропризматической структурой основной массы. Они состоят из плагиоклаза — андезина, нередко с зональным строением, амфибола, авгита. Иногда встречается кварц. Амфибол замещен хлоритом.

Гранит-порфириты, кварцевые порфириты ($\gamma\pi D$) наблюдаются, как правило, в небольших штокообразных и линзовидных телах

(площадь обычно до 1 км²) на левобережье р. Хонделен, в бассейне р. Б. Аянгаты. Наиболее крупный массив расположен в бассейне р. Чазадыр. Он занимает площадь 10 км² и имеет характер штока, несколько вытянутого в широтном направлении. Гранит-порфиры розовые мелкозернистые породы с крупными порфировидными выделениями микроклина, кварца, плагиоклаза (альбит-олигоклаза), иногда биотита. Вкрапления составляют 10—15% от общего объема породы. Основная масса микрогрантовая или пегматитовая, сложена теми же минералами. Кварцевые порфиры, фельзит-порфиры зеленоватого серого, лиловато-серого цвета, в отличие от гранит-порфиров характеризуются микрофельзитовой и микроойкилитовой структурой основной массы и преобладанием во вкрапленниках кварца.

Эпиконтактовые изменения выражаются в ороговивании, ожелезнении, реже карбонатизации. Ширина ореола измененных пород не превышает 10—15 м. Эпидоконтактовые изменения незначительны.

Широко распространены различные дайки основного и среднего состава, секущие преимущественно девонские отложения. По простиранию дайки прослеживаются на десятки и сотни метров, мощность их 1—3, до 10 м. Характерно северо-западное простирание и крутое падение даек. С торгалыкским комплексом связаны многочисленные мелкие проявления медно-никелевой и, возможно, свинцово-ртутной минерализации.

Породы торгалыкского комплекса прорывают на площади листа М-46-VII нижне- и среднедевонские отложения. По данным В. В. Волкова и др. (1960), непосредственно к востоку и на хр. Восточного Танну-Ола подобные интрузии прорывают и верхнедевонские отложения, и, по его мнению, формируются на протяжении всего девонского периода. Абсолютный возраст пород торгалыкского комплекса из района Северный Торгалык, по данным Т. Н. Ивановой и др. (1961), равен 339 млн. лет, что отбечает девону.

ТЕКТОНИКА

Рассматриваемый район располагается в области сопряжения Тувинского прогиба с Куртушибинским антиклинорием Западного Саяна и со структурами Монгольского Алтая (рис. 2). Сочленение этих крупных структурных единиц происходит по региональным зонам глубоких разломов (на северо-западе Саяно-Тувинской, на юге — Шуйской), заложение и формирование которых предопределило специфику дальнейшего развития возникших разных структурно-фациальных зон. Так, в области Куртушибинского антиклинория и структур Монгольского Алтая процесс непрерывного геосинклинального осадконакопления, начавшийся в нижнем кембрии, закончился только к силуру, завершая интенсивными складкообразовательными движениями.

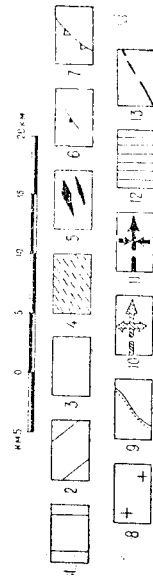
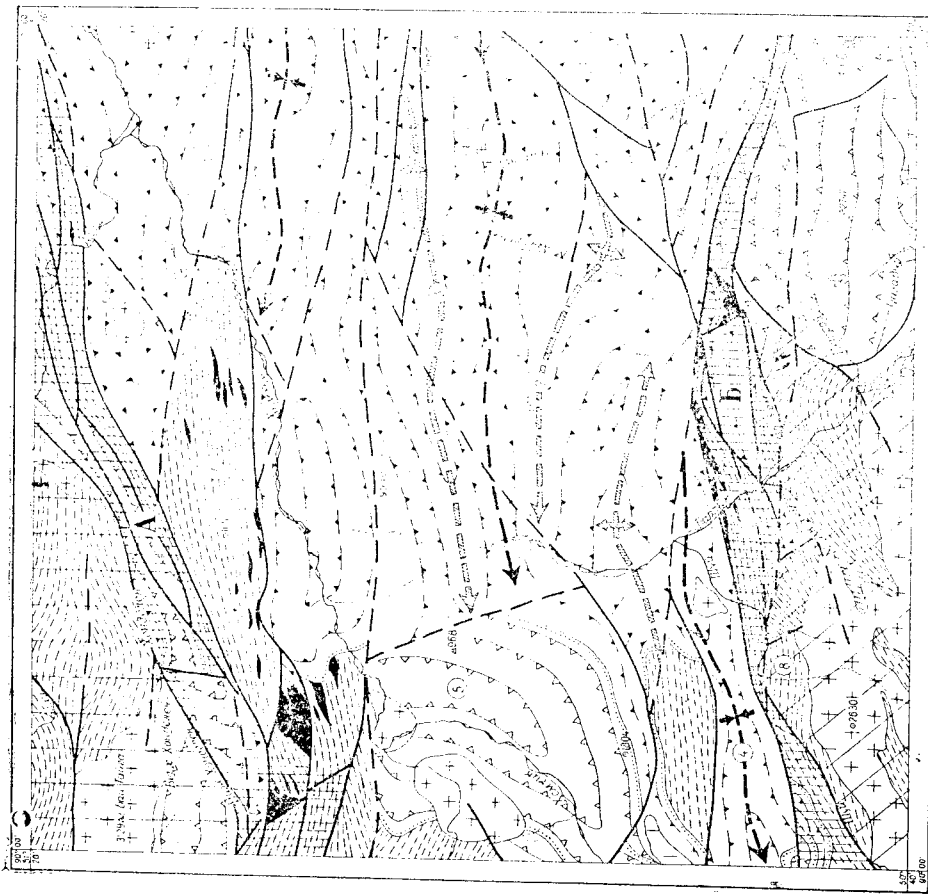


Рис. 2. Тектоническая схема

1 — Куртушибинский антиклинорий; 2 — структуры Монгольского Алтая; 3 — Тувинский прогиб; 4—5 — нижний структурный этаж; 4 — линейные крутые складки (в нижнем кембрии Тувинского прогиба, в нижнем кембрии — ордовике в Куртушибинском антиклинории и структурах Монгольского Алтая, 5 — линейно-вытянутые, преимущественно конкордантные тела гинербазитов и габброидов актовракского комплекса, приуроченные к зонам разломов; 6—8 — верхний структурный этаж; 6 — нижний подэтаж (сочетание линейно-вытянутых складок с брахиструктурами в ордовике и силуре), 7 — верхний подэтаж (мультискладчатые, реже коробчатые структуры в нижнем и среднем девоне), 8 — интрузивные, в основном дискордантные массивы девонского возраста (торгалыкского и ниже-среднедевонского комплексов); 9 — границы между структурными этапами и зоны разломов; 10 — разрывные нарушения. Складчатые структуры (цифры в кружках): 1 — Ангартская синклиналь, 2 — Барыльская антиклиналь, 3 — Чиргакская антиклиналь, 4 — Шуйская синклиналь, 5 — Байгальская грабен-синклиналь, 6 — Теве-Адарская антиклиналь, 7 — Актовракская горст-антиклиналь, 8 — Чунгатайская горст-антиклиналь, 3 — зоны разломов: А — Саяно-Тувинская, Б — Шуйская

Следующий, орогенный этап развития начался здесь в силуре. В пределах Монгольского Алтая силур представлен осадочно-вулканогенными фациями, чем и отличается от разновозрастных исключительно терригенных образований Тувинского прогиба. В последнем типично геосинклинальные условия начальной стадии развития существовали только в нижнекембрийскую эпоху. Ведущая складчатость здесь проявилась в середине кембрия, после чего эта область была приподнята и подверглась размытию. Осадконакопление возобновилось лишь в ордовике и непрерывно продолжалось в силуре. Существенная разница в степени и характере дислокаций позволяет выделить в них два структурных этажа: нижний и верхний.

Нижний этаж соответствует собственно геосинклинальному этапу развития и включает в себя в Тувинском прогибе только нижнекембрийские, а в других областях — кембрийские — ордовикские отложения. Характеризуется этот этаж крутой линейной складчатостью, обычно осложненной складками более высокого порядка. К верхнему этажу, отвечающему орогенному этапу развития, относятся более просто дислоцированные отложения ордовика, силура и девона в Тувинском прогибе, силура и девона — в двух других зонах. Внутри верхнего этажа в связи с некоторым различием в характере дислокаций, наличием перерыва в осадконакоплении, выразившемся в угловом несогласии, выделяются два подэтажа. Нижний подэтаж сложен породами ордовика и силура (в пределах Тувинского прогиба), характеризующихся сочетанием линейновытянутых складок с формами, близкими к брахиструктурам. Верхний подэтаж сложен породами нижнего и среднего девона, образующими мультислойные, реже коробчатые структуры. Отложения разных структурных этажей разделены резким угловым несогласием.

Тувинский прогиб. В район попадает лишь юго-западное окончание этой крупной региональной структуры субширотного простирания. Заложился прогиб здесь в ордовике на сложноподлинном нижнекембрийском фундаменте. Последующие послесилурские и последевонские преимущественно глубокие перемещения фундамента привели к возникновению современной складчато-глыбовой внутренней структуры прогиба, которая представляет собой сложное сочетание пликативных и разрывных дислокаций. Выполнен прогиб в основном ордовикскими и силурскими отложениями полимиктового состава. В обломочном материале почти полностью отсутствуют магнетит, хромит, ильменит и др., что и обуславливает спокойный характер магнитного поля над этими отложениями.

Нижний структурный этаж выведен на поверхность в виде выступов фундамента лишь в краевых частях прогиба. Здесь он образует горст-антиклинальные поднятия обычно субширотного простирания, примером которых может служить Актюбракская горст-антиклиналь (7) и др. Породы в пределах таких под-

ний смяты в крутые линейные, почти широтные складки с размахом крыльев до 3 км, обычно осложненные складчатостью более высокого порядка, особенно напряженной в зонах разломов или вблизи них. В строении нижнего этажа, кроме того, принимают участие габронды и гипербазиты актюбракского комплекса. Они образуют обычно небольшие линейновытянутые линзовидные конкорданты со складчатостью тела и тяготеют к зонам глубоких разломов.

О характере дислокаций в нижнем подэтаже верхнего этажа можно судить по внутренней структуре отдельных блоков. В наиболее крупных из них наблюдается нормальное чередование более или менее линейновытянутых синклинальных и антиклинальных структур, местами с четкими замыканиями. В качестве иллюстрации можно привести Аяггатинскую синклиналь (1) и сопряженные с ней Барлыкскую (2) и Чиргакскую (3) антиклинали. Общим для этих структур является их вытянутость в субширотном направлении и погружение осей с востока на запад.

Аяггатинская синклиналь представляет собой более или менее симметричную, пережатую в центральной части структуру с довольно крутыми северным и южным крыльями (углы падения слоев в них от 50 до 75°), узким замком. Она центрически замыкается на востоке и оборвана разломом на западе. Наблюдается заметное выполаживание синклинальной структуры в западном направлении (углы падения пород 15—25°) и в центрально-восточном направлении (30—40°). Структура протягивается в пределах района на 40—50 км и имеет размах крыльев 8—12 км.

Сопряженная с ней с юга Барлыкская антиклиналь является более пологой структурой с углами падения крыльев от 20—30 до 10—15°. Она имеет размах крыльев 8—15 км, осложнена в ядре и оборвана с запада и востока разрывными нарушениями. Барлыкская антиклиналь юго-западной стороной довольно узкого синклинального перегиба сочленяется с фрагментом следующей антиклинальной структуры.

Чиргакская антиклиналь, описанная В. В. Волковым (1960), представляет собой широтно простирющуюся структуру протяженностью до 65 км. Расположена она в основном восточнее рассматриваемой площади. Фрагмент этой структуры, попадающий в пределы района, разбит серией разломов широтного простирания таким образом, что сохранилась сводовая часть антиклинали, где слон залегают довольно полого (10—25°). В ней выступает нижний этаж, несогласно перекрытый ордовикскими отложениями. На западе антиклиналь оборвана разломом северо-восточного простирания, но не исключено, что она имеет свое продолжение в этом направлении, но скрыта под четвертичными отложениями. В других более мелких блоках заключены либо отдельные ориентированные в направлении вытянутости блоков

обычно узкие синклинальные структуры (Шуйская синклиналь (4) и др.), либо фрагменты довольно крутых (углы падения пород 50—60°) моноклиналей или обрывки структур, по морфологии приближающихся к брахиструктурам. Крупные структуры I порядка в зоне разломов и частях, прилегающих к ним, осложнены флексурозными изгибами и складками линейного типа более высокого порядка. В западной части района (в бассейне р. Хемчик) наблюдается структура, в строении которой принимает участие верхний подэтаж. Она представляет собой мультислойную несколько изогнутую грабен-синклиналь (названную Байгальской — 5), вытянутую в северо-восточном направлении и ограниченную со всех сторон разломами. Структура довольно симметричная с крутыми крыльями (до 50—60°, размах которых достигает 12—13 км).

Интрузии нижнедевонского и девонского комплексов в Тувинском прогибе играют незначительную роль. Они слагают незначительные по площади дискордантные массивы, небольшие тела, иногда пространственно тяготеющие к зонам разломов или отдельных нарушениях, по которым поступала магма. В отдельных случаях (Эдыгэйские массивы) наблюдается их приуроченность к ядрам брахисинклиналей.

Куртушибинский антиклинорий попадает в район лишь незначительной частью своего юго-восточного крыла. В строении этой части антиклинория принимают участие нижний структурный этаж. Здесь развиты неширокие крутые (углы падения крыльев до 60—70°) более или менее симметричные линейновытянутые складки (с размахом крыльев до 2—3 км) широтного или субширотного простирания. Обычно они сложены мелкими тоже крутыми складками более высокого порядка. В области сочленения Куртушибинского антиклинория с Тувинским прогибом в узких тектонических блоках, преимущественно вытянутых в северо-восточном направлении, наблюдаются структуры верхнего подэтажа. Внутри блоков зажаты либо структуры с моноклинальным падением пород (под углом 50—60°) на северо-запад, или на юго-восток, либо обрывки довольно пологих брахисинклинальных структур (в некоторых из них эти складки осложнены дополнительной складчатостью более высокого порядка). Простирание слоев в блоках совпадает с направлением зоны разломов. В отдельных блоках между верхним и нижним подэтажами наблюдается четкое угловое несогласие (до 30—25°). Байтайгинский ниже-среднедевонский интрузивный массив, попадающий в пределы описываемого антиклинория, осложняет и сечет пликативные структуры нижнего этажа.

Структуры Монгольского Алтая характеризуются также складчато-глыбовым строением. Системой разнонаправленных разломов эта часть разделена, грубо говоря, на два крупных блока. В строении одного из них (расположенном в основном к западу от р. Барлык), представляющем горст-антиклиналь,

известную в литературе под названием Чингекатской (8) *, принимают участие нижний структурный этаж и грантоиды ниже-среднедевонского возраста. Для структур нижнего этажа характерно субширотное простирание, характер же этих дислокаций такой же. Здесь развиты такие же линейные складки, как и в Куртушибинском антиклинории. И только иногда в алевролитовых и сланцевых кембрия вблизи интрузий и тектонических нарушений отмечается дополнительная складчатость, выходящая в микронлохчатости. Грантоиды здесь слагают весьма крупный, видимо неглубоко эродированный (наличие гидризованных пород и провесов кровли) чингекатский массив, дискордантный по отношению к складчатым структурам.

Структуры, образованные верхним этажом (главным образом верхним подэтажом), сохранились в другом относительно опущенном блоке, расположенном восточнее р. Барлык, где они с угловым несогласием (до 30°) перекрывают нижний этаж. В этом блоке, который В. А. Унков относит к структурам Западно-Ташнуольского синклинория (1961), зажаты две брахиструктуры. Одна из них представляет собой несимметричную синклиналь широтного простирания с уничтоженным в Шуйской зоне разломов северным крылом и оборвавшуюся с запада дугообразно выгибающуюся разломом. Внутренняя часть структуры также нарушена разломом широтного простирания. Синклиналь характеризуется крутым падением слоев в сохранившихся южном и западном крыльях (до 50—60°) и сравнительно пологими залеганиями (до 20—35°) в ее центральной части. Она протягивается в восточном направлении на 14—15 км, где обрывается разломом, который отделяет ее от другой (коробчатой в плане) антиклинальной структуры. Последняя расположена в основном восточнее и называется там Теве-Адырской антиклиналью (6) (1960). Западное крыло структуры, попадающее в пределы района, характеризуется крутыми углами падения слоев (40—60°) и сложено породами верхнего подэтажа. В ядре же антиклиналь обнажены отложения хондертейской свиты верхнего силура, падающие под углом 15—25°. Таким образом, здесь также фиксируется угловое несогласие между породами разных подэтажей. В Шуйской зоне разломов породы нижнего подэтажа характеризуются более сложной дислоцированностью и смяты здесь в мелкие (размах крыльев нескольких десятков метров) складки линейного типа.

РАЗРЫВНЫЕ НАРУШЕНИЯ

В создании современного тектонического облика района наряду с пликативными дислокациями существенную роль сыграли дизъюнктивные нарушения. Они разнообразны как по времени

* В. А. Унков (1957) называет это поднятие Чингекатским выступом.

своего заложения, так и по значимости и ориентировке. Наиболее крупными из них, как уже было сказано, являются две региональные зоны глубинных разломов — Саяно-Тувинская и Шуйская.

Саяно-Тувинская зона, попадающая в район лишь небольшим своим отрезком, представляет собой систему длительно живущих и неоднократно обновляющихся нарушений преимущественно северо-восточного простирания. Она обусловила развите структурно-фациальных зон Тувы и Западного Саяна, которые характеризуются своими специфическими особенностями. Эта зона, заложившаяся в нижнем кембрии, контролировала поступление ультраосновной и основной магмы. Возможно, что в момент заложения эта зона была несколько шире и охватывала территорию вплоть до современной долины Хемчика, причем в ее южной части движения были более интенсивны, что подтверждается анализом магнитной карты. Вследствии Саяно-Тувинская зона, видимо, была смещена к северо-востоку и неоднократно обновлялась. Блоковые перемещения в ней, безусловно, происходили в девоне и в ряде случаев сопровождалась поступлением гранитоидной магмы.

Шуйская зона разделяет область Тувинского прогиба от структур Монгольского Алтая. По морфологии она представляет плавную изогнутую дугу, обращенную вогнутой стороной на юг и состоящую из серии преимущественно субширотных разломов. Так же как Саяно-Тувинская зона, эта зона заложилась в нижнем кембрии, о чем свидетельствует территорияльная приуроченность к ней гипербазитовой интрузии актовракского комплекса. Перемещения по уже существующим, а иногда и вновь возникшим разломам происходили в ней в силуре и девоне. Описываемая зона разломов в какой-то мере контролирует размещение интрузий девонского возраста. Среди прочих разрывных нарушений преобладают разломы субширотного направления, в общем согласные с ориентировкой складчатых структур, в меньшей степени секущие по отношению к складчатости северо-восточного простирания и крайне редко — северо-западного. (последние крайне ограничены по протяженности). Все они по времени заложения, видимо, являются более молодыми, чем глубинные. Часть из них заложилась в силуре, часть в девоне.

По характеру перемещений большинство разрывных нарушений, в том числе и образующие региональные зоны, являются вертикальными или крутопадающими (угол наклона плоскости сместителей до 70—80°) сбросами и взбросами. Амплитуда перемещений по некоторым из разломов довольно значительно в Шуйской зоне и в пределах Куртушибинского антиклинария (до 2—3 км). В Тувинском прогибе разломы обычно вызывают незначительные смещения (до нескольких сот метров), часто не выходящие из пределов отдельных свит. Многие из разрывных нарушений (как в зонах, так и вне их) морфологически четко

выражены в рельефе в виде уступов и ложбин и хорошо видны на аэрофотоснимках. Часть из них устанавливается непосредственно на местности по наличию катаклаза, зеркал скольжения зон дробления. Иногда они выявляются по структурным соотношениям стратиграфических единиц.

ГЕОМОРФОЛОГИЯ

Территория листа М-46-VII расположена между горными системами Западного Саяна и Ташу-Ола и включает часть Хемчикской котловины в поимании И. С. Гудиллина (1954). Своеобразный рельеф в главных чертах объясн своим протеканием в неоготоническим движениям (рис. 3). Альпийские глыбовые движения захватили неуплотнированную к неоготоническому времени складчатую страну и предопределили основные черты рельефа и направил его дальнейшее развитие. Возникшее разнообразие в гипсометрическом положении отдельных блоков вызвало различие в интенсивности и разнообразии экзогенных процессов. В связи с этим в современном рельефе рассматриваемой территории, как и всей Тувы, отмечается развитие различных типов рельефа. Аккумулятивные типы приурочены в основном к Хемчикской котловине, эрозионно-денудационные — к обрамляющим ее горным сооружениям. На геоморфологической схеме выделяются две основные группы типов: эрозионно-денудационная и аккумулятивная.

ГРУППА ТИПОВ ЭРОЗИОННО-ДЕНУДАЦИОННОГО РЕЛЬЕФА

Высокие плосковершинные горы выделяются в виде останцовых поверхностей на водоразделах. Они распространены в северо-западной и южной частях района на водоразделах рек Алаш—Хонделен, Шуй—Барлык и Барлык—Чазадыр. Этот рельеф приурочен к гольцовой безлесной зоне с абсолютными высотами 2000—3100 м. Относительные превышения 300—600 м. Поверхности водоразделов — гольцов широкие, пологоволнистые, либо куполовидные, иногда увенчанные скалистыми останками и покрытые глыбовыми россыпями; наблюдаются нагорные террасы. Склоны водоразделов пологи, часто покрыты осипями. Долины заходят в пределы высоких гор лишь своими верховьями и имеют широкие днища и пологие склоны. На водоразделе Шуй—Барлык высокие плосковершинные горы несут следы горно-долинного оледенения. Пескотерные долины здесь начинаются карами и трогами.

Высокие резкорасчлененные горы развиты в основном на юге района в бассейнах рек Барлык, Шуй, в верховьях р. Б. Аянгаты и частично на севере — в бассейне р. Алаш. Для этого типа свойственны абсолютные высоты от 2000—2600 м и относительные превышения 600—1200 м. Рельеф интен-

сивно расчленен. Узкие водораздельные хребты характеризуются сравнительно сглаженными вершинами водоразделов и крутыми, нередко обрывистыми склонами. Долины рек в результате интенсивной эрозии глубоко врезаются в водораздельные пространства. Крупные долины имеют ящикообразный профиль. В них наблюдаются серин террас, в большинстве своем цокольных. Притоки крупных рек и небольшие водотоки характеризуются крутыми скалистыми берегами, узким днищем, слабым развитием поймы, плохой сохранностью террас и приобретают таким образом V-образный профиль.

Средние резкорасчлененные горы в виде неширокой полосы примыкают к высоким резкорасчлененным горам в бассейнах рек Барлык, Б. и М. Ангаты, Хонделен и Алаш. Граница между этими типами рельефа проходит по тектоническим швам, которые на отдельных участках выражены прямыми линейными уступами. Средние резко расчлененные горы расположены в зоне тайги. Абсолютные отметки составляют, как правило, 1200—2000 м и относительные превышения 400—800 м. Рассматриваемый тип рельефа характеризуется сравнительно узкими сглаженными вершинами водоразделов и крутыми, иногда обрывистыми, часто асимметричными склонами. Долины крупных рек обычно ящикообразные, иногда со скалистыми берегами. Наблюдается серия террас. Верховья крупных рек и их боковые притоки характеризуются V-образным профилем долин.

Низкие резкорасчлененные горы и мелкие сопки пологой оконтуривают окраины Хемчикской котловины и характеризуются высотами 900—1700 м. Относительные превышения составляют 200—400 м. Гребневая линия водоразделов весьма расчленена, склоны крутые, нередко обрывистые и лишены растительности. Долины крупных рек имеют ящикообразный поперечный профиль. В нижнем течении долины более разработаны — они расширяются, пологие склоны их сглажены, развиты террасы; на выходе в широкую долину р. Хемчик они оканчиваются мощными конусами выноса. Склоны долин интенсивно прорезаны сухими логами с временными водотоками. Мелкие ручьи довольно глубоко врезаются.

расчлененные горы; 3 — средние резко расчлененные горы; 4 — низкие резко расчлененные горы и мелкие сопки; 5 — группа типов аккумулятивного рельефа; 6 — плоские поверхности низких аллювиальных террас (пойма); 7 — плоские поверхности средних аллювиальных террас; 8 — холмисто-грядовый моренный рельеф; 9 — холмисто-грядовый моренный рельеф; 10 — формы рельефа; 11 — долины с пологими склонами; 12 — ящикообразные долины; 13 — V-образные долины; 14 — скалистые берега в долинах рек; 15 — бровки речных террас; 16 — кары; 17 — тротровые долины; 18 — мертвые долины; 19 — нагорные террасы; 20 — разрывные нарушения, выраженные в рельефе (бергштрихи направлены в сторону опущенного блока); 21 — хемчикская котловина

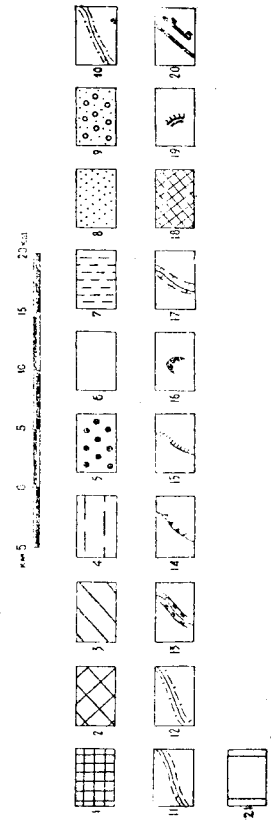
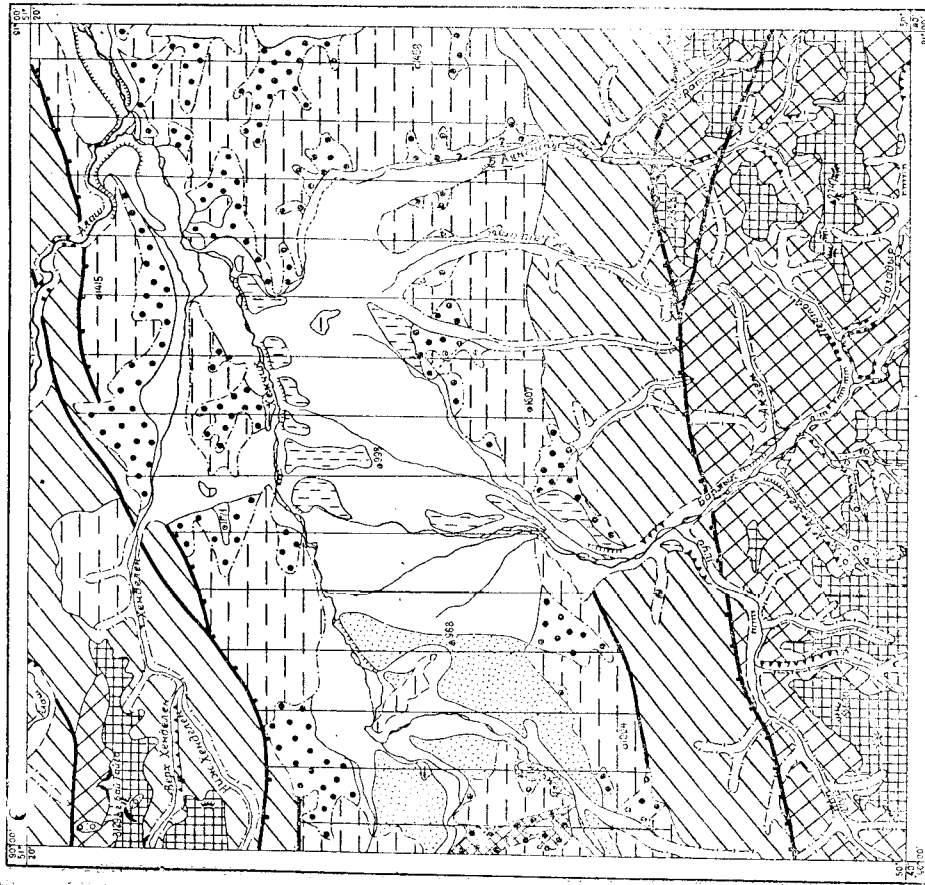


Рис. 3. Геоморфологическая схема. Группа типов эрозионно-денудационного рельефа: 1 — высокие плосковершинные горы с формами ледниковой скульптуры; 2 — высокие резко

ГРУППА ТИПОВ АККУМУЛЯТИВНОГО РЕЛЬЕФА

Поверхности делювиально-пролювиальных шлейфов пользуются значительным распространением в центральной части района. Этот тип рельефа наиболее характерен для окраин Хемчикской котловины, он занимает абсолютные высоты 800—1000 м. Поверхности делювиально-пролювиальных шлейфов представляют пологонаклонную равнину, прорезанную многочисленными оврагами.

Плоские поверхности низких аллювиальных террас, включающие пойму и I надпойменную террасу, развиты по долинам почти всех рек, но значительные площади они занимают лишь по наиболее крупным рекам: Хемчик, Барлык, Шуй, Бол. и Мал. Аянгаты, Алаш, Хонделен и др. Широкие днища долин этих рек представляют собой в основном комплекс поймы и низких (высотой 1,5—3 до 5 м) надпойменных террас. Первая надпойменная терраса сохранилась лишь на отдельных участках долин в виде нешироких полос протяжением до нескольких километров. Пойма развита всюду и имеет ширину до 1,5—3 км, часто изрезана сетью протоков.

Поверхность террас плоская со слабым уклоном по течению. Особенно большую площадь занимает пойма рек Барлык, Бол. и Мал. Аянгаты на выходе их из гор в Хемчикскую котловину. Сливаясь, они образуют водно-аккумулятивную равнину, непосредственно примыкающую к долине р. Хемчик. Поверхность этой равнины слабо наклонена к долине р. Хемчик и постепенно сливается с ее поймой. Она имеет ширину 15—20 км. На всем этом протяжении равнина прорезана многочисленными сильно меандрирующими руслами, протоками, старицами, временными водотоками.

Плоские поверхности средних аллювиальных террас (II надпойменная терраса) имеют ограниченное распространение и развиты по р. Хемчик. Узкие полосы этих террас отмечены в среднем течении рек Бол. и Мал. Аянгаты, по рекам Чазадыр, Барлык и др. Плоская поверхность террас этого уровня обычно не залесена; хорошо выражена борозка. Высота террас 7—12 м.

Отмечается, однако, что количество террас и их высота в основных реках и в боковых притоках несколько различны, что объясняется отставанием глубинной эрозии в последних по отношению и главным долинам.

Плоские поверхности флювиогляциальных террас в виде языка заходят в западную часть района по рекам Улуг-Оруг и Хемчик. Часто они имеют нечеткую границу с коренным склоном, прикрытым чехлом рыхлах отложений. В других случаях эти террасы вложены в древние делювиально-пролювиальные шлейфы и отделяются от них уступом высотой в несколько метров. Плоские поверхности флювиогляциальных

террас характеризуются более крутым наклоном, чем падение продольного профиля русла реки. Высота террас от 8 до 10—15 м. Флювиогляциальные террасы по времени образования соответствуют средним аллювиальным террасам.

Холмисто-грядовый моренный рельеф имеет ограниченное распространение по долинам некоторых рек (Бол. и Мал. Ак-Хем, Чингекат, Шуй) и на склоне горы Бай-Тайга. Этот тип рельефа создаст каровыми и горно-долинными ледниками. Он характеризуется небольшими буграми и грядами, разделенными мелкими западинами. Холмы и гряды имеют высоту 5—10 м.

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

На площади листа М-46-VII известны проявления различных полезных ископаемых. Наиболее важными из них в практическом отношении являются асбест, ртуть, кобальт, золото, строительные материалы. Шлиховым опробованием обнаружены церуссит, касситерит, киноварь, золото, шеелит и др. Ниже приводится описание всех известных месторождений и рудопроявлений, которые даются в основном по литературным данным. Следует напомнить, что на более интересных участках в районе были проведены работы м-ба 1:25 000 и детальнее.

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Железо известно на левом берегу р. Б. Ак-хем и на р. Ту-стухемат. Проявление гематита связано с кварцевыми и кварц-карбонатными жилами от 0,3 до 1 м мощности, достигающими в раздувах до 1,5—2 м с видимой протяженностью по простиранию до 10—18 м (34, 37). Рудные минералы представлены гематитом, гидрогематитом, маргитом, лимонитом. Содержание гематита в жилах 25—30%, но иногда достигает 80—100%.

На водоразделе рек Барлык—Чазадыр (43) в конгломератах предположительно чергакской свиты отмечается редкая и мелкая галька гематита. Конгломераты с рудной галькой прослежены на 500 м при мощности до 140—150 м.

Из-за малых размеров изученные рудопроявления железа практического значения не имеют.

Марганец. Единичные знаки марганецсодержащего минерала, ближе не определенного, обнаружены в двух шлиховых пробах по р. Пертой.

Хром. Хромит в знаках и единичных знаках довольно широко распространен в аллювиальных отложениях. Поскольку хромит отмечается почти во всех шлихах, а повышенных концентраций не образует, на карту полезных ископаемых этот минерал не нанесен. Находки его в аллювии могут служить лишь надежным критерием для поисков массивов ультраосновных

пород, с которыми он генетически связан. Однако сколько-нибудь значительных концентраций хромита в гипербазитах Тувы не известно.

Медь. Наиболее крупное проявление меди расположено в верховье р. Чалайлыг (45). По данным В. И. Бондаренко (1955 г.), медная вкрапленность, гнезда и прожилки халькопирита наблюдаются в порфиритах нижнего девона. Площадь выходов медьсодержащих порфиритов около 1 км². Точечное штуфное опробование показывает среднее содержание меди около 0,12%. Спектральным анализом установлены следы кобальта и никеля. Запасы меди, по данным В. И. Бондаренко, составляют 30 тыс. т. Ввиду небольших содержаний и незначительных размеров это рудопроявление отнесено за баланс. В остальных проявлениях (5, 6, 7, 24, 26, 31, 35, 36) медная минерализация приурочена либо к кварцевым и кварцево-карбонатным жилам, либо к зонам разломов и контактовым участкам интрузий ниже-среднедевонского комплекса (вкрапленный тип).

Медные минералы как в том, так и в другом типе представлены халькозинитом, халькопиритом или вторичными минералами, которые образуют очень редкие гнезда или незначительные примазки во вмещающих породах. Рудопроявления вкрапленного типа обычно имеют размеры первых квадратных метров и только площадь оруденелых пород в проявлениях 4—6 изменяется соответственно 8000 и 1000 м². Точечное и штуфное опробование из наиболее богатых участков дает содержание меди 0,03 до 1%. Содержание меди в жильном типе 0,01—5,24%.

В рудопроявлениях (31, 36) отмечен асболоан, а по мнению спектральных анализов, следы никеля и кобальта. По мнению И. П. Пономарева и др., указанные рудопроявления практического интереса не представляют. Медные минералы присутствуют также совместно со свинцом и кобальтом, описание которых будет приведено ниже. Кроме коренных проявлений, медные минералы (азурит и малахит) обнаружены в единичных знаках в нескольких шлихах по рекам Ак-хем, Бол. Аянгаты и на левобережье р. Хемчик, южнее слияния Верх. и Нижн. Хонделена.

Следует сказать, что вкрапленный тип медного оруденения нередко дает промышленные месторождения. Описываемый район достаточно тщательно опробован и вряд ли здесь можно обнаружить месторождения, выходящие на поверхность. Однако не исключена возможность слепых рудных тел, которые могут быть обнаружены при использовании специальных методов поисков.

Свинец. В пределах листа известен ряд коренных проявлений свинца, генетически связанных в одних случаях с кварцевыми и кварцево-карбонатными жилами (2, 8, 9), в других — приуроченных к интрузивным кварцевым порфирам (42).

Наиболее интересным является Пертойское свинцовое рудопроявление, расположенное в верховье р. Пертой (42). Свинцовая минерализация приурочена к телу кварц-полевошпатовых порфиров, залегающих согласно среди песчанников и алевролитов саглинской свиты среднего девона. Оруденелые кварцевые порфиры имеют протяженность 400 м при ширине до 40 м. Рудная минерализация распределена в порфирах неравномерно. Выделяется два рудных тела, приуроченных к лежащему боку порфиров, которые представляют практический интерес. Площадь первого тела на поверхности 105 м², второго — 390 м². По морфологическим особенностям они приближаются к штокерновым. Месторождение гидротермальное и низкотемпературное. Характерной формой выделения рудных минералов являются прожилки, жилы, гнезда и редкая вкрапленность.

Первичные минералы: галенит, пирит, халькопирит, сфалерит, блеклые руды; присутствуют также вторичные минералы свинца, меди и железа. По содержанию свинца выделяются убогие руды с содержанием свинца до 1%, средние — 5,15%, богатые — до 18% и редко очень богатые — до 50% свинца.

В результате спектральных анализов установлено серебро, содержание которого достигает десятых долей процента, галлий — 0,001—0,01%, медь — сотые доли и десятые доли процента, цинк — 0,28%. Пробы с наиболее высоким содержанием цинка дают повышенное содержание кадмия — 0,01—0,1%.

Запасы Пертойского месторождения разведаны штольями до глубины 30 м. При среднем содержании свинца 11,26% (Бондаренко, 1955) запасы пертойского месторождения по категории С₁ составляют 1720 т. Оно может быть отнесено к малым промышленным месторождениям. Перспективные запасы (категория С₂) определяются в 5000 т.

Проявления, связанные с кварцевыми и кварц-карбонатными жилами, известны в бассейне р. Алаш. Так, на правом берегу р. Алаш (9) отмечена кварц-полевошпатовая жила, которая имеет длину 200 м при мощности от 40 см до 1,5 м. Оруденение представлено галенитом, который совместно с пиритом и халькопиритом образует мелкую редкую вкрапленность в жиле. Лишь на одном наиболее богатом участке из штуфной пробы минералогическим анализом установлено: галенита 70%, халькопирита 10%, азурита 3%, монацита 4%, церуссита 5%, англита 5%. Остальные проявления этого типа (2, 8) характеризуются примерно таким же или более бедным содержанием свинца и малыми размерами жил, к которым они приурочены.

Свинцовые минералы в шлихах представлены галенитом, церусситом, пироморфитом. Они отмечены в верховьях р. Бол. Аянгаты, по р. Кадый и Алаш, где они обычно содержатся в знаковом содержании (от 25 до 50 знаков) (40). Источником сноса, по-видимому, являются кварцевые порфиры, кварцевые и кварц-полевошпатовые жилы.

Все перечисленные данные позволяют положительно оценивать перспективы района на свинец. Наиболее перспективными с этой точки зрения являются площади, непосредственно прилегающие к Пертойскому месторождению, где минералы свинца часто встречаются в шлихах. Не исключено, что здесь могут быть обнаружены другие тела кварцевых порфиров с вкрапленностью галенита.

Никель. В верховье р. Нижн. Хонделен обнаружена никелевая минерализация (14), приуроченная к кварц-карбонатным породам, образовавшимся вблизи тектонического нарушения северо-западного простирания, разделяющего нижне- и среднекембрийские отложения. Рудное тело размером 20×1 м имеет меридиональное простирание с крутым ($65-70^\circ$) падением на восток. Тело на глубину не прослеживалось. Никелевая минерализация неравномерна и представлена прожилками и гнездовой вкрапленностью никелина и налетами аннабергита, локализующихся в зонах дробления и трещинах, выполненных кварцем и карбонатом.

Содержание никеля достигает 1,78%, кобальта 0,08%. Спектральным анализом обнаружены серебро — 0,01% и стронций — до 0,1%. А. А. Скляровым (1959 г.) здесь же выявлен другой тип оруденения никеля, локализующийся в серпентинитах. Оруденение относится к месторождениям выветривания, которые образуются за счет поверхностного изменения ультраосновных пород.

Химический анализ штUFFной пробы серпентинитов с налетами силикатов никеля показал содержание: никеля 4,6%, кобальта 0,19%. По А. А. Склярову, из-за незначительных размеров данное проявление никеля промышленного интереса не имеет. Однако присутствие никелевых силикатов в выветрелых серпентинитах представляется весьма интересным и не исключено, что могут быть обнаружены значительные по площади никеленосные коры на серпентинитах, скрытые под четвертичными отложениями. Наиболее благоприятным в этом отношении является междуречье рек Хемчик — Хонделен, где широко развиты гипербазиты в условиях мелкосопочного рельефа, благоприятного для образования коры выветривания.

Медно-кобальтовое месторождение. Единственное на площади листа М-46-VII медно-кобальтовое месторождение Чиргак (19) расположено в среднем течении р. Улуг-Чиргак, вблизи пос. Чиргак. На месторождении окончено два участка. Один из них (северо-восточный Шемущ-Даг) расположен на левобережье р. Чиргак, а второй участок (Ак-Чат) находится за пределами площади листа. По данным И. Д. Чеботникова (1935 г.), оруденение приурочено к зоне разлома, по которому контактируют нижне- и среднешумшдагская подвеситы.

Протяженность оруденелой полосы в песчаниках 400—500 м, ширина 100—120 м, но к северо-западу она сужается до 50—

80 м. В этой полосе расположены три рудные зоны, две из которых имеют практический интерес; протягиваются они на 400—450 м при средней мощности 4—4,5 м. Рудные зоны сложного строения: они ветвятся, резко меняются в мощности как по простиранию, так и по вертикали. Степень минерализации на различных участках весьма неравномерна. Рудные тела и вмещающие их зоны представлены раздробленными и гидротермально измененными породами, в которых неравномерно развиты мелкие жилы, штокверки и гнездовокрапленные образования жильных и рудных минералов. Четких границ рудные тела не имеют и постепенно затухают во вмещающих песчаниках.

Выделяются два типа руд: 1) первичные, 2) вторичные (окисленные или охристые). Первичные руды представлены: а) окварцованными брекчиями, залегающими в форме линз и пластов с арсенидами кобальта, б) гнездово-вкрапленными и тощкопрожилковыми зонами сульфидов и арсенидами кобальта, в) богатыми медными, существенно халькопиритовыми жилами. Вторичные (окисленные и охристые) руды представлены гидроксидами железа, железными охрами, малахитом, азуритом, псидомелан-вадом и редко эритритом.

Минералы кобальта образуют пленки, налеты, реже мелкие линзы землистых сплошных масс. Содержание кобальта колеблется от минимальных до 1—2%.

Для первичных руд среднее содержание кобальта составляет 0,23%, содержание меди в отдельных пробах достигает 23,6%, а среднее 10,6%. Среднее содержание кобальта 0,23%.

В результате проведенных геологоразведочных и буровых работ по участку Шемущ-Даг Я. Я. Каценботен (1953г) приводит цифру запасов кобальта в 200 т по категории С₂, в результате чего данное месторождение может быть отнесено к ряду малых промышленных месторождений. Однако Я. Я. Каценботен считает, что оно недоразведано и рекомендует провести более детальные геологоразведочные работы для получения более точных данных о размерах рудных тел и глубине их залегания как для вскрытия оруденения в окисленной зоне, так и в зоне первичных руд.

Золото. Золото известно главным образом в рыхлых отложениях. По данным А. П. Божинского (1954 г.), золотосная россыпь по ключу Чипгекат (38) открыта и разведывалась с 1928 по 1934 г. С 1937 и вплоть до 1956 г. производилась непрерывная добыча золота гидравлическим способом. По устному сообщению Н. В. Иванова, всего на прииске было добыто около 300 кг золота. Золотые прииски в четвертом квартале 1956 г. вызвано убытками от эксплуатации россыпи. А. П. Божинский (1954) считает, что золото здесь приурочено к древним делювиально-пролювиальным отложениям, которые покрыты морской.

По данным Н. В. Иванова (1948), ширина россыпи не везде постоянна и колеблется от 50 до 250—300 м, длина около 0,5 км. Золото в основном концентрируется в приплотиковой части пластов. Плотик неровный и имеет гребнеобразные выступы, сложенные серицит-кварцево-хлоритовыми сланцами. Мощность рыхлых пород, разрабатываемых гидравликой, колеблется от 0,5 до 2,5 м. Распределение золота в россыпи неравномерное. Золото встречается в виде сравнительно крупных (до нескольких миллиметров) слабоокатанных зерен, нередко встречаются самородки весом до 182,0 г.

Коренным источником золота в россыпях, по мнению Н. В. Иванова, являются не только кварцевые жилы, развитые в приплотиковой зоне метаморфических сланцев, но также и сами сланцы в зоне окварцевания, вблизи контакта с Чингекатским массивом. Содержание золота в зонах достигает 3 г/т, а в самих жилах 0,6—1,5 г/т.

Запасы прииска Чингеката на январь 1958 г. приведены в табл. 2.

Таблица 2

Среднее содержание металла, кг/м ³	Категория запасов	Забалансовые запасы	
		Тыс. м ³ массы	кг химически чистого металла
159	C ₁	670,6	106,8
195	C ₂	32,2	5,3

Помимо кл. Чингекат, золото в шлихах встречается в бассейнах многих рек, где содержится в редких знаках (иногда достигая 200—400 знаков). Размер пластинок золота 0,1—0,8 мм. Наличие на площади Чингекатской россыпи золота и частое его присутствие в рыхлых отложениях многих долин, опробование которых проводилось в основном из верхних горизонтов, позволяет положительно оценить перспективы золотонности. Интересными в этом отношении являются реки Бол. и Мал. Аянгаты, Шуй, Алаш, Барлык и другие, где широко развиты рыхлые отложения, содержащие золото. В первую очередь для детальных поисков следует рекомендовать долину Барлыка против устья р. Мал. Ак-Хема, где в двух шлихах содержание золота достигает 400 знаков (33).

Олово. Касситрит в редких шлихах в единичных знаках обнаружен в верховье р. Бол. Аянгаты, по правым притокам р. Шуй, по р. Ак-Хем и Чингекат. Коренные источники сноса остались невыясненными. Практического значения находки касситрита не имеют.

Вольфрам. Шеелит является очень распространенным минералом в шлихах, хотя присутствует в количестве лишь единичных знаков. Источником сноса шеелита, по-видимому, являются различные кислые интрузивные породы и жилы, в которых он присутствует в виде акцессорного минерала. Поскольку шеелит отмечается по всей Туве, но промышленных россыпей не обнаружено, вряд ли можно ожидать значительных концентраций его в рассматриваемом районе.

Молибден. Молибден в шлихах в виде вольфенита известен по правобережью р. Барлык, в верховье Бол. Аянгаты, по р. Шуй, Чингекат и к югу от стрелки В. и Н. Хонделена. Ввиду незначительного содержания (единичные знаки) и весьма ограниченного распространения, вольфенит не имеет ни поискового, ни практического интереса. Источником сноса, по-видимому, являются интрузии после-нижнекембрийского возраста.

Редкие земли. Минералы редких земель в шлихах известны в бассейнах рек Бол. и Мал. Аянгаты, Котой-Шира-Булак, по правобережью р. Барлык и по левобережью р. Эдыгей. Они представлены монацитом, цирколитоном, цирконом. По-видимому, монацит связан с девонскими интрузиями и жилами, где он является акцессорным минералом. Цирколит, по данным А. А. Склярова (1959к), является акцессорным минералом в гранитах Байтайгинского массива. Он известен в единичных знаках на левобережье р. Верх. Хонделен и на северных склонах горы Бай-Тайга, где содержание его в шлихах колеблется от единичных знаков до 382 знака (1). Циркон, по-видимому, сопутствует девонским порфирам и известен в редких знаках в верховьях рек Пертой и Бол. Аянгаты.

Поскольку практически интересны концентрации редких земель в Туве известны только в щелочных интрузивных породах, а в других гранитоидах они не установлены в сколько-нибудь значительном количестве, видимо, нельзя ожидать повышенного содержания их и на рассматриваемой территории.

Ртуть. Наиболее крупным и сравнительно детально разведанным рудопроявлением ртути является Чазадырское месторождение (44). Месторождение расположено на левом берегу р. Чазадыр и приурочено к разному субширотного направления, разделяющего породы верхнего кембрия и силура. По данным Б. М. Штромилло (1958), более благоприятными для локализации ртутной минерализации оказываются разрывы (трещины) с крутым падением на северо-восток. Гидротермальные изменения на месторождении, интенсивно проявляющиеся в зоне разлома, выражаются в окварцевании, каолинизации, карбонатизации и серицитизации пород, первичный состав которых установить очень трудно. Воздействие гидротермальных растворов отмечается на расстоянии до 100 м от разлома. Ртутная минерализация наблюдается только в гидротермально измененных породах. Всего на месторождении выделено две рудные зоны,

которые содержат шесть рудных тел. Рудные тела, как и зоны, четких границ не имеют. Оруденение представлено вкрапленностью, мелкими прожилками и примазками киновари и распределено в рудных телах неравномерно (от 0 до 2%).

В первой зоне разведано четыре рудных тела, из которых три полностью оконтурены скважинами колонкового бурения. Оруденение неравномерное и имеет прожилковый или прожилково-вкрапленный характер. Рудные тела протяженностью первых десятков метров имеют как круглые, так и пологие падения на юго-запад и юго-восток. Характер рудных тел с глубиной выдерживается. Распределение рудной минерализации по вертикали 160—195 м. Средняя мощность рудных тел 1,25 м при максимальной мощности до 4,41 м и среднем содержании ртуть в руде от 0,28 до 0,65% (по разным рудным телам). Известны также участки со средним содержанием ртуть до 1,85%.

Во второй рудной зоне известно два рудных тела. Оба они имеют крутое падение на юго-запад. Средняя мощность тел 1,30—3,80 м, максимальная 7,12 м. Среднее содержание ртуть в руде 0,14—0,22%. Распределение руд по вертикали составляет 120 м. Киноварь в рудах встречается в виде вкрапленности, прожилков и примазок, корочек и пленок по трещинам.

Запасы ртуть составляют по категории C_1 881 т, C_2 — 221 т и $C_1 + C_2$ 1102 т при среднем содержании 0,29%. По количеству выявленных запасов Чаздырское месторождение является крупным промышленным месторождением. В настоящее время здесь продолжают разведочные работы.

Кроме Чаздырского месторождения, известны два рудопроявления в верховье р. Бол. Аянгаты (46, 47) и одно — в верхнем течении р. Павдай (25). В верховье р. Бол. Аянгаты отмечена редкая вкрапленность киновари в сильно измененных, раздробленных каолинизированных и серицитизированных порфиритах и фельзит-порфирах нижедевонского возраста. Киноварь встречается в участках наиболее интенсивного дробления в зоне разломов и вдоль оперяющих их трещин. Содержание ртуть в штуфных пробах 0,005—0,1%.

В верховье р. Павдай известны две кварцево-карбонатные жилы с убогой вкрапленностью киновари. Мощность жил около 1,5 м, длина 2—3 м. Киноварь довольно широко распространена и в шлихах. Единичные знаки ее отмечены по бассейнам почти всех рек. По правым сухим притокам р. Пичи-Шуй содержание киновари в четырех шлихах свыше 100 знаков (22). Киноварь встречается в виде неправильных, иногда слабоокатанных зерен размером от 0,08 до 0,3 мм. Общая зараженность киноварью рыхлых отложений, видимо, свидетельствует о том, что, помимо известных коренных месторождений и проявлений в районе имеются и другие, пока еще не обнаруженные. Все это позволяет говорить о положительных перспективах территории в отношении ртуть. Интересной в этом отношении является площадь,

тяготеющая к зонам глубоких разломов и особенно к Шуйской зоне (левобережье р. Бол. Аянгаты, 28).

Висмут. Минералы висмута представлены базовисмутитом; по данным шлихового опробования присутствующим в аллювии в юго-западной части площади в виде единичных знаков; источник сноса неизвестны.

Флюорит. Флюорит в количестве редких знаков и знаков в единичных шлихах отмечен по р. Пичи-Шуй, по правым притокам р. Барлык, в верховье р. Бол. Аянгаты. Указанные единичные находки флюорита не представляют полевых интереса.

НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Фосфорит. В брекчированных известняках алтынбулакской сенты нижнего кембрия на водоразделе рек Шуй и Павдай А. И. Игошным (1961) (29) отмечалось присутствие фосфоритного вещества. Обогащенный фосфоритом участок имеет ширину 1—1,5 м при протяженности 8—10 м. Химическим анализом из штуфных проб установлено содержание P_2O_5 от 1,7% до 9,2%. Проявление не представляет промышленного интереса, так как содержание P_2O_5 низкое, а площадь оруденения незначительна.

Асбест хризотилловый. На площади листа расположено крупнейшее в Союзе Актоврацкое месторождение хризотил-асбеста (11) и, кроме него, несколько мелких рудопроявлений (27, 30, 32, 41). Все они генетически связаны с ультраосновными породами актоврацкого комплекса.

Актоврацкое месторождение хризотил-асбеста с давних времен было известно местным жителям. Первые разведочные работы провел в 1912—1913 гг. золотопромышленник К. И. Иванчик. В 1932 г. Актоврацкий массив подвергался детальному геологическому картированию П. М. Татарниным, В. А. Кузнецовым и К. С. Филатовым. Окончательные разведочные работы были закончены в 1953—1957 гг. Месторождение расположено на левом берегу р. Хемчик, в 3—4 км от районного центра Кызыл-Мажалык (11) и приурочено к Актоврацкому массиву.

Почти все породы массива пронизаны жилками продольно- и поперечноволокнистого хризотил-асбеста с длиной волокна от долей миллиметра до 10—12 см. Нередко встречаются жилы с деформированным волокном.

Выделяются три типа жил хризотил-асбеста: 1) простые отороченные жилы; 2) сложные отороченные жилы; 3) «неразвитые» сложные отороченные жилы. С простыми и сложными отороченными жилами связана основная масса длиноволокнистого асбеста. По данным П. М. Татарникова (1961), простые отороченные жилы асбеста имеют преимущественно меридиональное простирание, длина волокна асбеста в них достигает 70—100 м, обычно же составляет 18—25 м. Они протягиваются на значительные расстояния (10—20 м) или, пересекаясь,

образуют петлеобразную сеть. Сложные отороченные жилы асбеста имеют преимущественно широтное простирание, мощность 10—30 см, реже более, длину волокна асбеста в центральной части жил 1—5 мм, по краям 8—25 мм. Для зоны отороченных жил характерно довольно выдержанное валовое (от I до VI сорта) содержание асбеста (около 3%) при высоком содержании текстильных сортов (около 0,3% или 10% от общего количества асбеста).

«Неразвитые» сложные отороченные жилы асбеста отличаются от обычных сложных отороченных жил только меньшей мощностью (5—10 см). Они сложены короткими и быстро выклинивающимися прожилками асбеста с длиной волокна от 4 до 7 мм. Содержание асбеста в них колеблется от 3 до 4%. Часто отдельные участки содержат текстильное волокно (0,01—0,1%). Химический состав актовракского хризотил-асбеста очень сходен с составом асбестового волокна лучших мировых месторождений, таких, как Южно-Родезийское и Боженовское. Химический анализ (в %) приведен в табл. 3.

Таблица 3

Месторождение	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	TiO ₂	CaO	MgO	H ₂ O	П.л.п.	K ₂ O+Na ₂ O	Сумма
Актотраксское	41,79	1,16	1,74	—	0,04	0,52	40,57	Следы	13,67		99,49
Боженовское	42,06	0,65	1,09	0,45	He	0,03	40,77	13,80	He	Следы	98,85
					опр.				опр.		

Прочность недеформированного волокна актовракского хризотил-асбеста 275—308 кг/мм², прочность деформированного волокна несколько ниже. Испытания, проведенные в полужаво-дских условиях, показали, что руды месторождения относятся к Боженовскому подтипу руд.

По данным С. Д. Дуровина (1958), балансовые запасы Актотраксского месторождения по состоянию на 1 января 1958 г. определяются в следующих цифрах: категория А₂ — 866,6 тыс. т, В — 2080,7 тыс. т, С₁ — 2847,0 тыс. т. Итого А₂+В+С₁ — 25 794,3 тыс. т, категория С₂ — 4615,9 тыс. т.

Таким образом, Актотраксское месторождение является крупным промышленным месторождением Боженовского типа с запасами более 5 млн. т и с перспективой удвоения этих запасов при дальнейшей разведке его на флангах и в глубину (до глубины 350—400 м от поверхности).

Все остальные проявления хризотил-асбеста значительно уступают по масштабам Актотраксскому месторождению. Среди этих проявлений, по данным П. М. Татарина (1961), наиболь-

ший интерес представляет проявление, расположенное в верховье р. Мал. Аянгаты (27). Проявление связано с восточной частью массива гипербазитов, сложенного серпентинизированными пироксенитами.

В плане массив представляет собой линейновытянутое платообразное тело, ориентированное в широтном направлении. Вмещающими породами являются нижнекембрийские отложения. В результате поисково-разведочных работ, проведенных в 1951—1953 гг., асбестоносность установлена на площади 4 км². По данным А. В. Капиноса (Татаринов, 1961), выделяется зона простых и сложных отороченных жил и зона мелкоствчатого асбеста. Хризотил-асбест образует жилки попеременно расположенного строения с длиной волокна от долей миллиметра до 50—60 мм. Качество волокна не уступает актовраксскому. Мощность сложного отороченного жил обычно 60—80 см. Содержание асбестового волокна в зоне отороченных жил 3—4%. Содержание текстильных сортов (ориентировочно) несколько выше, чем на Актотраке. Содержание асбестового волокна в зоне мелкой сетки колеблется от 2—2,5 до 3—4%. По данным горных выработок серпентиниты с устойчивой асбестоносностью наблюдались до глубины 17 м. Таким образом, Мало-Аянгатинское проявление по наличию в нем текстильных сортов асбеста (в том числе и круд) в полной аналогии асбестоносности с Актотраксским месторождением представляет значительный практический интерес и требует разведки. Наличие большого количества на площади листа М-46-VII массивов гипербазитов, в настоящее время еще недостаточно изученных, позволяет предполагать, что помимо известных асбестовых месторождений и проявлений здесь могут быть открыты и другие интересные с промышленной точки зрения рудопроявления асбеста. Все это, безусловно, указывает на положительные перспективы территории в этом отношении.

Строительные материалы. В районе имеются разнообразнейшие строительные материалы. В настоящее время в связи со строительством асбестового комбината местной промышленностью разрабатываются и разведываются глины, песчанки, известняки и гравий.

Известняки довольно широко распространены на площади, но разрабатываются они лишь периодически кустарным способом в нескольких пунктах. Ямы для обжига расположены на р. Бол. Аянгаты (20), в верховье р. Павдай (23) и на северном склоне горы Ютог-Хая (13).

Наиболее хорошо изучено месторождение, расположенное на горе Ютог-Хая (13). По данным Е. И. Пиружева (1960), оно представляет собой линзу белых и светло-розовых мраморизованных известняков нижнего кембрия. Известняки довольно моногонные и обладают однородным составом как по падению, так и по простиранию. Месторождение не обводнено.

По химическому составу средний состав известняков следующий: SiO_2 0,18—0,82%; CaO 53,21—55,23%; Al_2O_3 0,21%; MgO 0,20—0,60%. По данным технологического исследования известняки месторождения пригодны для обжига воздушной извести первого сорта. Месторождение разведывалось скважинами колонкового бурения, шурфами и канавами. Запасы месторождения по категории A_2 составляют 363,0, B —701,6, C_1 —2355,8, C_2 —3498 тыс. т. Подсчитанные запасы известняков не являются исчерпывающими, они могут быть увеличены за счет расширения площади.

Другое месторождение расположено на правом берегу р. Бол. Аянгаты (20). Оно сложено белыми и серыми мраморизованными известняками нижнего кембрия. По данным С. Д. Дубровина (1958), из них получается воздушная известь хорошего качества. Геологические запасы определяются в 4446,6 тыс. т. Наносы на месторождении почти отсутствуют, и оно не обводнено. Кроме того, в строительных целях могут быть использованы известняки акдрукской свиты, расположенные севернее пос. Асбест вблизи проселочной дороги.

Кирпичные глины. Разрабатываемое месторождение кирпичных глин палеогенового возраста известно на междустье рек Алаш—Эдыгей к северу от Актовракского месторождения асбеста (10). Залежь глин имеет, по-видимому, линзовидную форму. Глина жирная, вязкая, слабо песчаная. Видимая мощность глин 2,5—3 м. Сверху глину покрывает 2-метровый слой серых и бурых щебнистых суглинков. Проведенные испытания глин показали, что они пригодны для производства кирпича марок «100—150» и выше, и кровельной черепицы, удовлетворяющей требованию ГОСТа 1808—49. Запасы глин составляют 724 тыс. м^3 , из которых по категории A_2 —113,5, B —305,1, C_1 —305,4 тыс. м^3 . Месторождение находится в очень благоприятных условиях: незначительная (до 2 м) вскрыша, отсутствие грунтовых вод, близость к строящемуся асбестовому комбинату.

Кроме того, для производства кирпича, по данным Е. И. Пирумова (1960), пригодны суглинки, развитые на правом берегу р. Хемчик, южнее пос. Шекпер (18). Месторождение было открыто и разведано в 1959 г. Оно представлено аллювиальными суглинками, залегающими с поверхности I надпойменной террасы р. Хемчик. Мощность суглинков не превышает 1,0 м. По своему качеству они пригодны для получения кирпича марки «75». Запасы около 500 тыс. м^3 .

Галька и гравий. Крупные залежи гальки разведаны в районе пос. Кызыл-Мажалык, где галечники на пойме р. Хемчик имеют значительное развитие (17). Они разрабатываются карьером размером 50×100 м, глубиной 1—1,5 м для нужд дорожного строительства и бетонных работ. На месторождении совершенно отсутствует вскрыша, и оно не обводнено. Запасы

гравия по категории C_2 исчисляются 125 тыс. м^3 . Следует отметить, что ресурсы района не ограничиваются этим месторождением. В случае необходимости галька может разрабатываться во многих пунктах долины рек Бардык и Хемчика.

Песок строительный. Месторождение песка расположено в 8—10 км юго-западнее Актовракского месторождения асбеста (15) в устье р. Хонделен. Здесь мелко- и среднезернистый песок залегает в виде линз среди галечников. Мощность линзы от 1,2 до 2,3 м. Наносы на месторождении отсутствуют. Песок пригоден для получения бетона и штукатурных работ. Запасы песка составляют по категории C_1 223,9 тыс. м^3 . Месторождение находится в благоприятных условиях: близость к основному потребителю, отсутствие грунтовых вод, незначительная вскрыша. Месторождение периодически разрабатывается. Запасы строительного песка в районе очень велики.

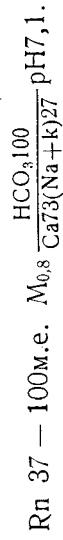
Песчанки. По данным С. Д. Дубровина (1958), месторождение песчанки расположено близ пос. Кызыл—Мажалык на левом берегу р. Хемчик (16). Месторождение сложено песчанками шемшудакской свиты. Залегают они довольно круто, образуя пласты мощностью от 0,5 до 1—1,5 м. Песчанки разрабатываются с поверхности; месторождение не обводнено. Песчанки можно использовать в качестве щебня, а также как доменно-строительный материал. На месторождении выявлены запасы по категории A_2 —873,5, B —2339, C_1 —5819,3 тыс. м^3 . Запасы этого вида строительных песчанков практически неограничены, так как песчанки могут разрабатываться вездю, где ордовикские, силурийские и среднедевонские отложения выходят на дневную поверхность.

Поделочный камень (агальматы). Месторождение агальматолита расположено в 0,5 км к западу от г. Сары-Хая (3) и приурочено к вторичным кварцитам кемпейской свиты нижнего девона. По данным А. А. Склярова (1959), тело высококачественного агальматолита имеет неправильную вытянутую форму длиной около 200 м и шириной от 25 до 100 м. Качество агальматолита различно. В приконтактовой зоне с вторичными кварцитами агальматолиты сильно окварцованы, а в центральной части залежи они наиболее высококачественны. В одних участках агальматолит мягкий, окрашенный в желтый цвет, в других он белый, более твердый и не обладает той слоистостью, которая характерна для преобладающей массы агальматолита. Кроме основного рудного поля имеется еще три тела окварцованных агальматолитов. Общая площадь всех тел высококачественного агальматолита на месторождении 2500 м^2 . На глубинный горный работами тела не проследивались. Химический анализ агальматолита (в %): SiO_2 —46,19; Al_2O_3 —39,80; Fe_2O_3 —0,05; FeO —нет; CaO —сл.; MgO —сл.; TiO_2 —0,19; Na_2O —нет; K_2O —нет; H_2O —0,32; П. п. п.—13,78; Σ 100, 33.

Анализ показывает небольшое количество вредных примесей — Fe_2O_3 , TiO_2 . Кроме того, небольшие тела агальматовитов выявлены к северо-востоку от горы Сары-Хая (4), где они приурочены также к линзе вторичных кварцитов, размер которой 70×10 м; агальматовиты сильно окварцованы и по внешнему виду аналогичны сарыхайнским.

Отсутствие на остальной площади вторичных кварцитов не позволяет говорить о возможности расширения перспектив района в отношении агальматовита.

Источники минеральных вод. Байтальские радионные источники располагаются на левом берегу р. Хемчик, северо-западнее пос. Бай-Тал (21). По данным О. М. Гирфановой (1960), источники приурочены, по-видимому, к тектоническому нарушению северо-восточного простирания. Здесь отмечено четыре выхода радиоактивных вод, образующих один общий ручей с расходом $7-10$ л/сек, который ниже по течению исчезает под рыхлыми наносами и вновь появляется в виде источника в средней части долины. Температура холодных радоновых источников $2-6^\circ\text{C}$, степень радиоактивности от 20 до 100 единиц Махе и больше. По химическому составу радоновые воды относятся к гидрокарбонатно-кальциевому типу:



По мнению А. О. Блюменфельда (1960), приведенные выше данные позволяют предположить, что формирование указанных вод связано с циркуляцией проникающих с поверхности атмосферных осадков в верхней трещиноватой зоне гранитного массива.

Байтальские источники могут быть использованы как лечебные, но требуют детального радиологического, физико-химического и клинического изучения, тем более, что они обладают достаточным дебитом, являются высокорадиоактивными и расположены вблизи пос. Бай-Тал и районного центра Кызыл-Мажалык.

Перспективы района. На площади листа М-46-VII имеется крупное месторождение хризотил-асбеста, которое в настоящее время подготавливается к эксплуатации. Не подлежит сомнению, что некоторые участки площади и в первую очередь верховье р. Бол. Аянгаты также перспективны в отношении хризотил-асбеста. Кроме того, ряд участков площади являются перспективными на ртуть и свинец.

Коренные рудопроявления и месторождения ртути следует искать вдоль крупных разломов. В этом отношении интересной является площадь, тяготеющая к зоне Шуйского глубинного разлома, а также участки, где киноварь наиболее часто встречается в шлихах вблизи крупных разрывов. К таким участкам следует отнести верховье рек Бол. Мал. Аянгаты, левобережье р. Хонделен и правые притоки р. Пичи-Шуй.

В отношении свинца интересными являются площади развития саглинской свиты среднего девона, вблизи Шуйской зоны разломов, там, где эти отложения прорываются небольшими телами посленижнедевонского комплекса. Перспективен район и в отношении россышного золота, о чем уже говорилось выше.

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

По условиям циркуляции подземные воды района можно подразделить на два основных типа: а) трещинные, б) порово-пластовые.

Трещинные воды приурочены к породам палеозойского возраста и пользуются широким распространением. По данным О. М. Гирфановой (1960), глубина залегания подземных вод в пределах района весьма различна. Основными проводящими путями подземных вод являются разнообразие трещины. Наибольшей водообильностью характеризуются зоны тектонических нарушений, где дебит большинства источников достигает $1,5-2,0$ л/сек и более (например, источник в верховье р. Бол. Аянгаты, на р. Н. Хонделен и др.). Минерализация вод изменяется от 0,1 и менее до $0,5$ г/л. По химическому составу здесь преобладают чистые гидрокарбонатно-кальциевые воды с характерным преобладанием магния. Пополнение запасов трещинных вод происходит в основном за счет инфильтрации атмосферных осадков, частично за счет порово-пластовых вод.

Порово-пластовые воды приурочены к рыхлым четвертичным отложениям. Они образуют водоносные горизонты, обладающие свободной поверхностью, однако на отдельных участках порово-пластовые воды приобретают местный напор, что объясняется наличием глинистых водоупоров в кровле. Глубина залегания порово-пластовых вод, по данным О. М. Гирфановой (1960), в среднем колеблется от $3-5$ до 40 м и более. Источники, как правило, нисходящие, обладают непостоянным режимом. Дебит их обычно незначителен — $0,3-0,5$ л/сек, реже достигает 2 л/сек (в долине р. Хемчик). Воды пресные, преимущественно гидрокарбонатно-кальциевые, магниевые с несколько повышенной степенью минерализации (до $0,6-0,7$ г/л). Питание порово-пластовых вод четвертичных отложений осуществляется, главным образом, за счет инфильтрации атмосферных осадков, частично за счет сезонного подтаивания верхнего слоя вечной мерзлоты.

В заключение следует отметить, что в целом район является водообеспеченным, так как при возникновении потребности в воде вопрос водоснабжения будет легко разрешен за счет использования поверхностных и подземных вод. Рески зимой не промерзают.

ЛИТЕРАТУРА

Опубликованная

- Блюменфельд А. О. Курортные богатства Тувы. Тувинское книжное издательство, 1960.
- Владимирская Е. В. Ордовикские отложения центральной и западной Тувы. Зап. Ленингр. Горн. ин-та, т. XXXVII, вып. 2, 1960.
- Владимирская Г. М., Черноморский М. А. Складчатые структуры верхнекембрийских (?) отложений левобережья р. Хемчик в Западной Туве. Тр. ВСЕГЕИ, т. 58, нов. сер., 1961.
- Волков В. В., Васильев В. И. Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Серия Западно-Саянская. Лист М-46-VIII (Чада). Объяснительная записка. Госгеолтехиздат, 1960.
- Гудилин И. С., Додин А. Л., Нордега И. Г. Объяснительная записка к геоморфологической карте Тувинской автономной области масштаба 1:500 000. Госгеолтехиздат, 1954.
- Еремеев В. П. Агальматолит Тувы. Тр. Ин-та геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии, вып. 17, АН СССР, 1957.
- Зайцев Н. С. Основные черты тектоники Тувинского прогиба. Докл. АН СССР, т. 117, № 4, 1957.
- Зайцев Н. С. Кембрий Тувы. Геология и геофизика АН СССР. Сиб. отд., № 7, 1960.
- Зайцев Н. С. Основные черты тектоники Тувинского прогиба. Докл. АН СССР, т. 117, № 4, 1957.
- Иванова Т. Н., Полевая Н. И., Владимирский Г. М., Дорфеева Э. Ф., Орлов Д. М., Станкевич Е. Н., Унксов В. А. Абсолютный возраст некоторых магматических и метаморфических пород центральной части Алтае-Саянской области. Мат-лы по региональной геологии Алтае-Саянской складчатой области. Тр. ВСЕГЕИ, 1961.
- Кудрявцев В. Е. Петрология и металлогенность верхнесилурийских и девонских интрузий. Зап. Тувы. ВСЕГЕИ, 1954.
- Лебедева З. А. Основные черты геологии Тувы. Тр. АН СССР, № 26, 1938.
- Пинус Г. В., Кузнецов В. А., Волохов И. П. Гипербазиты Алтае-Саянской складчатой области. Изд-во АН СССР, 1958.
- Татарinov П. М., Кузнецов В. А., Филатов Н. В. Геологические исследования в районе Актювракского месторождения асбеста в верховьях р. Енисей (1932). Тр. ЦНИГРИ, вып. 13, 1934.
- Унксов В. А. Структурно-фациальные зоны Тувинского прогиба и размещение в нем эндогенной минерализации. Сб. ВСЕГЕИ, т. 58, 1961.
- Шорыгина Н. Д. Стратиграфия кайнозойских отложений Зап. Тувы. Изд. АН СССР, вып. 26, 1960.

Фондовая

- Анцырев А. Л., Исаев И. И. и др. Отчет о полевых работах Барлыкского отряда за 1959 г. Кызыл. Фонды Горной экспедиции, 1960.
- Баженов Л. А., Иванов Д. М. Карта магнитного поля в графиках АТ по данным аэромагнитной съемки 1955—1958 гг. Кызыл, Фонды Горной экспедиции, 1958.
- Божинский А. П. Очерк «Золотоносность Т. А. О.» за 1954 г. Мат-лы к XXIX тому Геологии Тувы. Руконьсь, ВАГТ.
- Бондаренко В. И., Штромидло Б. М. Отчет о полевых работах Пертойской партии за 1954 г. Кызыл. Фонды Горной экспедиции, 1955.
- Владимирская Е. В., Владимирский Г. М. Стратиграфия ордовика и силурийских отложений Тувы. Кызыл. Фонды Горной экспедиции, 1960.

Владимирский Г. М., Задорожная Н. М., Черноморский М. А. Стратиграфия кембрийских и ордовикских отложений присаянской части Зап. Тувы. Окончательный отчет партии № 7, ВГФ, 1960.

Владимирский Г. М., Лукашов Г. Н. и др. Отчет полевых съемочных партий 21 и 26 за 1956 г., ВГФ, 1957.

Владимирский Г. М., Школин О. Е. и др. Геологическое строение и полезные ископаемые района между речьями Алаш-Ак-Суг и правобережья р. Алаш (отчет о полевых съемочных работах партии 62 за 1953 г.). Кызыл. Фонды Горной экспедиции, 1954.

Волков В. В., Рундквинт Д. В. Геологическое строение и полезные ископаемые района рек Чазадыр—Ак-Хем (верховья р. Барлык). Кызыл. Фонды Горной экспедиции, 1954.

Волков В. В., Васильев В. И. Геологическое строение бассейнов рек Чаа-Холь, Шевениг, Северный Торгалык и др. Масштаб 1:200 000. ВГФ, 1960.

Гирфанова О. М. Подземные воды Тувы (окончательный отчет гидрогеологического отряда по работам 1955—1959 гг.), Кызыл. Фонды Горной экспедиции, 1960.

Глезденев В. Г., Пяткина Е. В. Геологическое строение и полезные ископаемые правобережья р. Шуй и бассейна р. Мал. Ак-Хем (отчет о полевых съемочных работах партии 72 за 1954 г.). Кызыл. Фонды Горной экспедиции, 1955.

Глезденев В. Г., Пяткина Е. В. Геологическое строение и полезные ископаемые левобережья р. Шуй (Отчет о полевых съемочных работах партии 85 за 1955 г.). Кызыл. Фонды Горной экспедиции, 1956.

Гостева Т. С., Савосина А. И., Мерцалов И. М. Объяснительная записка к листу N-45-XII. Фонды ВАГТ, 1962.

Додин А. А. (при участии Матросова П. С.). Геология и полезные ископаемые юго-западной части Тувы. Отчет о геолого-съемочных и поисковых работах в бассейнах р. Хемчик, Барлык, Карга, Кызыл. Фонды Горной экспедиции, 1948.

Дубровин С. Д., Галапина А. П. Актювракское месторождение хризотил-асбеста (Отчет о работе Актювракской геологической партии за 1955—57 гг.). Кызыл. Фонды Горной экспедиции, 1958.

Игошин А. И., Попов В. В. Отчет чингекатской партии 153 о поисковых работах за 1960 г. Геологическое строение и полезные ископаемые рек Барлык, Бол. Аянгата, Улуг-Чиргак. Кызыл. Фонды Горной экспедиции, 1961.

Иванов Н. В. Отчет о геологоразведочных и поисковых работах прииска Чингекат треста «Тувзолото». Кызыл. Фонды Горной экспедиции, 1948.

Матросов П. С., Кудрявцев В. Е. Геологическое строение и полезные ископаемые бассейнов рек Алаш, Улуг-Оруг (отчет о полевых съемочных работах партии № 9 за 1951 г.). Кызыл. Фонды Горной экспедиции, 1952.

Пирумов Е. И. Отчет о работах Улуг-Хеминской партии по поискам и разведке строительных материалов в Тувинской автономной области в 1959 г. Фонды ВГФ, 1960.

Пономарев Н. И., Рубанов П. М. Геологическое строение и полезные ископаемые между речьями Алаш—Хемчик. Геологический отчет Байтайинской партии 135 за 1950—1960 гг. Кызыл. Фонды Горной экспедиции, 1960.

Попов В. В., Габеев В. А. Геологическое строение и полезные ископаемые среднего течения р. Бардык и Бол. Аянгата (Отчет о полевых съемочных работах партии 127 за 1958 г.). Кызыл. Фонды Горной экспедиции, 1959.

Предтеченский Н. Н. Стратиграфия и фацис девонских отложений Тувы. Отчет за 1956 г. ВГФ, 1957.

Предтеченский Н. Н. Стратиграфия и фацис девонских отложений Тувы и прилегающих к ней районов. Отчет за 1958 г. Фонды ВСЕГЕИ, 1959.

ПРИЛОЖЕНИЕ I
СПИСОК МАТЕРИАЛОВ, ИСПОЛЬЗОВАННЫХ
ДЛЯ СОСТАВЛЕНИЯ КАРТЫ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

№ п/п	Фамилия и инициалы автора	Название работы	Год составления или издания	Местонахождение материала, его фондусый номер или место издания
1	Божинский А. П.	Очерк золотоносности Тувинской А. О.	1960	Рукопись. Мат-лы к XXIX тому геологии Тувы
2	Бломенфельд А. О.	Курортные богатства Тувы	1960	Кызыл, Тувинское книжное издательство
3	Бондаренко В. И., Штромилго Б. М.	Отчет о поисково-разведочных работах Пертойской партии за 1954 г.	1955	Кызыл, фонды Горной экспедиции
4	Владимирский Г. М., Школин О. Е. и др.	Геологическое строение и полезные ископаемые района между речьями Алаш-Ак-Суг и правобережья р. Алаш (отчет о поисково-съёмочных работах партии № 62 за 1953 г.)	1954	Кызыл, фонды Горной экспедиции
5	Гирфанова О. М.	Подземные воды Тувы (Окончательный отчет гидрогеологического отряда по работам 1955—1959 гг.)	1960	Кызыл, фонды Горной экспедиции
6	Глезденев В. Г., Пятинна Е. В. и др.	Геологическое строение и полезные ископаемые правобережья р. Шуй и бассейна р. М. Ак-Хем (Отчет о поисково-съёмочных работах партии № 72 за 1954 г.)	1955	Кызыл, фонды Горной экспедиции
7	Глезденев В. Г., Пятинна Е. В. и др.	Геологическое строение и полезные ископаемые левобережья р. Шуй (Отчет о поисково-съёмочных работах партии № 55 за 1955 г.)	1956	Кызыл, фонды Горной экспедиции
8	Дубровин С. Д., Галанина А. П.	Актовское месторождение хризотил-асбеста (Отчет о работе Актовской геологической партии за 1955—1957 гг.)	1958	Кызыл, фонды Горной экспедиции

Склярков А. А., Храбров Н. А. Геологическое строение и полезные ископаемые бассейна р. Хонделен. Отчет по поисково-съёмочным работам Хонделенской партии 129 за 1958 г. Кызыл. Фонды Горной экспедиции, 1959.

Склярков А. А., Храбров Н. А. Отчет о работах Алашской партии № 139 за 1959 г. Кызыл. Фонды Горной экспедиции, 1960.

Татаринцов П. М. Месторождение хризотил-асбеста и амфибол-асбеста Тувинской авт. обл. (рукопись). Мат-лы к XXIX тому геологии Тувы. Фонды ВАГТ, 1961.

Титов А. И., Путилов Г. С. Отчет о результатах поисковых работ западно-сибирской партии 134 в бассейне р. Ак-Суг и на левобережье р. Хемчик за 1959 г. Кызыл. Фонды Горной экспедиции, 1960.

Угрюмов Г. Я. Геологическое строение и полезные ископаемые бассейна верхнего течения р. Хемчик. Отчет о поисково-съёмочных работах партии 143 за 1959 г. Фонды ВГФ, 1960.

Фомин Д. П. Отчет о поисково-разведочных работах на хризотил-асбест в юго-западной части Тувинской авт. обл. в 1957 г. Мало-Аянгатинская поисково-разведочная партия. Фонды ВГФ, 1958.

Чеботников И. Д. Результаты Чиргаской поисково-съёмочной партии за 1952 г. Кызыл. Фонды Горной экспедиции, 1953.

Штромилго Б. М., Цинников Ю. П. Промежуточный отчет о результатах геологоразведочных работ Чаздырской партии за 1957 г. Кызыл. Фонды Горной экспедиции, 1958.

№ п/п	Фамилия и инициалы автора	Название работы	Год составления или издания	Местонахождение материала, его фондовый номер или место издания
9	Еремеев В. П.	«Агальматолит Тувы»	1957	Труды ИГРМ, вып. 17
10	Иванов Н. В.	Отчет о геологоразведочных и поисковых работах прииска Чингекат треста «Тувозолото» за 1947 г.	1948	Кызыл, фонды Тувакобальт
11	Игошин А. И., Попов В. В., Габеев В. А. и др.	Отчет Чингекатской партии № 153 о поисковых работах за 1960 г. «Геологическое строение и полезные ископаемые бассейнов рек Барлык, Б. Аянгаты, Улуг-Чиргак»	1961	Кызыл, фонды Горной экспедиции
12	Матросов П. С., Кудрявцев В. Е.	Геологическое строение и полезные ископаемые бассейнов рек Алаш, Улуг-Оруг (Отчет о поисково-съемочных работах партии № 9 за 1951 г.)	1952	Кызыл, фонды Горной экспедиции
13	Пирумов Е. И.	Отчет о работах Улуг-Хемчикской партии по поискам и разведке строительных материалов в Тув. авт. обл. в 1959 г.	1960	Москва, ВГФ
14	Пономарев Н. Н., Рубанов Н. М.	Геологический отчет Байтайгинской партии № 135 за 1959—1960 гг. «Геологическое строение и полезные ископаемые междуречья Алаш—Хемчик»	1960	Кызыл, фонды Горной экспедиции
15	Попов В. В., Габеев В. А. и др.	Геологическое строение и полезные ископаемые междуречья среднего течения р. Барлык и Бол. Аянгаты (Отчет о поисково-съемочных работах партии № 127 за 1958 г.)	1959	Кызыл, фонды Горной экспедиции

№ п/п	Фамилия и инициалы автора	Название работы	Год составления или издания	Местонахождение материала, его фондовый номер или место издания
16	Склярлов А. А., Храбров Н. А.	Отчет по поисково-съемочным работам Хондделенской партии № 129 за 1958 г. Геологическое строение и полезные ископаемые бассейна р. Хондделен»	1959	Кызыл, фонды Горной экспедиции
17	Татаринев П. М.	Месторождения хризотил-асбеста и амфибол-асбесте Тувинской авт. обл.	1961	Рукопись. Материалы к XXIX тому геологич. Тувы
18	Титов А. И., Путялов Г. С., Белокабельский В. В.	Отчет о результатах поисковых работ Западно-Саянской партии № 134 в бассейне р. Ак-Суг и на левобережье р. Хемчик за 1959 г.	1960	Кызыл, фонды Горной экспедиции
19	Угрюмов Г. Я. и др.	Геологическое строение и полезные ископаемые бассейна верхнего течения р. Хемчик (Отчет о поисково-съемочных работах партии № 143 за 1959 г.)	1960	Кызыл
20	Фомин Д. П.	Отчет о поисково-разведочных работах на хризотил-асбест в юго-западной части Тувинской А. О. в 1957 г. (Мало-Аянгатинская поисково-разведочная партия)	1958	Москва, ВГФ
21	Чеботников И. Д. и др.	Результат Чиргакской поисково-съемочной партии за 1952 г.	1953	Кызыл, фонды Горной экспедиции
22	Штримло Б. М., Цигуков Ю. П. и др.	Промежуточный отчет о результатах геологоразведочных работ Чадырской партии за 1957 г.	1958	Кызыл, фонды Горной экспедиции

СПИСОК ПРОМЫШЛЕННЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ, ПОКАЗАННЫХ НА ЛИСТЕ М-46-VII КАРТЫ

№ по карте	Индекс клетки на карте	Наименование месторождения и вид полезного ископаемого	Состояние эксплуатации	Тип месторождения (I - коренное, II - россыпное)	№ полезного материала (прилож. 1)
42	IV-3	<i>Свинец</i> Пертское месторождение	Законсервировано	К	21
19	II-4	<i>Медно-кобальтовое</i> Река Улуг-Чиргаки	То же	К	1, 10
38	IV-2	<i>Золото</i> Прииск Чингекат	Отработано	Р	22
44	IV-3	<i>Ртуть</i> Чазадырское месторождение	Законсервировано	К	8, 17
11	I-3	<i>Асбест-хризотиловое</i> Месторождение Актонрак	Эксплуатируется	К	13
13	I-4	<i>Известяки</i> Гора Югюг-Хая	Эксплуатируется периодически	К	8
20	II-4	Правый берег р. Бол. Аянгаты	Эксплуатируется	К	8
28	III-1	Верховье р. Павдай	Периодически эксплуатируется	К	8
10	I-3	<i>Глины кирпичные</i> Левобережье р. Эдыгей	Эксплуатируется	К	19
18	II-3	К югу от пос. Шекпер	Эксплуатируется	К	8
17	II-3	<i>Галька и гравий</i> Левобережье р. Хемчик	То же	К	8
15	II-2	<i>Песок строительный</i> Устье р. Хонделен	Эксплуатируется периодически	К	8
16	II-3	<i>Песчаник</i> Левый берег р. Хемчик	То же	К	8

СПИСОК ПРОЯВЛЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ, ПОКАЗАННЫХ НА ЛИСТЕ М-46-VII КАРТЫ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ МАСШТАБА 1:200 000

№ по карте	Индекс клетки на карте	Наименование месторождения (проявления) и вид полезного ископаемого	Характеристика проявления	№ использования материала по списку (прилож. 1)
34	IV-2	<i>Железо</i> Среднее течение р. Ту-сту-Хем	Кварцевая жила с кристаллическим гематитом на контакте среднезернистых габродiorитов с крупнозернистыми граунитами. Мощность жилы 1—1,5 м, прослежена по профиру на 18 м. Содержащие гематита 25—30%	6
37	IV-2	Левый берег р. Бол. Ак-Хем	Кварц-гематитовые жилы в серицит-хлоритовых сланцах. Мощность жил 1,2 м, в разлуках достигает 2 м, протяженность 10 м. Местами гематит в жилах содержится до 80—90%, гематит мелкокристаллический массивный	6
43	IV-3	Водораздел рек Чазадыр—Барлык	Редкая мелкая галька гематита в конгломератах чертакской свиты. Протяженность оруденелых конгломератов 300—400 м, мощность 140—150 м	11
5	I-2	<i>Медь</i> Южный склон г. Тлангара	Корочки и примазки малахита и азурита вдоль тектонического контакта ишикской свиты верхнего кембрия и нижнего девона. По профиру зона прослежена на 800 м, ширина ее 3—10 м. Содержащие меди от 0,03 до 1%	14, 16
6	I-2	Юго-западнее г. Тлангара	Корочки малахита и азурита в кварцево-баритовой жиле среди серицит-хлоритовых сланцев ишикской свиты верхнего кембрия. Жила прослежена на 60 м, мощность ее колеблется от 5 до 20 см. Халькопирит, борнит, ковеллин имеют подчиненное значение. Содержащие меди 1,22%	12

№ по карте	Индекс клетки на карте	Наименование месторождения (проявления) и вид полезного ископаемого	Характеристика проявления	№ использованного материала по списку (приложение 1)
36	IV-2	Левый берег р. Ак-Хем	Медно-кобальтовая минерализация приурочена к сланцам алтынбулакской свиты. Зона мощностью 3,5—4 м. Располагается вблизи одной из джек-днэбазового порфирифта. Рудные минералы представлены малахитом, азурифом, хризоколой и медно-кобальтовым абсолютом. Содержание меди 0,01—5,24%, среднее 0,1—0,3. Кобальта от следов до 2,2%, никеля — следы	6
45	IV-4	Верховье р. Чайдалыг	Мелкая вкрапленность, гнезда и прожилки халькопирита в порфирифтах нижнего дебона	3
2	I-1	Левобережье Алаш <i>Свинец</i>	Гнезда галенита, пирита и халькопирита в кварцево-карбонатной жиле	18
8	I-3	Правый берег р. Алаш, север-северо-восточнее отметки 1741,5 м	Мелкая вкрапленность галенита, пирита и халькопирита в кварцевой жиле. По простиранию жила прослежена с нерывами на 150—200 м при мощности от 40 см до 1,5 м. Из наиболее богатых штуфных проб минералогическим анализом установлено: галенита 70%, халькопирита 10%, азурифта 3%, монацита 4%, церуссита 5%, англесита 5%	14
9	I-3	Левый берег р. Алаш	Мелкая редкая вкрапленность галенита и пирита в кварцево-карбонатной жиле	4
40	IV-3	Верховье р. Бол. Алин-гаты	Галенит, церуссит и шнорфит содержатся в количестве от 25 до 50 знаков. В отдельных случаях содержание достигает 10% тяжелой фракции	

№ по карте	Индекс клетки на карте	Наименование месторождения (проявления) и вид полезного ископаемого	Характеристика проявления	№ использованного материала по списку (приложение 1)
7	I-2	Левый берег р. Хонделен	Корочки, налеты, примазки малахита и азурифта в средне-дебонских конгломератах. Зона прослеживается с небольшими перерывами на расстоянии до 1 км при ширине 1—2 м. Содержание меди 0,3—1%, изредка более 1%. Распределение минералов меди крайне неравномерно	14
12	I-4	Правый берег р. Хемчик, северо-восточнее г. Утюг-Хая	Корочки, налеты, примазки медной зелени и азурифта в кварцевой жиле. Содержание меди от 0,10 до 1,32%	6
24	III-1	Правый приток р. Пичи-Шуй	Примазки медной зелени в известняках алтынбулакской свиты нижнего кембрия. Мощность известняков 30 м, протяженность незначительная	6
26	III-2	Верховье р. Павдай	Примазки, налеты малахита, азурифта, вкрапленность медной зелени в мраморизованных известняках нижнего кембрия. Оруденение в виде отдельных участков площадью от 5 до 20 м ²	7
31	IV-2	Левый берег р. Шуй	Корочки, налеты и примазки медной зелени и азурифта в кварцевой жиле и эффузивах нижнего кембрия. Содержание меди колеблется от 0,13 до 5,04%, кобальта от следов до 0,06%	7
35	IV-2	Р. Тусту-Хем	Кварцевые жилы с убогой вкрапленностью халькопирита и прожилками гематита мощностью до 5 см, светло-серого крупнозернистого гранита. Мощность жилы 2 м, длина 25 м	6

№ по карте	Индекс клетки на карте	Наименование месторождения (проявления) и вид полезного ископаемого	Характеристика проявления	№ использованного материала по списку прилож. 3
14	II-1	<i>Никель</i> Верховье р. Нижн. Хонделен	Прожилки и вкрапленность никелина и натеки анабергита в мелких зонах дробления вблизи контакта с серпентинитом. Рудное тело прослежено на 20 м при мощности в раздугах до 1 м. Содержание никеля достигает 1,78%, кобальта 0,08%, серебра до 0,01% и стронция до 0,1%	14, 16
33	IV-2	<i>Золото</i> Правый приток р. Барлык	Два шлиха с содержанием золота до 400 знаков	
1	I-1	<i>Редкие земли</i> Горы Бай-Тайга	Содержание цирколита в шлихах колеблется от единичных знаков до 382 знаков	
25	III-2	<i>Ртуть</i> Верховье р. Павлай	Две кварцево-карбонатные жилы с убогой вкрапленностью киновари. Мощность их около 15 см, прослежена по простиранию на 2—3 м. Среднее содержание киновари составляет 0,027%	18
46	IV-4	Чайлалыгское проявление	Мелкая неравномерная вкрапленность и примазки киновари в зоне дробления и оперяющих их трещинах в раздробленных и серицитизированных порфиритах и фельзитпорфирах. Содержание киновари менее 0,1%	3
47	IV-4	Чайлалыгское проявление	Мелкая редкая вкрапленность киновари в сильно измененных каолинизированных фельзитпорфирах, а также в виде налетов и корочек по трещинам. Содержание ртути не превышает 0,005—0,01%	3

№ по карте	Индекс клетки на карте	Наименование месторождения (проявления) и вид полезного ископаемого	Характеристика проявления	№ использованного материала по списку прилож. 3
22	III-1	Правые притоки р. Пичи-Шуй	Четыре шлиха с содержанием киновари свыше 100 знаков	
28	III-4	Левые притоки р. Бол. Ангаты <i>Фосфорит</i>	Единичные знаки киновари отмечены во многих шлихах	
29	IV-1	Хр. Жангызтелек	Участки обогащения фосфоритом в брекчированных известняках алтыбулакской свиты нижнего кембрия. Размер их не превышает 1—1,5 м по мощности и 8—10 м в длину. Содержание P_2O_5 от 1,7 до 9,2%	11
27	III-3	<i>Асбест-хризотилитовый</i> Верховье р. Мал. Аянгаты	Жилы попеременно-волокистого хризотил-асбеста с длиной волокна от долей миллиметра до 50—60 мм. Мощность жил составляет 60—80 см. Содержание асбестового волокна в зоне оторочных жил 3—4%	15 20
30	IV-2	Левый берег р. Барлык, 4—4,5 км выше устья р. Шуй	Тонкие, от 0,5 до 1,5 см прожилки зеленовато-белого и белого хризотил-асбеста в серпентинитах. Участок обогащенный хризотил-асбестом, занимает площадь 10×15 м. Отдельные прожилки прослеживаются на 1—1,2 м	11
32	IV-2	Левый берег р. Барлык, в 6 км южнее устья р. Шуй	Тонкие прожилки (от 0,5 до 1 см) зеленовато-белого и белого хризотил-асбеста в серпентинитах. Участок, обогащенный хризотил-асбестом, занимает площадь 5×10 м, отдельные прожилки прослеживаются на 1—1,5 м	16
39	IV-3	Верховье р. Кадый	Тонкие прожилки хризотил-асбеста в серпентинитах	11

ТАБЛИЦА СОПОСТАВЛЕНИЯ СТРАТИГРАФИЧЕСКИХ СХЕМ

Авторы	П. М. Тагаринов, В. А. Кузнецов и Н. В. Филатов	В. В. Волков	В. Г. Глезенев, В. В. Попов и др.	В. И. Бондаренко и др.	Г. М. Владимирский	Е. В. Владимирская	Н. Н. Предтеченский	В. А. Блапоправов и другие
Район работ	Среднее течение р. Хемчик	Междуречье Чазадыр-Акхем	Юго-западная часть территории	Юго-восточная часть территории	Левобережье р. Хемчика	Бассейн Бардык, Б. Ангыты, М. Аангаты, Чиргакы	Бассейн р. Хонделен	Площадь листа М-16-VII
Год	1932	1953	1954—1955	1955	1955—1959	1959	1957	1962
		D_2 (?)		D_2^2 D_2' $D_2^{b'}$ $D_2^{b'}$ $D_2^{a'}$			Таштыпская свита D_2	Таштыпская свита D_2
		D_1 (?)	D_1^2 (?) D_1' (?) S_2^{2+3}	S_2^3 (?) S_2^{2+3}			Саглинская свита D_2	Саглинская свита D_2
	Алашская формация S_2-D_1	S_2^{2+3} S_2^2 S_2^b S_2^6	S_2^{2+3} $S_2^{(1+2)^6}$	S_2^2		Хондергейская свита S_2	Кендейская свита D_1	Кендейская свита D_1
	Чергакская свита S	S_2^a	$S_2^{(1+2)^a}$	S_2'		Чергакская свита	Хондергейская свита S_2	Хондергейская свита S_2
	S_{1-2}	S_2^6						Чергакская свита S_{1-2}
	S_{1-3}	S_2^a			Ишкнская свита			Ишкнская свита Сютхольская свита S_{1-3}
	S_{1-2}	S_2^a	S_{1-2}	S_{1-2}	Акдурукская свита S_{1-2}			Акдурукская свита S_{1-2}
	S_{1-2}	S_{1-2}	S_{1-2}	S_{1-2}	Алтынбулакская свита S_{1-2}			Алтынбулакская свита S_{1-2}

Продолжение приложения 3

№ по карте	Индекс клетки на карте	Наименование месторождения (проявления) и вид полезного ископаемого	Характеристика проявления	№ использованного материала по списку (приложение 1)
41	IV-3	Среднее течение р. АкХем	Проявления хризотил-асбеста в серпентинитах. Мощность проявлений хризотил-асбеста до 8 см, проследивается на 1,5 м	11
3	I-1	Подольные камни Р. Н. Хонделен	Проявление агальматолита приурочено к линзе вторичных кварцитов нижнего девона. Тело имеет длину около 200 м и ширину от 25 до 100 м	9, 14, 16
4	I-1	Р. Н. Хонделен	Проявление агальматолита приурочено к линзе вторичных кварцитов, размер которой 70×10 м	8, 14, 16
21	III-1	Источник минеральных вод Левобережье р. Хемчик, северо-западнее пос. Бай-Тал	Байтальский радоновый источник приурочен к зоне тектонических нарушений. Имеется несколько выходов, которые образуют один ручей с расходом 7—10 л/сек. Температура воды в источнике 5—6°С. Содержание радона колеблется от 37 до 100 единиц Махе.	1, 5

ДАННЫЕ ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ПОРОД
НИЖНЕ-СРЕДНЕДЕВОНСКОГО КОМПЛЕКСА

Название породы	Место взятия	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Cr ₂ O ₃	FeO	Fe ₂ O ₃	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	H ₂ O	П.п.п.	Сумма
Гранит	Верховья р. Борх. Хонделен	73,16	0,22	13,38	—	1,75	1,38	0,04	0,66	0,8	3,69	4,26	—	0,20	1,00	100,49
"	Алаш-Хонделен	69,74	0,87	15,11	—	2,60	1,85	с.л.	1,00	0,74	4,04	3,60	0,11	0,15	0,91	100,72
"	Левобережье р. Шуй	69,35	0,33	15,30	—	3,08	1,26	0,05	0,31	1,37	2,34	5,63	—	0,44	0,96	99,43
"	Руч. Чингекат	71,15	0,58	13,96	с.л.	0,33	3,24	0,007	0,35	1,25	3,52	4,41	0,10	0,28	0,74	99,98
"	Левобережье р. Барлык	71,9	0,24	13,38	—	2,09	1,25	0,05	0,18	0,80	3,91	4,79	—	0,60	0,69	100,08
"	Правобережье р. Шуй	76,48	0,12	14,35	—	0,64	0,36	с.л.	—	0,06	4,3	4,03	с.л.	0,06	0,52	100,92
"	Вершина Кызыл-Кыр	73,72	0,26	13,96	—	1,63	1,20	0,04	0,01	0,13	2,58	5,57	0,03	0,17	1,00	100,42
"	Р. Мат. Ар-Хем	75,28	0,17	12,60	—	0,81	1,44	0,02	0,14	0,28	4,26	4,5	—	0,10	0,41	100,02
"	г. Бай-Талга	74,01	0,22	13,05	—	0,89	1,44	0,025	0,09	0,56	5,24	3,86	—	0,15	0,42	99,95
"	г. Кызыл-Кыр	74,84	0,21	12,61	—	0,60	1,40	0,04	0,37	0,61	4,02	3,92	0,01	—	0,35	99,10
"	Правобережье р. Хемчин	72,30	0,25	13,20	—	1,37	1,58	0,05	0,77	1,45	4,92	3,40	—	0,10	0,43	99,84
"	р. Шуй	48,26	1,87	16,74	—	—	—	—	6,8	8,81	1,71	1,44	0,27	0,15	1,10	97,35

ЧИСЛОВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПО А. Н. ЗАВАРИЦКОМУ

a	c	b	s	a'	f'	m'	c'	h	t	p	q	$\frac{c}{a}$
13,5	0,9	5,2	80,3	35,4	49,3	15,1	—	56,3	0,17	53,5	32,8	15
13,6	0,8	9,6	70,2	43,2	39,7	17,1	—	63,2	0,9	21,9	18,3	17
15,9	2,3	4,5	77,7	38,0	85,0	11,0	—	48,0	0,35	55,0	21,0	6,9
13,8	1,4	5,4	77,5	27,2	61,5	11,1	—	54,9	0,6	4,9	30,9	9,9
15,2	0,9	4,0	79,8	16,6	75,0	8,4	—	55,3	0,3	43,3	27,4	17,0
14,1	0,1	4,9	80,9	76,1	23,7	—	—	61,1	0,1	15,8	43,5	141
13	0,2	7,5	79,3	58,1	32,5	2,5	—	42,0	0,6	17,1	46,9	6,5
15,7	0,3	2,7	82,4	11,9	78,5	9,5	—	56,2	0,1	27,8	32,0	52
16,3	0,16	2,8	80,7	—	75,9	6,8	17,3	67,9	0,2	27,6	37,6	102
13,9	0,7	3,3	81,7	27,4	55,0	17,6	—	61,5	0,4	15,6	35,3	19,8
15,1	0,9	4,7	79,5	—	56,9	26,4	16,7	68,3	0,3	24,9	27,7	16,7
5,9	8,4	29,1	58,1	—	44,0	43,3	12,7	63,5	2,8	26,3	-5,5	0,7

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	Стр.
Стратиграфия	3
Интрузивные образования	8
Тектоника	34
Геоморфология	42
Полезные ископаемые	49
Подземные воды	53
Литерагура	67
Приложения (1—5)	68
	71

Продолжение прилож. 5