

ВВЕДЕНИЕ

Площадь листа М-46-1, ограниченная координатами $52^{\circ}00'$ — $51^{\circ}20'$ с. ш. и $90^{\circ}00'$ — $91^{\circ}00'$ в. д., расположена на северном и южном склонах Западно-Саянского хребта, в пределах западной части Тувинской АССР, и лишь ее северная часть относится к Хакасской автономной области Красноярского края.

В орографическом отношении район представляет собой резко расчлененную горную страну с высотными отметками от 1500 до 2500 м и отдельными вершинами в осевой части Западно-Саянского хребта высотой до 2860 м.

Наиболее крупными реками района являются рр. Ак-Суг, Алаш и Кантегир с его правыми притоками рр. Чингилиг, Тасля и Карбай. Реки бурные и не пригодны для судоходства.

В пределах района отсутствуют постоянные населенные пункты. Только в пастбищный период по рр. Алаш, Ак-Суг и ее притокам размещается большое количество юрт скотоводов и несколько ферм Сютхольского совхоза. До недавнего времени на площади рассматриваемого района имелись лишь тропы, пригодные для вьючного транспорта. В настоящее время строится автомобильная магистраль Акдаурак—Абаза, проходящая по р. Ак-Суг, а по долине р. Манчурек освоена грунтовая автомобильная дорога.

Климат района континентальный с резкими сезонными (до 40 — 70°) и суточными (до 15 — 25°) колебаниями температуры. Наибольшее количество осадков приходится на летний период.

Геологические исследования в пределах рассматриваемой площади и прилегающих к ней территорий начались сравнительно недавно. Северная же часть района до 1960 г. представляла «белое пятно». Здесь только в 1957 г. в связи с подготовкой к изданию геологической карты м-ба 1:500 000 несколько маршрутов было пройдено Г. В. Цивилевым, И. Н. Казаковым и др. (1958).

Первые исследования геологического строения южного склона Западного Саяна связаны с работами З. А. Лебедевой (1927), В. А. Кузнецова, П. М. Татарина, К. С. Филатова (1934). Последние три исследователя освещают основные черты геологического строения среднего течения р. Хемчик, в том числе самой южной части рассматриваемой территории. Здесь ими были выделены осадочно-метаморфическая толща нижнего кембрия, толща «саянских сланцев», чергакская свита силура и алашская эффузивно-осадочная формация S_2-D_1 . В последующие годы эффузивные отложения алашской формации Г. М. Владимировским были отнесены к нижнему девону, а Н. Н. Предтеченским (1950) сопоставлены с кендейской свитой. Отложения, охарактеризованные фауной силура, Е. В. Владимировским (1960) были отнесены к чергакской свите.

С 1946 г. начато планомерное изучение геологического строения и полезных ископаемых территории Западной Тувы. В. А. Унксовым (1946) в бассейне р. Ишкин выделяется сютхольская толща хлорито-серицитовых сланцев ордовика и фаунистически охарактеризованный силур. Интрузии этого района он считает эрийскими.

В 1951 г. в южной части листа геологосъемочные работы м-ба 1:100 000 проводили В. Н. Долгова и А. А. Крингель (1952). Ими впервые отмечена меденосность песчано-сланцевой толщи ордовика. Одновременно с названными исследователями М. Л. Шерман производит поисковые и разведочные работы на кобальт в районе Аксумона. В 1952 г. в бассейне верхнего течения р. Ак-Суг В. Е. Кудрявцевым (1953) впервые осуществлены специализированные поиски и геологосъемочные работы м-ба 1:200 000. Ордовикские песчано-сланцевые отложения этого района В. Е. Кудрявцев расчленяет на две толщи ордовика — нижнюю и верхнюю. Им же описаны верхнесилурийско-нижнедевонская эффузивная толща, впоследствии сопоставленная Н. Н. Предтеченским с кендейской свитой, а также среднедевонские и нижнекембрийские образования. В нижнекембрийских, по мнению В. Е. Кудрявцева, породах И. К. Кокодзеевым и Ю. С. Глуховым в 1960 г. была найдена силурийская фауна. Гранитоидные интрузии района В. Е. Кудрявцев разделит на таконские, эрийские и тольбеские. В зоне Кужебазинских разломов им выявлен ряд рудопроявлений меди и находки никелина. В этом районе Горной экспедицией в 1958 г. были поставлены специализированные поиски м-ба 1:50 000 с детализацией на отдельных рудопроявлениях. Результаты их освещены Г. Я. Угрюмовым и др. (1959).

Одновременно с В. Е. Кудрявцевым на междуречье р. Алаш — Ак-Суг проводят поисковые работы Г. М. Владимирский и Г. И. Лукашев (1953, 1953). В дальнейшем геологами ВСЕГЕИ под руководством Г. М. Владимирского и Г. Н. Александрова (1956, 1957, 1960) проводились различного вида геологические исследования в бассейне левых притоков р. Хемчик. На рассматриваемой территории Г. И. Владимирский пестроцветную ордовикскую, по его мнению, толщу (верхняя толща ордовика, по В. Е. Кудрявцеву) назвал манчурекской свитой. Эту свиту Г. М. Владимирский сопоставил с малиновской свитой Куртушибинского хребта и еркырской свитой центральной части Западного Саяна. Существенно зеленоцветные метаморфизованные песчано-сланцевые образования (толща («саянских сланцев») Г. М. Владимирский расчленил на три толщи. При этом верхняя толща по литологическому сходству была им сопоставлена с аласугской свитой северо-востока Тувы (Ст₃ — О), две другие — ишкинская и сютохольская, по его мнению, охватывают верхний кембрий, возможно также, часть среднего кембрия. Представления Г. М. Владимирского, поддержанные Г. А. Кудрявцевым, Л. П. Зоненшайном и другими геологами ВАГТа, были распространены на весь Западный Саян и нашли отражение в легенде Западно-Саянской серии.

Г. П. Александровым и Г. М. Владимирским в 1959 г. была подготовлена к изданию Государственная геологическая карта листа М-45-П. На площади листа этими геологами выделены сютохольская и ишкинская свита верхнего кембрия, аласугская свита Ст₃ — О, охарактеризованные фауной шигнетская серия О — s₁ и несогласно на ней залегающая отуксугская свита силура.

В 1959 г. А. И. Титовым и др. (1960) проводились специализированные поиски на обширной территории в бассейне р. Ак-Суг и левобережье р. Хемчик. Он описал большое количество различных рудопроявлений и обобщил все материалы по полезным ископаемым в пределах указанной выше площади.

В 1963 г. Г. Г. Семеновым, П. С. Антоновым и Н. А. Доновым закончено составление геологической карты листов N-45-XXXI и M-45-VI. На обеих картах выделены отложения ордовика — инсугская свита и шигнетская серия, а также нижний и верхний силур. Эти геологи считают, что все песчано-сланцевые отложения, залегающие под фаунистически охарактеризованным силуром (онинская свита), ордовикского возраста. Это противоречит мнению большинства геологов ВАГТа, которые большую часть этих отложений относят к верхнему кембрию (аласугская, ишкинская и сютохольская свиты).

В 1958 г. О. М. Кабановым проведена аэромагнитная съемка м-ба 1:200 000 на значительных площадях Саяно-Алтайской области, в том числе и на рассматриваемой нами территории. В следующем году Г. И. Скубицкий, Н. Е. Мартыновым и др. (1960) на большей части листа М-46-I осуществлена аэромагнитная и гамма-съемка м-ба 1:100 000. Исследования О. М. Кабанова дали большой материал для расшифровки геологических структур рас-

считываемой площади, который был нами полностью использован при съемке и составлении геологической карты. В результате более детальных геофизических исследований Г. И. Скубицкого и др. была выявлена крупная Карбайско-Саянская аномальная зона, вызванная магнетитовым оруденением. В этой зоне в 1960 г. были поставлены наземные геофизические исследования, результаты которых освещены В. Д. Будницким и др. (1961).

В 1960 г. непродолжительное время в бассейне рр. Тасля и Карбай проводят исследования Л. П. Зоненшайн и А. Ф. Адамович. Карбонатные и перекрывающие их терригенные отложения силура, охарактеризованные фауной, они сопоставили с отуксугской свитой, выделенной в бассейне р. Бол. Уры. Одновременно с ними в 1960 г. начала геологическую съемку листа М-46-I Аксугская партия Красноярского геологического управления (И. К. Кокодзеев, Ю. С. Глухов и др.).

В результате проведенных геологосъемочных работ в 1960—1962 гг. этой партией получены новые данные, которые позволили в значительной степени пересмотреть сложившиеся ранее представления о стратиграфии этой части Западного Саяна. Наиболее важные из них следующие:

1. В породах, которые ранее считались ордовикскими и даже верхнекембрийскими, найдена силурийская фауна.

2. В разрезе силурийских отложений выделены два карбонатных горизонта, разделенные мощной терригенной толщей. Один из них (онинская свита) охарактеризован нижнесилурийской, а второй (низы верхней подсвиты таслинской свиты) — лудловской фауной. Таким образом, была доказана несостоятельность сопоставления отуксугской свиты с онинской и нижней подсвиты таслинской свиты. Установлено, что как первый, так и второй карбонатные горизонты не имеют повсеместного распространения и, выклиниваясь, замещаются песчано-алевролитом-сланцевыми породами, которые при картировании включались ранее (Александров, 1957) в состав шигнетской серии.

3. Установлено, что отложения, сопоставляемые Г. М. Владимирским и Г. А. Александровым с аласугской свитой северо-востока Тувы, являются стратиграфическим аналогом шигнетской серии. Эти породы по литологическому составу аналогичны шигнетской серии северного склона Западно-Саянского хребта, где доказано согласное наложение на них онинской свиты (П. С. Антонов, И. К. Кокодзеев, Ю. С. Глухов и др.). Кроме этого, на южном склоне горы Кызыл-Тайга, в мергелях, перекрывающих эти породы, обнаружена силурийская фауна. Сопоставление стратиграфических колонок листа N-46-I и M-46-II иллюстрируется прилагаемой схемой (табл. 1).

Геологическая карта, карта полезных ископаемых и объяснительная записка к ним составлены на основании материалов геологической съемки, проведенной И. К. Кокодзеевым, Ю. С. Глуховым, М. А. Башиловой, В. И. Кудрявцевым и В. Н. Соляником. Съемка производилась без дешифрирования аэрофотоснимков. Для юго-восточной части листа, по левобережью р. Алаш, использованы материалы Г. М. Владимирского. На территории листа М-46-I авторами и предыдущими исследователями проведен большой объем металлотетрического и шлихового опробования, результаты которых полностью использованы при составлении карты полезных ископаемых и объяснительной записки к ней.

СТРАТИГРАФИЯ

В геологическом строении листа М-46-I принимают участие нижнекембрийские, верхнекембрийско-нижнеордовикские, ордовикско-силурийские, силурийские, верхнесилурийско-нижнедевонские, среднедевонские и четвертичные отложения.

Таблица 1

Схема сопоставления стратиграфических колонок листов М-46-II и М-46-I

Лист М-46-II, Г. П. Александров, Г. М. Владимирский			Лист М-46-I, И. К. Кокозеев			
Серии, свиты, толщи и их состав			Серии, свиты, толщи и их состав			
Карбон	Нижний отдел	Песчаники, конгломераты, гравелиты, прослой известковистых алевролитов	1760 м	Девон	Эйфельский ярус (D _{2e}). Конгломераты, диабазы, песчаники, известняки	1200
Девон	нижний отдел	Киндейская свита (D _{1kn}). Порфириды, в том числе миндалекаменные, реже порфиры и фельзиты, прослой туфо-конгломератов и туфопесчаников, конгломераты	более 2000 м	Силур-девон	Купхольская свита (S ₂ -D ₁ ?) кр. Порфириды, в том числе миндалекаменные, кварцевые порфиры, фельзиты, туфы, туфо-конгломераты и туфопесчаники	1700
Силур	отульская серия	Верхняя толща (Sot ₃). Глинистые сланцы. Алевролиты, прослой песчаников, мергели, известняки с <i>Heterotrypa enormis</i> Astr., sp. nov., <i>Spirifer pedaschencovoi</i> Tchern., <i>Camaratoechia</i> aff. <i>mondolica</i> Tchern. и др.	более 2750 м	таслинская свита	Шиштыкская свита (Sldst). Песчаники, алевролиты, конгломераты, фельзиты, туфа, фауна	1500
		Средняя толща (Sot ₂). Песчаники, алевролиты и известняки с <i>Conchidium</i> sp., <i>Paterojillum</i> ex. gr. <i>apertum</i> Pocha.	980 м		Верхняя подсвита (Sts ₂). Конгломераты, гравелиты, песчаники, алевролиты, аргиллиты, туфы. Известковистые алевролиты и песчаники, известняки с фауной <i>Se-micocynium</i> aff. <i>parviretis</i> Astr., <i>S.</i> aff. <i>fragilis</i> Astr., <i>S.</i> sp.	около 5000
Ордовик—силур	шингетская серия	Узунсукская толща (O-S ₁). Известковистые алевролиты, мергели, песчаники, прослой глинистых сланцев. Мергели с <i>Streptelasma</i> sp., <i>Batostoma</i> sp., <i>Fustilipora</i> sp., <i>Eridotrypa</i> sp., <i>E.</i> aff. <i>sotida</i> (Hall), <i>Lioclema</i> sp., <i>Steropheodonta</i> sp. и т. д.	более 2600 м	Онинская свита (Son). Известняки, известковистые алевролиты, глинистые сланцы, редко песчаники; фауна: <i>Palaeofavosites</i> cf. <i>alveolaris</i> (Gold.), <i>P. boreolis</i> Tchern. и др.; <i>Altaja florida</i> Tchern., <i>Pentamerus</i> sp., <i>Atrypa</i> ex. gr. <i>reticularis</i> L.	1900	2000
		Нерасчлененные ор-жакская и блансукская толщи (O-S ₁) <i>or+bl</i> . Песчаники, алевролиты, прослой глинистых сланцев	8400 м			

Продолжение табл. 1

Лист М-46-II, Г. П. Александров, Г. М. Владимирский		Лист М-46-I, И. К. Кокозеев					
Серии, свиты, толщи и их состав		Серии, свиты, толщи и их состав					
Кембрий—ордовик	шингетская серия	Аласукская свита (Cm ₃ -O ₁) <i>al</i> . Конгломераты, гравелиты, песчаники, алевролиты, прослой сланцев	2300 м	Ордовик—силур	шингетская серия	Нерасчлененные блансукская и узунсукская свиты (O-S ₁) <i>bl+uz</i> . Песчаники, алевролиты, глинистые сланцы известковистые	3200
						Нерасчлененные еркырская и орысакская свиты, (O-S ₁) <i>er+or</i> . Песчаники с пластами алевролитов, фауна: сем. <i>Diporthidae</i> , <i>Nicholsonella paralis</i> Modz., <i>Batostoma akkdirika</i> Modz. и др.	200
Кембрий	верхний отдел	Ишкинская толща (Cm ₃ ? <i>is</i>). Метаморфизованные песчаники, алевролиты, редкие маломощные прослой филлитов	4200 м	Кембрий—ордовик	Верхнекембрийские—нижеордовикские отложения	Верхняя толща (Cm ₃ -O ₁). Песчаники, филлитизированные глинистые сланцы и алевролиты	2200
		Сютхольская толща (Cm ₃ ? <i>is</i>). Хлорито-серцит-альбито-кварцевые сланцы и метаморфизованные песчаники	4400 м			Средняя толща (Cm ₃ -O ₁) ₂ . Метаморфизованные песчаники, алевролиты, сланцы и гравелиты	3950
	Чингинская серия (Cm ₁ ? <i>ch</i>). Спилиты, диабазы, их туфы, глинистые и кремнистые сланцы, известняки		Нижняя толща (Cm ₃ -O ₁) ₁ . Хлорито-серцит-альбито-кварцевые сланцы и пласты метаморфизованных песчаников			2600	
нижний отдел				Кембрий	нижний отдел	Терекская толща (Cm ₁ ? <i>tz</i>). Спилиты, диабазы, их туфы, глинистые и кремнистые сланцы, известняки	

КЕМБРИЙСКАЯ СИСТЕМА

Нижний отдел

Терекская толща (См,тр)

Нижнекембрийские отложения пользуются незначительным распространением в юго-восточной части листа, в пределах Тувинской структурно-фациальной зоны¹, где они залегают в тектонических клиньях среди пород силура. К югу от рассматриваемой площади эти отложения В. А. Благовровым расчленяются на две свиты: алтынбулакскую и акдурогскую. Терекская толща является стратиграфическим аналогом алтынбулакской и акдурогской свит, а также чингинской серии, породы которой выделены Г. П. Александровым на листе М-46-II.

Г. М. Владимирский (1953) для района дает следующий разрез нижнекембрийских отложений.

1. Нижняя спилитовая толща, сложенная массивными грубо-сланцеватыми зеленовато-серыми плотными диабазами, часто с ясно выраженной «подушечной» отдельностью. Среди эффузивов встречаются прослои известняков, глинистых и кремнистых сланцев и микрокварцитов 700 м

2. Конгломератовая толща, состоящая из рассланцованных пестрых зелено-фиолетовых метаморфизованных песчаников, глинистых сланцев и конгломератов, имеющих песчаный цемент и гальку размером 2—8 см, черных кварцитов, кварца, реже спилитов 750 „

3. Верхняя спилитовая толща, представленная плотными зеленовато-серыми грубосланцеватыми афанитовыми эффузивами, аналогичными нижней спилитовой толще, мощность 250 м

4. Карбонатная толща, сложенная серыми и светло-серыми доломитами, содержащими водоросли 550 „

Суммарная мощность терекской толщи 2250 м.

На листе М-46-VII в подобных охарактеризованных отложениях найдена многочисленная нижнекембрийская фауна археоциат и трилобитов.

КЕМБРИЙСКАЯ — ОРДОВИКСКАЯ СИСТЕМЫ

На рассматриваемой территории породы нерасчлененных кембрийской и ордовикской систем наиболее распространены на междуречье рр. Ак-Суг, Алаш и в нижнем течении левых притоков р. Ак-Суг.

Характерной особенностью этих отложений является в общем однообразный монотонный песчано-алевролитово-сланцевый состав пород и постепенная смена метаморфизма — от метаморфических сланцев в низах разреза до слабо метаморфизованных песчаников, алевролитов и аргиллитов в верхней его части. В целом эти отложения обладают повышенным магнитным полем, а потому отчетливо выделяется на магнитном плане.

По литологическому составу, а также характеру метаморфизма отложения нерасчлененных кембрийской и ордовикской систем расчленяются на три толщи: а) нижнюю (сютхольская свита Г. М. Владимирского); б) среднюю и в) верхнюю. Две последних охватывают объем ишкнинской свиты Г. М. Владимирского.

Нижняя толща

В нижнюю толщу выделяются сильно метаморфизованные породы первично осадочного генезиса, представленные полосчатыми мелкоплитчатыми серицито-хлорито-альбито-кварцевыми, часто известковистыми сланцами, возникшими за счет аргиллитов, алевролитов и мелкозернистых известковистых песчаников, и метаморфизованными песчаниками. Нижняя часть разреза — нижняя пачка (С₃—О₁)¹, мощностью 1080 м, сложена существенно мета-

морфическими сланцами и реже метаморфизованными песчаниками. Верхняя пачка (С₃—О₁)² мощностью 1520 м сложена метаморфизованными песчаниками и в меньшей степени — метаморфическими сланцами, аналогичными сланцам нижней пачки. Кроме этого, в верхней пачке появляется большое количество пластов мощностью до 90 м известковистых песчаников. Граница между нижней и верхней пачками характеризуется постепенным переходом и проводится условно, на основании преобладания песчаников над сланцами в верхней пачке.

Метаморфизованные породы нижней толщи по парагенетической ассоциации слагающих их минералов (хлорит, серицит, эпидот, альбит, кварц, кальцит) относятся к метаморфическим породам фации «зеленых сланцев».

Метаморфизованные песчаники, хотя и имеют массивный облик, проявляют сланцеватую и очковую текстуры. Под микроскопом в этих породах распознается реликтовая псаммитовая структура. Очковый облик породы приобретают за счет линзовидных обособлений гранобластового агрегата кварца или кварца и альбита. Основная масса метаморфизованных песчаников состоит из гранобластового агрегата кварца и в меньшей мере — альбита, хлорита и серицита. Часто эти породы полосчатые. Полосчатость обусловлена различным соотношением составляющих породу минералов. В песчаниках верхней пачки более отчетливо выступает реликтовая псаммитовая структура, хотя основная масса имеет гранобластовую, лепидогранобластовую или порфиробластовую структуры. Последняя особенно характерна для известковистых разностей.

Среди метаморфических сланцев нижней толщи по минералогическому составу выделяются следующие разновидности: эпидото-серицито-хлорито-альбито-кварцевые, серицито-хлорито-альбито-кварцевые, кальцито-хлорито-хлорито-кварцевые и хлорито-эпидото-альбито-кварцевые сланцы. Для всех разновидностей характерны сланцевая и полосчатая текстуры гетеро- и гранобластовая, лепидогранобластовая и порфиробластовая структуры.

Средняя толща (См₃—О₁)₂

Средняя толща с постепенными переходами залегают на нижней. Граница проводится условно по исчезновению в разрезе хлорито-серицито-альбито-кварцевых сланцев и по появлению гравелитов. Эта толща распространена в южной части листа, где она слагает северо-западное крыло и юго-западную периклиналь Аксугской антиклинальной структуры.

Средняя толща представлена преимущественно метаморфизованными слюдястыми песчаниками и метаморфизованными алевролитами и аргиллитами, серыми медистыми алевролитами и сланцами, известковистыми песчаниками и многочисленными маломощными пластами и линзами гравелитов. Наличие гравелитов — характерная особенность описываемой толщи. Особенно широко распространены гравелиты по рр. Манчурек, Гольшвес, Баянкол, Мунгаш-Ак. У восточной рамки листа гравелиты встречаются редко. Иногда, главным образом в верхней части разреза, отмечается четкое ритмичное строение толщи флишеидного характера. Песчаники разнообразны как по текстурным, так и структурным особенностям. Выделяются разновидности от крупно- до среднезернистых и от тонко- до толстоплитчатых. Массивные неслоистые песчаники слагают довольно мощные пласты; плитчатые же песчаники часто переслаиваются с алевролитами и сланцами. Толстослоистые песчаники развиты преимущественно в верхах разреза. Они отличаются неравномернозернистым сложением. В каждом слое грубозернистый материал преобладает в его нижней части, а мелкозернистый — в верхней.

Метаморфизм песчаников, так же как всех других пород, возрастает сверху вниз по разрезу. В низах разреза песчаники отличаются мелкоочковой текстурой, в породах же верхних горизонтов эта текстура отсутствует или проявлена очень слабо. Сильно метаморфизованные песчаники имеют реликтовую псаммитовую структуру; редкие реликтовые обломки (0,2—0,3 мм) представлены кварцем. Основная масса пород гетеролепидогранобластовая и представляет собой агрегат хлорита и серицита, образующий

¹ О структурно-фациальных зонах см. I раздел «Тектоника».

основную лепидобластовую ткань, в которой заключены гранобластовые агрегаты кварца. В значительно меньших количествах присутствует эпидот, рудные и лейкоксен, рассеянные по всей массе породы. В известковистых песчаниках в виде порфиробласта присутствует кальцит. Более слабо метаморфизованные песчаники имеют бласто-псаммитовую структуру. Обломки в них представлены кварцем и полевым шпатом, реже гранитом; цемент лепидогранобластовый, сложенный хлоритом, кварцем, альбитом и эпидотом.

Гравелиты и гравелитовые песчаники образуют пласты и линзы мощностью 0,5—1,0 м. Они обычно сильно рассланцованы и развальцованы, состоят из обломков размером до 5 мм, представленных кварцитом, хлорито-кварцевой, хлорито-альбито-кварцевой и карбонатно-кварцевой породами, яшмой и гранитом. Цемент гравелитов аналогичен вышеописанным песчаникам. Алевролиты мощностью 0,5—1,6 м имеют яснослоистое сложение. Характерным для них является алевро-лепидогранобластовая структура. По составу они аналогичны песчаникам. На плоскостях сланцеватости в поверхностных условиях в них наблюдается медная зелень. Особенно широко медистые алевролиты распространены по рр. Баянкол, Манчурек и на водоразделе этих рек.

Серые тонкослоистые сланцы наблюдаются в виде маломощных пластов (до 1,5 м). Возникли эти сланцы за счет алевролитов и аргиллитов. Состав сланцев аналогичный цементу песчаников. По количественному соотношению минералов сланцы разнообразны. В их состав входят кварц, альбит, кальцит, хлорит, эпидот, серицит, реже рудные, лейкоксен и апатит. Нередко встречаются медистые сланцы.

Мощность средней толщи в разрезе по р. Манчурек 3930 м.

Верхняя толща (См₃ — О₁)

Верхняя толща согласно с постепенным переходом перекрывает среднюю толщу. Она сложена метаморфизованными полевошпато-кварцевыми песчаниками, алевролитами и сланцами. Метаморфизованы эти породы значительно слабее, чем породы, составляющие нижнюю и среднюю толщи.

В составе толщи выделяется три пачки: нижняя — ритмичная песчано-алевролитно-сланцевая, верхняя — песчаная и средняя — переходная между ними — песчаная с пластами и пропластками алевролитов. Устанавливается четкая смена более тонкокластических пород от низов разреза к более грубокластическим в его верхах. По р. Манчурек в 1,5 км ниже пос. Чазы наблюдается следующий разрез толщи снизу:

1. Ритмичные песчано-алевролитно-сланцевые отложения. Преобладают породы серовато-зеленой и голубовато-зеленой окраски. Песчаники полевошпатово-кварцевые метаморфизованные со сланцеватой текстурой. Алевролиты тонкоплитчатые яснослоистые того же состава. Сланцы серицитизированные кремнисто-глинистые и алевропелитовые. Мощность ритмов 2—2,5 м. В верхней части этой пачки сланцы исчезают, преимущественное распространение получают песчаники и алевролиты, а мощность ритмов увеличивается 445 м

2. Песчаники зеленовато-серые рассланцованные полимиктовые, неравномернотекстурированные с прослоями яснослоистых плитчатых алевролитов и редкими прослоями светлых голубовато-зеленых кремнисто-глинистых и пепельно-серых алевропелитовых сланцев. Мощность сланцевых прослоев от 2 до 7 м 190 м

3. Монотонная пачка зеленовато-серых и серовато-зеленых рассланцованных, реже плитчатых полевошпатово-кварцевых метаморфизованных среднезернистых и тонкозернистых песчаников. Цемент этих пород лепидогранобластовой структуры, состоит из кварца, альбита, хлорита с подчиненным количеством серицита, скопленей лейкоксена, эпидота, сфена, карбоната и рудных минералов. Иногда песчаники сильно карбонатизированы. В 110 м от почвы пачки отмечается один пласт (0,5 м) тонкослоистых алевропелитовых известковистых сланцев 1580 м

Общая мощность толщи 2210 м.

В восточной части рассматриваемой площади по р. Усту-Ишкин мощность верхней толщи несколько увеличивается, в верхней ее части песчаная пачка замещается ритмичными песчано-алевролитовыми породами. К западу же от р. Манчурек наблюдается лишь нижняя ритмичная пачка, на которой непосредственно залегают породы нерасчлененных еркырской и оржакской свит, что указывает на возможное стратиграфическое несогласие между характеризуемой толщей и этими свитами.

По набору пород и характеру напластования верхняя толща похожа на инсукскую свиту, а также на верхнюю половину шигнетской серии.

Суммарная мощность отложений нерасчлененных кембрийской и ордовикской систем в разрезе по р. Манчурек 8740 м. К западу от р. Манчурек мощность их увеличивается за счет наращивания разреза вниз и достигает примерно 10 000 м.

Верхняя возрастная граница отложений устанавливается достаточно определенно. Они согласно, а местами со стратиграфическим несогласием перекрываются еркырской и оржакской свитами, охарактеризованными фауной верхней половины среднего ордовика. Нижняя возрастная граница этих отложений достоверно не устанавливается, так как взаимоотношение их с более древними отложениями нигде в пределах рассматриваемой территории не известны. Учитывая значительную мощность характеризуемых толщ, мы склонны считать, что его нижняя часть охватывает частично, а, возможно, и весь верхний кембрий. Соответственно в целом возраст этих толщ определяется как верхнекембрийско-нижнеордовикский. По литологическому составу, фациальным особенностям, характеру метаморфизма и стратиграфическому положению данные толщи сопоставляются с горноалтайской серией Горного Алтая, возраст которой большинством исследователей считается верхнекембрийско-ордовикским.

ОРДОВИКСКАЯ СИСТЕМА

Шемушдагская свита (Osm)

Породы этой свиты залегают в виде небольшой полосы у юго-восточной рамки листа в пределах Тувинского прогиба, где они согласно перекрываются породами чергакской свиты. Представлена шемушдагская свита в пределах района своей верхней пестроцветной алевролитно-песчаной пачкой. В породах этой свиты Е. В. Владимирской (1960) южнее рассматриваемой территории собрана ордовикская фауна брахиопод, мшанок, трилобитов. Верхняя граница свиты определяется согласным наложением на ней нижней подсвиты чергакской свиты лландоверийского возраста. Граница между характеризуемой и чергакской свитами проводится по горизонту бордовых алевролитов, который относится к шемушдагской свите. По стратиграфическому положению большая часть шемушдагской свиты соответствует Шигнетской серии Центрально-Саянской структурно-фациальной зоны.

ОРДОВИКСКАЯ — СИЛУРИЙСКАЯ СИСТЕМЫ

Ордовикско-силурийские отложения объединены в Шигнетскую серию. В пределах рассматриваемой площади они пользуются наибольшим распространением. В южной части листа они повсеместно залегают согласно или с разрывом на верхнекембрийско-нижнеордовикских отложениях, а на севере выступают на ядрах антиклиналей среди силурийских пород. По литолого-фациальным особенностям и характеру напластования шигнетская серия расчленяется на две толщи: нижнюю, охватывающую нерасчлененные еркырскую и оржакскую свиты, и верхнюю, соответствующую нерасчлененным блансукской и узунсукской свитам.

Первая толща существенно песчаная, вторая — ритмичная (флишоподная) песчано-алевролитно-сланцевая. Обе толщи связаны постепенными пере-

ходами. Граница между ними проводится условно по кровле пачки зеленовато-серых и лилово-серых алевро-пелитовых сланцев с прослоями яснослоистых бордовых алевролитов.

Нерасчлененные еркырская и оржакская свиты (O — S₁) er + or

Полные разрезы этих свит повсеместно наблюдаются в верхнем течении левых притоков р. Ак-Суг и по р. Куже. В их составе участвуют преимущественно толсто- и тонкослоистые песчаники, в том числе туфогенные, и в подчиненном количестве бордовые, серые и голубовато-зеленоватые медистые алевролиты и еще реже аргиллиты. В восточной части площади большим распространением пользуются гравелиты и очень редко порфириты и их туфы. По сравнению с вышеописанными образованиями эти свиты отличаются большим фашиальным разнообразием, хотя характер напластования во всех случаях остается более или менее одинаковым. Наблюдается переслаивание толсто- и тонкослоистых серо-зеленых песчаников с пластинами (1—20 м) серых, лиловых, бордовых и голубовато-зеленых алевролитов, часто медистых. Изредка встречаются мощные (до 50 м) пласты массивных песчаников.

Выделяются существенно зеленоцветные и пестроцветные алевролитопесчаные фашии. Пестроцветные породы не имеют широкого площадного распространения и, выклиниваясь, переходят в зеленоцветные. Наиболее широко пестроцветные фашии развиты на юго-запад от р. Ак-Суг и меньше — в слиянии истоков р. Манчурек.

Конгломерато-алевролитопесчаные породы широко распространены в бассейне р. Куже. Для иллюстрации строения свит приведем разрез их по р. Мунгаш-Ак. В 3 км вверх от устья на нижней пачке верхней толщи верхнекембрийско-нижеордовикских отложений здесь залегают:

- | | |
|---|-------|
| 1. Переслаивающиеся серые, зеленовато-серые, пепельно-серые, лиловатые кварцево-полевошпатовые и полимиктовые песчаники, зеленовато-серые и серо-лиловые алевролиты и сланцы; алевролиты и сланцы образуют пласты мощностью 1—10 м | 590 м |
| 2. Серовато-зеленые средне- и крупнозернистые полимиктовые песчаники с редкими прослоями (5—10 см) алевролитов; в верхней части массивные известковистые песчаники | 280 " |
| 3. Мелкозернистые зеленовато-серые песчаники плитчатые, реже массивные с прослоями зеленых плитчатых алевролитов | 80 " |
| 4. Серые, зеленовато-серые плитчатые мелко- и среднезернистые полевошпатово-кварцевые песчаники, в верхней части с единичными прослоями голубовато-зеленых алевролитов и аргиллитов | 165 " |
| 5. Серые мелкозернистые рассланцованные песчаники с пластинами серовато-зеленых филлитизированных глинистых сланцев; пласты последних в верхней части горизонта маломощные (0,5—0,8 м), но частые, а в нижней — редкие, но более мощные (2—4 м) | 50 " |
| 6. Серые и зеленовато-серые мелкозернистые плитчатые и массивные песчаники, ритмично переслаивающиеся с зелеными плитчатыми алевролитами; мощность горизонтов песчаников 20—30 м, алевролитов — 2—4 м; переход от всех разновидностей пород постепенный | 165 " |
| 7. Переслаивание зеленовато-серых полевошпатово-кварцевых мелко- и среднезернистых песчаников, тонкоплитчатых яснослоистых алевролитов (2—4 м) и тонколистоватых сланцев (2—10 см); в верхней части пласты лилово-серых и лиловых алевропелитовых сланцев | 160 м |
| 8. Зеленовато-серые мелкозернистые рассланцованные песчаники с прослоями зеленовато-серых тонкоплитчатых алевролитов | 250 " |
| 9. Сланцы алевро-пелитовые зеленовато-серые и лилово-серые с прослоями лиловых и бордовых яснослоистых алевролитов | 115 " |
- Мощность свит 1850 м. Выше согласно залегают породы блансукской и узунсукской свит.

К западу от р. Мунгаш-Ак описываемые свиты сложены в основном серо-зелеными полимиктовыми песчаниками, содержащими пласты бордовых и голубовато-зеленых медистых алевролитов мощностью от 0,5 до 2 м. Мощности свиты увеличивается до 2500 м. В бассейне р. Куже, особенно в верхней части разреза свит, появляется большое количество линз и пластов гравелитов и гравелитовых песчаников, а также редкие покровы порфиритов, туфы и туфопесчаники. По кровле верхней, наиболее мощной пачки гравелитов и гравелитовых песчаников, сменяющейся выше флишодными ритмично построенными породами, проводится граница с вышележащими нерасчлененными блансукской и узунсукскими свитами.

Песчаники, слагающие еркырскую и оржакскую свиты, в большинстве полимиктовые, реже кварцево-полевошпатовые. Обломки полимиктовых песчаников представлены кварцем, полевым шпатом и микрокварцитом. Цемент бласто-алевропелитовый базальный и состоит из хлорита, серицита, в меньших количествах гематита и эпидота; в туфогенных разновидностях обычен эпидот. Алевролиты по составу аналогичны песчаникам; в туфогенных разновидностях алевролитов в составе цемента в большом количестве присутствует гематит. Гравелиты содержат обломки голубовато-серых кремнисто-глинистых сланцев микрокварцита, кварца и плагиоклаза. Цемент кремнистый. Гравелиты повсеместно рассланцованы.

Нерасчлененные блансукская и узунсукская свиты (O — S₁) bl + uz

Наибольшим распространением породы этих свит пользуется в бассейне р. Куже в верхнем течении левых притоков р. Ак-Суг, а также по рр. Чинчилиг и Категир на северном склоне Западно-Саянского хребта, где наблюдается лишь верхняя часть свиты. Наиболее полно свиты представлены в разрезе по р. Мунгаш-Ак и на водоразделе рр. Манчурек и Куже.

В отличие от еркырской и оржакской свит характеризуемые свиты имеют отчетливо ритмичное флишодное строение. В их сложении преимущественным распространением пользуются тонко-кlastические породы в большинстве своем известковистые. В разрезе по р. Мунгаш-Ак (в 6 км от устья) в их составе условно выделяются три крупные ритмо-пачки, отличающиеся по литологическому составу и характеру напластования.

1. Нижняя пачка в основании представлена переслаивающимися зеленовато-серыми известковистыми полевошпато-кварцевыми песчаниками (до 20 м) и маломощными пластинами известковистых листоватых сланцев и алевролитов; мощность 450 м. Выше следует сильно известковистый тонкоритмичный песчано-сланцевый флиш; начинается ритм мелко- и среднезернистыми песчаниками и заканчивается тонколистоватыми серицито-хлоритоглинистыми сланцами. На долю тонкоплитчатых образований приходится большая часть ритма. Можно выделить несколько более мелких ритмичных пачек, отличающихся мощностью ритмов и гранулометрическим составом пород. Мощность ритма колеблется от 40 до 120 см, а мощность мелких ритмичных пачек 10—12 м. Мощность нижней пачки 1050 м.

2. Средняя пачка в своей нижней части также сложена известковистыми полевошпато-кварцевыми песчаниками, переслаивающимися с маломощными пластинами известковистых алевролитов и сланцев. Выше они сменяются мелкоритмичными тонкокlastическими алевро-пелитовыми породами (тонкий флиш), превращенными в филлитизированные серицито-глинистые сланцы. Выделяется несколько мелких ритмично построенных пачек. Верхняя часть пачки сложена тонколистоватыми серицито-хлоритоглинистыми сланцами, в которой при внимательном просмотре отмечается более тонкая ритмичность. Мощность пачки 1150 м.

3. Верхняя пачка этих свит сложена более грубокlastическими породами. В ее строении участвуют ритмично переслаивающиеся песчано-алевролитоглинистые породы с отдельными пластинами массивных среднезернистых грязно-зеленых полимиктовых песчаников. Ритмичность отложений этой пачки по сравнению с нижними пачками более грубая (1,7—2,0 м). Для нее характерна смена тонкокlastических пород относительно грубокlastическими от

низа кверху, а верхняя часть сложена преимущественно песчаниками, содержащими горизонты бордовых и лиловых алевролитов и сланцев. Мощность 1000 м.

В целом для всей свиты характерна интенсивная рассланцовка; все породы превращены в сланцы и лишь массивные известковистые полимиктовые песчаники рассланцованы слабо. Обломки песчаников представлены кварцем и меньше полевым шпатом. Суммарная мощность свит составляет 3200 м.

Аналогичный литологический состав и сложение блансукская и узунсукская свиты имеют на северном склоне Западно-Саянского хребта. На восток от р. Манчурек и в бассейне р. Куже слагающие эти свиты породы имеют более грубокластический состав, являются менее известковистыми и менее рассланцованными. Здесь в составе описываемых свит выделяются две крупные пачки: нижняя — флишoidная, соответствующая, вероятно, нижней и средней пачкам разреза по р. Мунгаш-Ак, и верхняя — песчаная с редкими пластами алевролитов и сланцев, соответствующая верхней пачке. В последней пачке отмечаются пестроцветные горизонты, играющие роль маркирующих.

Шигнетская серия без углового несогласия налегает на разных горизонтах верхней толщи нерасчлененных кембрийско-ордовикских отложений, а в юго-западной части непосредственно на средней толще. Это обстоятельство указывает на существование размыва или перерыва в осадконакоплении до образования осадков шигнетской серии. Верхняя граница серии на северном склоне Западно-Саянского хребта определяется согласным залеганием на ней пород онинской свиты, охарактеризованной обильной лландоверийской фауной. На южном склоне хребта лишь в одном пункте у горы Кызыл-Тайга в мергелях и известняках, похожих на одноименные породы онинской свиты, перекрывающих песчано-сланцевые породы блансукской и узунсукской свит, нами обнаружена фауна брахиопод. Из этих сборов Т. В. Лопушинской определены: *Wattsella* sp., *Camartoechia* sp., представители семейства *Orthisidae* и *Camartoechiidae*. Из этих форм род *Wattsella* sp. распространен от верхов ордовика до силура включительно, остальные — силурийские. По заключению Т. В. Лопушинской, возраст фауны силурийский.

Непосредственно в шигнетской серии фауна найдена лишь в одной точке по одному из левых притоков р. Манчурек в пестроцветных отложениях, которые мы относим к пестроцветной фации нерасчлененных ерkyрской и оржакской свит. Впервые в 1960 г., коллекция фауны собрана Е. В. Владимирской. Повторные сборы производились нами, А. И. Науменко, Сенниковым и др. Из этих сборов О. Н. Андреевой определены брахиоподы семейства *Dinorthisidae*, а Модзалевской мшанки: *Ceramopora* sp., *C. grandis* Modz. sp. nov., *Homothypella* sp., *H. elenae* Modz., *H. aff. osfria* Astr., *Nicholsonella polaris* Modz., *N. aff. polaris* Modz., *N. aff. ponderosa* Ulr., *Stellopora* sp., *S. manchurekensis* Modz., *Batostoma* sp., *B. akadyrika* Modz., *Hollopora* sp., *Eridotrypa* sp., *Phaenopora* sp., *Pachydictia* sp.; М. И. Павловой определены ругозы *Parabrachielasma virgulta* Tchernina. Брахиоподы семейства *Dinorthisidae* широко распространены в среднем и верхнем ордовике, мшанки близки к комплексу мшанок мангазейского яруса Восточной Сибири, который относится к верхам среднего ордовика. Таким образом, возраст нерасчлененных ерkyрской и оржакской свит не опускается ниже среднего ордовика. В целом шигнетская серия укладывается в верхний и средний ордовик, однако в соответствии с легендой возраст ее нами условно принимается как ордовикско-нижнесилурийский.

СИЛУРИЙСКАЯ СИСТЕМА

В пределах рассматриваемой территории наблюдается наиболее полный (в пределах Западного Саяна) разрез отложений силурийской системы. В Центрально-Саянской структурно-фациальной зоне силурийские отложения разделяются на онинскую, таслинскую и шиштыкскую свиты; в Тувинской зоне выделяется чергакская свита.

Онинская свита широко распространена на северном склоне Западно-Саянского хребта. Она согласно, иногда с постепенными переходами, налегает на шигнетскую серию и перекрывается таслинской свитой. Свита характеризуется резкой фациальной изменчивостью. Выделяются карбонатный (онинский) и терригенный (чинчилийский) типы разрезов. Первый представлен преимущественно известняками с подчиненными терригенными породами, второй существенно терригенными породами.

Наиболее полно карбонатный разрез онинской свиты наблюдается севернее оз. Культаш, где он охарактеризован обильной фауной и имеет четкие взаимоотношения с ниже- и вышележащими отложениями.

Здесь на рассланцованных песчаниках и алевролитах шигнетской серии, содержащих редкие маломощные линзы гравелитов, залегают:

1. Кварцевые гравелиты с известковистым цементом и мелкой галькой кварца, светло-зеленые и серые известняки, серые известняки, часто пересланцованные с зелеными алевролитами и песчаниками 10—12 м
2. Серые и белые рассланцованные известняки, в низах содержащие хорошо окатанные обломки кварца 300—350 „
3. Черные и темно-серые пиритизированные сильно сланцеватые с поверхности обычно бурые глинистые известняки, мергели и известковистые алевролиты, содержащие фауну кораллов плохой сохранности около 400 „
4. Серые и зеленовато-серые тонколитчатые известково-глинистые сланцы с линзами и пластами песчаных и глинистых известняков, содержащих остатки фауны мшанок и кораллов плохой сохранности 150 „
5. Рассланцованные темно-серые и серые глинистые и песчаные известняки с линзами чистых известняков около 300 „
6. Темно-серые и светло-серые брекчиевидные сланцеватые песчаные, алевролитовые и кремнистые известняки 300 „
7. Ритмично-слоистые светло- и темно-серые кремнисто-глинистые известняки с прослоями мергелей; брекчиевидные и комковатые известняки с остатками кораллов брахиопод и трилобитов 170 „

А. И. Науменко из собранной им коллекции определены следующие табуляты: *Paleofavostes* cf. *hystrix* Sok., *P. ex gr. jaensis* Sok., *Syringopirinus kultaschiensis* sp. nov., *Subalveolitella* sp., *Catenipora* sp., *Halysites* sp., *Plasmopora* cf. *nakamurai* Ozaki; В. А. Желтоноговой и М. И. Павловой определены ругозы: *Cysticonophyllum* sp. nov., *Stereohyloides* sp. nov., *Tryplasma subhedstromi* Bulv., *Dentilasma Ivanovski contempta*. А. В. Санжара определены брахиоподы: *Parmorthis elegantella* Daln., *Atrypa* ex. gr. *reticularis* Lam.; Г. Г. Ильиных определен трилобит *Sphaerexochus* sp. Комплекс фауны переходный лландоверийско-венлокский.

8. Ритмично пересланцованные слоистые, тонкообломочные органогенные, кремнисто-глинистые доломитизированные известняки, тонкослоистые кремнистые мергели; мощность ритмов от 0,5 до 5—10 см; выветрелая поверхность отдельных слоев ритмов четко отпрепарированы, что обуславливает их гребенчатый и досчатый характер. Изредка встречаются остатки кораллов и брахиопод. Среди последних А. В. Санжара определены *Leptena romboidalis Camartoechia nucula* var. *Tuvaensis* Tchern., *C. sp.*, *C. ubsuensis* Tchern. В низах пачки преимущественно развиты известняки, в верхах появляются пласты кремнистых и известково-кремнистых алевролитов и аргиллитов. Мощность более 400 м.

Суммарная мощность свиты по разрезу составляет 2000—2050 м. По правому берегу р. Тасли в средней части разреза свиты в пачках 4, 5 и 6 Ю. С. Глуховым, А. И. Науменко собраны остатки разнообразной фауны хорошей сохранности. Из этой коллекции А. И. Науменко определены та-

буляты: *Mesofavosites makarovi* sp. nov. (inkoll.), *M. ex gr. fleximurinus* Sok., *M. makarovi* sp. var. *regularis* sp. et var. (in koll.), *Palaeofavosites cf. alveolaris* (Goldf.), *P. borealis* Tchern., *Favosites* sp., *Halisites cf. regularis* Tchern. Benson, *H. decipiens* (McCoy), *Catenipora ex gr. gothlandica* (Gabe), *Syrigopora* sp. nov. (cf. *kabanovi* Tchern.), *Syrigopora* sp., *Multisolenia cf. tortuosa* Fritz, *Caliopora taslaensis* sp. nov., *Subalveolites* sp., *Cladopora* sp. С. К. Черепниной и М. И. Павловой определены ругозы: *Streptolasmasp* sp., *Altaja sibirica* Zhelt., *A. florida* Tcherernina, *A. florida* var. *minima* Tcherernina; брахиоподы: *Pentamerus* sp. nov., *Atrypa ex gr. reticularis* Lam., *Dalmanella* sp. Перечисленная выше фауна, по заключению А. И. Науменко, характеризует лландоверийский ярус.

В разрезе по р. Тасля верхняя часть онинской свиты представлена ритмично переслаивающимися темно-серыми пиритизированными песчанистыми известняками, известковистыми, тонкозернистыми песчаниками и линзами рифогенных известняков, среди которых обнаружена фауна *Cyactactis* sp., представители семейств Favositidae и Halysitidae, характерные для венлокского яруса. Этот горизонт, вероятно, соответствует 8 пачке в разрезе у оз. Культаш.

Наиболее характерный терригенный разрез онинской свиты наблюдался на междуречье р. Чинчилиг и Кара-Холь в 3 км севернее оз. Мюник. Здесь на флишондных песчано-сланцевых отложениях шигнетской серии согласно залегают:

- | | |
|--|-------------|
| 1. Светлые, слегка зеленоватые, кремнистые аргиллиты, иногда рассланцованные | 80 м |
| 2. Темно-бордовые тонкоплитчатые карбонатно-глинистые сланцы | 50 " |
| 3. Зеленовато-серые, листоватые карбонатно-глинистые сланцы | 360 " |
| 4. Тонкорассланцованные известняки, снизу вверх постепенно сменяющиеся тонкослоистыми темно-серыми известняками | 30 " |
| 5. Серые глинисто-известковистые сланцы с прослоями темно-серых и черных листоватых карбонатно-глинистых сланцев | 130 " |
| 6. Переслаивающиеся зеленовато-серые и темно-серые филлитизированные карбонатно-глинистые сланцы | 200 " |
| 7. Плотные белые кварцевые песчаники | 30 " |
| 8. Черные, темно-серые и зеленовато-серые пестроцветные карбонатно-глинистые сланцы | 120 м |
| 9. Плотные светло-серые алевролиты и кварцевые песчаники | 20 " |
| 10. Темно-серые тонкослоистые плитчатые ритмично переслаивающиеся глинисто-карбонатные сланцы | около 500 " |

Суммарная мощность свиты 1620 м. Выше согласно залегают известковистые кварцевые песчаники и алевролиты таслинской свиты.

Между карбонатными и терригенными типами разрезов отмечается постепенная, но очень быстрая смена пород.

Из приведенных выше списков фауны следует, что нижняя часть разреза онинской свиты имеет лландоверийский возраст, верхняя половина охарактеризована фауной переходной от лландовери и венлоку и венлокской. Таким образом, возраст онинской свиты в пределах рассматриваемого района не выше нижнего силура. В соответствии с легендой возраст ее условно принимается как силурийский.

Таслинская свита

В таслинскую свиту объединяется мощная серия отложений, подразделяющаяся на две подсвиты: нижнюю и верхнюю. Нижняя подсвита связана постепенными переходами с онинской свитой. В тех случаях, когда онинская свита представлена терригенными породами, их разделение сопряжено с большими трудностями. Верхняя подсвита согласно, с конгломератами в основании залегают на нижней подсвите, а в бассейне рр. Манчурек, Мунгаш-Ак

и Ак-Суг с размывом на шигнетской серии. Верхняя подсвита представляет собой самостоятельный комплекс отложений и по существу должна квалифицироваться как самостоятельная свита.

Нижняя подсвита (St₁)

Нижняя подсвита широким распространением пользуется в бассейне рр. Тасля и Чинчилиг. В стратотипе по р. Тасля (в 1 км ниже устья р. Тосгук) на серых плитчатых тонкозернистых песчанистых известняках, относимых условно к онинской свите, залегают:

- | | |
|---|-------|
| 1. Зеленовато-серые мелкозернистые известковистые песчаники | 90 м |
| 2. Темно-серые рассланцованные мергели и алевролиты: в верхней части пачки преимущественно алевролиты и зеленовато-серые мелкозернистые песчаники с глинисто-карбонатным цементом | 520 " |
| 3. Песчаники мелко- и тонкозернистые олигомиктовые и кварцевые с карбонатно-глинистым цементом, зеленовато-серые и серо-зеленые, плитчатые | 630 " |
| 4. Алевролиты серовато-зеленые, серые плитчатые слабо известковистые | 300 " |
| 5. Мелкозернистые кварцевые и олигомиктовые зеленовато-серые песчаники с прослоями серых алевро-пелитовых и карбонатно-глинистых сланцев | 210 " |

Суммарная мощность подсвиты 1900 м. Выше согласно залегают мелко- и среднегалечниковые конгломераты с прослоями зеленовато-серых песчаников, которые относятся к верхней подсвите.

Характерным для нижней подсвиты является значительная карбонатность пород, хорошая сортировка и кварцевый или олигомиктовый состав обломочного материала. Формирование осадков этой подсвиты проходило в условиях открытого морского бассейна и слаборасчлененного пенепленизированного рельефа областей сноса.

В рассланцованных мергелистых алевролитах нижней подсвиты на водоразделе р. Чинчилиг и Тасля собрана фауна брахиопод и мшанок плохой сохранности. Н. Кульковым отсюда определены силурийские брахиоподы рода *Stropheodonta*. Согласно налегание пород нижней подсвиты таслинской свиты на отложения онинской свиты, содержащих в верхней части разреза лландовери-венлокскую и венлокскую фауну, позволяет отнести рассматриваемую подсвиту к венлокскому ярусу. В соответствии же с легендой возраст подсвиты принимается как силурийский.

Верхняя подсвита (St₂)

Верхняя подсвита среди силурийских отложений пользуется наибольшим распространением. Она отличается исключительным разнообразием фаций. В ее составе участвуют конгломераты, известняки, разнообразные песчаники, алевролиты, аргиллиты, порфириты, порфиры, туфы и туфопесчаники. На северном склоне и центральной части Западно-Саянского хребта подсвита не расчленяется. Здесь она согласно перекрывает нижнюю подсвиту. На южном склоне упомянутого выше хребта эта подсвита залегают несогласно на шигнетской серии и подразделяется на три пачки, которые следует квалифицировать как толщи. Не исключена возможность, что на южном склоне хребта в бассейне верховья рр. Манчурек, Байкол, Мунгаш-Ак и Ак-Суг в составе отложений, выделяемых нами в верхнюю подсвиту, участвует какая-то часть пород нижней подсвиты таслинской свиты.

Нерасчлененная верхняя подсвита (Ss_{1/2})

Наиболее полный разрез подсвиты наблюдается в истоках р. Мал. Карбай. Здесь в составе нерасчлененной подсвиты снизу вверх выделяются следующие четыре пачки:



1. Песчано-конгломератовая, сложенная конгломератами, гравелитами, песчаниками и в небольшом количестве алевролитами. Конгломераты содержат гальку светло-зеленоватых, бордовых известковистых песчаников, яшмы, кремнистых аргиллитов очень редко известняков и эффузивов, цемент известково-песчаный, в нижних горизонтах туфогенный. Песчаники полимиктовые мелко- и среднезернистые, тонкослоистые с алевропелитовым и кремнистым цементом. Пласты песчаника мощностью 20—30 см разделяются пропластками серых кремнистых алевролитов и линзочками гравелитов. По простиранию конгломератовые горизонты замещаются брекчией такого же состава, а также известковистыми брекчиевидными песчаниками

800—1000 м

2. Известняковая, сложенная тонкослоистыми полосчатыми и плитчатыми, чаще брекчиевидными криноидными и рифогенными известняками, содержащими фауну кораллов и мшанок очень плохой сохранности. По простиранию известняки замещаются глинисто-карбонатными и карбонатно-глинистыми сланцами, а также известковистыми алевролитами и песчаниками. Изредка среди известняков встречаются конгломераты и гравелиты

700—750 „

3. Песчано-алевролитно-сланцевая пачка, представленная переслаивающимися серо-зелеными, лиловатыми полимиктовыми и туфогенными песчаниками, зелеными, часто кремнистыми, алевролитами и глинистыми сланцами. В низах разреза преимущественно распространены алевролиты и глинистые сланцы, содержащие пласты песчаников, количество которых выше по разрезу увеличивается. Среди алевролитов и глинистых сланцев в значительных количествах появляются лиловые, бордовые разновидности

2150 „

4. Песчаная пачка состоит в основном из серо-зеленых мелко- и тонкозернистых плитчатых полимиктовых песчаников с пропластками и редкими пластами голубовато-серых кремнисто-глинистых сланцев, серых и лилово-серых алевролитов

1600 „

Низы разреза обрываются гранитной интрузией. Суммарная мощность подсыты в этом разрезе 5500 м.

На южном крыле Карбайской синклинали в истоках р. Ак-Туруг и р. Черда наблюдается в общем аналогичный разрез, но здесь более широким распространением пользуются бордовые и серые андезиновые порфириды, их туфы и туфоконгломераты. Вулканогенные породы залегают выше известковистых алевролитов и глинистых известняков, а в ряде мест переслаиваются с ними. Верхние подсыты сложены такими же породами, как и в Карбайском разрезе, но здесь они под воздействием гранитной интрузии превращены в полосчатые метасоматические роговики. Низы разреза сложены переслаивающимися брекчией, конгломератами, песчаниками, известняками и известковистыми сланцами. Пачка известняков и известковистых пород достигает местами мощности 700—800 м. Они обычно быстро выклиниваются и по простиранию замещаются известковистыми алевролитами и песчаниками, глинисто-карбонатными сланцами и конгломератами. В перечисленных породах в бассейне р. Ак-Туруг в изобилии встречаются остатки фауны мшанок и брахиопод. Среди мшанок из коллекции А. И. Науменко, А. В. Ефимовой определены: *Semicoscyrium* sp., *S. cf. parviretis* Astrova, *S. cf. fragilis* Astrova, т. е. формы, в изобилии встречающиеся в отложениях откусукской серии в районе р. Бол. Уры.

В верховье р. Мунгаш-Ак в составе верхней подсыты особенно широким распространением пользуются вулканогенные породы. Здесь зелено-серые тонкоплитчатые чешуйчатые глинистые и песчано-глинистые сланцы нижней подсыты перекрыты пластом рассланцованных конгломератов, содержащих гальку зеленых порфиритов, серо-лиловых туфов и зеленоватых кремнистых пород. По этому пласту проводится граница верхней подсыты.

Выше залегают пачка мощностью 400—500 м светло-серых, серо-лиловых кремнистых туфоалевролитов, эпидотизированных песчаников и туфопесчаников, которые вверх по разрезу сменяются мощной пачкой лилово-серых и зеленовато-серых массивных кристаллолитокластических туфов. Туфы сложены остроугольными обломками андезиновых порфиритов, фельзитов, кремнистых пород (яшм) и пеллового цемента; кремнистые туфы состоят из остроугольных обломков кварца, полевого шпата, различных эффузивных пород и эпидото-кремнистого цемента. В небольшом количестве в составе подсыты наблюдаются серо-розовые фельзиты, фельзит-порфиры и их туфы.

В верховье рр. Манчурек, Баянкол, Мунгаш-Ак и Ак-Суг верхняя подсыта залегает с разрывом на нерасчлененных блансукской и узунсукской, а местами на нерасчлененной еркырской и оржакской свитах. В большинстве же случаев взаимоотношения рассматриваемой подсыты с ними тектонические. Г. М. Владимирский, а также В. М. Сеников эти породы относили к манчурекской свите ордовика. В указанном районе верхняя подсыта таслинской свиты нами расчленяется на три крупные пачки, которые следует рассматривать как толщи. Объем работы не позволяет дать последнее описание пачек, поэтому ограничиваемся только их общим описанием.

Нижняя пачка (*Sts¹*) сложена пестроцветными ритмично переслаивающимися массивными плохосортированными полимиктовыми песчаниками, гравелитами, конгломератами с бордовыми косослоистыми ритмично построенными песчано-алевролитно-глинистыми породами. Последним принадлежит главная роль в сложении пачки. Грубозернистые несортированные песчаники, гравелиты и конгломераты слагают пласты мощностью до 20—40 м. Эти породы располагаются в основании ритмичных пачек, которые обычно заканчиваются тонкокластическими породами. Конгломераты обычно мелкогогалечниковые, реже, особенно в мощных пластах, среднегалечниковые. Галька хорошо окатана и представлена разнообразными породами: андезиновыми и олигоклазовыми порфиритами, их туфами, полимиктовыми песчаниками и алевролитами, кремнистыми аргиллитами, кварцитами и редко гранитами и известняками. Пласты конгломератов мощностью 2—3 м, иногда 6 м, по простиранию и в разрезе быстро сменяются гравелитами и грубозернистыми песчаниками, которые состоят из обломков, аналогичных таковым в конгломератах. Цемент песчаников хлорито-эпидото-глинистый с примесью туфогенного материала.

Сравнение состава гальки порфиритов и туфов из конгломератов с составом порфиритов и литокластических туфов нерасчлененной охарактеризованной силурийской фауной верхней подсыты показало их полную аналогию.

Ритмично построенные косослоистые песчано-алевролитно-глинистые породы отличаются более совершенной сортировкой материала и хорошей окатанностью зерен. По составу они полимиктовые, цемент железисто-глинистый или хлорито-железисто-глинистый.

Примерно на уровне средней части, выше наиболее мощного горизонта конгломератов и гравелитов, по правому притоку р. Манчурек, у фермы, в составе пачки выделяется горизонт, сложенный переслаивающимися туфами порфиритов, порфиритами, серыми известняками, песчаниками и табачно-зелеными алевролитами. Мощность горизонта более 200 м. По простиранию этот горизонт замещается песчаниками, алевролитами и глинистыми сланцами.

Состав нижней пачки позволяет предполагать, что слагающие ее отложения представлены дельтовыми и прибрежно-морскими фациями, сформировавшимися в условиях весьма подвижной береговой зоны и довольно сильно расчлененном рельефе области сноса. Мощность нижней пачки 2000 м.

Средняя пачка (*Sts²*) имеет монотонный состав. Сложена она серыми и серовато-лиловыми массивными и в меньшей мере толстослоистыми полимиктовыми песчаниками. Отдельные слои песчаников мощностью 20—40 см разделены миллиметровыми и сантиметровыми прослойками сланцеватых алевролитов и аргиллитов. Очень редко встречаются пласты бордовых и светло-зеленоватых алевролитов. Песчаники средне- и мелкозернистые, со-

стоят из слабо-окатанных обломков кварца, плагиоклазов, микрокварцита, андезиновых порфиритов, кремнистых аргиллитов, песчаников, лепешковидных (2—3 мм) обломков аргиллитов и алевролитов. Обломки порфиритов обычно составляют 10—25% от всей массы. Цемент песчаников алевропелитовый, хлорито-глинистый с примесью пеплового материала. Нижняя граница пачки принимается по исчезновению в разрезе бордовых косослоистых ритмично сложенных алевролито-глинистых пород. Мощность нижней пачки 1570 м.

На отдельных участках вследствие очень сложных тектонических структур нижнюю и среднюю пачки не всегда удается выделить; в данном случае характеризующие отложения закартированы нами как нижняя и средняя пачки нерасчлененные (Sts_2^{1+2}).

Верхняя пачка (Sts_2^3) сложена серо-лиловыми, бордовыми полимиктовыми песчаниками, бордовыми, голубовато-зелеными алевролитами и аргиллитами, в том числе медистыми. В небольшом количестве отмечаются конгломераты, гравелиты и туфы бордовых и серых косослоистых средне- и мелкозернистых песчаников, переслаивающихся с алевролитами и аргиллитами.

Верхняя пачка имеет отчетливое ритмичное сложение. В ее составе выделяются более десятка крупных ритмично построенных пачек, внутри которых обособляются более мелкие микроритмопачки и ритмы. Мощность крупных ритмопачек колеблется от 200 до 380 м, более мелких — от единиц до десятков метров. Отмечается увеличение мощности ритмопачек и ритмов, а также смена мелкозернистых и тонкокластических пород грубокластическими от низов к верху разреза.

Песчаники и алевролиты верхней пачки полимиктового состава. Обломки хорошо и слабо окатаны и имеют размеры от обычных (для алевролитов) до 0,8 мм. Представлены обломки кварцем, плагиоклазом, микрокварцитом, кремнистым аргиллитом. В массивных песчаниках в значительных количествах присутствуют обломки порфиритов, хлоритизированного стекла и гранитов. Цемент песчаников базальный или заполнения алевропелитовый, карбонатно-глинистый, карбонатно-железисто-глинистый; часто в цементе присутствуют эпидот, хлорит, серцит, лейкоксен. Туфопесчаники и туфы в общем аналогичны подобным породам из нижней и средней пачек.

Верхняя пачка несогласно перекрывается породами шиштыкской свиты. Мощность пачки 1370 м.

Суммарная мощность верхней подсвиты в верхнем течении рр. Ак-Суг и Манчурек 4940 м. Нигде на этом участке в составе подсвиты фауны не обнаружено. Западнее рассматриваемого нами района, по данным П. С. Антонова, в аналогичных отложениях обнаружена фауна верхнесилурийского возраста.

Нижняя возрастная граница верхней подсвиты таслинской свиты определяется ее согласным налеганием на породы нижней подсвиты венлокского возраста и ее несогласным залеганием на южном склоне Западно-Саянского хребта на породах нерасчлененных блансукской и изунсукской свит. Подсвита несогласно перекрывается толщей, содержащей фауну верхнесилурийского возраста, которую мы условно сопоставляем с шиштыкской или, что более точно, с хандергейской свитами Тувы. В составе верхней подсвиты в центральной части и на северном склоне Западно-Саянского хребта во многих точках обнаружены перечисленные выше остатки характерной для верхнего силура фауны. Таким образом, возраст верхней подсвиты по всем данным является верхнесилурийским, возможно, что она охватывает также верхнюю часть венлокского яруса.

В соответствии с легендой возраст охарактеризованных отложений принимается силурийским.

Чергакская свита (S_{1-2}^{sr})

Отложения чергакской свиты распространены в южной части рассматриваемой площади по левобережью р. Алаш в пределах Тувинской структурно-фациальной зоны. Чергакская свита залегает согласно на породах

шемушдагской свиты. По литологическому составу свита четко подразделяется на две толщи: нижнюю преимущественно сланцевую и верхнюю сланцево-карбонатную. Западнее г. Арыскан, что на север от пос. Алды-Мадры, наблюдается следующий разрез свиты (снизу вверх):

1. Монотонная толща тонкослоистых светло-зеленых, серых и очень редко лиловых (в верхней части) известково-глинистых сланцев и тонкорассланцованных алевролитов с редкими линзами и пластинами известняков, содержащих фауну кораллов и брахиопод 1400—1500 м
2. Желтые сильно смятые мергели и розовые известняки, содержащие остатки кораллов 270 „
3. Зеленые, грязно-зеленые песчаники, алевролиты и карбонатно-глинистые сланцы с прослоями фиолетовых плитчатых алевролитов 350 „
4. Желтые и розовые известняки и известковистые породы, содержащие фауну кораллов 250 „
5. Зеленые, табачно-зеленые, ярко-зеленые плитчатые алевролиты и глинистые сланцы с линзами известняков 530 „

Разрез обрывается тектоническим нарушением. Суммарная мощность свиты в этом разрезе 2500—2900 м.

Описанный разрез по литологическому составу напоминает разрез по р. Пичи-Шуй (Владимирская, 1960), а также терригенный тип разреза ониинской свиты междуречья рр. Чинчилиг и Кара-Холь.

Иной состав имеют силурийские отложения, развитые на правобережье р. Алаш у моста, по логу Овалык-Саир, а также севернее и северо-восточнее г. Кызылган. Эта толща в 1932 г. была включена В. А. Кузнецовым в алашскую эффузивно-осадочную формацию (S_2-D_1). Е. В. Владимирская (1961) на основании анализа фауны сопоставила эту толщу с чергакской свитой, выделив алашский тип разреза этой свиты.

Нам подобное сопоставление представляется маловероятным по следующим соображениям. Описанная выше чергакская свита и данная толща пространственно сближены и граничат через тектонический контакт. Кроме того, мощности пород названных свит несопоставимы (2800 м для первой и около 1000 м для второй); различен также литологический состав, а степень метаморфизма пород несравнимо более слабая для пород характеризующейся толщью, нежели пород типичной чергакской свиты. Учитывая же, что в характеризующих отложениях Е. В. Владимирской собраны остатки фауны, типичной для чергакского комплекса, мы вынуждены условно относить описываемую толщу к чергакской свите.

На левобережье р. Алаш в приустьевой части лога, впадающего у моста, наблюдается следующий разрез свиты:

1. Мелкогалечниковые конгломераты, содержащие гальку кварца, бордовых песчаников и известняково-песчаный цемент; бордовые и серые известковистые полимиктовые гравелиты и песчаники 15 м
2. Серые, бурые тонколистоватые глинистые и известково-глинистые сланцы, переслаивающиеся с серыми и желтыми глинистыми известняками, содержащими остатки фауны плохой сохранности, преобладают сланцы, редко встречаются бордовые песчаники 300 „
3. Светло-серые розоватые массивные толстослоистые органические известняки с крупными (до 0,5 м) колониями кораллов *Favosites aff. gothlandicus* Lam. 200 „
4. Серые и бордовые песчаные известняки, известковистые песчаники; переслаивающиеся красноцветные песчаники и конгломераты, содержащие хорошо окатанную гальку серых и зеленых песчаников; ярко-бордовые мелкозернистые песчаники и аргиллиты около 400 „

На аргиллитах с разрывом залегают туфоконгломераты, являющиеся базальными слоями эффузивной толщи. Суммарная мощность свиты около 915 м.

Восточнее описанного разреза в составе свиты появляются в большом количестве буровато-лиловые порфириды, кварцевые порфиры и их туфы.

Для чергакской свиты рассматриваемого района Е. В. Владимирская (1961) дает следующий список фауны: (табуляты: *Palaeofavosites* sp., *P. ex gr., elegantus* Sok., *Favosites cf. gothlandicus* Lam., *F. (?) torbesi* var. *tuvaensis* Tchern. и др.; брахиоподы: *Stegerhynchus cf. decemplicatus* var. *angaciensis* Tchern., *Camarotoechia* sp., *Tuvaella rackovskii* Tchern. и др.; мшанок: *Hallopora polita* Modz., *Semicoscinium* sp., *Homotripella* sp.).

Перечисленный выше комплекс фауны определяет ниже-верхнесилурийский возраст свиты.

Шиштыкская свита (S₂ldst)

Отложения, которые мы условно сопоставляем с шиштыкской свитой, пользуются незначительным распространением в бассейне рр. Ак-Суг, Ак-Хем и Кара-Суг. Состав свиты разнообразен. Она сложена конгломератами, песчаниками, алевролитами, аргиллитами, известняками, кислыми эффузивами, их туфами и туфопесчаниками. Породы шиштыкской свиты залегают несогласно с конгломератами в основании на отложениях верхней пачки верхней подсвиты таслинской свиты. Породы собраны в простые с пологими крыльями складки, образующие несколько иной структурный план, чем нижележащие толщи.

По левому берегу р. Кара-Суг в нижнем ее течении при слиянии с р. Ак-Хем наблюдается следующий разрез свиты:

- | | |
|---|-------|
| 1. Переслаивание мелкогалечниковых конгломератов, гравелитов, средне- и крупнозернистых массивных и слоистых темно-серых полимиктовых песчаников и грязно-зеленых аргиллитов и алевролитов, ракушняков и мелкогалечниковых конгломератов с детритом органических остатков; мощность пластов от десятков сантиметров до 2 м; в основании пласт (0,5 м) кварцевых мелкогалечниковых конгломератов, состоящих из мелкой хорошо окатанной гальки (0,5—1 см) кварца и порового известково-песчаного цемента. Этот пласт залегают на различных горизонтах верхней пачки верхней подсвиты таслинской свиты | 40 м |
| 2. Серые, табачно-зеленые аргиллиты и алевролиты с прослойками тонкозернистых песчаников и известковистых алевролитов, содержащих остатки фауны мшанок | 200 „ |
| 3. Темно-серые и бордовые аргиллиты и алевролиты | 50 „ |
| 4. Комковатые табачно-зеленые известковистые тонкозернистые песчаники с пропластками алевролитов и аргиллитов | 100 „ |
| 5. Бордовые песчаники | 30 „ |
| 6. Плойчатые зеленые, серые и бордовые аргиллиты | 80 „ |
| 7. Бордово-фиолетовые ленточные фельзиты, плотные пятнистые серо-бордовые туфы и туфопесчаники, содержащие обломки порфиров и фельзитов; по простиранию горизонт замещается туфоконгломератами, туфами и туфопесчаниками | 70 „ |
| 8. Переслаивание серых и бордовых полимиктовых песчаников, алевролитов и аргиллитов | 180 „ |
| 9. Пласт кремнистых известняков с остатками фауны брахиопод и трилобитов | 1 „ |
| 10. Часто переслаивающиеся (пласты 20 см) крепкие массивные серые полимиктовые песчаники и комковатые известковистые песчаники такого же состава, содержащие пропластки бордовых и серых аргиллитов | 220 „ |
| 11. Светло-зеленые, табачно-зеленые алевролиты и мелкозернистые полимиктовые песчаники | 100 „ |

12. Массивные бордовые и серые туфы, средне- и мелкозернистые туфопесчаники; в низах горизонта туфобрекчи и туфоконгломераты, состоящие из хорошо и плохо окатанных обломков бордовых туфопесчаников и туфогенно-карбонатного цемента 450 м

Выше по разрезу залегают породы таслинской свиты, которые отделяются от описываемых пород тектоническим нарушением. Мощность свиты в данном разрезе 1520 м.

В базальном горизонте (1) среди гравелитов и ракушняков нами собраны многочисленные остатки брахиопод, мшанок, трилобитов. Из этой коллекции Т. В. Лопушинской определены брахиоподы: *Tuvaella rackovskii* Tchern., *Stegerhynchus decemplicatus*, var. *angaciensis* Tchern., *Watt-sella* sp., *Rhynchospirina Schuchert et Le Vene* и др.; трилобиты плохой сохранности не определены.

Среди мшанок А. М. Ярошинской определены *Lioclema* sp., сходная с *Lioclema perexiquum* Ast., *Hallopora* sp., *Batostoma* sp., *Amplexopora* sp., *A. cf. similis* Ast., *Monotripa cf. pseudopediculata* Ast., *Trematopora* sp., *Nicholsonella* sp., *Stellipora* sp. Фауна брахиопод характерна для венлока — лудлова Тувы, мшанки в основном представлены силурийскими формами, хотя среди них такие как *Nicholsonella* sp. и *Stellipora* sp. встречаются лишь в ордовике. К сожалению, сингенетическая фауна мшанок, брахиопод и трилобитов осталась неопределенной.

На междуречье рр. Ак-Хем и Кара-Суг в составе шиштыкской свиты большое распространение получают кислые эффузивы и рифогенные известняки. В последних П. С. Антоновым собраны и А. И. Науменко определены следующие формы табулят: *Mesosolenia* sp., *M. festiva* Tchern., *M. cf. labyrinth* Мигорова, *Halysites cf. catenularia* Lin., *Halysites* sp., *Schedohalysites* sp., *Subalveolites* sp. В. П. Нехорошевым определены мшанки *Semicoscinium* sp.

Перечисленный комплекс фауны позволяет считать возраст описанных отложений верхнесилурийским.

СИЛУРИЙСКАЯ — ДЕВОНСКАЯ СИСТЕМЫ

Купхольская свита (S₂--D₁kp)

Эффузивные образования купхольской свиты пользуются сравнительно небольшим распространением. Выходы этих пород наблюдаются в среднем течении р. Мангаш-Ак, на юго-восточных и восточных склонах горы Кызыл-Тайга, у южной рамки листа в районе горы Кызыл-Ган, на водоразделе рр. Ак-Хем — Кара-Суг и довольно длинной, широкой полосой в районе верхнего течения рр. Манчурек, Куже, Чарадер, Ак-Туруг и Чарда.

Вулканогенные образования представлены диабазовыми порфиритами, роговообманковыми и пироксеновыми андезитовыми порфиритами, диабазами и андезито-базальтовыми порфиритами, туфами, туфоконгломератами, фельзитами, кварцевыми порфирами, фельзит-порфирами и туфобрекчиями кислых эффузивов. Отложения купхольской свиты смяты в линейные складки субширотного простирания с углами падения на крыльях от 30 до 70° и осложнены разрывными нарушениями.

Вся эта пестрая гамма вулканогенных образований по преобладанию тех или иных разностей пород делится на три толщи. Значительная пестрота вулканогенных образований, сильная литологическая изменчивость как в вертикальном, так и в горизонтальном направлениях затрудняют расшифровку структур этой эффузивной свиты.

Отложения купхольской свиты трансгрессивно с угловым несогласием залегают на различных горизонтах нижележащих отложений ордовика и силура. Такое взаимоотношение отчетливо наблюдается на междуречье Ак-Туруг — Чарда. На водоразделе рек Ак-Хем — Кара-Суг и в верховье р. Куже с резким структурным несогласием эффузивы в свою очередь перекрываются красноцветными песчано-конгломератовыми образованиями, содержащими эйфельскую фауну. Взаимоотношения купхольской свиты с шиш-

тынской достоверно не устанавливаются. Однотипный вулканизм, а также общий структурный план позволяют считать их единым комплексом.

Наиболее полный разрез нижней части вулканогенных образований наблюдается по р. Ак-Туруг. Здесь в основании разреза отмечается горизонт базального туфоконгломерата с прослоями туфов и линзами миндалекаменных эффузивов, залегающего с угловым несогласием на терригенных отложениях нерасчлененных еркырской и оржакской свит. Галька туфоконгломератов представлена аргиллитами, песчаниками, фельзитами, кварцевыми порфирами, кварцем, порфирами и гранитоидами. Размер гальки не превышает 5 см. Цемент терригенно-туфовый, карбонатный. Мощность горизонта колеблется от 0 до 50 м. Иногда горизонт туфоконгломератов полностью замещается пестроокрашенными и бордовыми туфами.

На туфоконгломератах залегают толща мощностью до 450 м серовато-зеленых до черных, бурых, лилово-серых и серых диабазов, афировых андезит-базальтовых порфиритов с прослоями туфов и туфоконгломератов и линзами андезитовых порфиритов. Мощность отдельных прослоев и линз колеблется от 20 до 80 м. Для диабазов и андезит-базальтовых порфиритов характерны мелкие прожилки кварц-кальцитового состава, а также эпидотизация. В миндалекаменных разностях пустотки выполнены хлоритом, кварцем или цеолитами, либо совместно хлоритом и цеолитами. Литокластические туфы и туфоконгломераты вишнево-бурые или пятнистые состоят из угловатых обломков диабазов, диабазовых и андезитовых порфиритов с редкими обломками песчаника или алевролита. Цемент терригенно-туфовый, сильно карбонатизированный.

Стратиграфически выше по разрезу диабазы и андезит-базальтовые порфириты постепенно переходят в темно-серые, лилово-серые, зеленоватые, часто миндалекаменные диабазовые, андезитовые и роговообманковые андезитовые порфириты с прослоями и линзами туфов, туфоконгломератов и пироксеновых андезитовых порфиритов. Мощность пачки порфиритов примерно 500 м. Выше перечисленные порфириты отличаются четкой порфировой структурой с долеритовой и диабазовой структурами основной массы в диабазовых порфиритах и микролитовой или пилотакситовой — в андезитовых порфиритах. Вкрапленники составляют примерно 25—30% породы и представлены разложенным оливином, плагиоклазом, роговой обманкой, находящимся в различных соотношениях, и пироксеном — в пироксеновых андезитовых порфиритах. Оливин в породе почти нацело замещен агрегатом серпентина, хлорита, талька и мелкими зернами кварца, карбоната и оксидами железа. Вторичные изменения в порфиритах связаны с развитием эпидота, уралита, хлорита и карбоната. Туфы и туфоконгломераты аналогичны вышеописанным и отличаются от последних только веществом состава гальки, которая аналогична вмещающим конгломератам эффузивам.

Самые верхи разреза представлены толщей светло-серых, розовато-серых и розовых фельзитов, кварцевых порфиров, фельзит-порфиров с линзами и выклинивающимися прослоями серых и зеленовато-серых порфиритов и серо-лиловых и бордовых туфов и туфобрекчий. Мощность отдельных горизонтов не ясна. Общая мощность толщи кислых эффузивов примерно 300 м.

Наиболее полный разрез отложений кислых эффузивов наблюдается в верховье р. Куже и в районе горы Кызыл-Тайга. В последнем пункте в основании толщи, залегающей с угловым несогласием на терригенных породах кембро-ордовикского и верхнесилурийского возраста, наблюдается горизонт бордовых туфов и туфоконгломератов. Выше залегают серые и розоватые кварцевые порфиры, ленточные фельзит-порфиры и фельзиты с прослоями зеленовато-серых порфиритов, серо-бордовых и серых туфов и туфобрекчий кислых эффузивов. В самых верхах разреза купхольской свиты наблюдаются желтовато-серые и розоватые кварцевые порфиры с линзами зеленовато-серых порфиритов.

В порфиритах вкрапленники представлены плагиоклазом и роговой обманкой, почти полностью замещенные хлоритом и эпидотом. По составу вкрапленников можно выделить плагиоклазовые и роговообманковые пор-

фириты. В кварцевых порфирах и фельзит-порфирах вкрапленники представлены в основном олигоклазом, реже кварцем, находящимся в сростании с олигоклазом. Туфы и туфобрекчий фельзит-порфиров и кварцевых порфиров имеют обломочную структуру. Состоят они из обломков кварца, микрофельзита и фельзит-порфира, сцементированных фельзитовой массой, в которой наблюдаются вкрапленники кварца и калинатового полевого шпата.

Анализ ряда разрезов вулканогенных образований купхольской свиты показывает изменение состава пород эффузивной толщи от основных разностей и кислым — снизу-вверх и с северо-востока на юго-запад.

Возраст отложений купхольской свиты определяется довольно надежно. Она несогласно налегает на отложениях верхней подсвиты теслинской свиты и перекрывается отложениями среднего девона, содержащими эйфельскую фауну и флору. По данным П. С. Антонова (1963), купхольская свита в нижней части разреза содержит верхнесилурийскую фауну. Таким образом, возраст купхольской свиты укладывается в интервале времени от верхов силура до эйфеля. В соответствии с легендой возраст ее принимается как верхнесилурийско-нижнедевонский.

ДЕВОНСКАЯ СИСТЕМА

Средний отдел

Эйфельский ярус (D_{2e})

Отложения среднего девона на площади листа М-46-1 развиты очень ограниченно. Они сохранились только на небольших участках в среднем течении р. Куже и на водоразделе рек Ак-Хем и Кара-Суг. Впервые эти отложения на основании их трансгрессивного залегания на эффузивах S₂-D₁ условно отнесены к среднему девону В. Е. Кудрявцевым (1953). В последующие годы (1956—1959) Н. Н. Предтеченский в составе этих отложений выделил (снизу вверх) саглинскую и таштыпскую свиты эйфельского яруса среднего девона. Наиболее хорошо обнажен и изучен разрез этих отложений в среднем течении р. Куже, где они слагают северное крыло мульды, заключенной в тектоническом блоке. По левому борту р. Куже описываемые породы трансгрессивно налегают на эффузивах Купхольской свиты, по правому борту в темно-серых известняках, среди красноцветных отложений среднего девона обнаружены остатки брахиопод: *Howellella* sp. (cf. *Howellella subgregarius* Rz o n.), которые, по определению А. В. Санжары, очень близки к *Acrospirifer subgregarius* Rz o n. из таштыпской свиты. От типичной таштыпской фауны эти брахиоподы отличаются только несколько меньшими размерами. Сводный разрез отложений эйфельского яруса среднего девона по левому борту долины р. Куже представляется в следующем виде (снизу вверх):

1. Массивные валунные конгломераты с хорошо окатанными слабо сортированными обломками размером от 1—2 см до 1 м в диаметре. Цемент песчанистый полимиктовый. В составе крупных валунов — фельзиты, лиловые туфы, миндалекаменные диабазы, аплиты, среднезернистые граниты и плотные розовато-серые песчаники. Более мелкие обломки сложены красноцветными алевролитами, кварцем и кремнистыми породами. Конгломераты сопровождаются покровами и линзами (мощность от 0,8 до 5—6 м) лилового и зеленовато-серых миндалекаменных диабазов, часто содержащих оплавленные обломки красноцветных песчаников и алевролитов. Мощность пачки 70 м.

2. Песчаники среднезернистые и крупнозернистые светлые серые и бордовые полимиктовые яснослоистые с тонкими прослоями бордовых аргиллитов, часто косослоистые с волноприбойными знаками, и содержащие споридическую гальку аргиллитов. Песчаники сопровождаются горизонтами и линзами бордово-коричневых алевролитов, аргиллитов и средние и мелкогалечниковых конгломератов мощностью до 30 м. Галька конгломератов

хорошо окатана, состоит из обломков красноцветных песчаников и алевролитов, кислых эффузивов и кварца. В средней части пачки встречен горизонт бордово-коричневых известковистых алевролитов с сильно перекристаллизованными остатками флоры 190 м.

3. По правому борту долины р. Куже — темно-серые и серые пелитоморфные песчаные и глинистые плитчатые, иногда янослоистые известняки. В верхней части пачки — прослой зеленовато-серых и серо-лиловых алевролитов. В средней и верхней частях пачки встречено два горизонта известняков с остатками упомянутой выше фауны брахиопод. По левому борту долины р. Куже известняки почти полностью замещаются зеленовато-серыми диабазовыми порфиритами и сохраняются среди них в виде отдельных линз и прослоев 200 м.

4. Красноцветные песчаники. В низах пачки — бордовые мелкозернистые полимиктовые, в верхах среднезернистые серо-розовые аркозовые, часто кослоистые со спорадической галькой бордовых аргиллитов. В нижней, средней и верхней частях разреза — три горизонта бордово-серых средне- и мелкогалечниковых конгломератов мощностью 15—20 м. Мощность 760 м. Верхняя часть разреза срезается тектоническим нарушением.

Общая мощность отложений среднего девона по разрезу составляет 1200 м.

По водоразделу рр. Акхем и Кара-Суг в основании толщи лежат те же валунные конгломераты, сопровождающиеся иногда миндалекаменными диабазовыми порфиритами и туфами, но мощность их здесь более значительная (до 300 м). Выше залегают лилово-серые и зеленовато-серые крупно- и среднезернистые песчаники с прослоями бордовых аргиллитов, а также линзами и прослоями серых плитчатых пелитоморфных песчаных известняков и известковистых песчаников.

Диабазовые порфириты имеют следующий (в %) химический состав (табл. 2):

Таблица 2

SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	П.п.п.	P ₂ O ₅	Сумма
46,12	1,2	16,81	2,63	5,10	0,40	9,90	6,91	3,80	1,66	5,67	0,12	100,37

Числовые характеристики по А. Н. Заварицкому

a	c	b	s	n	f'	m'	c'	t	φ	Q	$\frac{a}{c}$
11,2	6,2	26,5	56	77,7	29,3	46,1	24,4	—	—	16,5	1,8

Описанные отложения хорошо сопоставляются с саглинской и таштыпской свитами эйфельского яруса, описанными Н. Н. Предтеченским (1960) для ханделенского типа разреза, а верхняя часть этих отложений, распространенных по р. Куже (выше таштыпских известняков), вероятно, может быть отнесена к атакшильской свите живетского яруса, ранее в Западном Саяне не выделявшейся. К сожалению, наши наблюдения ограничены слишком незначительной площадью их распространения и поэтому все вышеописанные отложения на основании находок в них таштыпской фауны относятся нами к отложениям эйфельского яруса среднего девона.

Аналогичные отложения на листе М-45-VI П. С. Антонов сопоставил с бьерадгской свитой Тувы. Основанием для такого сопоставления послу-

жила находка флоры, представленной лишь одной формой *Ienisseiphyton rudnevae* (Pegesvetov) Ananiev. По нашему мнению, такое сопоставление нельзя считать удачным, поскольку бьерадгская свита охватывает самые низы нижнего девона (Предтеченский, 1960), а рассматриваемая нами толща залегает трансгрессивно на отложениях купхольской свиты верхне-силурийско-нижнедевонского возраста.

ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

В составе четвертичных образований исследованной площади выделяются осадки древних речных долин, ледниковые отложения и аллювий I и II надпойменных террас верхнечетвертичного возраста (Q₃), делювиально-пролювиальные отложения склонов (Q₃₋₄) и современные отложения пойм и русел рек и ручьев (Q₄). Возраст перечисленных отложений нами принимается в соответствии с легендой Западно-Саянской серии.

Ниже-среднечетвертичные отложения древних долин. Наличие этих отложений предполагается, исходя из анализа геоморфологии района. Распространены они на южных склонах Западно-Саянского хребта от истоков р. Кара-Суг до верховьев р. Кульгу-Адыр (левого притока р. Куже). Эти отложения нами не изучены и не зартированы, так как древняя долина повсеместно заболочена и покрыта озерами, подпруженными боковыми моренами горно-долинных ледников.

Верхнечетвертичные отложения (Q₃) в основном представлены ледниковыми образованиями, генетически связанными с ледниковой деятельностью горно-долинного типа. Они широко развиты по долинам всех рек северного склона Саянского хребта, а также по долинам левых притоков р. Кара-Суг и в верховьях рек Мунгаш-Куль, Мунгаш-Ак, Черда и Алды-Ишкин. Наиболее мощный покров ледниковых отложений наблюдается по долинам рек Унгар-Хем, Кара-Холь, Тостук и в верховье р. Алды-Ишкин. Отложения донной морены сохранились в верховьях рр. Тостук, Алды-Ишкин и правого притока р. Кара-Холь, где они представлены валунником гранитов и роговиков. В остальных случаях эти породы размыты современными реками.

Мощность валунных отложений донной морены достигает 10 м (верховья р. Алды-Ишкин). Конечные морены наблюдаются в устье левого притока р. Кара-Суг и в слиянии рек Мунгаш-Куль и Мунгаш-Ак. Представлена конечная морена так же в основном валунником, перебитым современными реками. Отложения боковой морены картируются вдоль бортов долин рек на высоте 200—250 м, где они выступают в виде отдельных валов, сложенных суглинистым валунником и галечниками сцементированными песчано-глинистым материалом.

Аллювиальные отложения I и II надпойменной террас развиты в пределах исследованной площади довольно слабо. Они встречаются по долинам крупных рек в виде отдельных разобщенных пятен. Первая надпойменная терраса имеет высоту 7—8 м и сложена (в верховьях р. Манчурек) слоистыми рыхлыми отложениями, состоящими из чередующихся прослоев галечников с грубозернистым песком, супесью и песком с мелким гравием; встречаются линзы кремового тонкозернистого песка. Вторая надпойменная терраса отмечается в долине р. Алаш. Высота ее около 20 м. В этом пункте террасовые отложения не обнажены.

Делювиально-пролювиальные отложения склонов (Q₃₋₄) представлены конусами выносов логов. Наиболее развиты они на южной половине описываемого района в пределах резко расчлененного среднего рельефа. В устьях логов, впадающих в долину р. Манчурек, конуса выносов достигают мощности 8—10 м. Сложены они слоистым суглинисто-щебеннистым материалом с горизонтами лёссовидных суглиников. Конуса выносов мощностью 4—5 м часто встречаются по бортам долин рек Ак-Суг и Мунгаш-Ак (в нижнем течении). Руслу наиболее крупных рек, главным образом в нижнем течении, глубоко (8—10 м) врезаны в конуса выноса. Это подтверждает необходимость выделения в рассматриваемом районе делювиально-пролювиальные отложения с возрастом Q₃₋₄.

Современные отложения (Q_4) представлены галечниками, песками и супесью высокой и низкой поймы и русловыми отложениями современных рек и ручьев района. Мощность этих отложений незначительна.

ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

На исследованной площади интрузивные образования, представленные преимущественно гранитоидами, пользуются широким развитием. По времени образования и структурному положению перечисленные породы объединены в два интрузивных комплекса: среднепалеозойский (большепорожский) и нижнедевонский (сютхольский).

СРЕДНЕПАЛЕЗОЙСКИЙ (БОЛЬШЕПОРОЖСКИЙ) ИНТРУЗИВНЫЙ КОМПЛЕКС (IP₂₂)

Породы этого комплекса слагают крупный вытянутый в широтном направлении Саянский массив и ряд мелких тел в бассейне рр. Уюк, Кара-Холь, в верховьях Мюника и Тостука. Интрузивы приурочены к площади развития терригенно-карбонатных отложений ордовика и силура и имеют с ними активный контакт. Саянский массив — слабо эродированное межформационное тело, конкордантное по отношению к вмещающим породам. Характерная особенность массива — совпадение его субширотной ориентировки с простиранием структур вмещающих пород. В краевой части интрузива наблюдаются первичные «гнейсовидные» текстуры и полосчатость. Эти данные, а также анализ трещинной тектоники позволяют сделать вывод о складчатом характере интрузии, а также о значительной подвижности «рам» и интенсивном боковом давлении в период становления массива. Образование интрузии связывается с главной фазой каледонской складчатости, во время проявления которой, по-видимому, происходило возникновение местных магматических очагов существенно плагногранитного состава.

Массивы большепорожского комплекса сложены преимущественно плагногранитами, гранитами, гранодиоритами, кварцевыми диоритами и сравнительно редко — гибридными габбро-диоритами и крупнозернистыми габбро. Все названные разновидности связаны постепенными взаимопереходами.

Граниты — серовато-розовые средние- и крупнокристаллические породы гипидиоморфнозернистой, реже порфирированной структуры. По количеству и составу темновесных компонентов граниты разделяются на биотитовые и биотит-роговообманковые. Описываемые породы сложены калиевым полевым шпатом (25—35%), плагиоклазом (20—25%), кварцем (25—30%), биотитом и амфиболом (до 5%). Акцессорные минералы: сфен, циркон (малакон), апатит, рутил, магнетит. Калиевой полевой шпат представлен табличными кристаллами решетчатого пелитизированного микроклина, чаще микроклинпертита. Вокруг некоторых зерен микроклина наблюдается альбитовая оторочка. В свою очередь калишпат часто замещает первично-магматические плагиоклазы. Химические анализы из гранитов Саянского массива (табл. 3) показали, что содержание калия в породах Саянского массива выше, чем в породах других массивов большепорожского комплекса, хотя и в данном случае натрий преобладает над калием. В случае зонального строения центральной части кристаллов сложена олигоклазом № 22, а периферическая каемка — альбит-олигоклазом. Из вторичных минералов присутствуют альбит, хлорит, эпидот.

Плагнограниты связаны с гранитами постепенными переходами. Для плагногранитов характерно незначительное количество калиевого полевого шпата. Плагиоклазы, слагающие главную часть этих пород, представлены олигоклазом и альбит-олигоклазом. Плагнограниты широко развиты в центральной и западной частях Саянского массива.

Гранодиориты — серые равномернокристаллические породы массивной, реже шлировой текстуры, гипидиоморфнозернистой или гранитовой структуры. Они сложены серым или водяно-прозрачным кварцем (15—20%), олигоклазом или олигоклаз-андезином (до 45%), калиевым полевым шпатом

(20—25%), амфиболом, биотитом (10—15%) и незначительным количеством акцессорных минералов: сфена, циркона, апатита, рутила и магнетита. Плагиоклаз нередко зонального строения, при этом центральная часть кристаллов имеет состав андезина № 38—44, а периферические — кислого андезина и олигоклаза. Характерным для гранодиоритов является присутствие в их составе мирмецитов, а также альбитизация как плагиоклазов, так и калиевых полевых шпатов. Вторичные минералы присутствуют в незначительных количествах и представлены эпидотом, волокнистым амфиболом, хлоритом, серицитом и агрегатами соссюртерита.

Кварцевыми диоритами сложена периферическая часть Саянского массива и ряд мелких тел в долине р. Кара-Холь. От гранодиоритов они отличаются повышенным содержанием андезина, олигоклаз-андезина (50—55%), роговой обманки и биотита (15—25%), меньшим количеством калиевого полевого шпата и кварца (5—8%). Темновесные минералы представлены биотитом и роговой обманкой, пироксен присутствует сравнительно редко.

Габбро-диориты в незначительном количестве наблюдаются в эндоконтакте Кара-Хольского массива. Это крупнозернистые, неравномернозернистые породы гибридного характера гипидиоморфнозернистой структуры. Сложены они основным плагиоклазом и уралитизированным пироксеном. Характерно присутствие эпидота, волокнистого амфибола и магнетита.

Расположение описанных пород в пределах Саянского массива закономерно. Так, породами гранитного состава сложена центральная часть массива и его контакты с песчано-глинистыми породами, в то время как в эндоконтактах с карбонатными отложениями развиты кварцевые диориты и гранодиориты. Отдельные участки в центральной части массива сложены диоритами и гранодиоритами, которые являются, по-видимому, останками кризисной интрузии. Породы плагногранитного состава в Саянском массиве количественно преобладают по отношению к другим разновидностям и, по-видимому, соответствуют первичному составу магматического расплава. Пространственная же приуроченность гранодиоритов, кварцевых диоритов к карбонатным породам указывает на ассимиляционное происхождение интрузивных пород.

Породы, слагающие Саянский массив, имеют различные магнитные свойства. Наиболее магнитными являются диориты и гранодиориты. Различная степень магнитности пород отчетливо отражается на магнитном плане. Наиболее высокие значения магнитного поля тяготеют к площадям развития диоритов и гранодиоритов (рис. 1).

Вдоль южной и юго-восточной границ массива широко развиты зоны милонитизации, в пределах которых интрузивные породы изменены до состояния кварцево-сланцевых, серицито-полевошпатово-кварцевых и серицито-кварцевых сланцев с blastomylonitовой и гранобластовой структурами. В милонитах и милонитизированных породах наблюдаются новообразования серицита, хлорита, эпидота, рудного минерала, часто повышенное содержание апатита, сфена и циркона. На некоторых участках отмечается слабая грейзенизация, сопровождающаяся обильным развитием серицита, мусковита, кварца, в меньшем количестве флюорита, турмалина и пирита.

Интрузии большепорожского комплекса сопровождаются серией даек диабазов, аплитов, диоритовых порфиритов и кварц-полевошпатовых жил. Дайки развиты преимущественно в пределах интрузивных массивов и приурочены к системе первичных трещин отдельности.

Контактный метаморфизм большепорожских гранитоидов проявился в образовании широких полей роговиков разнообразного состава и мигматизированных пород. Исходный состав последних в значительной мере зависит от вещественного состава вмещающих пород. Карбонатные отложения онинской толщи в большинстве случаев мраморизованы или окремнены, реже скарированы. Окремнение и скарирование наиболее широко проявилось в северо-восточной части Саянского массива, где среди карбонатных пород онинской толщи наблюдаются значительные по площади участки кремнистых роговиков с гранатом, эпидотом и пиритом. Глинистые и кремнисто-глинистые сланцы таслинской свиты и песчано-сланцевые отложения оржак-

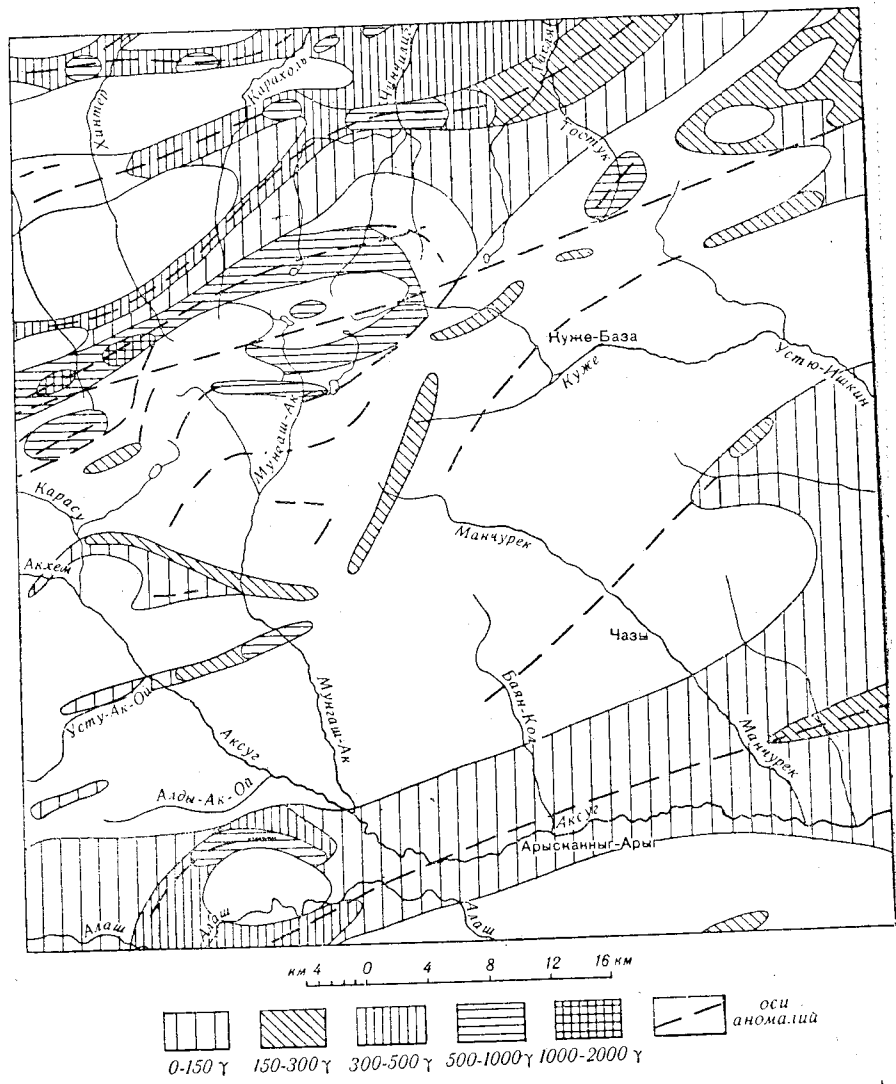


Рис. 1. План магнитных полей

Таблица 3

Химический состав интрузивных пород

№ обр.	Название породы и место взятия пробы	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	П.п.п.	Сумма
450с	Гранит, Мунгашакский массив	77,28	0,12	11,68	0,25	1,07	0,02	0,27	1,12	2,91	4,52	0,061	99,76
436г	Кварцевый монозит Мунгашакский массив	64,46	0,93	14,04	1,76	3,87	0,18	3,26	3,08	2,82	3,70	0,31	100,37
1968г	Гранит, Саянский массив	73,54	0,26	12,64	0,35	2,47	0,06	0,69	1,97	2,90	3,94	0,10	99,95
844	Гранит, Озерный массив	77,68	0,06	12,08	0,64	1,04	0,02	0,24	0,59	2,47	4,62	0,023	99,46
2625	Кварцевый диорит-порфирит, р. Алаш	63,42	0,44	16,48	0,89	2,80	0,06	2,14	2,61	4,80	2,05	0,11	99,79

Числовые характеристики по А. Н. Заварицкому

а	с	б	g	Q'	f	m'	c'	n'	t	φ	Q	$\frac{a}{c}$
12,5	1,6	1,3	84,5	—	76,0	24,0	—	49,5	0,16	12,0	42,1	7,8
11,6	3,6	11,0	73,6	—	49,1	49,6	1,2	53,9	1,02	13,6	20,06	3,2
11,8	2,3	3,9	81,9	3,4	67,8	28,8	—	53,0	0,3	8,5	38,0	5,1
11,4	0,71	4,4	83,1	57,4	33,9	8,8	—	44,6	0,08	11,8	43,1	15,7
13,6	3,2	9,7	73,5	2,5	37,1	37,9	—	78	0,47	8,6	23,4	4,3

ской и еркырской свит превращены в бурые темно-зеленые или черные роговики пятнистой или полосчатой текстуры, мозанчной или гранобластовой структуры. По минеральному составу роговики разделяются на кварц-биотитовые, биотито-кварцевые, альбито-кварц-эпидотовые и кварц-эпидотовые разности. В верховьях р. Хантер, среди биотито-кварцевых и биотито-эпидото-кварцевых роговиков наблюдаются послойные инъекции серых и розовых биотитовых гранитов и аплитов.

С породами среднепалеозойского комплекса связана молибденовая минерализация. Кроме того, к этим породам приурочиваются геохимически ореолы рассеяния лантана и свинца, в шлихах в больших количествах отмечается базобисмутит и реже золото.

Гранитоиды большепорожского комплекса прорывают силурийские отложения и сами прорываются нижнедевонскими гранитами сотхольского комплекса. Абсолютный возраст гранитов Онинского массива, который является частью Саянского, определяется в 314 млн. лет (Иванова, Оржов, 1959), что соответствует низам верхнего силура. В соответствии с легендой возраст комплекса принимается среднепалеозойским.

НИЖНЕДЕВОНСКИЙ (СЮТХОЛЬСКИЙ) ИНТРУЗИВНЫЙ КОМПЛЕКС

В этот комплекс объединяются интрузии, становление которых происходило в заключительный этап геосинклинального развития Западного Саяна. Этот период характеризуется активизацией тектонических движений в зонах глубинных разломов и интенсивной вулканической деятельностью, завершившейся внедрением разнообразных по составу, но преимущественно гранитоидных интрузий. Эти интрузии по времени и характеру становления, условиям залегания, петрохимическим и металлогеническим особенностям объединяются в один комплекс. Становление комплекса охватывает широкий интервал времени — от самых верхов силура до середины нижнего девона.

Интрузии сютхольского комплекса приурочены к зонам глубинных разломов и имеют пространственную и, вероятно, генетическую связь с верхне-силурийско-нижнедевонскими эффузивами. В целом для пород комплекса типичны четко выраженная порфириовидная или порфириовая структуры, повышенная радиоактивность и магнитность. С этим комплексом генетически связано железоруденение, а также редкометальная и редкоземельная минерализация.

Становление сютхольского комплекса происходило в три фазы.

В первую фазу происходит образование небольших по размерам тел и даек габбро (vD_1), габбро-диабазов, диоритовых порфиритов ($\delta\mu D_1$) и кварцевых порфиритов ($\gamma\mu D_1$), приуроченных территориально к зонам тектонических нарушений¹. Наименее распространены габбро и габбро-диабазы. Ими сложены интрузивные тела в истоках рр. Таслая, Мал. Карбай, Мунгаш-Ак и Уюк. Наиболее крупный из этих массивов, расположенный в истоках р. Мал. Карбай, прорывается гранитами Озерного массива. В истоках р. Мунгашак габбро прорывают граниты Саянского интрузива.

Габбро обычно темно-серого цвета, имеют крупнозернистую габбровую структуру и состоят из плагиоклаза (50—55%) пироксена (35—40%), роговой обманки (до 5%), хлорита, сфена, магнетита и титаномагнетита. Плагиоклаз представлен идиоморфными кристаллами со сложными полисинтетическими двойниками по альбитовому, карлсбадскому и периклиновому законам. Состав плагиоклаза соответствует лабрадору № 58—60, реже лабрадор-битовниту № 70 ($\angle 2V = -80^\circ$). Пироксены представлены гиперстеном (15%), диаллагом (25%) и незначительным количеством диопсид-геденбергита. Диаллаг нередко образует вокруг гиперстена венцовые каемки. Амфибол представлен обыкновенной роговой обманкой, обладающей резким плеохроизмом от ярко сине-зеленого по Ng до бледно-зеленого по Np; $\angle cNg =$

$= 20^\circ$; $\angle 2V = -66^\circ - 64^\circ$. Кроме описанных минералов в контактовоизмененных габбро интенсивно развит лучистый амфибол актинолитового ряда, слюдка, скаполит, альбит и сфен. Иногда порода на 80% состоит из скаполита и сфена. В скаполитизированных образцах установлено до 0,01% вадания и циркония.

Габбро-диабазы имеют офитовую, диабазовую и пойкилитовую структуры. По составу габбро-диабазы аналогичны габбро.

Диоритовые порфириты наиболее широко распространены в юго-западной части площади, где они тяготеют к Саяно-Тувинскому разлому. Для диоритовых порфиритов характерны порфириовая структура с мелкозернистой или криптокристаллической структурой основной массы. Вкрапленники, слагающие 65—70% объема породы, состоят из широкотаблитчатых кристаллов андезина, андезин-олигоклаза, ромбовидных кристаллов роговой обманки, реже таблитчатых кристаллов моноклинного пироксена. Плагиоклазы, как правило, зональные и полисинтетически сдвойникованные. В основной массе диоритовых порфиритов иногда наблюдаются мелкие зерна кварца. Диоритовые порфириты подвержены интенсивной карбонатизации, альбитизации и хлоритизации. В зависимости от присутствия свободной или связанной кремнекислоты среди рассматриваемых пород выделяются кварцевые и бескварцевые диоритовые порфириты.

Мелкие тела кварцевых порфиритов распространены как в Саяно-Тувинской, так и Южно-Саянской зонах разломов. Эти породы обычно приурочены к тектоническим нарушениям. Кварцевые порфириты характеризуются порфириовой структурой. Основная масса их фельзитовая криптокристаллическая кварцево-полевошпатового состава, серицитизированная. Вкрапленники представлены призматическими кристаллами кварца и серицитизированным полевым шпатом, отмечаются лучевидные образования мусковита.

В Саяно-Карбайской рудной зоне, кроме описанных кварцевых порфиритов, отмечен ряд мелких тел, сложенных альбитизированными и серицитизированными гранит-порфирами, превращенными в альбититы. Они серого и желто-серого цвета, порфириовой, реже амигдалоидной структуры. В порфириовых вкрапленниках обычны крупные изометричные выделения кварца.

Значительную альбитизацию описываемых пород мы склонны объяснить процессами послемагматического натрового метасоматоза, связанного с гранитоидной интрузией.

Интрузивные тела первой фазы сютхольского комплекса по условиям формирования являются субвулканическими. Время образования их совпадает с излияниями верхнесилурийско-нижнедевонских эффузивов, с которыми они связаны пространственно и генетически. Последнее положение подтверждается одинаковым петрохимическим составом пород как эффузивной, так и интрузивной фаций.

Вторая фаза ($\gamma\mu D_1$) сютхольского интрузивного комплекса проявилась в образовании крупных гранитоидных интрузий, сложенных в основном гранитами, в меньшей мере адаметитами, гранодиоритами, кварцевыми монцитонитами и серией дейковых пород — аплитов, гранит-порфиритов, кварцевых порфиритов.

Граниты состоят из кварца (25—35%), калиевого полевого шпата (35—40%), плагиоклаза (20—25%), биотита, мусковита, реже роговой обманки и турмалина (2—8%), незначительного количества апатита, циркона, сфена, лейкоксена, монацита, ортита. Вторичные минералы представлены эпидотом, хлоритом, серицитом, пелитом и сосюритом. Структура гранитов гипидиоморфнозернистая, гранитовая или пегматоидная. Калиевый полевой шпат представлен решетчатым микроклин-пертитом, который образует грубопризматические, таблитчатые или неправильной формы, ксеноморфные по отношению к плагиоклазу выделения размером до 10 мм. В кристаллах микроклина наблюдаются микропегматитовые вроски кварца, обычны пертиты и пертиты замещения, а также антипертиты. Плагиоклазы образуют гипидиоморфные кристаллы однородного или зонального строения. Состав их изменяется от альбит-олигоклаза до олигоклаз-андезина, в большинстве же слу-

¹ Многочисленные дайки кислого, среднего и основного состава нижнедевонского комплекса на карте не индексированы.

чаев соответствует олигоклазу № 25. Нередко кристаллы плагиоклаза в краевых частях альбитизированы.

Среди гранитов сютхольского комплекса преобладают лейкократовые разновидности. По химическому составу это нормальные, реже слабо пересыщенные глиноземом породы щелочноземельного ряда. В составе щелочей всегда резко преобладает калий (см. табл. 3). Микрограниты, гранит-порфиры, аплиты и кварцевые порфиры по минералогическому и химическому составу близки к гранитам и отличаются от них в основном структурными особенностями.

Адамеллиты и гранодиориты наблюдаются обычно в эндоконтакте крупных массивов. С гранитами они связаны постепенными переходами. Иногда вместе с адамеллитами и гранодиоритами встречаются кварцевые монциты. В отличие от гранитов описываемые породы имеют более темную окраску за счет повышенного содержания в их составе темноцветных минералов и неравномернозернистую структуру.

Полевые шпаты представлены плагиоклазом и микроклином, присутствующих в равных количествах; реже плагиоклаз преобладает над микроклином. Состав плагиоклазов соответствует олигоклаз-андезину. В гранодиоритах присутствует до 12% роговой обманки в виде длинных призматических зерен, плеохроирующих от светло-желтого до грязно-зеленого цвета, $\angle cNg = 16-18^\circ$, $\angle 2V = 50-70^\circ$. В меньшем количестве присутствует моноклинный пироксен, имеющий бледно-зеленую окраску, $\angle cNg$ достигает 45° , $\angle 2V$ — положительный, порядка $40-60^\circ$.

Очень редко наблюдается ромбический пироксен. В описанных породах установлено повышенное содержание апатита, эпидота и рудного минерала. Наиболее широко эти породы развиты в юго-восточном эндоконтакте Мунгашского массива. Приуроченность адамеллитов и гранодиоритов к эндоконтактовым зонам позволяет предположить их образование в связи с явлениями гибридызма. Выделяется четыре крупных массива гранитов: Озерный, Мунгашакский, Кызылтайгинский и Уюкский.

Озерный массив расположен в центральной части Саянского хребта в верховьях р. Алды-Ишкина, Эльдолбы и Карбай в пределах Карбайской синклинали. В пределах рассматриваемого района размещается западная часть массива площадью 96 км^2 . Этот дискордантный по отношению к вмещающим породам массив имеет лакколитообразную форму и субширотное простирание. Он сложен серыми, светло-серыми, реже розоватыми гранитами крупнозернистой или пегматонидной структуры. В краевых частях массива отмечаются мелкозернистые граниты и гранодиориты. Для массива характерен значительный катаклиз слагающих его пород. Зоны милонитов и катаклизитов наиболее широко развиты в северной части массива.

Породы, слагающие озерный массив, резко различны по магнитным свойствам, что отчетливо отражается на магнитном плане. Восточная часть массива фиксируется сравнительно высоким магнитным полем интенсивностью до 500 гамм , в то время как западная его часть возбуждает поле интенсивностью 200 гамм . Такое различие магнитного поля вызвано, вероятно, различным вещественным составом слагающих интрузивных пород на глубине. Возможно, что северная часть массива, отделенная от южной тектонической зоной, относится к более древней среднепалеозойской интрузии. Подтверждается это различием радиактивности пород — 10 гамм для северной и до 30 гамм для южной частей.

Воздействие интрузии на вмещающие породы проявилось в образовании широкого (до 6 км и более) ореола контактов измененных пород. Песчано-сланцевые и карбонатные отложения таслинской толщи подвержены интенсивной метасоматической переработке и селективной гранитизации. Селективность метасоматоза выражена в преобразовании карбонатных пород в эпидото-полевошпатово-кварцевые и хлорито-эпидото-полевошпатово-кварцевые породы, в то время как песчанки испытали перекристаллизацию с незначительным новообразованием хлорита.

К западному экзоконтакту Озерного массива приурочена полоса метасоматических пород хлорит-актинолито-кварцевого и пироксен-актинолито-кварцевого состава с включениями магнетита. Реже в пределах этой полосы

наблюдаются пироксен-гранатовые скарны также с вкрапленностью магнетита.

Уюкский массив расположен в западной части листа, в бассейне р. Уюк. Большая часть массива перекрыта ледниковыми отложениями, что затрудняет выяснение его формы. Массив сложен серыми, розово-серыми биотитовыми гранитами призматическизернистой и порфиroidной структур. Непосредственно западнее исследованной территории граниты этого массива прорывают гранодиориты Онинской интрузии. П. С. Антонов этот массив относит к джойскому комплексу, который согласно легенде имеет возраст D_{1-2} . По нашему мнению, Джайский комплекс является полным аналогом Сютхольского.

Мунгашакский массив расположен в бассейне рр. Мунгаш-Ак, Куже и занимает площадь 150 км^2 . Массив имеет форму лакколитообразного тела. Он является резко дискордантным по отношению к структурам вмещающих пород.

Массив сложен розоватыми, розово-сиреневыми, серо-розовыми биотитовыми гранитами, адамеллитами, гранодиоритами и микрогранитами. Центральная и северная части массива сложены крупнозернистыми порфиroidными биотитовыми гранитами, которые в южном эндоконтакте постепенно сменяются мелко- и среднезернистыми разновидностями. Эти породы приурочены главным образом к эндоконтактам массива с эффузивами купольской свиты. В составе массива выделяется ряд мелких тел микрогранитов третьей фазы. Характерная особенность пород, слагающих массив, — присутствие в их сложении розовато-сиреневого калиевого полевого шпата, в связи с чем они в отличие от гранитоидов других массивов всегда имеют сиреневый оттенок.

Кызылтайгинский массив расположен на хр. Кызыл-Тайга, на междуречье Алаш — Ак-Суг и приурочен к западному замыканию Аксутской антиклинальной структуры. Эрозией вскрыта только апикальная часть интрузивного тела площадью 36 км^2 , которая, судя по зоне роговиков, полого погружается в восточном направлении. На всей площади массив хорошо обнажен. Контакты его падают в сторону вмещающих пород, что указывает на вероятную штокообразную форму.

Массив сложен розово-серыми, серыми преимущественно среднезернистыми в меньшем количестве порфиroidными биотитовыми и двуслюдяными турмалиновыми гранитами. Южная часть массива сложена среднезернистыми гранитами, а северная порфиroidными и мелкозернистыми. Состав пород постоянен вне зависимости от их структур. Особенностью пород этого массива является обычное присутствие в них турмалина в виде тонких прожилков, шпировидных скоплений и «турмалиновых солнц». Нередко турмалин является единственным темноцветным минералом в породе. Прожилки турмалина обычно приурочены к меридиональным трещинам протяженностью $10-15 \text{ м}$.

В эндоконтактах массива наблюдается значительное количество пегматонидных гнезд и жил. В северном контакте массива отмечены кварцевые жилы до 30 см мощностью с вкрапленностью магнетита и маломощные кварцевые жилы с флюоритом.

Пегматиты — крупнозернистые породы, состоящие из крупных выделений белого или розового полевого шпата и серого кварца. По форме залегания это обычно гнезда или линзы мощностью $0,2-1,0 \text{ м}$, располагающиеся цепочкообразно. Отдельные «цепочки» соединяются друг с другом жилками кварца. Граница пегматитов с гранитами отчетливая, но не резкая. В пегматитах встречаются кристаллы флюорита и турмалина, богаты они также монацитом и фергюссонитом (Ляхович, 1961). Граниты Кызылтайгинского массива среди других массивов сютхольского комплекса отличаются наибольшей радиоактивностью. В южном эндоконтакте обнаружена зона трещиноватых гранитов, радиоактивность которых достигает $100-400 \text{ мкр/час}$.

Шлиховым опробованием на площади массива установлены шеелит, каситерит и базобисмутит. Металлометрическими исследованиями обнаружено до $0,1\%$ и $0,0017\%$ висмута. Для массива характерно присутствие танталониабатов, ильменорутила, монацита, ксенотима, цирколита и топаза.

В Кызылтайгинском массиве, особенно на его периферии, широко развиты дайки диабазов, гранит-порфиров, кварцевых порфиров и аплитов.

Третья фаза Сютхольского комплекса представлена небольшими по размерам штоковидными телами и дайками микрогранитов, аплитов, кварцевых порфиров, гранодиоритов, мелкозернистых диоритов, которые располагаются как в пределах, так и вне крупных массивов. Часть этих тел, возможно, является жильными представителями второй фазы комплекса. Это так называемые дайки глубинного происхождения, которые обычно находятся за пределами крупных гранитоидных интрузий, но имеют с ними тесную генетическую связь. Большинство даек приурочено к оперяющим сколовым трещинам северо-восточного простирания в экзоконтактах гранитных массивов. Особенно отчетливо эта приуроченность проявилась в бассейне р. Сайхонаш, где насыщенность дайками особенно значительна. Небольшие тела микрогранитов и аплитов мелкозернистых диоритов наблюдались в бассейне среднего течения р. Мунгаш-Ак, где они прорывают Мунгашакский массив. Микрограниты, слагающие эти тела, имеют четкий, но не резкий контакт с гранитами Мунгашакского массива. По-видимому, разрыв во времени становления тех и других пород невелик. Возможно, что первые внедрились в еще неполовностью затвердевшую массу гранитов второй фазы.

К третьей фазе становления Сютхольского комплекса отнесены также штокообразные интрузивы, сложенные мелкозернистыми, реже среднезернистыми диоритами, гранодиоритами и диоритовыми порфиритами. Эти интрузии расположены на правобережье р. Кара-Суг, междуречье Мунгаш-Куль — Мунгаш-Ак и верховьях р. Тостук. По вещественному составу они аналогичны дайкам, прорывающим Мунгашакский массив.

Микрограниты, гранит-порфиры и аплиты имеют состав, аналогичный гранитам, и отличаются от них только структурой. В некоторых разновидностях отмечается более резкое преобладание калия над натрием.

Диориты среднезернистые, иногда мелкозернистые, серого цвета, состоят из плагиоклаза № 40 (45%), бурозеленой роговой обманки и биотита (34—45%), незначительного количества моноклинного пироксена, микроклин-пертита, апатита, сфена, магнетита, пирита и циркона. Они имеют гипидиоморфнозернистую, реже оксифитовую структуры. Плагиоклаз образует короткопризматические, призматические кристаллы или зерна неправильных габитусов, замещенные серицит-эпидотовыми агрегатами. Между кристаллами плагиоклаза встречаются редкие зерна катаклазированного кварца и микроклин-пертита. Роговая обманка и биотит присутствуют в неравных количествах обычно с преобладанием того или другого.

Контактовый метаморфизм наиболее широко проявился в связи с интрузиями второй фазы и выразился в образовании широких полей биотито-кварцевых, кварцево-биотитовых, эпидото-альбито-кварцевых, кордиерито-биотито-кварцевых роговиков, гранато-пироксено-магнетитовых скарнов и роговиков.

С интрузиями сютхольского комплекса генетически связаны рудопроявления Fe, W, Bi, B, Co, Cu, Pb, а также редкоземельная минерализация.

Вопрос о возрасте сютхольского интрузивного комплекса, на протяжении многих лет различными исследователями решался по-разному (Кузнецов, 1946; Кудрявцев, 1950; Иванова, 1956). В пределах рассматриваемого района граниты второй фазы прорывают и метаморфизуют эффузивы купхольской свиты, а галька гранитов и адамеллитов найдена в базальном конгломерате фаунистически охарактеризованных эйфельских отложений в бассейне р. Куже и в верховье р. Кара-Суг. Таким образом, возраст интрузий сютхольского комплекса укладывается в интервале времени от верхов верхнего силура до нижнего девона включительно. В соответствии с легендой возраст комплекса принимается как нижнедевонский.

ТЕКТОНИКА

Рассматриваемая территория размещается в пределах двух смежных геотектонических элементов Алтае-Саянской складчатой области — каледонид Западного Саяна и Тувинского прогиба (рис. 2). Сочленение Западного

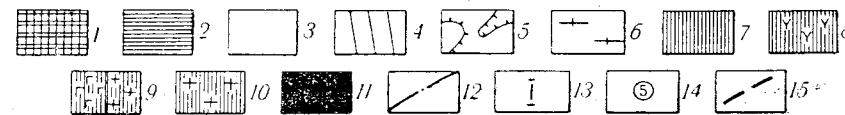
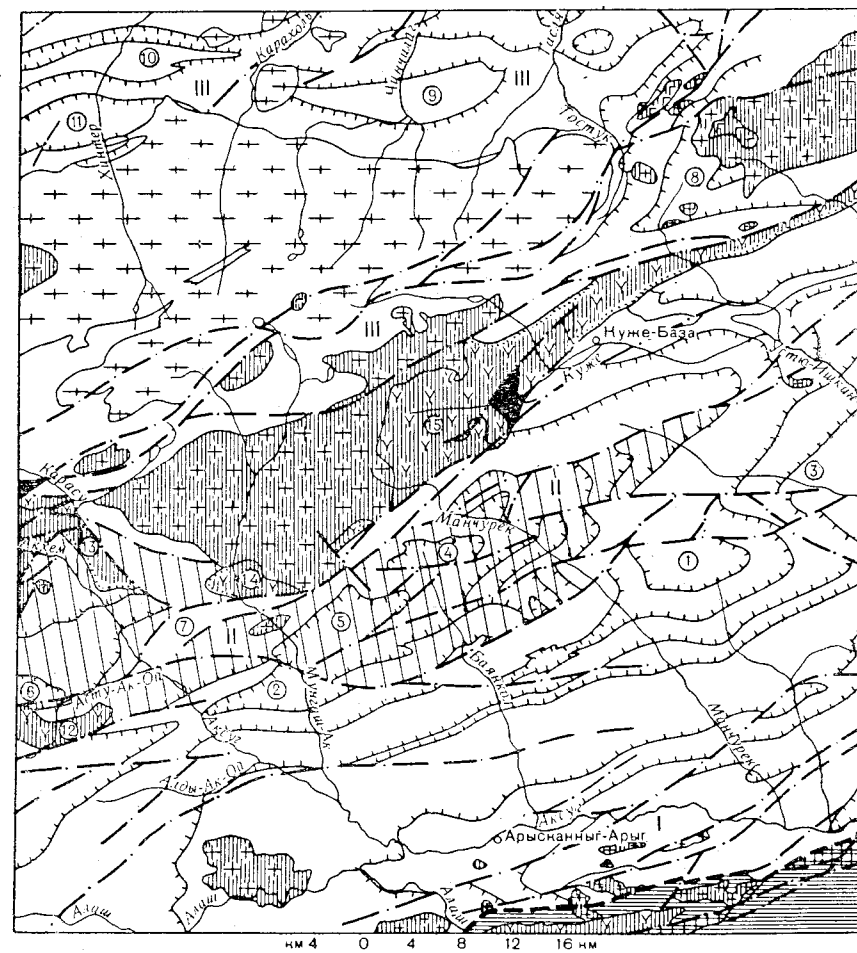


Рис. 2. Схема расположения основных тектонических структур

Тектонические структуры Тувинского прогиба: 1 — нижнекембрийский структурный ярус; 2 — ордовикско-силурийский структурный ярус. Тектонические структуры Западного Саяна: 3 — верхнекембрийско-силурийский структурный ярус; 4 — верхний подъярус верхнекембрийско-силурийского яруса в Ишкинско-Аксугской подзоне; 5 — структурные линии верхнекембрийско-силурийского структурного яруса; 6 — среднепалеозойские гранитоиды; 7 — верхнесилурийско-нижнедевонский структурный ярус; 8 — верхнесилурийско-нижнедевонские вулканогенные толщи; 9 — габбро, габбро-диабазы (а); диоритовые порфиры и кварцевые порфиры (первая фаза нижнедевонского интрузивного комплекса); 10 — граниты, микрограниты, аплиты, кварцевые порфиры и диориты (вторая и третья фазы нижнедевонского интрузивного комплекса); 11 — среднедевонский структурный этаж; 12 — разрывные нарушения; 13 — номера синклиналий и антиклинальных структур; 14 — номера синклиналий и антиклиналей; 15 — условная граница Тувинского прогиба и Западного Саяна.

Саяна и Тувинского прогиба происходило по глубинному разлому, получившему название Саяно-Тувинского. Заложение и дальнейшее развитие этой структуры обусловило своеобразие развития этих геоструктурных областей, которые являются одновременно и основными структурно-фациальными зонами района.

ТЕКТОНИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ ТУВИНСКОГО ПРОГИБА

В пределах Тувинского прогиба типично геосинклинальные условия существовали только в нижнекембрийскую эпоху. Ведущая салаирская складчатость здесь проявилась в среднем кембрии, после чего эта область оформилась как крупное поднятие и в дальнейшем подвергалась денудации. Возникновение Тувинского прогиба, который некоторые исследователи определяют как пригеосинклинальный прогиб (Мелешенко, Янов, 1960) происходит в ордовике на складчатом нижнекембрийском (салаирском) фундаменте. Таконские и эрийские тектонические движения, проявившиеся в салаирском фундаменте в виде глыбовых перемещений, привели к возникновению складчато-глыбовой внутренней структуры прогиба.

В пределах Тувинского прогиба выделяется три структурных яруса: 1) нижнекембрийский (салаирский), 2) ордовикско-силурийский и 3) верхнесилурийско-нижнедевонский (эрийский). Эти три структурных яруса характеризуют три этапа в истории развития этой области.

Нижнекембрийский структурный ярус сложен геосинклинальными отложениями нижнего кембрия, выступающими в тектонических клиньях среди силурийских пород. Породы нижнего кембрия собраны в крупные линейные складки, усложненные мелкими дополнительными складками и разрывными нарушениями.

Ордовикско-силурийский структурный ярус сложен породами ордовика и силура, образующими здесь моноклинал, ограниченную с севера тектоническим нарушением, с крутым до вертикального падением пластов на северо-северо-запад. Силурийские породы, распространенные непосредственно в зоне глубинного разлома, залегают несогласно на породы верхнего кембрия и собраны в складки, усложненные многочисленными разрывными нарушениями.

Верхнесилурийско-нижнедевонский структурный ярус сложен эффузивно-туфовыми отложениями, приуроченными к зоне глубинного разлома в пределах Алашского грабена. Залегание пород характеризуется крутыми — от 45 до 70° — углами падения. Этот структурный ярус соответствует одноименному ярусу в Западном Саяне, где он рассматривается более полно.

ТЕКТОНИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ ЗАПАДНОГО САЯНА

Рассматриваемая площадь является частью Центрально-Саянской структурно-фациальной зоны Западного Саяна. Эта область сложена преимущественно песчано-сланцевыми отложениями, непрерывное накопление которых происходило, по крайней мере, от низов верхнего кембрия до силура. Нигде в пределах данной структурно-фациальной зоны не обнаруживается фундамент этих отложений, а поэтому остается неясным происхождение ли здесь непрерывные осадконакопление от нижнего кембрия, как это предполагает Л. П. Зоненшайн, Г. А. Кудрявцев (1960, 1961) и другие, или эта зона представляет собой вторичную собственно (или поздние) каледонскую геосинклиналь, заложившуюся в верхнем кембрии на салаирском или более древнем складчатом фундаменте.

Внутри рассматриваемой структурно-фациальной зоны выделяются две подзоны: 1) северная, характеризующаяся непрерывным осадконакоплением от верхнего кембрия до верхнего силура, и 2) южная подзона, в пределах которой в нижнем силуре имел место перерыв в осадконакоплении. Перерыв обусловлен наличием в это время Ишкинско-Аксугского поднятия, обособившегося от северной подзоны по крупной Южно-Саянской зоне разломов.

Этот незначительный перерыв не привел к крупной перестройке структур, а поэтому все отложения от верхнего кембрия до середины верхнего силура обеих зон выделяются нами в первый (нижний) структурный ярус, формирование которого завершилось складкообразованием и внедрением крупной соскладчатой гранитоидной интрузии. В южной подзоне, Ишкинско-Аксугском нижнесилурийском поднятии нижний структурный этаж можно подразделить на два подъяруса.

Во второй структурный ярус выделяются отложения верхней половины верхнего силура и нижнего девона, представленные эффузивно-осадочными и эффузивно-туфовыми отложениями. Проявлением заключительной эрийской фазы складчатости и внедрением дифференцированных многофазных интрузий заканчивается крупный этап собственно каледонского геосинклинального развития рассматриваемой области.

В третий структурный ярус выделяются отложения среднего девона (возможно, нижняя их часть относится к кобленцу), знаменующие начало нового варисского, постордовского этапа в развитии этой области.

Все три указанные структурные этажа отвечают определенным этапам в геотектоническом развитии региона и характеризуются определенным набором формаций, своеобразием пликвативных дислокаций и наличием структурного несогласия между породами, слагающими отдельные ярусы. Отложения верхнесилурийско-нижнедевонского и среднедевонского структурных ярусов пространственно приурочиваются к зонам глубинных разломов — Саяно-Тувинского и Южно-Саянского.

КАЛЕДОНСКИЕ СКЛАДЧАТЫЕ СТРУКТУРЫ

Верхнекембрийско-силурийский структурный ярус включает отложения верхнего кембрия и нижнего ордовика, шигнетской серии, онинской и таглинской свит силура.

Осадки, слагающие этот структурный ярус, характерны для вторичных геосинклиналей. Это в основном терригенная и флишевая, при подчиненной роли карбонатно-терригенной и эффузивно-терригенной, формации, сформировавшиеся в условиях быстро погружающегося бассейна осадконакопления. Для толщ, слагающих ярус, наблюдается последовательное увеличение степени метаморфизма от верха разреза к низу, что указывает на огромную величину прогиба, достигающую, очевидно, судя по мощности осадков, компенсированных прогиб, 23 000 м.

Пликвативные дислокации обусловили формирование линейных, обычно симметричных, реже асимметричных и изоклинальных складок, характеризующихся выдержанным восток-северо-восточным простиранием и крутым падением крыльев. Лишь в центральных частях Западно-Саянского синклинория, на северном склоне Западно-Саянского хребта и в крупных антиклинальных структурах наблюдаются мульдообразные дополнительные складки и мелкие антиклинали с пологими падениями крыльев. Во всех толщах (в большей степени в нижних, чем в верхних) развит соскладчатый кливаж разлома. Кроме того, в нижней части верхнекембрийско-нижнеордовикских отложений устанавливается кливаж течения и складки волочения. Формирование складчатых структур описываемого яруса происходило в таконскую и главным образом в арденскую фазы складчатости и сопровождалось внедрением крупной гранитоидной интрузии. Наиболее крупными структурными элементами верхнекембрийско-силурийского яруса являются Аксугская антиклиналь, Кужинско-Манчурекская синклинальная структуры и расположенные между ними крупные дополнительные антиклинали и синклинали, а также центральная часть Центрально-Саянского синклинория, в которой выделяется большое количество антиклиналей и синклиналей.

Аксугская антиклинальная структура (1) по отношению к Центрально-Саянскому синклинорию является структурой второго порядка. Осевая часть структуры простирается в восток-северо-восточном направлении от юго-западного угла площади листа к приустьевой части р. Манчурек. Структура в ядерной части осложнена многочисленными разновеликими дополнитель-

ными антиклинальными и синклиналиными складками. В общем Аксугская антиклинальная структура имеет асимметричное строение. Северные крылья как всей структуры, так и дополнительных складок, характеризуются пологим (30—35°) падением пластов, а южные более крутым (до 40—50°); в ядрах складок обычно горизонтальные или близкие к ним углы падения. При удалении от ядерной части структуры дополнительные мелкие складки исчезают, а крылья ее приобретают крутые устойчивые падения (75—80°).

Центральная часть структуры сложена метаморфическими сланцами нижней толщи, северное крыло — породами средней и верхней толщ верхнекембрийско-нижнеордовикских отложений. Южное крыло оборвано Саяно-Тувинским разломом. Шарнир структуры погружается на запад-юго-запад, в месте периклинального замыкания структуры обнажаются породы шигнетской серии.

В пределах описываемой антиклинальной структуры отмечается ряд дизъюнктивных нарушений, совпадающих с общим ее простиранием. Аксугская антиклинальная структура на значительные расстояния продолжается за пределы описываемого района к запад-юго-западу и восток-северо-востоку.

Кужинско-Манчурекская синклиналичная структура (II) также является структурой второго порядка. Она вытягивается в восток-северо-восточном (субширотном) направлении через верхнее течение рр. Ак-Суг, Мунгаш-Ак — Манчурек до р. Куже. В ядре синклиналичной структуры залегают породы нерасчлененных блаксукской и узунсукской свит и залегающие на них с разрывом породы верхней подсвиты таслинской свиты. В общем шарнир этой синклиналичной структуры погружается на восток-юго-восток. В периклинальном замыкании на северо-востоке и по крыльям этой структуры обнажаются породы нерасчлененных еркырской и оржакской свит. Наличие дополнительных антиклиналей и синклиналей, имеющих простирание, совпадающее с общим простиранием структуры, а также многочисленных разрывных нарушений, иногда переходящих во флексуры, в значительной степени усложняют ее строение. Крылья складок характеризуются крутыми углами падения. В ядерной части складок отмечаются мелкие складки с размахом крыльев в несколько десятков метров, переходящие иногда в обычную гофрировку. Выделяются наиболее крупные Верхне-манчурекская (4), Сайхонашская (5) синклинали, Мунгашско-Аксугский горст (7) и Акойская синклинали (6).

Верхнеманчурекская синклинали расположена в верховье р. Манчурек по ее правобережью. В ядре она сложена породами верхней пачки верхней подсвиты таслинской свиты, собранными в мелкие дополнительные складки. На юго-восток от этой синклинали, на междуречье рр. Сайхонаш — Терек-Тык, кулисообразно к ней располагается Сайхонашская синклинали, ограниченная с юга тектоническим нарушением. Ядро этой синклинали, как и первой, сложено породами верхней пачки верхней подсвиты таслинской свиты. Мангушаско-Аксугский горст сложен моноклинально залегающими породами нерасчлененных блансукской и узунсукской свит. Падение пластов крутое (до 80°) на юг и запад-юго-запад. С юга и севера эти породы имеют тектонический контакт с породами верхней подсвиты таслинской свиты.

Акойская синклинали расположена по р. Усту — Ак-Ой. В ядре она сложена породами верхней пачки верхней подсвиты таслинской свиты, на крыльях располагаются массивные песчаники средней пачки. Эта синклинали очень хорошо оконтуривается маркирующим горизонтом пестроцветных алевролитов и сланцев. Складка имеет широтное простирание оси с погружением ее в западном направлении. Многочисленные более мелкие складки можно видеть на прилагаемой схеме (см. рис. 2).

Северное и северо-западное крылья Кужинско-Манчурекской синклиналичной структуры, осложнены дополнительными складками и далее обрываются Южно-Саянским разломом, к которому приурочены отложения второго структурного яруса. Здесь на междуречье рр. Куже и Черда наблюдается острая антиклиналь, которая на левобережье р. Усту-Ишкин постепенно затухает и переходит в моноклиналь.

От Кужинско-Манчурекской синклиналичной структуры на юго-восток и юг располагаются также ряд дополнительных складок, среди которых наиболее крупными являются Верхне-Халчиктугская (1), Мунгашаская (2) синклинали и Керектыкская антиклиналь (3). Последняя имеет крутое погружение оси на восток. Мангушаская синклинали с восток-северо-востока оборвана тектоническим нарушением, которым она отделена от Кужинско-Манчурекской синклиналичной структуры.

Северная зона на рассматриваемой территории приурочена к ядру Центрально-Саянского синклинория (III). Здесь выделяются Карбайско-Саянская синклинали (8) и ряд более мелких складок — Чинчилигская (9), Кантегирская (10) антиклинали и Уюкская синклинали (11). Карбайско-Саянская синклинали северо-восточного простирания; она прослеживается от верховья р. Мунгаш-Ак вдоль верхнего течения рр. Кульгу-Алдыр, Тостук и далее в истоках р. Мал. и Бол. Карбай и Эльдалба. Центральная часть синклинали сложена песчано-сланцевыми породами верхней подсвиты таслинской свиты. Она отчетливо оконтуривается по горизонтам конгломератов и известняков. В пределах синклинали, особенно в северо-восточной части, отмечается ряд мелких дополнительных складок, согласных с общим простиранием структур. К центральной части Карбайско-Саянской синклинали приурочен массив порфировидных гранитов.

Чинчилигская и Кантегирская антиклинали, уюкская синклинали и ряд более мелких структур расположены по отношению друг к другу кулисообразно. В ядрах первых выступают породы шигнетской серии, а в ядрах синклиналей — породы верхней подсвиты таслинской свиты.

Верхнесилурийско-нижнедевонский структурный ярус сложен залегающими со структурным несогласием на породах верхнекембрийско-силурийского структурного яруса эффузивно-осадочными и вулканогенными отложениями (шиштыкская и купхольская свиты). Приурочены эти образования пространственно к Южно-Саянскому и Тувинско-Саянскому глубинным разломам. В результате эрийских тектонических движений, проявившихся в верхнекембрийско-силурийском ярусе в виде глыбовых перемещений по глубинным разломам, породы верхнесилурийско-нижнедевонского структурного этажа собраны в мелкие мульдоподобные, сундучные, реже линейные складки, разбитые многочисленными разрывными нарушениями и усложненные флексурами. Структуры этого яруса северо-восточного и субширотного направления, согласного с направлением структур нижнего яруса. Эти структуры отличаются наложенно-унаследованным складчато-глыбовым характером. В ядерных частях складок обычно пологие углы падения пластов — от 30 до 40°, по крыльям более крутые — до 50—60°. В тех случаях, когда наблюдается стратиграфический контакт с породами нижнего яруса, углы падения пластов на крыльях синклиналичных складок имеют небольшие величины в пределах 30—40°. В большинстве же случаев взаимоотношения пород этих двух ярусов тектонические. В пределах второго яруса выделяется большое количество складок, среди которых наиболее крупными являются в Саяно-Тувинской зоне описанная выше Алашская, в Южно-Саянской — Купхольская, Среднемангушаская, Акхемская синклинали и наиболее крупная Кужинская синклинали.

На описываемой площади наблюдается лишь небольшая восточная часть Купхольской и Акхемской (12, 13) синклиналей. Первая сложена кислыми эффузивами и туфами купхольской толщи и характеризуется пологим (30°) падением пластов на крыльях. Вторая отличается более крутыми углами падения (до 50°). Сложена она породами шихтыкской и в меньшей степени — купхольской свит. С северо-востока синклинали ограничена тектоническим нарушением. Среднемангушаская синклинали (14) аналогична купхольской. С севера она ограничена гранитами, которые ее отделяют от Кужинской синклинали. Кужинская синклинали (15) вытягивается в северо-восточном направлении от истоков рр. Манчурек и Куже до восточной рамки листа. Далее она в таком же направлении прослеживается за пределы рассматриваемой площади. В большинстве мест эта синклинали ограничена от структур нижнего яруса тектоническими нарушениями. Лишь в вершине

рр. Кульгу-Адыр и Черда наблюдается стратиграфический трансгрессивный контакт. Ядро структуры сложено фельзитами, кварцевыми порфирами и их туфами, крылья — эффузивами различного состава от базальтовых порфиритов до кварцевых порфиров. Падение пластов, собранных в складку, меняется от 30 до 60°. Синклиналь усложнена мелкими дополнительными складками, флексуроподобными изгибами и многочисленными разрывными нарушениями.

ВАРИССКИЕ СКЛАДЧАТЫЕ СТРУКТУРЫ

Среднедевонский структурный ярус залегает на породах купхольской толщи с резким угловым несогласием и мощным горизонтом крупноглыбовых конгломератов в основании. Отложения этого яруса представлены красноцветными молассами и в небольшой степени покровами диабазов и мидальефиров, т. е. отложениями характерными для межгорных впадин. Залегание этих пород горизонтальное или близкое к горизонтальному; иногда углы падения достигают 30—40°. Породы, выделяемые в среднедевонский ярус, пользуются незначительным распространением. Они наблюдаются в ядре Кужинской синклинали в верховьях р. Куже и в верховьях р. Кара-Суг у западной рамки листа. В последнем пункте они образуют моноклинали, ограниченную с севера крупным тектоническим нарушением. Эта моноклинали является лишь частью крупной структуры, развитой за пределами площади листа.

РАЗРЫВНЫЕ НАРУШЕНИЯ

Разрывные нарушения в пределах площади листа пользуются очень широким распространением. В подавляющем большинстве это взбросы, реже сбросо-сдвиги, с простиранием, в общем согласным с направлением пликативных дислокаций, реже диагональным или поперечным к ним. Последние являются более поздними по отношению к первым двум. Эти нарушения имеют крутые (70—80°) до вертикальных углы падения сместителей и различные амплитуды горизонтального и вертикального смещения. Наиболее крупные и многочисленные нарушения наблюдаются по двум крупным разломам, имеющим глубинное заложение — Саяно-Тувинскому и Южно-Саянскому.

Саяно-Тувинский глубинный разлом заложился в заключительные этапы салаирской фазы складчатости, а, возможно, значительно ранее, одновременно с образованием гипербазитовых поясов. Заложение этого разлома обусловило разделение Тувинской и Центрально-Саянской зон.

Заложение Южно-Саянского разлома относится к началу ландоверийского века, когда обособились северная и южная подзоны внутри Центрально-Саянской структурно-фациальной зоны.

По системе разрывных нарушений в зонах глубинных разломов происходили глыбовые перемещения, амплитуды которых достигают многих тысяч метров. Эти разломы способствовали проявлению интенсивной вулканической деятельности, внедрению интрузии различного состава. Начало вулканической деятельности происходит на границе венлокского и лудловского веков и с этого времени не прекращается до среднего девона включительно.

В пределах Южно-Саянского глубинного разлома выделяется две системы крупных разрывных нарушений: Саяно-Карбайская и Кужимская. Эти системы представляют собой серию сходящихся и виргирующих кулисообразно расположенных нарушений, преимущественно северо-восточного направления. Каждое такое нарушение выражается зонами милонитов и катаклазитов. Особенно интенсивно милонитизация проявилась по южной границе Саянского массива. Саяно-Карбайская система разрывных нарушений прослеживается от верховья р. Кара-Су по осевой части Западно-Саянского хребта. В истоках р. Тостук она поворачивается на северо-запад, разветвляясь на две ветви. Одна из них, Карбайская, в северо-восточном направле-

нии прослеживается в бассейне р. Карбай, вторая прослеживается на восток вдоль северного контакта Озерного массива, где она фиксируется мощной зоной малонитов. Кужинская система нарушений обрамляет отложения верхнесилурийско-нижнедевонского этажа с севера и юга. В западной части одна ее ветвь в верховье р. Кара-Су сливается с Саяно-Карбайской, вторая отходит в сторону озера Купхоль.

В пределах Саяно-Тувинского глубинного разлома система многочисленных разрывных нарушений фиксируется по обохренным и гидротермальным измененным милонитизированным породам.

ГЕОМОРФОЛОГИЯ

Большая часть исследованной площади расположена в пределах Западно-Саянского хребта, где развито интенсивно расчлененное высокогорье с абсолютными отметками до 3000 м (рис. 3). Только небольшая южная часть приходится на средне- и низкогорную области Хемчикской внутриворонной котловины.

Основной орографический элемент района — Западно-Саянский хребет, который в западном направлении переходит в хр. Позарым-Тайгазы, а в северо-западном сочленяется с Контегирским хребтом субмеридионального направления. С юго-запада к этому хребту примыкает Кызыл-Тайга, на юго-востоке — хр. Хоро-Тайга и Боро-Тайга.

Современный рельеф Западного Саяна и Тувы является унаследованным от верхнеплиоценового (Ефимцев, 1960), когда он и был в основном сформирован. Тектонические движения на границе плиоцена и эоплейстоцена обусловили значительную дифференциацию существовавшего рельефа, эта дифференциация привела к образованию современных хребтов, изменению существовавшей гидросети и врезанию новой. Однако до настоящего времени несмотря на большое разнообразие в интенсивности и характере расчленения рельефа сохранились древние формы рельефа в виде реликтов древнего выравнивания, монадноков и древних долин.

Геоморфология района находится в прямой зависимости от его геологического строения. Основными рельефообразующими факторами являются новейшие тектонические движения и климат. По морфо-генетическим особенностям в пределах района выделяются эрозионно-тектоническая и денудационно-аккумулятивная категория рельефа. Соответственно морфологическому облику и гипсометрическому положению каждая категория делится на ряд типов рельефа.

ЭРОЗИОННО-ТЕКТОНИЧЕСКАЯ КАТЕГОРИЯ РЕЛЬЕФА

Высокогорный рельеф

В этот тип рельефа с абсолютными высотами водоразделов от 2100 м и выше включаются: а) высокогорный сильно расчлененный рельеф с альпийскими формами и б) массивное слаборасчлененное высокогорье с элементами реликтов поверхности выравнивания. Уровень 2100 м отвечает в среднем проявлению рельефообразующей деятельности ледников четвертичного оледенения. Этот уровень является в настоящее время рубежом нивальных процессов. Последнее подтверждается границей растительности находящейся на этой высоте.

Высокогорный рельеф с альпийскими формами развит в центральной части Саянского хребта, сложенного преимущественно гранитоидами. Он характеризуется наличием форм рельефа, связанных ледниковой деятельностью — скалистых пилообразных гребней водоразделов со снежниками, вертикальными стенками каров и узкими троговыми долинами рек. Стенки каров имеют относительные превышения от 200 до 400 м. Днища их заполнены озерами и «каменными морями». С карами пространственно и генетически связаны троговые долины. Троговые долины наиболее четко развиты в непосредственной близости к карам в верховьях рр. Кара-Холя, Хантера, Уюка,

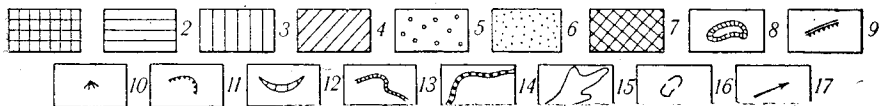
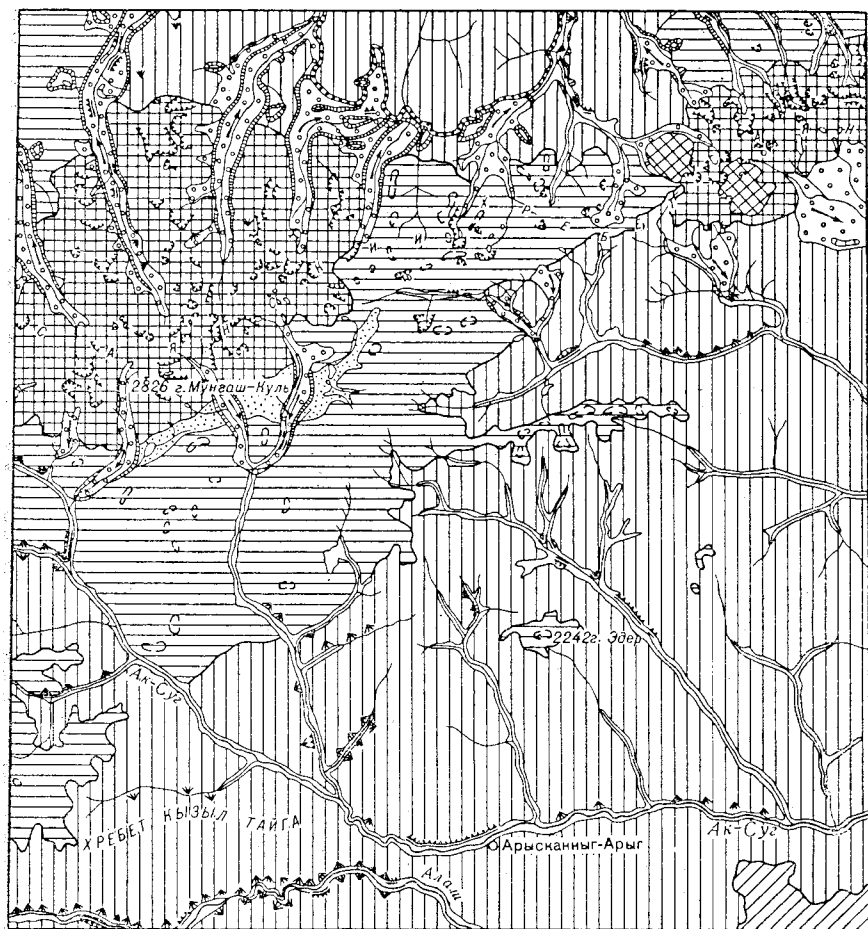


Рис. 3. Геоморфологическая схема

1 — высокогорный сильно расчлененный рельеф с альпийскими формами; 2 — высокогорный слабо расчлененный рельеф (массивное высокогорье); 3 — среднегорный сильно расчлененный рельеф; 4 — низкогорный сильно расчлененный рельеф; 5 — рельеф ледниковых отложений (моренный); 6 — рельеф древней долины; 7 — реликтовый рельеф (монадники); 8 — карстовый рельеф; 9 — надпойменные террасы; 10 — конуса выноса; 11 — кары; 12 — конечная морена; 13 — боковая морена; 14 — граница оледенения; 15 — аллювиальные отложения; 16 — останцы древних поверхностей выравнивания; 17 — направление движения ледников

Мунгаш-Куля, Мунгаш-Ака, Карбая, Эльдолбы и Алды-Шикина. В долинах этих рек, как правило, вытекающих из горных озер, преобладают процессы донной эрозии, и только на отдельных участках слабо развита пойма.

Современный вид основных форм альпийского рельефа обязан быстрому поднятию Западного Саяна в начале четвертичного времени, денудационно-эрозионной деятельности горно-долинных ледников и интенсивному морозному выветриванию.

Массивное высокогорье по отношению к вышеописанному типу рельефа является как бы обрамляющим это высокогорье и пространственно приурочено к бассейну рр. Куже, Мунгаш-Ак, Ак-Суг. Рельеф характеризуется незначительным эрозионным и ледниковым расчленением. Водоразделы имеют сглаженную, слабоволнистую поверхность, покрытую щебенкой и дресвой коренных пород. На участках, сложенных осадочными породами, на водоразделах наблюдаются гребенчатые гряды высотой до 3—5 м. Там, где развиты изверженные породы, гольцы имеют форму сглаженных возвышенностей со скалистыми останцами. На междуречье Куже — Манчурек и Кара-Суг — Мунгаш-Куль отмечаются поверхности древнего выравнивания, расположенные на абсолютной высоте 2000—2200 м и 2300—2400 м. Они покрыты элювием гранитов, полимиктовых песчаников и алевролитов. Наличие двух ступеней поверхностей древнего выравнивания на различных гипсометрических уровнях свидетельствует о неоднократном замирании тектонических движений. Н. А. Ефимцев (1960) такой рельеф считает реликтовым, унаследованным от древних выровненных поверхностей. Реки имеют широкие U-образные долины.

Среднегорный сильно расчлененный рельеф

В этот тип выделен рельеф с абсолютными высотами водоразделов от 1500 до 2100 м и относительными превышениями 800—1000 м. Данный тип рельефа наблюдается в бассейнах рр. Манчурек, Ак-Суг, Устю-Ишкин, Баян-кол, Кантигер и их притоков.

Особенность описываемого типа рельефа — наличие глубоких типично эрозионных долин и узких, нередко гребневидных, водоразделов. На площади развития этого рельефа преобладают осадочные породы. На пониженных участках развиты ложбины с маломощным покровом делювиально-пролювиальных отложений. Склоны водоразделов очень крутые. С южной стороны они, как правило, лишены растительного покрова. У основания склонов часто наблюдаются конуса выноса. Наиболее крупные реки имеют систему террас, в то время как в мелких боковых притоках они часто отсутствуют. Долины рек в большинстве U-образные с крутыми склонами; продольный их профиль сравнительно крутой.

Основные формы рельефа связаны своим происхождением эрозионной деятельностью.

Низкогорный рельеф

Этот тип рельефа имеет ограниченное распространение и развит в юго-восточной части района в пределах Хемчикской котловины. Абсолютные высоты водоразделов от 800 до 1500 м. От среднегорного рельефа этот рельеф отличается меньшей степенью расчленения и широким развитием в его пределах пролювиальных шлейфов.

ДЕНУДАЦИОННО-АККУМУЛЯТИВНАЯ КАТЕГОРИЯ РЕЛЬЕФА

К этой категории относится рельеф, заложенный на древней долине, рельефы ледниковой и речной аккумуляции.

Реликт древней долины

Этот тип рельефа установлен на участке между реками Кульгу — Адыр — Мунгаш-Ак и непосредственно западнее до левого притока р. Кара-Суг. Реликтовая древняя долина находится на абсолютной высоте 2100 м и отно-

сительной высоте над днищами современных долин 100—150 м. На восточном окончании древняя долина сквозная. Верховья современных рек врезаны в древнюю долину. На участках долины, подпруженных боковыми моренами пропиливших ее горно-долинных ледников, интенсивно развиты современные озерно-болотные отложения.

Ледниковый рельеф

Развит этот рельеф преимущественно в пределах Западно-Саянского хребта и его отрогов. Генетически ледниковые формы рельефа связаны с деятельностью горно-долинных ледников альпийского типа.

Аккумулятивные ледниковые формы рельефа представлены боковыми, конечными и донными моренами. Отложения этих долин плохо отсортированы и представлены валунами гранитов, роговиков и песчано-глинистыми отложениями.

Конечные морены с характерным бугристо-грядовым рельефом наблюдаются обычно в предгорьях в расширенных участках долин (Кара-Холь, Кантегир, Тасля, Мунгаш-Ак). При протяженности 3—5 км и ширине 1—2 км они отличаются мощностью до 30—50 м. В верховьях р. Тасли они располагаются на высоте 1450 м, а в бассейне р. Кантегира — 1250 м.

Боковые морены наблюдаются почти во всех долинах в пределах Западно-Саянского хребта. Обычно они имеют форму вала высотой 10—20 м, сложенного грубообломочным материалом преимущественно гранитного состава. Там, где боковая морена подпруживает более мелкие притоки долины, образуются озера. Наиболее отчетливо это выражено в бассейне рр. Кантегира, Кара-Холя и Мюнника.

Донная морена покрывает днища ледниковых долин выше конечной морены, а в верховьях р. Алды-Ишкина ею закрыты даже междуречные пространства. Она сложена слабообработанным щебенчато-валунным материалом, грубыми песками и супесями. Высота донной морены измеряется первыми метрами.

Рельеф речной аккумуляции

В пределах района этот тип рельефа слабо развит. Аккумулятивные террасы отмечаются в долинах рек Ак-Суг, Алаш, Мунгаш-Ак, Манчурек, где они представлены пойменными и надпойменными террасами. Поймы рек имеют высоту над уровнем воды до 1,5—2,0 м при ширине 300—400 м. Сложены они хорошо окатанными галечниками, песками, супесями и суглинками. Первая аккумулятивная надпойменная терраса характеризуется высотой от 3—4 до 6—8 м. В верховьях рр. Ак-Суг, Алды-Ишкин и Усту-Ишкин, имевших небольшие долинские ледники, в отложениях синхронной им I надпойменной террасы кроме галечников и песков встречаются крупные валуны до 1 м в диаметре. Вторая надпойменная терраса преимущественно эрозионно-аккумулятивная и достигает высоты 10—12 м.

Аллювиальные отложения террас слоистые с закономерным чередованием грубо, мелко- и тонкозернистого материала.

Третья и IV надпойменные террасы наблюдаются в долинах рр. Ак-Суг, Мунгаш-Ак, Алаш. Характерная особенность их — менее грубый состав аллювия по сравнению с аллювием более низких террас и наличием чехла пролювиальных отложений.

На площади развития среднегорного рельефа наблюдается шлейф пролювиальных отложений, представленных щебенистым и песчано-глинистым материалом. По мере накопления материала конуса выноса сливаются, а, пропиливаясь рекой, образуют высокие террасовидные уступы. Продольный профиль всех рек крутой. Обычно реки имеют поперечные по отношению к структурам района эрозионные долины и лишь отдельные их притоки обладают эрозионно-тектоническими долинами. Местным базисом эрозии для рек района является р. Ак-Суг на южном склоне Западно-Саянского хребта и р. Кантегир — на северном.

Процесс данной эрозии рек является ведущим, что указывает на общее постепенное поднятие страны и понижение базиса эрозии. Более крупные реки, как правило, быстрее пропиливают свою долину, чем их протоки, поэтому нередко можно наблюдать всякие долины и всякие сухие лога.

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

На территории листа М-46-I кроме гидрогеологических наблюдений, проводимых Аксугской партией попутно с геологической съемкой, осуществлялись тематические гидрогеологические и гидрохимические исследования работниками ВСЕГЕИ (Зуев, 1958).

По литолого-стратиграфическим признакам водовмещающих горных пород выделяются подземные воды, циркулирующие среди четвертичных отложений, эффузивно-осадочных образований девона и верхнего силура, карбонатно-терригенных отложений силура, осадочно-метаморфических пород ордовика и верхнего кембрия и интрузивных массивов различного состава и возраста.

Среди рыхлых отложений четвертичного возраста циркулируют грунтовые воды. Для южной части площади наиболее характерны подземные воды, связанные с песчано-галечниковыми отложениями речных долин и пролювиально-делювиальными отложениями склонов. Глубина залегания водоносных горизонтов в этих отложениях не превышает 2—5 м. Дебит источников непостоянный и в большинстве случаев не превышает 0,5—1,5 л/сек, значительно увеличиваясь только в периоды затяжных дождей и таяния снегов. По северному склону Саянского хребта грунтовые воды приурочены к флювиогляциальным ледниково-речным отложениям боковых и конечных морен. Последние нередко значительно обводнены. В долине р. Тасля с моренными глыбовыми отложениями связаны источники с дебитом 10 л/сек и более. На пологих гольцовых водоразделах и их склонах часто наблюдаются верховые болота, образованные водами «верховодки», приуроченными к линзам и прослоям глинистых пород среди моренных отложений (водораздел рр. Мюнник и Кара-Холь, восточный склон Кантегирского хребта и т. д.). Маломощные водоносные горизонты типа «верховодки» наблюдаются также среди рыхлых четвертичных отложений на участках с многолетней мерзлотой. Мощность деятельного слоя 0,3—0,5 м. Встречаются круглогодичные наледи. По степени минерализации и химическому составу подземные воды четвертичных отложений ультрапресные, реже пресные, гидрокарбонатного кальциевого, кальциево-натриевого и натриево-магнезио-кальциевого состава, мягкие и очень мягкие (общая жесткость 1—3 мг экв/л).

Воды в эффузивно-осадочных образованиях девона и верхнего силура не обильны, так как для эффузивных пород характерна мелкая трещиноватость, не способствующая накоплению воды в значительных количествах. В этих породах развиты трещиноватые воды зоны выветривания с незначительным дебитом (0,1—0,3 л/сек). В песчаниках и конгломератах девона циркулируют пластово-трещинные воды с дебитом источников 0,5—1,0 л/сек. Воды пресные и ультрапресные, мягкие и очень мягкие (общая жесткость 0,35—1,0 мг экв/л), гидрокарбонатного кальциевого и кальциево-натриевого состава.

Воды в карбонатно-терригенных отложениях силурийского возраста относятся в основном к карстовому типу. Они приурочены к карбонатным породам онинской свиты. Мощный карстовый источник дает начало нижнему левому притоку р. Тостук. Воды изливаются из устья широкого карстового канала в скальном обнажении известняков. Дебит источников до 20 л/сек.

В левом борту верхнего течения р. Чинчилиг из щелевидного отверстия в коренных известняках с сильным напором выбивается подземная река. Ширина ее у выхода более 2 м, глубина до 40 см, дебит около 150 л/сек. Неоднократно наблюдалось исчезновение поверхностных водотоков в карстах (р. Культаш, в 1200 м ниже оз. Культаш, под крутым уклоном падает вниз

и исчезает в широкой карстовой воронке, появляясь затем только в 1600 м ниже по течению). Выходы источников карстово-трещинного типа распространены среди карбонатных отложений онинской свиты и нижней подсвиты таслинской свиты (рр. Культаш, Тасля, Тостук). Источники нисходящие с дебитом 0,3—0,5 л/сек. В песчано-сланцевых отложениях таслинской свиты наибольшим распространением пользуются пластово-трещинные подземные воды. Наиболее водообильны песчаники верхней подсвиты, в которых отмечено наибольшее количество источников. Дебит источников незначительный — 0,1—1,0 л/сек, наиболее крупных — 3—4 л/сек. Подземные воды карбонатных отложений гидрокарбонатно-кальциевые и магниевые-кальциевые, характеризующиеся общей жесткостью 5,0—9,0 мг экв/л. Среди песчаников распространены очень мягкие (0,5—1,5 мг экв/л) гидрокарбонатно-кальциевые и натриевые подземные воды, иногда с повышенным содержанием хлора.

Воды отложений ордовика и верхнего кембрия относятся к трещинному типу. Дебит источников, отмеченных среди ритмичных песчано-сланцевых отложений ордовика, не превышает десятых долей литра в секунду. Еще менее водообильны метаморфизованные песчано-сланцевые отложения верхнего кембрия. Воды этих отложений умеренно жесткие (общая жесткость 4,5 мг экв/л), гидрокарбонатные кальциевые и кальциево-магниево-

К многочисленным интрузивным образованиям изученной площади приурочены подземные воды трещинного типа. Водообильность гранитов неравномерна. Дебит источников подземных вод трещинного типа колеблется от 0,2 до 1—2 л/сек. Наряду с нисходящими встречаются восходящие источники, приуроченные к контактовым зонам гранитных массивов. К зонам тектонических разломов приурочены источники подземных вод жильного и трещино-жильного типов. Эти источники часто имеют восходящий характер. Дебит источников достигает 6—8 л/сек. По минерализации и химическому составу воды интрузивных массивов ультрапресные, очень мягкие (общая жесткость 0,1—0,6 мг экв), гидрокарбонатного кальциевого и натриевого состава, часто с повышенным содержанием хлора.

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

На территории листа М-46-1 имеется ряд месторождений и рудопроявлений железа, большое число проявлений различных металлов и нерудного сырья, а также строительных материалов.

На описываемой площади из металлических полезных ископаемых имеются месторождения и рудопроявления железа, рудопроявления меди, свинца и цинка, кобальта, мышьяка, золота, олова, вольфрама, молибдена, тантала, ртути, сурьмы, висмута. Неметаллические полезные ископаемые представлены рудопроявлениями горного хрусталя, флорита (флюс и химсырье), боросиликатов. Широким распространением пользуются строительные материалы: изверженные породы, известняки, сланцы кровельные, скопления валунов, песчаник. Имеются проявления поделочных камней.

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Черные металлы

Магнетитовые руды

На территории листа М-46-1 известно несколько месторождений и рудопроявлений магнетитовых руд. Все они расположены в северо-восточной части района, в пределах выделенной Н. Е. Мартыновым (1960) и И. К. Кокоевым (1961) Карбайско-Саянской рудной зоны.

Карбайско-Саянская рудная зона приурочена к крупному одноименному разлому юго-западного направления, представляющему собой систему параллельных и сходящихся тектонических нарушений. Эта зона нарушений

на северо-востоке далеко прослеживается за пределы района, а на юго-западе проходит вдоль южной контактовой зоны Саянского гранитного массива. В верхнем течении рр. Мал. Карбай, Тасля и Тасля к тектонической зоне приурочены мелкие тела порфиров, кварцевых альбитофиров, кварцевых порфиров и микродиоритов, относящихся к Сютхольскому интрузивному комплексу. В пределах зоны, главным образом вблизи выходов интрузивных пород, вмещающие оруденение породы — известняки, мергели и сланцы таслинской серии — претерпели сильные метасоматические изменения, выразившиеся в скарнировании и амфиболлизации.

В пределах зоны выявлены Малокарбайское, Эльдалбинское и Таслайское месторождения железа. Все месторождения еще не разведаны.

Малокарбайское месторождение [5]. Участок месторождения сложен силурийскими породами (известняки, глинистые и карбонатно-глинистые сланцы), на которые налегают серо-зеленые, реже бордовые кварц-полевошпатовые и известковистые песчаники, алвролиты и глинистые сланцы. Осадочные породы прорваны четырьмя мелкими телами альбитизированных кварцевых порфиров и серцитизированных кварцевых альбититов.

Рудное поле имеет довольно сложную конфигурацию; южная часть вытянута в юго-западном направлении, северная часть характеризуется субмеридиональным простиранием. Прослеженная площадь выходов руд и орудененных пород составляет более 10 000 м². Площадь же аномалийной зоны, соответствующей месторождению, во много раз больше.

Рудовмещающие породы представлены метасоматическими образованиями — хлорит-актинолитовыми, нередко с эпидотом, иногда прокварцованными, породами с вкрапленностью магнетита и гематита. В случаях больших скоплений гематита это хлорито-гематитовые породы, в которых содержание железа достигает 37%. В пределах рудной зоны выделяются участки сплошных магнетитовых руд, имеющие нерезкие контакты с вмещающими метасоматитами. В составе руд преобладает магнетит, менее развит гематит. В кварц-карбонатных прожилках среди руд колеблются пирит и халькопирит. Содержание железа в рудах колеблется от 47 до 53,9%.

На участке месторождения по четырем магнитным аномалиям, связанным с рудными телами, подсчитаны запасы железных руд в количестве 103 млн. т¹. На долю двух рудных тел приходится по 14 млн. т, а остальных — 22 млн. и 55 млн. т руды. С учетом мелких рудных тел запасы магнетитовых руд на месторождении близки к 110 млн. т (Будничкий и др. 1961).

Эльдалбинское месторождение [6] расположено в одном рудном поле с Малокарбайским месторождением, в 3 км северо-восточнее от последнего. Здесь силурийские породы флишоидного типа смяты в брахи-антиклинальную складку, крылья которой падают под углами 60—70°. Юго-восточное крыло срезано взбросом. К этому взбросу и тяготеют рудные тела. Два основных рудных тела имеют длину до 300 м. Состав руд и вмещающих их пород аналогичен таковому Малокарбайского месторождения. Содержание железа в рудах колеблется от 44,59 до 61,82%. На участке месторождения по двум магнитным аномалиям, связанным с рудными телами, подсчитаны запасы железных руд в количестве около 10 млн. т.

Таслайское месторождение [7] расположено в истоках рр. Тасля и Тасля. Месторождение приурочено к мощной зоне дробления северо-восточного простирания, заложеной по западному контакту Озерного массива. Ороговикованные и метасоматически переработанные известковистые песчаники и алвролиты, так же как и граниты, в тектонической зоне милонитизированы, рассланцованы, а также эпидитизированы и сульфидизированы (пирит, халькопирит). В поверхностных условиях вся рудная зона сильно лимонитизирована; в зоне выветривания наблюдаются натечки малахита и азурита. Разрозненные выходы амфиболо-магнетитовых руд выт-

¹ Подсчет запасов сделан по методу А. М. Болонского в контуре изодинам 2000 гамм.

гиваются в субмеридиональном направлении, под углом к простиранию зоны расщелачивания и общему направлению тектонической зоны. Руды хлорит-актинолит-магнетитовые, среди которых встречаются участки сливных магнетитовых руд.

Состоят руды из магнетита, актинолита, хлорита и в меньшем количестве — карбоната. По геофизическим данным запасы месторождения составляют 30—50 млн. т железной руды.

На левобережье р. Тостук аэромагнитной съемкой выявлена магнитная аномалия интенсивностью до 1000 гамм (по данным наземной магниторазведки до 10 000 гамм). Площадь аномалии по изодинаме 200 гамм достигает 10 км². Участок аномалии задернован. По геофизическим данным перспективные запасы железных руд составляют 250 млн. т [3]. В районе аномалии, в силурийских конгломератах наблюдалась галька известняка, замещенного магнетитом и хлоритом [3].

Общие перспективные запасы Карбайского железорудного района оцениваются в 450 млн. т железной руды.

Магнетитовые руды Карбайской группы месторождений, вероятно, генетически связаны с гранитоидами сютохольского комплекса (Озерный массив). Руды по вещественному составу и способу образования являются гидросиликатовыми метасоматическими.

Гематитовые рудопроявления. В пределах листа М-46-1 палеозойские осадочные и изверженные породы нередко секутся маломощными (от 1 м до 3 см) гематитовыми кварц-гематитовыми прожилками; гематит в прожилках представлен железной слюдой. Как руды железа подобные прожилки практического значения иметь не могут из-за ничтожных масштабов оруденения. В ряде случаев гематитовая минерализация сопровождается медной [23, 36, 39, 48, 52 и др.] и вольфрамовой [96].

Цветные металлы

Медь

Медь является самым распространенным полезным ископаемым района, ей принадлежит более 75% всех рудопроявлений. В тех или иных количествах медная минерализация отмечается во всех породах района — как осадочных, так и изверженных. Резкое преобладание среди известных проявлений медного оруденения частично объясняется легкой диагностикой медьсодержащих минералов. Все известные проявления меди объединяются в четыре группы: 1) медистые песчано-сланцевые породы; 2) медная минерализация в изверженных породах; 3) медная минерализация в известняках; 4) прочие рудопроявления меди.

Среди всех рудопроявлений меди самыми распространенными в пределах описываемой площади являются медистые песчано-сланцевые породы [22, 26—34, 36, 38, 40—42, 44—46, 50, 51, 53, 57—62, 64, 66, 67, 69, 71, 73—79, 81, 82, 87, 94, 97, 98, 100, 111, 112, 117, 120]. Они характерны для пестроцветных и зеленоцветных пачек еркырско-оржакской свиты, средней толщи верхнекембрийско-нижнеордовикских отложений и верхней подсвиты таслинской свиты.

Меденосными, как правило, являются аргиллиты и сланцы, реже алевролиты и песчаники, изредка — конгломераты. Оруденелые породы зеленовато-серого цвета с характерным голубоватым оттенком; красноцветы лишь в единичных случаях содержат примазки медной зелени. Залегают меденосные породы в виде линз и горизонтов мощностью от 0,2 до 10 м и даже до 30 м [87]. Обычно их мощность колеблется от 0,5 до 2 м; по простиранию описываемые породы прослеживаются на десятки и первые сотни метров, реже до 1,5 км [74, 87, 111].

На 1 км разреза пестроцветной пачки встречается от 1 до 30 меденосных прослоев общей мощностью 15—20 м [74, 69, 98]. В левобережье Алаша на отдельных участках длиной до 600 м количество медистых горизонтов резко

возрастает, а соотношение меденосных и вмещающих их пород достигает 1:2 [87].

Рудная минерализация в медистых породах представлена гидрокарбонатами меди, развивающимися в виде порошковатых налетов, корочек, а также тонкой вкрапленностью халькопирита, халькозина и борнита. В единичных случаях в меденосных породах встречен пирит. Содержание меди в раздробленных разностях, обогащенных гидрокарбонатами меди, достигает 2,3% и более (по данным В. Н. Долговой, 1952 — 6 и даже до 10,5%). Образцы только с вкрапленностью сульфидов содержат до 0,1%, реже до 0,5% меди.

Широкое распространение меденосных пород, их строгая стратификация, отчетливое тяготение медного оруденения к сланцам и аргиллитам, отсутствие повышенных содержаний меди в меденосных породах вблизи контактов с интрузивными породами [43, 65, 90, 91, 93, 101, 102, 105, 108, 109], нахождение обломков медистых пород в гальке конгломератов и другие факты говорят о сингенетичной вмещающим осадкам природе медного оруденения. С учетом последующего регионального метаморфизма, приведшего к перетолжению рудного материала (преимущественно внутри меденосных горизонтов), медное оруденение, связанное с пестроцветными комплексами пород, относится к осадочно-метаморфическому типу.

В известняках онинской свиты местами наблюдается рассеянная вкрапленность кристаллов халькопирита [18] и примазки медной зелени [35]. На левобережье р. Кульгу-Адыр скарнированные известняки с вкрапленностью халькопирита и борнита содержат 3,23% меди.

С изверженными породами связан целый ряд медных рудопроявлений. В интрузивных породах — гранитах, адалелитах, гранодиоритах, кварцевых диоритах — часто отмечаются мелкие проявления вкрапленной сульфидной (халькопирит) и гидрокарбонатной (малахит, медная зелень) минерализации [8, 12, 48, 54, 56, 63]. Содержание меди достигает 1% [54, 63]. В верховьях р. Тостук милонитизированные граниты секутся многочисленными карбонатными жилами, в которых содержание меди достигает 4,27% [8]. В дайках основного и реже кислого состава нередко имеются небольшие по масштабу проявления медной минерализации, содержание меди в которых достигает 2,11% [16, 20, 23, 39, 52, 59]. В вулканогенных породах медная минерализация встречается чаще в средних и основных породах [15, 21, 25, 55, 83]. Наиболее значительные проявления меди, связанные с эффузивами, описаны в районе Кужебазы, где концентрация полезного элемента достигает 7% и даже 15,5% [21, 25].

Прочие рудопроявления меди связаны с кварцевыми, флюоритовыми, сидеритовыми и другими жилами [9, 10, 14, 47, 70, 72, 95, 103, 104, 113, 114, 118, 125]. Самостоятельного значения как источник медной руды они не имеют.

Свинцово-цинковые проявления

Эти проявления известны в ряде точек района, однако более или менее значительных скоплений данных руд пока не обнаружено. В левобережье р. Кульгу-Адыр известняки с вкрапленностью галенита и сфалерита содержат 1,06% свинца и 0,31% цинка [91]. Медно-висмутовые руды из левобережья р. Ак-Суг [104, 114] содержат до 1% и более свинца; по 94 пробам среднее содержание свинца 0,65%. В свинцовых рудопроявлениях наряду с галенитом присутствует и блеклая руда. В последней отмечается до 1% цинка. Оба рудных минерала содержат серебро в количестве 0,01—0,02%. Западнее от данных рудопроявлений, в правобережье р. Ак-Суг, роговики наряду с халькопиритом и другими минералами меди содержат редкую вкрапленность галенита [101].

В южной части района в шлихах нередко отмечаются минералы свинца — галенит, церуссит, англезит, сульфенит и пироморфит [84, 115].

Никель

Месторождений и рудопоявлений никеля в пределах площади листа М-46-1 не обнаружено. Следует только отметить медно-висмутовые руды левобережья р. Ак-Суг [104], которые по трещинкам содержат скопления аннабергита. В целом же среднее содержание никеля для этих руд не превышает 0,001%. Для поисков существенно никелевых руд на территории листа М-46-1 благоприятных предпосылок не имеется.

Кобальт

На описываемой территории известно несколько непромышленных проявлений кобальтовой минерализации. В пределах Карбайско-Саянской зоны разломов в метасоматически измененных породах отмечается кобальтовая минерализация. Содержание кобальта достигает 0,18% [4]. Здесь же металлотометрией фиксируются ореолы с 0,05% кобальта (данные Карбайской геофизической партии, 1961). В юго-западном продолжении Карбайско-Саянской зоны, на северном склоне г. Чинчилиг, в дайке кварцевых порфиров наряду с пирротином и халькопиритом отмечаются эритрин и скуттерудит (?). Совместно с кобальтом спектральным анализом там устанавливаются церий (до 0,03%), лантан (0,1%) и ниобий (до 0,01%) [16].

Медно-висмутовые руды левобережья р. Ак-Суг содержат до 0,11% кобальта. Кобальтовая минерализация представлена эритрином и кобальтсодержащей блеклой рудой [104]. В 12 км юго-восточнее пос. Арыскангы-Арыг окварцованные и доломитизированные известняки содержат мелкую вкрапленность арсенидов кобальта [116].

Мышьяк

В пределах Карбайско-Саянской зоны разломов в шлихах встречаются единичные зерна арсениопирита. Здесь же в некоторых металлотометрических пробах отмечено до 0,1% мышьяка. В медно-висмутовых проявлениях левобережья р. Ак-Суг обнаружено до 1,86% мышьяка, связанного главным образом в блеклой руде [104, 113, 114]; в ряде мест района отмечены эритрит и арсениды кобальта [4, 16, 116].

Благородные металлы

Золото

В пределах листа М-46-1 пока известно непромышленное месторождение золота — Хзаксаирское [121]. В пределах рудного поля месторождения рассланцованные эффузивы секутся серией кварцевых золотоносных жил. Длина жил до 70 м, мощность не превышает 60 см. Содержание золота колеблется от 0,5 до 2,5 г/т, составляя в среднем 2—3 г/т. Рудные минералы представлены золотом, серебром, аргентитом, блеклой рудой, галенитом, халькозинном, тетрадимитом, церусситом, малахитом. Месторождение разведывалось Алашской партией треста «Тувазолото» и признано непромышленным. Площадь Хааксаирского месторождения окружена шлиховым ореолом, в пределах которого золото отмечается от единичных знаков до весовых содержаний [123]. Единичные знаки золота изредка отмечаются в шлихах на всей площади листа. Относительно часто золото обнаруживается в Карбайско-Саянской зоне, в низовье р. Ак-Суг и в районе междуречья Карасу — Мунгаш-Куль; в последнем случае отмечается до двух знаков золота на шлих [37].

Редкие металлы

На правобережье р. Кульгу-Адыр в шлихах отмечается до 10 знаков касситерита [24]. По данным Г. М. Владимирского (1954), в районе Кызылтайгинской интрузии в шлихах фиксируются единичные знаки касситерита [110]. По рр. Алаш и Ак-Суг и реже на их междуречье, на участке между устьями Мунгаш-Ака и Манчурека касситерит нередко отмечается в шлихах.

Происхождение касситерита, обнаруживаемого шлиховой съемкой, неясно; по-видимому, он целиком связан с акцессорными примесями в гранитоидах сютахольского комплекса. Для поисков россыпных месторождений олова описываемый район неперспективен; возможность обнаружения коренных месторождений олова не ясна.

Вольфрам

На правом берегу р. Кара-Суг (левый приток р. Мунгаш-Ак) отмечена зона ожелезнения среди песчано-сланцевых толщ. В кварцевых прожилках, секущих песчаники и сланцы, спектральным анализом устанавливается до 0,1% вольфрама [96].

Шеелит является одним из самых распространенных рудных минералов в шлихах аллювия бассейна рек Алаш и Ак-Суг. Наиболее высокие концентрации шеелита обнаружены в шлихах междуречья Ак-Хем — Мунгаш-Куль — до 130 знаков [37] и на междуречье Мунгаш-Куль — Мунгаш-Ак — до 375 знаков [13]. Меньшие концентрации шеелита в шлихах — от 30 до 100 знаков — отмечены на правобережье р. Мунгаш-Ак [68], в бассейне р. Кюрек-Тык [80] и в среднем течении р. Алаш в районе Кызылтайгинского гранитного массива [110]. Все вышеперечисленные шлиховые ореолы, связаны, по всей видимости, с пока не обнаруженными рудопоявлениями вольфрама, за исключением, может быть, ореола 110. Последний, а также ореолы в левобережье р. Кульгу-Адыр [24] и в верховьях р. Манчурек [49], где зафиксировано не более 12 знаков шеелита в одном шлихе, образовались, по-видимому, за счет акцессорных примесей в гранитоидах.

Молибден

На левобережье р. Мюник дайки аплитовидных гранитов, рвущие биотитовые граниты, секутся тонкими прожилками кварца с молибденитом [2]. В левобережье р. Кара-Суг ороговикованные песчаники секутся многочисленными тонкими — 0,5—20 мм — кварцевыми прожилками с пиритом и реже с молибденитом. Содержание молибдена по данным спектрального анализа в отдельных штучных пробах достигает 1%.

Кварцевые прожилки в гранитах Саянского массива нередко образуют штокверк [11]. В шлихах здесь обнаруживаются молибденит (до 15 знаков), шеелит, минералы висмута и др. [37].

В северной и южной части описываемой площади, в нижнем течении р. Алаш, в шлихах изредка отмечаются единичные знаки молибденита. Западнее Кызылтайгинского гранитного массива в ряде шлихов отмечен вульфенит в количестве до 13 знаков.

На междуречье Мунгаш-Куль — Мунгаш-Ак [13], в бассейне р. Кюрек-Тык [80] и на левобережье р. Кара-Суг [37] установлен молибдошеелит, содержание которого нередко превышает содержание шеелита. Присутствие молибдошеелита (и часто в значительных количествах) на этих участках позволяет предполагать о наличии там молибденовых месторождений скарнового, штокверкового и, возможно, жильного типа.

Тантал и ниобий

На междуречье Мунгаш-Ак — Чыланаг в двух шлихах зафиксировано до трех знаков ниобо-танталатов; в данном месте не удалось выявить коренных проявлений этих минералов или зон альбитизации. Перспективы поисков ниобия и тантала в районе не ясны.

Ртуть

Единичные знаки киновари установлены в целом ряде случаев: 1) в Карбайско-Саянской рудной зоне; 2) на площади листов М-46-1 и М-46-13-А; 3) по рр. Алаш, Ак-Суг и в нижнем течении р. Манчурек; 4) в низовьях

р. Халчуктуг, 5) в междуречье Алаш — Ак-Суг, юго-восточнее пос. Арыскангы-Арыг. Широкое развитие на этих участках разрывных нарушений и наличие зон лимонитизации среди благоприятных пород предполагает возможность обнаружения коренных рудопроявлений киновари.

Сурьма

В медно-висмутовых рудопроявлениях левобережья р. Ак-Суг [104, 113, 114] сурьмяная минерализация представлена блеклой рудой и вторичными минералами. Содержание сурьмы в штучных образцах достигает 7,46%.

Висмут

В левобережье р. Ак-Суг, на участке между устьями рр. Мунгаш-Ак и Баянкол, описаны три медно-висмутовых рудопроявления. Все три участка разведывались партиями «Енисейстрой» в 1949—1951 гг. Ниже приводятся сведения об этих участках, заимствованные у Г. М. Владимирского (1954) и из материалов авторов Аксугской ГСП (1961, 1962). Самое крупное из рудопроявлений расположено в 6 км ниже устья Мунгаш-Ака. Здесь кварцево-серицитовые и серицит-хлоритовые сланцы, нередко известковистые, секутся серией кварцевых, кварцево-флюоритовых и флюоритовых жил. Простирание жил главным образом северо-восточное, мощность достигает 70 см, длина — 338 м. Жилы нередко имеют четковидное строение. Встречаются ветвящиеся жилы. Рудные минералы представлены блеклой рудой (висмут- и кобальтсодержащей), халькопиритом, борнитом, галенитом, халькозинном, ковеллином, пиритом; из вторичных минералов отмечаются малахит, азурит, висмутовые охры, окислы сурьмы, эритрин, аннабергит и др. По результатам химического анализа 163 бороздовых проб содержание висмута достигает 1,31% (среднее — 0,1% — отмечено в 83 пробах), меди — до 5%, свинца до 1% и более (среднее 0,65% — в 94 пробах), кобальта до 0,11% (среднее 0,01% — в 26 пробах), никель — среднее 0,001% (в 98 пробах). В штучных пробах мышьяк до 1,86%, сурьма до 7,46%. Рудная зона прослежена на 900 м, ширина ее до 100 м. Ориентировочно запасы металлического висмута оцениваются в 50—100 т.

В 3 км восточнее от предыдущего участка в метаморфизованных песчаниках наблюдается жила кварца с флюоритом. Простирание жилы северо-восточное 45°, длина 150 м, мощность до 2,5 м. Вкрапленная рудная минерализация представлена висмутосодержащей блеклой рудой, халькопиритом. Из вторичных рудных минералов отмечены азурит, малахит, ковеллин, висмутовые охры, лимонит, возможно, окислы сурьмы. В 100 м южнее рудопроявления наблюдается дайка розоватых микрогранитов, падающая на северо-восток под углом 20°; мощность дайки 5 м, длина более 300 м. Висмутовая минерализация в этой дайке тяготеет к центральной части.

Близ устья р. Баянкол расположен третий участок медно-висмутового оруденения. Здесь метаморфизованные песчано-сланцевые породы секутся крутопадающими кварц-кальцитовыми и флюоритовыми жилами северо-западного и субмеридионального простирания. Длина жил достигает 250 м, мощность 70 см. Рудные минералы: халькопирит, висмутосодержащая блеклая руда, медно-висмутовые сульфиды и охры, малахит, азурит, лимонит. Здесь же развиты дорудные кварц-сидеритовые жилы длиной 50 м и мощностью обычно не более 20 см.

Все три участка разведывались только на кобальт, поэтому они должны быть переопробованы и доразведаны с целью изучения возможности добычи висмута и флюорита, а также сопутствующих им кобальта, мышьяка, сурьмы и меди.

В Кужебазинском меднорудном проявлении, по данным Г. А. Угрюмова (1958), отмечается до 0,1% висмута [25].

Висмутовые минералы, преимущественно базобисмутит, нередко фиксируются в шлихах, особенно в западной половине описываемой площади. Здесь обособляется несколько шлиховых ореолов: 1) в левобережье р. Кара-

Халь — до 10 знаков базобисмутита [1], 2) на левобережье р. Кара-Суг — до 130 знаков базобисмутита, здесь отмечался висмутин [37], 3) в районе Кызылтайгинского гранитного массива — до 6 знаков базобисмутита [110].

В юго-западном углу описываемой площади, на левом берегу р. Алаш, в одном шлихе зафиксировано 15 знаков базобисмутита. На остальной территории листа М-46-Г в шлихах обнаруживаются единичные знаки висмутовых минералов. Исключение составляет междуречье Кара-Суг — Мунгаш-Ак, где базобисмутит встречен в количестве до пяти знаков.

Для поисков месторождений висмута наиболее благоприятны площади следующих листов: М-46-Г-А и В, М-46-13, М-46-14-В и Г, и, возможно, лист М-46-11-В.

НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Оптическое сырье

Горный хрусталь

На левом берегу р. Ак-Суг, в районе между устьями рр. Алды — Ак-Ой и Мунгаш-Ак, песчаники секутся кварцевыми жилами (мощность до 20 см) с друзовыми пустотками с кристаллами горного хрусталя размером 3×1,5 см [99]. Перспективы хрусталеносности в описываемом районе не ясны.

Флюорит оптический

Не исключена возможность обнаружения кондиционных кристаллов оптического флюорита в флюоритовых и кварцево-флюоритовых жилах, встречающихся в пределах листов М-46-13-Г и М-46-14-В [104, 113, 114], а также в районе Кызылтайгинского гранитного массива [89, 107] и среди эффузивов в верховье р. Усту-Ак-Ой [83].

Химическое сырье

Флюорит (флюс и химсырье)

В пределах описываемой площади известно довольно много проявлений флюорита. Все они сосредоточены на юге района в южных частях листов М-46-ХIII и М-46-ХIV. Большинство этих рудопроявлений практического интереса не представляют [83, 89, 90, 92, 107, 113, 119]. На участках проявления медно-висмутового оруденения в левобережье р. Ак-Суг [104, 114] обнаружены флюоритовые и кварцево-флюоритовые жилы. На рудопроявлении 104 длина отдельных кварцево-флюоритовых и флюоритовых жил достигает 175 м при мощности 1—1,2 м. Флюорит-белый и фиолетовый, обычно крупнокристаллический. Ориентировочно, по запасам плавикового шпата, данный участок приближается к малому месторождению (запасы порядка 30—40 тыс. т). На участке рудопроявления 114 жилы белого, фиолетового, реже зеленоватого крупнокристаллического флюорита имеют длину до 100 м при мощности 0,4 м. Здесь запасы плавикового шпата ориентировочно, вероятно, не превышает 4 тыс. т.

В междуречье Алаш — Ак-Суг, в районе, где эти реки наиболее сближены, в свалах встречались глыбы крупнозернистого фиолетового флюорита, достигающие 40 см в поперечнике.

В районе Кызылтайгинского гранитного массива в шлихах часто отмечается флюорит. Иногда он составляет до 20% шлиха и более [110].

Наиболее перспективными для поисков и освоения месторождений флюорита являются междуречье рр. Алаш — Ак-Суг и левобережье р. Ак-Суг.

Боросиликаты

Вблизи восточной рамки листа в правобережье р. Ак-Суг А. И. Титовым (1960) описано среднее по размерам месторождение аксинита. Для Кызылтайгинского гранитного массива характерно обилие прожилков черного

турмалина (шерла) — на 1 м² здесь приходится до 10 прожилков. Мощность прожилков не превышает 10 см, в среднем 0,5—2 см [106]. В юго-восточной части описываемой площади измененные актинолитизированные породы содержат гнезда и прожилки аксинита [122]. На северном склоне г. Чинчилиг светло-серые роговики содержат до 0,2% бора [16].

При дальнейших исследованиях необходимо изучать бороносность этого района, имея в виду возможность обнаружения промышленных месторождений боросиликатов гидротермального (шерл, аксинит) или скарнового (далит, мотвигит, котонт) происхождения.

Строительные материалы

В пределах описываемой площади имеются многочисленные проявления разнообразных строительных материалов, в том числе граниты (Алашский, Мунгашакский, Саянский и Озерный массивы), известняки (преимущественно мраморизованные и нередко окремненные, силурийского возраста), сланцы кровельные, скопления ледниковых валунов, песчаники — полимиктовые, силурийского возраста. Все проявления строительных материалов, кроме кровельных сланцев, не опробовались из-за труднодоступности и удаленности района от производственных центров.

Сланцы кровельные

На карте полезных ископаемых показаны три месторождения кровельных сланцев [85, 86, 124], расположенные вблизи от автодорожки Абаза — Акдаурак. Вообще же кровельные сланцы распространены гораздо шире, слагая значительную часть блансукско-узунсукской толщи.

Аксугское (левобережное) месторождение [86] расположено в левобережье р. Ак-Суг в районе между устьями рр. Алды — Ак-Ой и Усту — Ак-Ой. Здесь среди песчано-сланцевых пород нерасчлененных блансукской и узунсукской свит наблюдается переслаивание кровельных сланцев с известковистыми сланцами и полимиктовыми песчаниками. Общая мощность свит более 2100 м. Мощность прослоев кровельных сланцев от 30 см до 20 м; отдельные участки разреза (мощностью до 100 м) ими сложены на 90%. Кровельные сланцы зеленовато-серые, реже с лиловатым оттенком, иногда встречаются разности с серебристым отливом. Сланцы прочны, устойчивы к выветриванию, упруги, легко сверлятся, режутся пилой и сколачиваются гвоздями, раскальваются на тонкие плитки размером 0,5 м² и более. Техническое опробование показало высокое качество кровельных сланцев. Они удовлетворяют всем требованиям ОСТ № 2929 и ОСТ № 2930. Кровельные сланцы вместе с другими породами блансукско-узунсукской свиты прослеживаются на 8 км к северо-востоку и на 10—12 км к юго-западу от месторождения.

Аксугское (правобережное) месторождение [85] расположено на трассе автодорожки Абаза — Абаза к юго-западу от описанного выше месторождения, на его продолжении. Геологическое строение участка, характер распределения кровельных сланцев и их качество аналогичны Аксугскому (левобережному) месторождению.

Месторождение кровельных сланцев в междуречье Алаш — Ак-Суг [124] представляет собой горизонт мощностью 200 м. Сланцы серого с табачно-зеленым оттенком цвета, устойчивы к выветриванию, режутся пилой, сколачиваются гвоздями, раскальваются на тонкие плитки размером до 0,5 м² и более. К северо-востоку и юго-западу горизонт кровельных сланцев прослеживается на расстоянии около 3 км.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ДАЛЬНЕЙШЕМУ НАПРАВЛЕНИЮ ПОИСКОВЫХ РАБОТ

Среди всех видов полезных ископаемых района наибольший интерес представляют, по имеющимся данным, железо, медь, кобальт, молибден и висмут, а среди неметаллических ископаемых — флюорит (флюс и химсырьё) боросиликаты и кровельные сланцы.

Поиски месторождений железных руд следует сосредоточить в пределах Саяно-Карбайской рудной зоны, где имеются месторождения и рудопроявления железа и магнитные аномалии. Железные руды данной зоны относятся к гидросиликатному типу, к которому принадлежит большинство крупных промышленных месторождений юга Красноярского края. Прежде всего поисково-разведочные работы необходимо провести на участке Тостукской магнитной аномалии [3а] и в рудном поле Малокарбайского и Эльдалбинского месторождений [5, 6].

Из всех многочисленных рудопроявлений меди, известных на территории листа М-46-1, практическое значение могут иметь ордовикские и силурийские медистые песчаники и сланцы. Поэтому поиски промышленных месторождений меди следует проводить на участках развития пестроцветных комплексов нерасчлененных ерkyрской и оржанской свит, средней толщи верхнекембрийско-нижеордовикских отложений и верхней подсвиты таслинской свиты, преимущественно на южных отрогах Западно-Саянского хребта.

Наиболее вероятно обнаружение промышленных концентраций кобальта в Саяно-Карбайской рудной зоне. Здесь кобальтовая минерализация отмечается в составе метасоматитов и магнетитовых руд карбайских железорудных месторождений. Кобальтовая минерализация на ряде железорудных месторождений юга Красноярского края, как правило, связана с изоморфной примесью кобальта в пирите. На Карбайской же группе месторождений кобальт встречается в виде самостоятельных минералов и поэтому подобные рудопроявления имеют особенно ценное практическое значение. Благоприятные предпосылки для поисков месторождений кобальта имеются в бассейне р. Кульгу-Адыр и в южной части района на левобережье р. Ак-Суг и междуречье рр. Ак-Суг — Алаш.

Для поисков месторождений молибденовых руд наиболее интересны верховья рр. Мунгаш-Ак и Ак-Суг, в пределах Южно-Саянской зоны разломов, и бассейн р. Кюрек-Тык. В данных районах ожидаются комплексные молибденовые руды с вольфрамом и висмутом. Заслуживают особого внимания и изучения молибденоносность северной части района, где в шлихах нередко отмечаются единичные знаки молибденита.

Промышленные скопления висмутовых руд следует искать прежде всего в районе известных медно-висмутовых проявлений [104, 113, 114] и в районах, где висмутовые минералы отмечаются наиболее часто в шлиховых пробах [1, 37, 110].

Поиски месторождений флюорита и боросиликатов могут дать благоприятные результаты скорее всего в южной части листа М-46-1, где уже известен целый ряд рудопроявлений этих видов полезных ископаемых.

Месторождения кровельных сланцев имеются преимущественно среди пород нерасчлененных блансукской и узунсукской свит. В пределах развития пород данной свиты и следует искать наибольшие запасы высококачественных кровельных сланцев.

Менее определены предпосылки для поисков промышленных концентраций золота, рути, бериллия и титано-ниобатов. На участках развития флюоритовой минерализации и в местах проявления грейзенизации гранитоидов возможно наличие скоплений бертрандитового перспективного бериллиевого сырья.

ЛИТЕРАТУРА

Опубликованная

- Баженов И. К. Западный Саян. Изд-во АН СССР, Л., 1934.
Ефимцев Н. А. О четвертичном оледенении Западной Тувы и восточной части Горного Алтая. Изд-во АН СССР, 1960.
Зоненшайн Л. Н. Тектоническое районирование и закономерности формирования Алтае-Саянской складчатой области. Бюлл. МОИП, отд. геол., т. 34, вып. 6, 1959.

Зоненшайн Л. П., Кудрявцев Г. А. Место главнейших гранитоидных интрузий в тектонической структуре Саяно-Тувинской Горной области. Сб. «Каледонская орогенция». Изд-во АН СССР, 1960.

Зоненшайн Л. П. Особенности тектонического развития Западного Саяна. «Геология и геофизика», № 4, Изд. СО АН СССР, 1961.

Иванова Т. Н., Полевая Н. И. О возрасте интрузий Сютхольского комплекса. Инф. сб. ВСЕГЕИ, № 4, 1956.

Иванова Т. Н. Тува и Западный Саян. Геология СССР, т. 2. Изд-во АН СССР, 1959.

Иванова Т. Н. Основные черты развития магматизма Тувы. «Советская геология», 1959, № 11.

Кудрявцев Г. А. О нижнем силуре Западного Саяна. Докл. АН СССР, т. XVII, № 4, 1949.

Кузнецов В. А. О зоне сопряжения Западного Саяна и Тувы. Изв. АН СССР, вып. 6, 1950.

Кузнецов В. А. Тектоническое районирование Алтае-Саянской складчатой области. Вопросы геологии Азии. Изд-во АН СССР, 1954.

Коптев-Дворников В. С. и др. Гранитные интрузии малых глубин. Петрографические провинции, изверженные и метаморфические горные породы. Изд-во АН СССР, 1960.

Мелешенко В. С., Янов Е. Н. О пригеосинклинальных прогибах. «Геология и геофизика» № 11, 1960.

Татаринов П. М., Кузнецов В. А., Филатов К. С. Геологические исследования в районе Актювракского месторождения асбеста в верховье р. Енисея (1932). Тр. ЦНИГРИ, вып. 13, 1934.

Шарырина А. Д. К вопросу о стратиграфическом расчленении четвертичных отложений Тувы. Тр. межведомств. совещ. по разработке униф. стратигр. схем Сибири, 1959.

Фондовая

Александров Г. П., Владимирский Г. М., Голубева Н. И. Геологическое строение левобережья р. Хемчик в пределах листа М-46-II. ОФ КГУ, 1956.

Александров Г. П., Немдович В. М. и др. Геологическое строение и полезные ископаемые правобережья р. Хемчик и междуречья Хемчик — Ак-Суг в пределах листа М-46-II. ОФ КГУ, 1957.

Антонов П. С., Донов Н. А. Объяснительная записка к геологической карте и карте полезных ископаемых листа М-45-VI. ОФ КГУ, 1963.

Будницкий В. С. и др. Отчет Карбайской геофизической партии за 1960 г. ОФ КГУ, 1961.

Владимирский Г. М., Лукашев Г. Н. и др. Геологическое строение и полезные ископаемые нижнего течения рек Ак-Суг и Алаш. ОФ КГУ, 1952.

Владимирский Г. М. и др. Геологическое строение и полезные ископаемые района междуречья Алаш — Ак-Суг и правобережья р. Алаш. ОФ КГУ, 1953.

Владимирский Г. М., Задорожная Н. М. и Черноморский М. А. Окончательный отчет партии № 7 по теме: «Стратиграфия, тектоника и магматизм Северо-Западной Тувы». ОФ КГУ, 1960.

Владимирская Е. В., Кривобородова А. В. Окончательный отчет по теме: «Стратиграфия ордовикских и силурийских отложений Тувы». ОФ КГУ, 1960.

Глухов Ю. С., Кокодзеев И. К. и др. Геологическое строение северных склонов Саянского хребта в пределах Западного Саяна. ОФ КГУ, 1961.

Долгова В. Н., Крингель А. А. Геологическое строение водораздела рек Алаш — Ак-Суг. ОФ КГУ, 1952.

Зуев А. В. Гидрогеологический очерк Западного Саяна. ОФ КГУ, 1958.

Кабанов О. М. и др. Отчет о работе Горно-Алтайской аэромагнитной партии за 1958 г. ОФ КГУ, 1959.

Казаков Н. Н. и др. Геологическое строение западной части Западного Саяна. ОФ КГУ, 1958.

Кокодзеев И. К., Глухов Ю. С., Кудрявцев В. И. и др. Отчет Аксугской партии о геологосъемочных работах в юго-западной части Западного Саяна в 1961 г. ОФ КГУ, 1962.

Кудрявцев В. Е., Погребницкий Ю. Е. Геологическое строение и полезные ископаемые левобережья верхней р. Ак-Суг. ОФ КГУ, 1952.

Кудрявцев В. Е. Геология и металлогения северо-западной части Тувы (диссерт.). ОФ КГУ, 1953.

Предтеченский Н. Н. Стратиграфия и фации девонских отложений Тувы. Отчет за 1956—59 гг. ОФ КГУ, 1960.

Семенов Г. Г., Любалинская З. П. Объяснительная записка к геологической карте и карте полезных ископаемых листа N-45-XXXI. ОФ КГУ, 1962.

Скубицкий Т. И. Результаты аэрогеофизических работ по южному склону Западного Саяна в 1959 г. ОФ КГУ, 1960.

Титов А. И. и др. Отчет о результатах поисковых работ Западно-Саянской партии в бассейне р. Ак-Суг и на левобережье р. Хемчик за 1959 г. ОФ КГУ, 1960.

Угрюмов Г. Я. и др. Геологическое строение и полезные ископаемые бассейна верхних течений рр. Куже и Черда. Отчет о поисково-съёмочных работах партии № 130 за 1958 г. ОФ КГУ, 1959.

Унксов В. А. и др. Отчет о геологосъемочных работах в районе оз. Сют-Холь партии № 2. ОФ КГУ, 1946.

Филиппова И. Б., Бродский С. А. и др. Объяснительная записка к геологической карте листа N-46-XXII, 1946.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

СПИСОК
МАТЕРИАЛОВ, ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ДЛЯ СОСТАВЛЕНИЯ КАРТЫ
ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

№ п/п	Фамилия и инициалы автора	Название работы	Год составления или издания	Местонахождение материала, его фондовый номер или место издания
1	Будницкий В. С. и др.	Отчет Карбайской геофизической партии за 1960 г.	1961	Фонды КГУ, № 011278
2	Владимирский Г. М. и др.	Геологическое строение и полезные ископаемые района междуречья Алаш—Ак-Суг и правобережья р. Алаш	1954	Фонды КГУ, № 3150
3	Глухов Ю. С. и др.	Отчет Аксугской партии о геологосъемочных работах по северному склону Западно-Саянского хребта в северной части листа М-46-1 в 1960 г.	1961	Фонды КГУ, № 010864
4	Долгова В. Н. и др.	Геологическое строение водораздела рек Алаш и Ак-Суг	1952	Фонды КГУ, № 05546
5	Кабанов О. М. и др.	Отчет о работе Горно-Алтайской аэромагнитной партии за 1958 г.	1959	Фонды КГУ, № 8560
6	Кокодзеев И. К. и др.	Отчет Аксугской партии о геологосъемочных работах в юго-западной части Западного Саяна в 1961 г. (бассейны рр. Алаш, Ак-Суг, Манчурек, Баянкол).	1961	Фонды КГУ, № 11676
7	Кудрявцев В. Е. и др.	Геологическое строение и полезные ископаемые левобережья верхний р. Ак-Суг	1952	Фонды КГУ, № 2855
8		Материалы поисково-съемочных работ Аксугской ГСП в 1962 г.	1963	Архивы КГУ
9	Скляров А. А. и др.	Отчет о поисковых работах Алашской партии № 139 за 1959 г.	1960	Фонды КГУ, № 011161

Продолжение прилож. 1

№ п/п	Фамилия и инициалы автора	Название работы	Год составления или издания	Местонахождение материала, его фондовый номер или место издания
10	Скубицкий Т. И. и др.	Результаты аэрогеофизических работ по южному склону Западного Саяна в 1959 г.	1960	Фонды КГУ, № 011340
11	Титов А. И. и др.	Отчет о результатах поисковых работ Западно-Саянской партии № 134 за 1959 г.	1960	Фонды КГУ, № 010246
12	Угрюмов Г. Я. и др.	Геологическое строение и полезные ископаемые бассейнов верхних течений рек Куже и Черда. Отчет о поисково-съемочных работах партии № 130 за 1958 г.	1959	Фонды КГУ, № 8679

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

СПИСОК ПРОМЫШЛЕННЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ
ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ, ПОКАЗАННЫХ НА ЛИСТЕ М-46-1
КАРТЫ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ М-БА 1 : 200 000

№ по карте	Индекс клетки по карте	Наименование месторождения и вид полезного ископаемого	Состояние эксплуатации	Тип месторождения (К—коренное, Р—россыпное)	Номер использованного материала по списку
		<i>Магнетитовые руды</i>			
5	I-4	Малокарбайское месторождение	Не эксплуатируется	К	1, 3, 8
7	I-4	Таслайское месторождение	То же	К	1, 3
6	I-4	Эльдалбинское месторождение	„ „	К	1
		<i>Кровельные сланцы</i>			
85	IV-1	Аксугское (правобережное) месторождение	„ „	К	6; 8
86	IV-1	Аксугское (левобережное) месторождение	„ „	К	6; 8
124	IV-4	Алашское месторождение	„ „	К	8

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

СПИСОК НЕПРОМЫШЛЕННЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ
ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ, ПОКАЗАННЫХ НА ЛИСТЕ М-46-1
КАРТЫ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ М-БА 1 : 200 000

№ по карте	Индекс клетки на карте	Наименование месторождения и вид полезного ископаемого	Состояние эксплуатации	Тип месторождения (К—коренное, Р—россыпное)	Номер использованного материала по списку
		<i>Хааксаирское</i>			
121	IV-4	Золоторудное месторождение	Не эксплуатируется	К	11

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

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

№ по карте	Индекс клетки на карте	Название (месторождение) проявлений и вид полезного ископаемого	Характеристика проявления	№ использованного материала по списку
		Магнетитовые руды		
3	I-3	Левый берег р. Тостук	В конгломератах галька известковистых (?) пород размером от 1 до 8 см замещается магнетитом и агрегатом магнетита и хлорита	8
		Медь		
39	III-1	р. Ак-Суг, левобережье	Дайка порфиритов, рвущая зеленовато-серые песчаники, сечется карбонатными прожилками с малахитом и железной слюдкой	6
40	III-1	р. Ак-Суг, левобережье	Среди пестроцветных алевролитов прослой медистых аргиллитов, мощность 2 м	6
41	III-1	р. Ак-Суг, левобережье	Среди лиловых песчаников горизонт медистых аргиллитов мощностью около 1 м, содержание меди 0,18% (хим. ан.)	6
42	III-1	р. Ак-Суг, левобережье	Среди пестроцветных алевролитов прослой медистых аргиллитов, мощность до 2,0 м, длина более 300 м, содержание меди 0,03%	6
38	III-1	р. Ак-Суг, левобережье	Раздробленные песчаники содержат примазки медной зелени	6
43	III-1	р. Ак-Суг, левобережье	Черные раздробленные роговики содержат примазки медной зелени	6

Продолжение прилож. 4

№ по карте	Индекс клетки на карте	Название (месторождение) проявлений и вид полезного ископаемого	Характеристика проявления	№ использованного материала по списку
101	IV-2	р. Ак-Суг, правый берег	Серые полосчатые роговики секутся многочисленными кварцевыми жилами, содержат частую вкрапленность халькопирита, борнита, ковеллина, куприта, медной сини и зелени, реже отмечается галенит. Преобладают жилы, падающие на ЮВ $240^\circ \angle 30^\circ$. Мощность обычно не превышает 10 см. Оруденелая зона прослежена на 500 м на запад; ширина зоны около 50 м. Приурочена она к сводовой части антиклинали	6
102	IV-2	р. Ак-Суг, правобережье	Серицито-кварцевые сланцы с прослоями роговиков секутся преимущественно прослойными кварц-карбонатными жилами (мощность до 30 см), местами содержащими вкрапленность халькопирита, борнита и ковеллина. Содержание меди 0,5% (спектр. ан.)	6
105	IV-2	р. Ак-Суг, правый борт долины	Роговики секутся многочисленными халькопирит-кварцевыми прожилками, местами с мелкими зернами псиломелана	6
111	III-4, IV-2, IV-3	р. Ак-Суг, левобережье	Среди зеленовато-серых песчаников на площади около 100 км ² часто отмечаются примазки медной зелени, малахита и азурита. Пятна гидрокарбонатов меди имеют размер до 3 м ² . В оруденелых участках содержание меди от 0,1 до 10,5%, чаще 0,5—1,0%	2; 4; 6; 8; 11

Продолжение прилож. 4

№ по карте	Индекс клетки на карте	Название (месторождение) проявлений и вид полезного ископаемого	Характеристика проявления	№ использованного материала по списку
125	IV-4	р. Ак-Суг, правобережье	Темно-серые плейчатые сланцы секутся прожилками кварца с халькопиритом, размер вкрапленников до 5 мм	8
20	II-3	р. Ак-Туруг, верховье	Песчаники и дайка диабазов секутся серией разнонаправленных маломощных (от 2 до 1 мм) эпидот-кварцевых прожилков с халькопиритом и малахитом. Содержание меди около 1%, стронция 1% (спектр. ан.)	12
21	II-3	р. Ак-Туруг, левобережье	Раздробленные андезитовые порфириды пропитаны малахитом, реже азуритом. Мощность зоны 12—18 м, длина 75 м. Содержание меди 1,94% (хим. ан.), никеля до 0,1%, висмута, свинца, цинка, мышьяка, сурьмы и ванадия до 0,01% (спектр. ан.)	12
88	IV-1	р. Алаш, левобережье	Зеленовато-серые медистые аргиллиты и сланцы с тонкой вкрапленностью халькопирита и примазками медной зелени. Мощность горизонта до 20 м; 0,1% меди (спектр. ан.)	6
90	IV-1	р. Алаш, левобережье	Роговики секутся серией маломощных даек микрогранитов, содержащих включения флюорита; местами есть примазки медной зелени (0,35% меди, хим. ан.)	6

Продолжение прилож. 4

№ по карте	Индекс клетки на карте	Название (месторождение) проявлений и вид полезного ископаемого	Характеристика проявления	№ использованного материала по списку
91	IV-1	р. Алаш, левобережье	Среди ороговикованных песчаников и мраморизованных и скарнированных известковистых пород вдоль зон дробления вкрапленность халькопирита, борнита и блеклой руды. Мраморизованные известняки содержат вкрапленность магнетита	6, 8
93	IV-1	р. Алаш, левый борт долины	В роговиках многочисленные турмалиновые, эпидотовые и кварцевые прожилки, в которых отмечаются магнетит, халькопирит и блеклая руда	6
103	IV-2	р. Алаш, левобережье	Широкослоистая песчано-сланцевая толща сечется карбонат-кварцевыми жилами (мощность до 20 см), содержащими вкрапленность халькопирита	6
108	IV-2	р. Алаш, левобережье	Тонкая вкрапленность пирита и халькопирита в роговиках. В кварцевых и кварц-эпидотовых прожилках отмечается медная зелень. Спектральным анализом устанавливается 0,01% меди, 0,006% бериллия и более 0,1% бора	6
109	IV-2	р. Алаш, левобережье	Черные роговики содержат тонкую вкрапленность халькопирита; 0,02% меди (спектр. ан.)	6
94	IV-1	р. Алаш, правобережье	Среди зеленоцветных пород прослой медистых аргиллитов, мощность 1—2 м	6

Продолжение прилож. 4

№ по карте	Индекс клетки на карте	Название (месторождение) проявлений и вид полезного ископаемого	Характеристика проявления	№ использованного материала по списку
27	II-3	Водораздел рр. Куже — Манчурек	Прослой медистых сланцев с примазками медной зелени	12
112	IV-3	р. Гольшвес, левобережье	Горизонт медистых сланцев мощностью до 15 м; меди 0,6% (спектральный анализ)	8
9	II-1	р. Кара-Суг, левобережье	В русле ключа обломки кварца с борнитом. Борнит содержит 0,1% висмута (спектр. ан.)	6
10	II-1	р. Кара-Суг, левобережье	Свалы кварца с халькопиритом, малахитом, лимонитом; медь — 1,2%, свинец — до 0,01%, железо — 2,5% (хим. ан.)	7
12	II-1	р. Кара-Суг, левобережье	Эпидотизированные кварцевые диориты содержат мелкую вкрапленность халькопирита; 0,2% меди (спектр. ан.)	6
34	III-1	р. Кара-Суг, левобережье	Прослой медистых алевролитов	11
35	III-1	р. Кара-Суг, левобережье	Мраморизованные известняки содержат примазки медной зелени	6
36	III-1	р. Кара-Суг, левобережье	Зеленовато-серые раздробленные песчаники с малахитом, азуриком и железной слюдкой. Содержание меди 0,35%	6
97	IV-2	р. Кара-Суг, левобережье	В сланцах по плоскостям сланцеватости развивается малахит	11
117	IV-4	г. Каратеста	Прослой медистых сланцев с примазками медной зелени	8

Продолжение прилож. 4

№ по карте	Индекс клетки на карте	Название (месторождение) проявлений и вид полезного ископаемого	Характеристика проявления	№ использованного материала по списку
25	II-3	Кужебазинское проявление	В полосе протяженностью 2 км и шириной 200 м раздробленные вулканогенные породы пропитаны малахитом и азуриком, реже отмечается мелкая вкрапленность халькопирита; мощность оруденелых зон до 10 м, длина до 70 м. Содержание меди до 4—7% (максимальное 15,5%), висмута до 0,01% (хим. ан.), серебра до 0,1% (спектр. ан.)	7; 12
26	II-3	р. Куже, правобережье	Прослой медистых сланцев с примазками медной зелени	12
29	II-4	р. Куже, правобережье	Медистые сланцы содержат 0,3% меди	8
14	II-2	р. Кульгу-Адыр, левобережье	В зеленых хлоритоглинистых сланцах близ контакта с интенсивно рассланцованными гранитами тонкая вкрапленность халькопирита и пирита	6
15	II-2	р. Кульгу-Адыр, левобережье	В зоне контакта гнейсогранитов и скарнированных известняков, преимущественно в последних, наблюдается вкрапленность халькопирита и борнита, по которым развиваются халькозин, ковеллин и медная зелень. Содержание меди 3,23% (хим. ан.). Размеры оруденелого участка 50×20 м. В 200 м восточнее — скарнированные известняки с мелкой вкрапленностью пирита и халькопирита	6

Продолжение прилож. 4

№ по карте	Индекс клетки на карте	Название (месторождение) проявлений и вид полезного ископаемого	Характеристика проявления	№ использованного материала по списку
18	II-3	р. Кульгу-Адыр, левобережье	Мраморизованные известняки на площади 1 м ² содержат рассеянную вкрапленность кристаллов халькопирита размером до 1,5 см	8
22	II-3	р. Кульгу-Адыр, правобережье	Прослой медистых сланцев, мощность до 1,5 м. Меди более 1% (спектр. ан.)	12
23	II-3	р. Кульгу-Адыр, правобережье	Дайка кварцевых порфиров сечется кварцевыми и кварцево-полевошпатовыми прожилками с халькопиритом и железной слюдкой	8
32	II-4	р. Кюрек-Тык, левобережье	Медистые сланцы с примазками медной зелени	8
33	II-4	р. Кюрек-Тык, левобережье	Медистые сланцы с примазками медной зелени	8
77	III-4	р. Кюрек-Тык, левобережье	Прослой медистых сланцев с примазками медной зелени	8
78	III-4	р. Кюрек-Тык, правобережье	Среди песчанников прослой медистых сланцев, секущихся кварцевыми прожилками с малахитом; 0,4% меди (спектр. ан.)	8
79	III-4	р. Кюрек-Тык, правобережье	Прослой медистых сланцев содержит до 1% меди (спектр. ан.)	8
120	IV-4	г. Кызылган, сев. склон	Серые известковистые песчаники с медной зеленью; более 1% меди (спектр. ан.)	2

Продолжение прилож. 4

№ по карте	Индекс клетки на карте	Название (месторождение) проявлений и вид полезного ископаемого	Характеристика проявления	№ использованного материала по списку
17	II-2	р. Манчурек, верховья	Эффузивы секутся кварцевыми жилами (мощность 25 см и менее) с борнитом, пиритом, малахитом, азури-том, гидроокислами железа и марганца. Содержание меди до 1%, висмута 0,1%, серебра 0,001%	12
48	III-2	р. Манчурек, верховья	Монциты эндоконтактовой части иттризунитов содержат примазки медной зелени, лимонит и железную слюдку. В 300 м восточнее раздробленные песчаники секутся кварц-карбонатными прожилками с железной слюдкой и примазками медной зелени	6
72	III-3	р. Манчурек, верховья	Зеленые мелкозернистые раздробленные песчаники секутся эпидот-кварцевыми прожилками с корочками халькозина и малахита по трещинам; меди более 1% (спектр. ан.)	6
73	III-3	р. Манчурек, верховья	Среди пестроцветной пачки прослой медистых алевролитов	6
74	III-3; III-4	р. Манчурек, левобережье	Зона широкого распространения медистых сланцев, мощность отдельных линз до 5 м, длина до 1500 м. Содержание меди колеблется от 0,02 до 1,43%. Общая площадь зоны 15 км ²	6
75	III-3	р. Манчурек, правобережье	Три линзы медистых сланцев, мощность до 2 м	8

Продолжение прилож. 4

№ по карте	Индекс клетки на карте	Название (месторождение) проявлений и вид полезного ископаемого	Характеристика проявления	№ использованного материала по списку
118	IV-4	р. Манчурек, правый берег	Кварцевые жилы с редкой вкрапленностью халькопирита.	11
87	IV-1; IV-2	Междуречье рр. Алаш—Ак-Суг — Мунгашек	На площади более 70 км ² среди пестроцветных песчано-сланцевых пород многочисленные прослой и линзы зеленовато-серых до голубовато-серых медистых алевролитов, аргиллитов и сланцев, содержащих как примазки медной зелени, так и тонкую сульфидную вкрапленность (халькопирита, реже борнита). Мощность отдельных медистых горизонтов достигает 30 м, обычно равна 0,5—2 м, длина до 200 м и более. Содержание меди в образцах без примазок медной зелени от 0,01 до 0,5%, а вместе с последними достигает 3% и более	6; 8
98	IV-2	Междуречье Баянкол—Кара-Суг	На площади в 1,5 км ² в песчаниках отмечаются незначительные примазки медной зелени, развивающиеся по трещинам различного направления	11
28	II-4	Междуречье Куже — Черда	Прослой медистых сланцев с примазками медной зелени;	8
30	II-4	Междуречье Керектык — Куже	Медистые сланцы с примазками медной зелени; 0,3% меди (спектр. ан.)	8
31	II-4	Междуречье Керектык — Куже	Три горизонта медистых сланцев содержание меди 0,06% (спектр. ан.)	8

Продолжение прилож. 4

№ по карте	Индекс клетки на карте	Название (месторождение) проявлений и вид полезного ископаемого	Характеристика проявления	Номер использованного материала
55	III-2	Междуречье Мунгаш — Ак-Сайхонаш	Скарнированные порфиритовые туфы содержат вкрапленность халькопирита, борнита, малахита и азурита; 1,15% меди (хим. ан.)	6
60	III-2	р. Мунгаш-Ак, левый берег	Налеты медной зелени по плоскостям сланцеватости в алевролитах	11
61	III-2	р. Мунгаш-Ак, левый берег	На участке длиной около 500 м в алевролитах и песчаниках пятна медной зелени; размер отдельных пятен 1,5×3 м	11
62	III-2	р. Мунгаш-Ак, левобережье	Алевролиты содержат пятна (0,3×0,6 м) медной зелени	11
63	III-2	р. Мунгаш-Ак, левый берег	Гранодиориты, диоритпорфириты и вмещающие их роговики, содержат обильные примазки медной зелени. Диориты секутся кварцевыми прожилками с сульфидами меди. Спектральным анализом устанавливается 1% меди, 0,01% висмута. Размеры меднорудного проявления 200×200 м. Ближе к устью р. Сайхонаш, на водоразделе Мунгаш-Ак — Сайхонаш, на площади около 6 км ² . В алевролитах часто отмечаются пятна медной зелени размерами 0,3—0,5 м ²	6
100	IV-2	р. Мунгаш-Ак, левый берег	Свалы глыб известковистых хлоритовых сланцев с примазками медной зелени по трещинам. В кварц-кальцитовых прожилках отмечаются борнит и халькозин	6

Продолжение прилож. 4

№ по карте	Индекс клетки на карте	Название (месторождение) проявлений и вид полезного ископаемого	Характеристика проявления	№ использованного материала по списку
47	III-1	р. Мунгаш-Ак, правобережье	Кварцевая жила с ковеллином, малахитом и лимонитом. Мощность 10—15 см, содержание меди более 1%, серебра 0,01%, висмута 0,001% (спектр. ан.)	7
67	III-2	р. Мунгаш-Ак, правобережье	В раздробленных песчаниках примазки медной зелени	11
70	III-2	р. Мунгаш-Ак, правый берег	Зеленые и серые известково-песчаные сланцы секутся многочисленными кварцевыми и кварц-карбонатными прожилками (мощн. до 20 см), содержащими примазки медной зелени и изредка скопления борнита и халькозина	6
95	IV-2	р. Мунгаш-Ак, правый берег	Зеленовато-серые ожелезненные сланцы с прослойными сидерит-кварцевыми прожилками. Содержат слабые примазки медной зелени	6
53	III-2	р. Сайхонаш, левобережье	Среди лиловых песчаников прослой медистых сланцев с примазками медной зелени по трещинам; мощность 60 см, содержание меди 0,1% (спектр. ан.)	6
66	III-2	р. Сайхонаш, левый берег	Прослой медистых алевролитов	6
51	III-2	р. Сайхонаш, правый берег	Зеленовато-серые аргиллиты по трещинам содержат примазки медной зелени и медной сини, мощность прослоя 0,5 м	6
52	III-2	р. Сайхонаш, правый берег	Дайка диорит-порфиров сечется кварц-карбонатными прожилками с медной зеленью и железной слюдой; 0,3% меди (спектр. ан.)	6

Продолжение прилож. 4

№ по карте	Индекс клетки на карте	Название (месторождение) проявлений и вид полезного ископаемого	Характеристика проявления	№ использованного материала по списку
54	III-2	р. Сайхонаш, правобережье	Среди окварцованных адамеллитов жила кварца с халькопиритом, малахитом и лимонитом; мощность жилы 30 м; содержание меди 1% (спектр. ан.)	6
56	III-2	р. Сайхонаш, правобережье	В глыбе кварцевого монзонита (на восточном склоне горы) мелкие гнезда малахита и лимонита	6
57	III-2	р. Сайхонаш, правобережье	Среди пестроцветных песчаников прослой медистых аргиллитов мощностью 20 см. В 50 м северо-западнее — раздробленные порфиры с примазками медной зелени содержат 2,44% меди (хим. ан.)	6
58	III-2	р. Сайхонаш, правобережье	Ороговикованные песчаники содержат прослой медистых сланцев с примазками медной зелени	6
59	III-2	р. Сайхонаш, правобережье	Среди пестроцветных песчано-сланцевых пород линзовидное тело пироксеновых порфиров (размер 6×4 м), в которых по трещинам развиваются борнит, ковеллин и малахит; содержание меди достигает 2,11% (хим. ан.). Зеленоцветные аргиллиты содержат 0,22% меди (хим. ан.), в них медная минерализация представлена медной зеленью. Общая площадь оруденелого участка не менее 100 м ²	6

Продолжение прилож. 4

№ по карте	Индекс клетки на карте	Название (месторождение) проявлений и вид полезного ископаемого	Характеристика проявления	№ использованного материала по списку
64	III-2	р. Сайхонаш, правобережье	Среди красноцветных алевролитов линзовидные прослой зеленых медистых сланцев содержат примазки малахита и азурита; 1,47% меди (хим. ан.). Мощность линз до 1 м	6
71	III-2	р. Терек-Тык, левобережье	Мелкие пятна медной зелени в алевролитах и песчанниках	11
69	III-2	р. Терек-Тык, правобережье	Зона широкого развития голубовато-серых медистых алевролитов с пятнами медной зелени. Мощность прослоев до 1,5 м, длина до 10 м и более. Площадь зоны 2,5 км ²	11
8	I-4	р. Тостук, верховья	В милонитизированных гранитах в кальцитовой жиле малахитовые руды содержат 42,7% меди. Мощность жилы 0,5 м. Здесь же эпидотизированные породы с вкрапленностью халькопирита содержат 1,23% меди	10
44	III-1	р. Усту-Ак-Ой, левобережье	Алевролиты содержат небольшие примазки медной зелени	6
45	III-1	р. Усту-Ак-Ой, левобережье	Раздробленные алевролиты содержат примазки медной зелени	6
46	III-1	р. Усту-Ак-Ой, левобережье	Среди пестроцветных песчано-сланцевых пород прослой медистых сланцев мощностью 60 см	6
81	III-4	р. Холчуктуг, левобережье	Прослой медистых сланцев с примазками медной зелени, мощность прослоя 5 м	8

Продолжение прилож. 4

№ по карте	Индекс клетки на карте	Название (месторождение) проявлений и вид полезного ископаемого	Характеристика проявления	№ использованного материала по списку
82	III-4	р. Холчуктуг, левобережье	Скальные выходы массивных прокварцованных песчанников с прослоями слюдистых сланцев с медным оруденением (малахит)	8
50	III-2	р. Чыланьг, левобережье	Прослой медистых алевролитов мощностью около 1 м и длиной до 50 м	11
65	III-2	р. Чыланьг, левый берег	Мелкие пятна медной зелени и гематита в роговиках	11
76	III-3	г. Эдер, южный склон	В песчанниках мелкая вкрапленность малахита. Спектральным анализом установлено наличие 0,06% меди, 1% свинца, 0,02% молибдена, 0,3% бария, 0,003% серебра и 0,003% меди	8
19	II-3	Левобережье р. Кульгу-Адыр	В омарганцованных и ожелезненных известняках наблюдается вкрапленность галенита и сфалерита. Содержание свинца 1,06%, цинка 0,31% (хим. ан.)	8
115	IV-3	Междуречье рр. Алаш — Аксуг	Шлиховой ореол. В шлихах обнаруживается до 1% галенита, единичные знаки пироморфита	2
84	IV-1	р. Усту-Ак-Ой, правобережье	Шлиховой ореол. В шлихах отмечается до 86 знаков церуссита и англезита	11

№ по карте	Индекс клетки на карте	Название (месторождение) проявлений и вид полезного ископаемого	Характеристика проявления	№ использованного материала по списку
68	III-1; III-2	р. Мунгаш-Ак, правобережье	Шлиховой ореол. В шлихах отмечается до 30 знаков шеелита	6
13	II-2	р. Мунгаш-Ак, правобережье	Шлиховой ореол. В шлихах, взятых из шурфов, отмечается 375 знаков шеелита и молибдена и единичные знаки золота	8
Молибден				
11	II-1	р. Кара-Суг, левобережье	Ороговикованные песчаники секутся серией кварцевых прожилков штокверкового типа с пиритом и молибденитом. Содержание молибдена достигает 1% (спектр. ан.)	8
2	I-2	р. Мюнник, левобережье	Биотитовые граниты секутся жилами светлых аплитовидных гранитов мощностью не более 0,5 м. По трещинам в аплите наблюдаются тонкие прожилки кварца с молибденитом	3
Висмут				
113	IV-3	р. Ак-Суг, левобережье	В песчаниках жила кварца с вкрапленной медно-висмутовой минерализацией, длина жилы 150 м, мощность до 2,5 м	8
1	I-1; I-2	р. Кара-Холь, левобережье	Шлиховой ореол. В шлиховых пробах отмечается до 10 знаков базобисмутита	3

№ по карте	Индекс клетки на карте	Название (месторождение) проявлений и вид полезного ископаемого	Характеристика проявления	№ использованного материала по списку
104	IV-2	Висмут, кобальт, флюорит Левобережье р. Ак-Суг	Серицито-хлоритовые и кварцево-серицитовые сланцы секутся серией кварцевых и флюоритовых жил с кальцитом и баритом. Рудные минералы представлены блеклой рудой (висмут- и кобальтсодержащей), халькопиритом, борнитом, халькозином, арсенипиритом, галенитом, ковеллином, аннабергитом, эритрином, малахитом, азуритом, висмутовыми охрами, пиритом. Содержание висмута до 1,31% (среднее 0,1%), кобальта до 0,11 (среднее 0,01%), меди до 3%, свинца до 1% и более (среднее 0,65%), никель — 0,001% (среднее), мышьяк до 1,86%, сурьма до 7,46%. Длина жил до 338 м, мощность до 70 см	2; 8
114	IV-3	Висмут, флюорит, медь Левобережье р. Ак-Суг	Серицито-хлоритовые и кварцево-серицитовые сланцы секутся кварц-кальцитовыми и флюоритовыми жилами мощностью до 70 см, длиной до 250 м. Рудные минералы: халькопирит, ковеллин, блеклая руда, висмутовые сульфиды и охры, малахит, азурит. Висмут до 3%, меди 0,5—5,0%, свинца до 0,5%	2; 8; 11

Продолжение прилож. 4

№ по карте	Индекс клетки на карте	Название (месторождение) проявлений и вид полезного ископаемого	Характеристика проявления	№ использованного материала по списку
99	IV-2	Горный хрусталь Левый берег р. Ак-Суг	Песчаники секутся кварцевыми жилами с друзовыми пустотами с кристаллами горного хрусталя размером 3×1,5 см	8
119	IV-4	Флюорит р. Ак-Суг, правобережье	Дайка кварцевых порфиров длиной более 2 км содержит вкрапленность мелких зерен и корочки флюорита	2
89	IV-1	р. Алаш, левобережье	Кварцевые и кварц-эпидотовые жилы (мощность до 2 м), секущие роговики, содержат железную слюдку и флюорит	6
92	IV-1	р. Алаш, левобережье	Роговики секутся кварцевыми, кварц-эпидотовыми и пегматитовыми жилами, содержащими мелкие фиолетовые кристаллики флюорита	6
107	IV-2	р. Алаш, левый берег	Среди гранитов несколько кварцевых прожилков с флюоритом, мощность до 5 мм	9
83	IV-1	г. Кызыл-Тайга, восточный склон	В пустотах фельзитов встречаются скопления бесцветного и фиолетового флюорита; отмечаются примазки медной зелени	6

Продолжение прилож. 4

№ по карте	Индекс клетки на карте	Название (месторождение) проявлений и вид полезного ископаемого	Характеристика проявления	№ использованного материала по списку
106	IV-2	Боросиликаты р. Алаш, левобережье	Граниты алашского массива и частично породы экзоконтакта секутся многочисленными прожилками турмалина (шерла), мощность прожилков обычно не превышает 10 см, в среднем равна 0,5—2 см	6; 8
122	IV-2	р. Алаш, левобережье	В измененных актинолитизированных породах сеть прожилков и гнезд аксинита	11

Продолжение прилож. 4

№ по карте	Индекс клетки на карте	Название (месторождение) проявлений и вид полезного ископаемого	Характеристика проявления	№ использованного материала по списку
116	IV-3	Кобальт р. Алаш, левобережье	В окварцованных и доломитизированных известняках мелкая вкрапленность герсдорфита и кобальтина (?)	11
4	I-5	р. Мал. Карбай, левобережье	В пироксен-амфибол-хлоритовых скарнах с магнетитом вкрапленность пирита и кобальтина (?). Содержание кобальта 0,18% (химич. ан.)	8
16	II-2	г. Чинчилиг, северный склон	Вертикальная дайка серицитизированных и ожелезненных кварцевых порфиров содержит вкрапленность и корочки пирротина и халькопирита, изредка по трещинам развиваются скуттерудит (?) и эритрин. В кобальтовых минералах спектральным анализом отмечены никель и ниобий до 0,01%, церий — до 0,3%, лантан 0,1%, иттрий и стронций до 0,06%, висмут, кадмий, мышьяк до 0,06%. Мощность дайки до 10 м, длина 500 м. Во вмещающих роговиках содержится до 0,2% бора	6; 8
123	IV-3; IV-4	Золото Междуречье Алаш — Аксуг	Шлиховой ореол. В шлихах отмечается от единичных знаков до процентных содержаний в районе распространения кварцево-золотых жил; здесь же в ряде шлихов отмечается до 26 знаков галенита, а также минералы меди (халькопирит, малахит и азурит)	

Продолжение прилож. 4

№ по карте	Индекс клетки на карте	Название (месторождение) проявлений и вид полезного ископаемого	Характеристика проявления	№ использованного материала по списку
110	IV-1; IV-2	Вольфрам Бассейн р. Алаш (в среднем течении)	Шлиховой ореол. В шлихах отмечается до 6 знаков базо-бисмутита, до 9 — касситерита, до 100 — шеелита; в единичных знаках отмечаются киноварь и золото, в ряде шлихов отмечено до 20% флюорита	2; 6
80	II-3; II-4; III-4	Бассейн р. Кюрек-Тык	Шлиховой ореол. В шлихах отмечается до 80 знаков шеелита и молибденита, в одном случае 1 знак золота	8
37	II-1; III-1	хБассейн р. Кара-Суг	Шлиховой ореол. В шлиховых пробах отмечается до 35 знаков базобисмутита, до 2 знаков висмутита, до 130 — шеелита, до 15 — молибденита, до 2 — золота. Реже отмечается киноварь (единичные знаки)	6; 8
96	IV-2	р. Кара-Суг, правый берег	Ожелезненные песчаники и сланцы секутся сетью кварцевых, кварц-карбонатных и кварц-полевошпатовых прожилков с 0,01—0,1% вольфрама, мощность прожилков 0,1—5,0 см	7
24	II-3	р. Кульгу-Адыр, правобережье	Шлиховой ореол. В шлихах отмечается до 10 знаков касситерита и до 3 знаков шеелита	6; 8
49	II-2; II-3; III-2; III-3	р. Манчурек, верховья	Шлиховой ореол. В шлихах отмечается до 12 знаков шеелита, изредка отмечается до 5 знаков базобисмутита	6

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Введение	3
Стратиграфия	5
Интрузивные образования	28
Тектоника	36
Геоморфология	43
Подземные воды	47
Полезные ископаемые	48
Литература	57
Приложения	60

Редактор издательства *И. Е. Дмитриева* Техн. редактор *В. В. Романова*
Корректор *Т. Я. Хомутова*

Подписано в печать 19/XII 1969 г.
Формат 60×90¹/₁₆ Печ. л. 5,25 Уч.-изд. л. 8,9
Тираж 100 экз. Заказ № 05181

Ленкартфабрика ВАГТ
Издательство «Недра»