

МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР
МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ РСФСР
КРАСНОЯРСКОЕ ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ

СЕКРЕТНО
Экз. № 60

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА СССР

масштаба 1:200000

Серия Западно-Саянская

Лист М-46-III

Объяснительная записка

Составители: *Г. П. Александров, Ю. С. Гуляев*
Редактор *Г. М. Владимирский*

Утверждено филиалом Научно-редакционного совета ВСЕГЕИ
при СНИИГТИМС
25 февраля 1963 г., протокол № 5



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НЕДРА»
МОСКВА 1966

ВВЕДЕНИЕ

Территория листа М-46-III расположена между $52^{\circ} 20' - 52^{\circ} 00'$ северной широты и $92^{\circ} 00' - 93^{\circ} 00'$ восточной долготы от Гринвича. Административно большая часть этой площади относится к Тувинской АССР Улуг-Хемскому и Бий-Хемскому районам. На севере небольшая часть ее входит в Ермаковский район Красноярского края.

Основными орографическими единицами Западного Саяна являются хребты Иджирский и Куртушибинский. В пределах этих хребтов развит высокогорный и среднегорный рельеф с абсолютными высотами от 1000 до 2300 м. Южная часть площади, относящаяся к Тувинской котловине, характеризуется мелкосопочным и низкогорным рельефом с абсолютными высотами от 500 до 1700 м. Гидрографическая сеть района принадлежит к бассейну р. Верх. Енисей. Наиболее крупными его левыми притоками, берущими начало на верхнем склоне хр. Западный Танну-Ола, являются реки Торгалыг, Шагонар, Чаа-Холь. С южных склонов Куртушибинского хребта стекают его правые притоки: Демир-Суг, Эйлиг-хем, Куйлуг-хем, Орта-хем, Беделиг, Чинге. Помимо них слева в р. Верх. Енисей впадает р. Хемчик, а справа — р. Урбун.

Климат района резко континентальный. Средняя годовая температура $-4,2^{\circ}$, годовая амплитуда температуры достигает 80° (максимум $+33^{\circ}$, минимум -47°), значительные и суточные амплитуды. Годовая сумма осадков в высокогорном районе 600—700 мм, а в Тувинской котловине — 180—200 мм. Максимум осадков приходится на июль и август. В высокогорной северной части листа в распределении растительности выделяется три зоны: степная, горно-таежная и зона высокогорной тундры. В Тувинской котловине используется распространением полупустынная мелкозлаковая растительность.

Все население сосредоточено в южной части района, где размещены наиболее крупные населенные пункты: г. Шагонар (центр Улуг-Хемского района), поселки Чаа-Холь, Урбун-Сумон, Булун-Терек, Торгалыг, Арыг-Узун, Ак-Дуруг и др.

Первые сведения о геологическом строении района приведены в статье Б. М. Порватова и М. К. Коровина (1915 г.), на-

писанной в связи с открытием Таловского золоторудного месторождения. В двадцатых годах в Западном Саяне начал геологические исследования И. К. Баженов (1934 г.). С 1926 г. в Туве АН СССР производятся систематические исследования, возглавляемые И. П. Рачковским. Результаты этих работ освещены З. А. Лебедевой в сводной работе «Основные черты геологии Тувы» [6]. В 1938 г. А. Н. Вуколовым проведена геологическая съемка и поиски в системе р. Золотой. В итоге двухлетних работ было открыто месторождение золота в левом борту кл. Андриевского (левый приток р. Золотой). В 1936 г. старательской артелью Усинского приискового управления в правом борту р. Акол был вскрыт коренной выход карбонатной жилы с интенсивным оруденением самородного серебра. В 1940—1941 гг. здесь были проведены геологоразведочные работы партий «Минусазолото», а в 1943 г. — трестом «Союзредметразведка». Обработка собранного материала была произведена Г. П. Барсановым и Ю. Ф. Погоня (1). Их положительное заключение послужило основанием для постановки здесь детальных геологоразведочных работ [26]. В заключении авторы этого отчета дают отрицательную оценку Акольскому месторождению, но вместе с тем считают, что изученный ими район перспективен в отношении поисков промышленных концентраций редких металлов.

Систематическая площадная съемка на листе М-46-III началась после 1944 г. В 1947 г. под руководством Д. В. Вознесенского и Я. С. Зубрилина [21] производятся поисково-съемочные работы масштаба 1:200 000 в юго-восточной части площади листа. В настоящее время большинство из выделенных ими стратиграфических единиц имеют более дробное деление, а отложения, включенные им в верхний девон (аргузунская толща) и на площади листа на основании находок флоры и фауны, отнесены к нижнекаменноугольным, среди которых выделяется несколько свит. С 1949 по 1951 гг. Я. С. Зубрилин производился поисково-съемочные работы того же масштаба в северовосточной части листа в бассейне р. Демир-Суг. В 1950 г. в бассейне рек Чинге, Орта-хем, Куйлуг-хем и Эйлиг-хем производились поисково-съемочные работы масштаба 1:200 000 под руководством П. В. Коростина. По современным представлениям выделенные им образования в качестве ордовикских включают ордовикские (маласугская свита) отложения.

В 1951 г. Г. В. Грушевым [19] в районе Кара-Сугского железорудного месторождения произведены поисково-съемочные работы масштаба 1:50 000. Этой съемкой охвачена лишь очень незначительная юго-западная часть площади листа, где среди нижнекембрийских отложений автор выделяет алтынбулакскую и акдуругскую толщи, нашедшие в дальнейшем свое отражение в легенде Западно-Саянской серии геологических карт. С 1950

по 1953 гг. вновь проводятся геологоразведочные работы в районе Акольского месторождения [24]. В 1951 г. на Шугурском рудопроявлении первоначально под руководством И. М. Теплякова, а затем Г. Г. Кравченко [23] проводятся геологоразведочные работы с целью выявления промышленной значимости открытых здесь ранее рудопроявлений. Этими работами впервые отмечено присутствие в рудах молибдена, сферокобальтина и вновь подтверждено наличие висмута. Кроме того, на левобережье р. Верх. Енисей было открыто Ир-Сайльское свинцово-медное рудопроявление.

В 1952 г. почти вся правобережная часть р. Верх. Енисей и частично левобережная часть в районе р. Хемчик охвачена поисково-съемочными работами, которые производились партией «Енисейстрой» МВД под руководством И. М. Теплякова и В. А. Евстрахина [20]. В результате этих работ был выявлен целый ряд рудных точек с минерализацией меди, свинца, никеля, кобальта и составлена некондиционная геологическая карта масштаба 1:100 000. В том же году П. В. Коростиним производятся поисково-съемочные работы масштаба 1:100 000 на левобережье Верх. Енисей, в юго-западной части листа. На этой территории к нижнему кембрию были ошибочно отнесены серицит-хлорит-кварцевые сланцы, распространяющиеся в районе большей излучины р. Хемчик. В нижнем течении последней П. В. Коростиним выделяется узкая полоса ордовикских отложений. На остальной площади съемки показаны силурийские отложения, подразделенные на три части, которые необоснованно отнесены к ландоверийскому, венлокскому и лудловскому ярусам. Выявлены незначительные рудопроявления.

В 1957 г. в районе междуречья Беделиг-Эйлиг-хем проводились поисковые работы масштаба 1:50 000 на ргуть под руководством Г. Д. Трухина [29]. Им совместно с А. Н. Павловым составлена геологическая карта масштаба 1:50 000, которая почти целиком использована нами при составлении геологической карты листа М-46-III. В том же году производились поисково-съемочные работы в юго-восточной части листа [25]. Составленная Г. Г. Сахановым геологическая карта масштаба 1:50 000 учтена при составлении данного листа.

С 1956 г. на правобережной части Верх. Енисей в пределах площади листа А. И. Титов и А. А. Заседателев [30] занимались металлотрическим опробованием. В их задачу входило выявление «погоков» урана и других полезных ископаемых методом отбора проб донных осадков для последующего люминесцентного и спектрального анализов. Ими выявлено несколько «погоков» кобальта и никеля, пространственно связанные с известными на этой площади рудопроявлениями.

В 1955—1956 гг. и 1958 г. в южной половине листа производила аэрогеофизические работы масштаба 1:50 000 и 1:25 000 Северная экспедиция I Главка МГиОН СССР под

руководством Л. А. Баженова [14]. В 1959 г. в северной половине листа, а в 1960 г. в районе г. Шагонар велись аэрогеофизические работы масштаба 1:100 000 Минусинской экспедицией Красноярского геологического управления [28], в результате чего на площадь листа М-46-III была составлена карта магнитного поля ΔГ.

Таким образом, к началу составления настоящей карты почти вся территория листа М-46-III покрыта поисково-съемочными работами масштаба 1:200 000, а на некоторых участках проводились и более детальные работы. Несмотря на это почти вся площадь листа была подвергнута кондиционной съемке масштаба 1:200 000. Необходимость последней была вызвана тем, что упомянутые выше геологические карты составлялись различными авторами, опирающимися на совершенно несопоставимые между собой стратиграфические схемы. В производстве геологосъемочных работ на листе М-46-III, помимо Г. П. Александрова, возглавлявшего эти работы, принимали участие: в 1959 г. И. И. Голубева, С. П. Бобров, О. А. Цакунов, в 1960 г. В. А. Цветков, Г. Г. Согникова и в 1961 г. Г. Г. Согникова, Ю. С. Гуляев. Геологосъемочные работы сопровождались популярными поисками и шиховым опробованием. В конечном итоге на всей территории листа с требуемой густотой проведено метатрическое и шиховое опробование. Геологическая карта и карта полезных ископаемых листа М-46-III составлены Г. П. Александровым, Ю. С. Гуляевым и Г. Г. Согниковой. Объяснительная записка к ним написана Г. П. Александровым и Ю. С. Гуляевым. Последним совместно с основным автором записки Г. П. Александровым написаны разделы: «Интрузивные образования» и «Полезные ископаемые». Глава «Подземные воды» составлена А. В. Зуевым. Фауна из наших сборов определялась: И. Т. Журавлевой, Е. В. Владимирской, Н. П. Суворовой, Е. А. Модзалевской, З. А. Максимова.

СТРАТИГРАФИЯ

Площадь листа М-46-III расположена в области сопряжения структур Западного Саяна и Тувы. Западно-Саянская и Тувинская (Хемчикская) структурно-фациальные зоны существенно различаются между собой полнотой и характером стратиграфического разреза. Они разделены региональной Хемчикско-Куртушибинской зоной разломов, контролирующей осадконакопление на прилегающих площадях, а также процессы магматизма и рудообразования. К Западно-Саянской структурно-фациальной зоне относится северная часть листа (от верховьев правых притоков Верх. Енисея до северной рамки), а южная часть включается в Хемчикскую структурно-фациальную зону. Границей между зонами в пределах листа служит одна из южных ветвей Хемчикско-Куртушибинской зоны разломов. В строении

Западно-Саянской структурно-фациальной зоны принимают участие отложения нижнего и верхнего кембрия, ордовика — нижнего силура, верхнего силура, нижнего девона, а также четвертичные осадки.

Хемчикская структурно-фациальная зона сложена породами нижнего и среднего кембрия, ордовика, силура, нижнего и среднего девона, нижнего карбона, средней юры, а также древнечетвертичными и современными осадками. В отличие от Западно-Саянской структурно-фациальной зоны, здесь, кроме пород нижнего кембрия, установлены среднекембрийские образования и выпадают из разреза верхнекембрийские отложения. В разрезе более полно представлены девонские образования, а также появляются нижнекаменноугольные и мезозойские отложения.

КЕМБРИЙСКАЯ СИСТЕМА

Нижний отдел

А. Г. Сивовым [10] впервые на площади листа были выделены нижнекембрийские аккольская и чингинская «формации», разделенные несогласием. Рядом позднейших исследователей этого района [20, 13, 15] установлен постепенный переход от метаморфических сланцев аккольской толщи к зеленокаменным породам чингинской свиты. В существующей в настоящее время легенде Западно-Саянской серии для аккольской толщи не предусмотрено места, поэтому авторы записки, признавая своеобразие состава и более высокий метаморфизм отложений аккольской толщи по сравнению с образованиями чингинской свиты и подтверждая наличие постепенного перехода между ними, рассматривают отложения аккольской толщи в составе нижней под-свиты чингинской свиты.

Чингинская свита

Отложения чингинской свиты с верхнекембрийскими (?) отложениями повсеместно имеют тектонические взаимоотношения. И лишь на соседней к западу площади [12] можно наблюдать несогласное залегание верхнекембрийских отложений ала-сугской свиты на размытой поверхности пород чингинской свиты. В верховьях р. Куйлуг-хем, а также в верховьях р. Урбун нижнекембрийские отложения трансгрессивно перекрывают ордовикскими отложениями малиновской свиты. По литолого-стратиграфическим признакам отложения чингинской свиты подразделяются на две подсвиты (нижнюю и верхнюю), связанные между собой взаимопереходами.

Нижняя подсвита (Sp₁ s₁). Отложения ее наибольшим распространением пользуются в бассейне р. Урбун, где

Первая надпойменная и пойменная террасы (аккумулятивные и цокольные) достигают значительной ширины и образуют четко выраженные уступы, нередко расчлененные сетью коротких оврагов. Высота этих террас колеблется от 0,2 до 3—4 м. Элювиальные отложения приурочены главным образом к верхностям выравнивания хребтов Иджира и Куртушбинского и образуют россыпи крупнообломочных пород. Мощность их не превышает 1—2 м. Элювиально-делювиальные отложения развиты на склонах гор и представлены выветрелыми глыбами, щебнем, супесью. Мощность их колеблется от нескольких сантиметров до первых метров.

Золотые отложения представлены незакрепленными бугристыми и грядовыми песками, расположенными западнее и юго-восточнее г. Шагонар. Мощность их несколько метров. З. А. Лебева [6] и Л. Д. Шорыгина [11] предполагают, что золотые пески обязаны своим происхождением древней реке Пра-Енисей, существовавшей здесь в третичное время. Отложения современного отдела самые молодые в районе и перекрывают все остальные осадки.

В заключение главы «Стратиграфия» следует отметить, что на карте магнитного поля листа М-46-III (рис. 4) кембрийские отложения характеризуются магнитным полем низкой интенсивности (от —200 до —400 гамм). Такое поле сохраняется для всех пород осадочного и частично эффузивного происхождения. На фоне этого поля отмечаются ограниченные участки повышенных значений, которые в подавляющем большинстве случаев связаны с интрузивными проявлениями (гипербазитами) и частично эффузивными (спилитами). Отложения шигнетской серии по характеру магнитного поля почти не отличаются от кембрийских. Ордовикские и силурийские отложения характеризуются ровным повышенным магнитным полем интенсивностью около +200 гамм. Нижнедевонские осадочно-эффузивные образования создают магнитные поля, отличающиеся неровностью. Интенсивность отдельных пиков здесь достигает 1000 гамм. Более высокие горизонты девона, не содержащие основных эффузивов, а также каменноугольные и юрские отложения создают слабо повышенное магнитное поле с интенсивностью, близкой к нулю. Анализ материалов по радиоактивности пород района показывает, что отложения различных стратиграфических горизонтов существенно не различаются по степени гамма-активности.

ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Интрузивные образования на площади листа М-46-III являются незначительным площадным распространением. Разнообразные по составу интрузивные породы по возрасту положению подразделяются на три интрузивных комплекса: актовракий, стотхолмский и торгалыгский.



Рис. 4. Карта изолиний магнитного поля
1 — отрицательное поле; 2 — положительное поле; 3—9 — значения изолиний в гам-мах: 3 — —400, 4 — 0; 5 — +400, 6 — +1000, 7 — +5000.

Нижне-среднекембрийский (актоврацкий) интрузивный комплекс ($\sigma - \nu \text{Ст}_{1-2}$)

Интрузии актоврацкого комплекса приурочены к выходам нижнего кембрия в зоне сопряжения тектонически разнородных структур Западного Саяна и Тувы. В северной части площади листа (Западно-Саянская структурно-фациальная зона) массивы актоврацкого комплекса входят в состав Куртушибинского гипербазитового пояса, а в Хемчикской структурно-фациальной зоне эти интрузии являются частью Западно-Тувинского гипербазитового пояса [8]. На площади листа отдельные массивы актоврацкого комплекса представлены небольшими линейно вытянутыми телами, согласными с направлением складчатых структур. Размеры отдельных интрузивных тел измеряются десятками, реже сотнями метров в длину при видимой мощности 5—40 м. Из крупных интрузивных тел Шагонарская интрузия имеет длину 2,5 км, при ширине от 80 до 280 м. Хайлыкский массив на Куртушибинском хребте имеет длину около 3 км и ширину 150—200 м. В Ашпанской группе интрузий одно из тел имеет размеры 550 × 1300 м.

В составе описываемого комплекса наиболее распространены породами являются серпентиниты. Сравнительно редко встречаются серпентинизированные пироксениты и перидотиты. Серпентиниты представлены хризотиловыми, ангигоритовыми, а также смешанными разновидностями. Наиболее распространены представительствами перидотитов являются гарцбургиты, обычно в такой степени измененные, что наличие их устанавливается лишь по реликтам оливина и ромбического пироксена в сплошном поле серпентина. В составе Шагонарской интрузии И. М. Волоховым [8] установлены своеобразные гипербазитовые брекчи, слагающие трубообразные тела в серпентинитах и состоящие из остроугольных обломков серпентинитов и вмещающих пород.

Интрузии актоврацкого комплекса обладают, как правило, высокой магнитной восприимчивостью, колеблющейся в пределах 1300—11 300 · 10⁻⁶ CGSM; отношение остаточной намагниченности к индуцированной составляет 0,3—0,6; в единичных случаях достигает до 8,62. Большая часть интрузивных тел хорошо фиксируется на аэромагнитных планах (см. рис. 4). Контактных изменений во вмещающих породах вблизи массивов гипербазитов не наблюдается, лишь иногда в зоне контактов и на некотором от них удалении отмечается эпидеитизация и ожелезнение вмещающих пород. Однако эти изменения скорее всего являются результатом проявления более поздних гидротермальных процессов. В поле распространения гипербазитов наблюдается широкое развитие метасоматических кварцитов, образующихся за счет различных пород. В пределах описываемого района в связи с ультраосновными породами отмечены проявления хризотил-асбеста, а также находки хромита и талька.

Возраст интрузий актоврацкого комплекса определяется тем, что они прорывают нижнекембрийские, а в одном случае — фаунистически охарактеризованные среднекембрийские отложения и встречаются в гальке конгломератов аласугской свиты верхнего кембрия. Массивы ультраосновных пород часто прорваны тесно связанными с ними пространственно небольшими линейно вытянутыми телами основных пород. По составу среди пород этой группы выделяются интенсивно сосерпентинизированные и амфиболитизированные габбро-пироксениты, габбро и габбро-диориты. Эти интрузии к настоящему времени изучены слабо, нередко возникают трудности в отличии их от более молодых габброидных интрузий торгальского комплекса. В то же время существование близких по возрасту к гипербазитам габброидных интрузив несомненно, что подтверждается наличием гальки габброидов наряду с гипербазитами в конгломератах аласугской свиты (В. А. Благоднаров, 1959 г.).

Нижнедевонский (сютхольский) интрузивный комплекс ($\gamma, \gamma \text{D}_1$)

К сютхольскому интрузивному комплексу отнесены два сравнительно крупных интрузивных массива: Чоор-Ганыгский и Шугурский, — расположенные в западной части листа, а также небольшое штокообразное тело гранитов между ними. Приурочиваясь к Куртушибинской зоне разломов, массивы протягиваются цепочкой в северо-западном направлении согласно складчатыми структурами, отличаясь в то же время дискордантными формами. Наблюдаются многочисленные апофизы, отходящие от основных интрузивных тел.

Площадь Чоор-Ганыгского массива составляет около 30 км² (большая его часть располагается на площади листа М-46-11), площадь Шугурского массива — около 15 км². Оба массива имеют сложное строение; причем, по данным Д. М. Орлова, в Чоор-Ганыгском массиве [12] проявляется отчетливая зональность. Краевая зона этой интрузии, имеющая ширину около 500 м, сложена серыми среднезернистыми кварцевыми диоритами. При удалении от контакта к центру интрузии они постепенно сменяются среднезернистыми гранодиоритами, последние даже переходят в розовато-серые среднезернистые граниты, слагающие центральную часть массива. В направлении от центра массива к контакту в породах уменьшается количество кварца и калиевого полевого шпата и возрастает количество плагиоклаза и темных цветных минералов. Одновременно происходит изменение структуры пород. Кварцевые диориты периферийной зоны обладают призматической структурой, по удалению от контактовой части к центру структура пород меняется на гранулитовую с породами к монцонитовой. Характерной особенностью всех пород, слагающих массив, является наличие неравновесных ассоциаций

минералов, частое присутствие реликтовых минералов, резко выраженной зональность плагиоклаза. Акцессорные минералы представлены апатитом, сфеном, цирконом, ортитом, магнетитом.

Шугурский массив имеет более сложный петрографический состав без ясно выраженной зональности. Здесь выделяется несколько разновидностей пород: гранодиориты, кварцевые монцитолиты, кварцевые диориты, диориты. Характерные для Чоор-Ганьгского массива граниты отсутствуют. Породообразующие минералы этих массивов представлены плагиоклазом, калиевым полевым шпатом, кварцем, биотитом, амфиболом и редкими зернами пироксена. Акцессорные минералы: апатит, циркон, сфен, ортит, магнетит, пирит. Вторичные минералы представлены серицитом, хлоритом, эпидот-цоизитом. Структура пород гранитовая, гранулитовая, гипидиоморфнозернистая, монцитовая, режепорфировидная и микропегматитовая. В центральной части Шугурского массива встречаются кварцево-турмалиновые жилы мощностью 5—8 см.

Контактные воздействия интрузий стухольского комплекса выражаются в образовании широких ореолов роговиков. Ширина зон контактовых изменений колеблется от сотен метров до нескольких километров; между Шугурским и Чоор-Ганьгским массивами наблюдается сплошное поле распространения контактово-измененных пород. В результате контактовых изменений сланцев и песчаников аласурской свиты возникают биотитовые и кварц-биотитовые роговики, при метаморфизме эффузивов кендейской свиты образуются диопсид-биотитовые роговики. С интрузиями Стухольского комплекса связаны проявления эндогенной минерализации меди, вольфрама в виде вольфрамита и шеелита, свинца, молибдена, висмута, кобальта.

Стухольские граниты и гранодиориты характеризуются магнитной восприимчивостью в пределах $490-610 \cdot 10^{-6}$ CGSM, отнесенные остаточной намагниченности к индуцированной составляет 0,6—0,7. Возраст интрузий стухольского комплекса определяется тем, что они прорывают отложения нижнедевонской кендейской свиты; на западе Тувы в бассейне р. Хемчик галька гранитоидов стухольского комплекса встречается в базальных конгломератах среднедевонских отложений саглинской свиты [12].

Девонский (торгалыгский) интрузивный комплекс ($\nu - \gamma D$)

В южной части площади листа выделяются мелкие интрузии трещинного типа от основного до кислого и щелочного состава, отнесенные нами, вслед за Я. С. Зубрилиним и Т. Н. Ивановой [21], к торгалыгскому комплексу. С некоторой условностью к этому комплексу отнесены мелкие интрузии, встречающиеся в пределах Западно-Саянского структурно-фациальной зоны. Интрузии торгалыгского комплекса наблюдаются в форме лакколлитов, сил-

лов, штокообразных и дайковых тел. Размер отдельных интрузивных тел не превышает 3—4 км². В распределении малых интрузивных тел отмечается отчетливая связь с зонами крупных региональных разломов. В составе интрузий торгалыгского комплекса в пределах листа преобладают габбро-диабазы, диабазы, габбро, габбро-диориты, диориты и кварцевые диориты. С основными разновидностями ассоциируют породы субщелочного, щелочного и кислого состава: сиенито-диориты, сиениты, кварцевые сиениты, сиенит-порфиры, граносиенит-порфиры, гранодиориты, граниты. Различные по составу породы присутствуют, как правило, совместно в пределах одного массива. Наряду с постепенными переходами между основными, с одной стороны, и кислыми и щелочными породами, с другой, в ряде случаев отмечается прорывание габброидов кислыми интрузиями.

Габбро-диабазы ($\nu\beta$) и диабазы под микроскопом имеют офитовую, габбро-офитовую, иногда пойкилофитовую структуры. Главные минералы представлены плагиоклазом и пироксеном. В качестве второстепенного минерала присутствует оливин, замещаемый серпентинитом. Акцессории представлены апатитом, титаномagnetитом (до 8—10%) и лейкоксеном.

Габбро (ν) и габбро-диориты обладают габбровой или порфиривидной структурой. Главные минералы представлены плагиоклазом — около 50% (андезин-лабрадор), моноклиным пироксеном (пижонит-авгит), актинолитом и хлоритом. Акцессорные минералы: ильменит, титаномagnetит, лейкоксен.

Роговообманковые диориты (δ) и диоритовые порфиры ($\delta\mu$) часто встречаются совместно с габбро-диабазами и диабазы. Структура пойкилофитовая. В составе пород присутствует плагиоклаз (андезин), темноцветные минералы, замещающие полностью хлоритом и эпидотом, калишпат, замещающий плагиоклаз, титаномagnetит, лейкоксен, апатит. Местами среди роговообманковых диоритов в виде небольших неправильных участков встречаются диоритовые породы пегматоидного облика.

Сиенито-диориты пространственно тесно связаны с диоритовыми порфирами. Макроскопически они представляют собой зеленоватого-серые с розоватым оттенком крупнозернистые и неравномернозернистые породы. Структура монцитовая, переходящая к гипидиоморфнозернистой. Минеральный состав: плагиоклаз (андезин-альбит), калишпат с пергитами, немного кварца и зелено-бурая роговая обманка, замещающаяся актинолитом. Акцессории: сфен, апатит, лейкоксен.

Кварцевые сиениты (ξD) состоят из калишпата (40%), альбита (10%), уралита (25—30%), кварца (10—15%). Рудный минерал и замещающий его сфен пространственно тяготеют к амфиболу, образуя включения в последнем. Вторичные минералы представлены актинолитом, эпидотом, цоизитом, хлоритом.

Сиенит-порфиры ($\xi\pi D$) слагают Одынский массив, а также известны в среднем течении р. Чайлю-хем. Структура порфиро-

вая с микроаллотриоморфнозернистой и ортофировой структурой основной массы. Порфиновые выделения составляют до 40% объема породы. Ортоклаз образует изометрические пелитизированные кристаллы. Плагиоклаз (андезин) сосюритизирован и карбонатизирован. Небольшая часть порфиновых выделений представлена хлоритизированной роговой обманкой. В основной массе присутствует ортоклаз, плагиоклаз, редко кварц, а также апатит и магнетит.

На левом берегу р. Торгалыг и севернее пос. Чаты развиты гранодиориты, граносиенит-порфиры и граниты, отчетливо проявляющиеся габброиды [21, 25]. Породы розовато-серого и светлосерого цвета с гипидиоморфнозернистой, участками микропегматитовой структурой. Минералогический состав: призматический и таблитчатый плагиоклаз (от альбита до олигоклаза), пелитизированный калишпат с пертитами, кварц, зеленая роговая обманка, актинолит, биотит (в гранитах развивается по роговой обманке), сфен, апатит, циркон, рудный минерал.

Химический состав пород торгалыгского комплекса, по данным Г. Г. Сахалова [25], приводится в таблице.

Наименование пород	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	TiO ₂	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O
Габбро-диабаз	46,36	16,25	4,22	8,11	3,12	8,79	6,13	0,78	5,48
Габбро-диабаз	43,44	13,15	6,78	8,75	5,6	8,99	6,84	0,85	2,53
Габбро-диабаз	51,20	16,63	4,31	7,76	0,26	10,08	4,68	2,36	0,28
Оливиновое габбро	41,16	8,67	3,07	9,17	0,62	5,01	27,1	0,15	1,1
Гранодиорит	58,68	14,68	5,28	6,27	1,40	2,63	1,65	2,64	5,22
Гранодиорит	62,07	17,73	3,10	3,91	0,69	3,18	1,97	0,39	5,37

Интрузивные породы торгалыгского комплекса характеризуются наиболее изменчивой магнитной восприимчивостью, колеблющейся от $37 \cdot 10^{-6}$ до $3600 \cdot 10^{-6}$ CGSM. Более постоянную и сравнительно низкую магнитную восприимчивость, равную в среднем $50-80 \cdot 10^{-6}$ CGSM, имеет здесь группа кислых и средних пород (диориты—граниты). Отношение остаточной намагниченности к индукционированной является также весьма непостоянным и изменяется в пределах 0,3—0,93, хотя в целом преобладают значения 0,3—0,6. Малые интрузии торгалыгского комплекса обычно оказывают незначительные контактные воздействия на вмещающие породы и выражаются в частичной перекристаллизации или контактово-метасоматических преобразованиях пород. Обычно зоны изменения измеряются сантиметрами и реже единицами метров. Исключением являются малые интрузии Западно-Саянской структурно-фациальной зоны (Чингинская, Одычская, Акольская и другие интрузии), у которых ширина ореола контактового воздействия, представленного биотитовыми рогови-

ками, обычно измеряется сотнями метров. В связи с малыми габбисальными интрузиями торгалыгского комплекса наблюдается генетическая или пространственная связь подавляющего большинства проявлений полезных ископаемых на листе (железа, меди, цветных, редких и благородных металлов).

Интрузии торгалыгского комплекса прорывают в пределах описываемого района среднедевонские отложения вплоть до таштыпской свиты включительно. На соседней к югу площади, по данным В. В. Волкова и В. И. Васильева [18], устанавливается в одном случае прорывание габброидов этого комплекса верхнедевонских отложений, охарактеризованных ихтиофауной и флорой. Определения абсолютного возраста интрузий района Сев. Торгалыг (Торгалыгская интрузия) сиенитового и сиенитодiorитового состава аргоновым методом (Т. Н. Иванова, 1959 г.) показали 360 и 361 млн. лет (по новым константам). Все эти данные позволяют достаточно определенно возраст интрузий Торгалыгского комплекса установить как девонский, при этом не исключена возможность длительной формирования интрузий на протяжении значительной части девонского периода.

Широким распространением в пределах площади листа пользуется дайковый комплекс. Подразделяя условно все дайки по составу на две группы — основные и средние (диабазы, диабазовые порфиры, диоритовые порфиры) и кислые (гранит-порфиры, аплиты, кварцевые порфиры), — здесь мы оговариваемся, что по генетической принадлежности они, возможно, связаны с различными магматическими комплексами (могут являться корнями эффузивов нижнего и среднего девона, дериватами интрузий стотхолмского комплекса, формами проявления гтабисальных интрузий торгалыгского комплекса). Мощность даек колеблется от десятков сантиметров до 50—100 м, протяженность достигает нескольких километров; падение от вертикального до 55—60°, контакты обычно четкие.

ТЕКТОНИКА

Площадь листа М-46-III располагается на стыке двух крупных структурно-фациальных зон, характеризующихся специфическими особенностями геотектонического развития и сопрягающихся по одной из ветвей Хемчиско-Кургушибинской зоны доходящих разломов глубинного заложения. В пределах Западно-Саянской структурно-фациальной зоны могут быть выделены две структуры первого порядка: Усинско-Урский синклиниорий и Кургушибинский антиклинарий. Хемчиская структурно-фациальная зона в пределах описываемой территории включает наибольшую северо-восточную часть крупной структуры, названной авторами ордовикско-силурийским прогибом и совсем незначительную краевую часть девонского прогиба. В Западно-Саянской структурно-фациальной зоне выделяются три, а в Хемчиской —

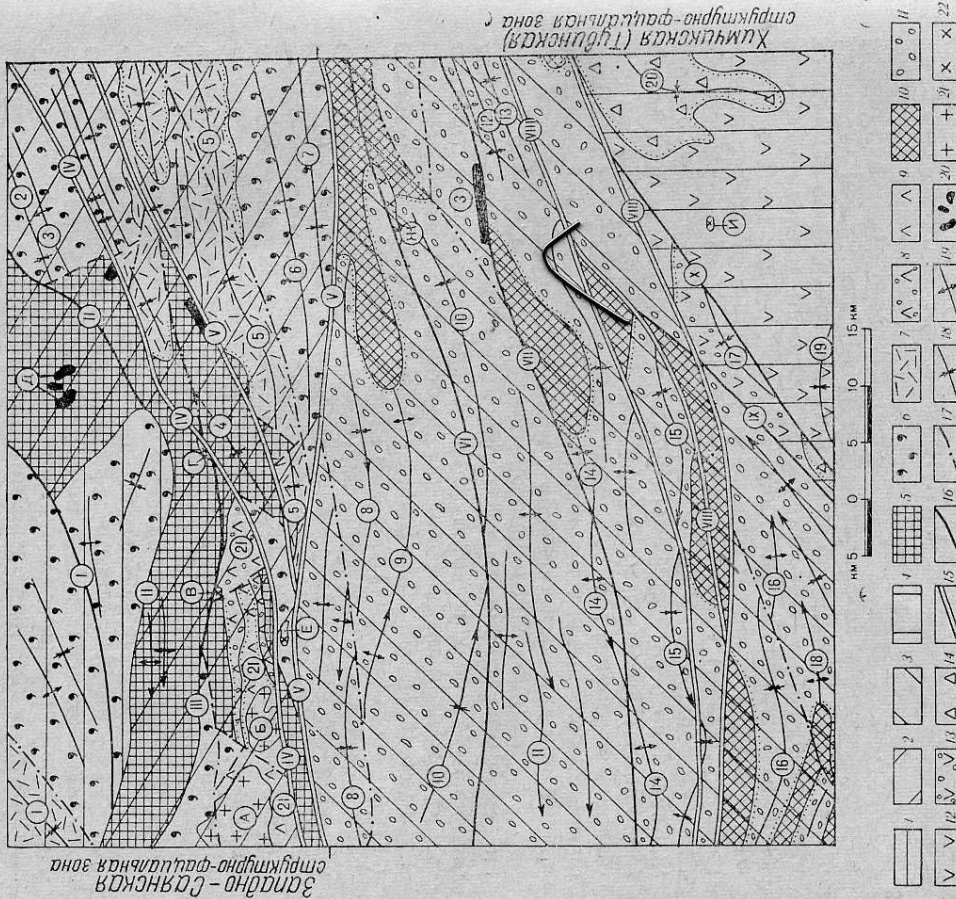


Рис. 5. Тектоническая схема
 1 — Усинско-Урский синклиниорий; 2 — Куртушибинский антиклинорий; 3 — ордовикско-силурийский прогиб; 4 — девонский прогиб. Структурные этажи Западно-Саянской структурно-фациальной зоны: 5 — первый этаж (Смз); 6—7 — второй этаж; 8 — нижний подэтаж (Смз); 9 — верхний подэтаж (О-С); 10 — третий этаж; 11 — верхний подэтаж (Смз); 12 — нижний подэтаж (Смз); 13 — верхний подэтаж (О-С); 14 — четвертый этаж (Сз); 15 — доглубинные разломы глубинного заложения; 16 — разломы регионального значения; 17 — более мелкие локальные разломы; 18 — ось синклинали; 19 — ось антиклиналя; 20 — интрузии актовракского комплекса; 21 — интрузии стогольского комплекса; 22 — интрузии торгальского комплекса.
 Плитчатые структуры (цифры на схеме): 1 — Енисейская синклиналь, 2 — Хаахольская синклиналь, 3 — Гагульская антиклиналь, 4 — Акольская антиклиналь, 5 — Уюкско-Эйлигемская синклиналь, 6 — Демирсузская антиклиналь, 7 — Эйлигемская синклиналь, 8 — Беделигемская синклиналь, 9 — Ордакская антиклиналь, 10 — Урбунсумонская синклиналь, 11 — Шанчидская синклиналь, 12 — Хадынбажинская антиклиналь, 13 — Приендеевская синклиналь, 14 — Бубунтерская антиклиналь, 15 — Аргушльская синклиналь, 16 — Акдуринская синклиналь, 17 — Арыгузская мулда, 18 — Аргыгемская антиклиналь, 19 — Шувелинская синклиналь, 20 — Карачатыйская мулда, 21 — Аргыгемская антиклиналь, 22 — интрузии актовракского комплекса.

четыре структурных этажа, отражающих наиболее крупные этапы развития этих регионов. Структурные этажи, в нашем понимании, характеризуются различием структурных планов, разной интенсивностью дислокаций и степенью метаморфизма отложений. Этажи отделены один от другого региональными перерывами и несогласиями, прослеживающимися в пределах структурно-фациальных зон. Некоторые структурные этажи дополнены зонами подразделяются на подэтажи, в которых комплексы отложений отделены друг от друга угловым несогласием и несколько отличаются по структурному плану и интенсивности дислокаций (рис. 5).

Складчатые структуры Западно-Саянской структурно-фациальной зоны

Усинско-Урский синклиниорий. Эта крупная структура занимает всю центральную часть Западного Саяна. На плоскости листа попадает лишь ее юго-восточная краевая часть, где обнажаются наиболее древние отложения, участвующие в строении синклинория. Усинско-Урский синклиниорий на территории листа слагается породами второго структурного этажа, подразделяющегося на два подэтажа. Синклиниорий образован в основном верхнекембрийскими метаморфизованными породами суюнской и ишкнской свит (нижний подэтаж второго структурного этажа) и в меньшей мере ордовикско-силурийскими отложениями шигнетской серии, слагающими верхний подэтаж того же структурного этажа. Усинско-Урский синклиниорий с юга ограничен Урбунским надвигом и частично Ильчиликским разломом, по которым эта структура сопрягается с Куртушибинским антиклинорием. Для Усинско-Урского синклинория характерно частое чередование сравнительно небольших сильно сжатых сопряженных между собой синклиналими и антиклинальных структур, осложненных дизъюнктивными нарушениями и более мелкими складками. На участке между Ильчиликским разломом и Урбунским надвигом преобладающее северо-восточное простирание складок меняется на широтное и юго-восточное. Углы падения крыльев обычно крутые (50—80°). Для пород суюнской и нижних горизонтов ишкнской свит характерно повсеместное развитие плейчатости и микроплоччатости. Вблизи дизъюнктивных нарушений породы испытывают интенсивное расщепление.

Куртушибинский антиклинорий представляет

21 — Шугурская грабен-синклиналь, Д — Эльдклинорий, Е — Ильчиликский разлом, И — Урбунский надвиг, ИП — Ольдский разлом, IV — Шугурско-Акольский разлом, V — Хемчико-Куртушибинская зона разломов, VI — Чаахольский разлом, VII — Карабултунский разлом, VIII — Арталитинская зона разломов, IX — Аргыгузский разлом, X — Иштигемский надвиг. Интрузии: А — Чооргангский массив, Б — Шугурский массив, В — Ольдская интрузия, Г — Акольская интрузия, Д — Алпанская группа интрузий, Е — Чингискай интрузия, Ж — Эйлигемская интрузия, З — Шагонарская интрузия, И — Торгальская интрузия.

крупную структуру северо-восточного простираения. В пределах площади листа наблюдается меньшая его часть, сопряженная с ордовикско-силурийским прогибом, расположенным южнее, по Хемчикско-Куртушибинской зоне глубинных разломов. В строении Куртушибинского антиклинария выделяется три структурных этажа. Первый структурный этаж включает нижнекембрийские отложения. Второй этаж подразделяется на два подэтажа (нижний этаж — верхнекембрийские породы, верхний — ордовикские и нижнесилурийские отложения). Третий структурный этаж также делится на два подэтажа; нижний включает верхнесилурийские, а верхний — нижнедевонские отложения.

Нижний структурный этаж, по сравнению с вышележащими, отличается исключительно напряженной складчатостью и значительным метаморфизмом отложений. Нижнекембрийские образования, слагающие этот структурный этаж, смяты в довольно сложные линейные складки с острыми замками и крутыми углами падения их крыльев. Примером складок этого типа может служить Акольская антиклиналь, простирающаяся в северо-восточном направлении, шарнир которой испытывает резкое погружение на юго-запад. Ядро антиклинали сложено метаморфическими сланцами и эффузивными образованиями. Нижней под-свиты чингинской свиты; на крыльях ее обнажаются сланцы верхней подсвиты. Углы падения крыльев очень крутые ($65-80^\circ$), вблизи разломов они увеличиваются до вертикальных, и даже отмечаются запрокинутые на юго-восток залегания. На крыльях наблюдаются более мелкие складки.

Отложения второго структурного этажа несогласно с перывом перекрывают образования нижнего структурного этажа. Складки нижнего подэтажа второго структурного этажа характеризуются линейной формой, повсеместным развитием сильно сжатых синклиналей и антиклиналей. Осевые линии складок в плане нередко имеют изогнутую форму; шарниры их испытывают резкую ундуляцию.

Характерными верхнекембрийскими структурами нижнего подэтажа являются Хаахольская, Эйлигхемская синклинали и Гагульская, Демирсугская антиклинали (см. рис. 5). Названные структуры представляют собой узкие складки, размах крыльев которых не превышает 800 м, с острыми замками и весьма сильно сжатыми крутыми крыльями ($55-70^\circ$). Длина Хаахольской синклинали и Гагульской антиклинали достигает 10—12 км, в то время как у двух других складок длина почти вдвое больше.

Породы верхнего подэтажа второго структурного этажа трансгрессивно перекрывают отложения нижнего подэтажа. Складки нижнего и верхнего подэтажа второго структурного этажа различаются по морфологии. В отличие от нижнего подэтажа, структуры верхнего подэтажа характеризуются менее сжатыми, более «открытыми» складками, имеющими плавно-округлые очертания и более пологие падения пород на крыльях.

Наиболее крупная складка верхнего подэтажа второго структурного этажа (Уюкско-Эйлигхемская синклиналь) разбита дизъюнктивным нарушением на три блока. Общая длина оси складки по трем блокам достигает 30 км, а наибольший размах ее крыльев до 5 км. Ось синклинали в плане имеет несколько изогнутую форму и весьма выдержанное северо-восточное простираение. На крыльях развиваются более мелкие складки. Углы падения крыльев достигают $50-60^\circ$.

Отложения третьего структурного этажа в пределах площади листа слагают Шугурскую грабен-синклинальную структуру, ограниченную с севера Одычским, а с юга Шугурско-Акольским разломами. Верхнесилурийские отложения здесь трансгрессивно залегают на образованиях первого структурного этажа. Шугурская грабен-синклиналь имеет почти широтное простираение, с пологим погружением шарнира в западном направлении. Углы падения на крыльях не превышают $30-40^\circ$, хотя вблизи ограничивающей ее разломов они увеличиваются до 70° . Длина Шугурской грабен-синклинали около 20 км, ширина ее не превышает 5 км.

Нижнедевонские образования в пределах Шугурской грабен-синклинали слагают брахисинклинальную структуру, которая как бы вложена в синклинальную структуру нижнего подэтажа третьего структурного этажа. Углы падения отложений верхнего подэтажа на крыльях обычно не превышают 30° . В центральной части нижнедевонская структура прорывается гранитными интрузиями сюгхольского комплекса.

Складчатые структуры Хемчикской структурно-фацциальной зоны

Ордовикско-силурийский (Тувинский) прогиб представляет региональную структуру, сформировавшуюся на складчатом кембрийском основании. Этот прогиб имеет вытянутую форму, ориентированную согласно с простираением структур Западного Саяна. С севера ордовикско-силурийский прогиб ограничивается Куртушибинским антиклинорием, а с юга — девонским прогибом. В строении Тувинского прогиба принимают участие нижне- и среднекембрийские отложения фундамента, а также ордовикские и силурийские отложения, выполняющие прогиб. Девонские, каменноугольные и юрские отложения в пределах площади листа слагают ничтожно малую краевую часть крупного девонского прогиба, ось которого смещена на юг по отношению к оси ордовикско-силурийского прогиба. В исследованном районе Тувинский ордовикско-силурийский и девонский прогибы сочленяются по южной ветви Аргаликтинской и девонский прогибы и по Арыгузунскому разлому. В строении Хемчикской структурно-фацциальной зоны, как уже отмечалось выше, выделяются четыре структурных этажа: первый этаж включает ниже-сред-

некембрийские образования, второй — отложения ордовика и силура, третий — девонские и нижнекаменноугольные отложения, четвертый — среднеюрские отложения. В третьем структурном этаже выделяются два подэтажа, из которых нижний включает девонские, а верхний — нижнекаменноугольные отложения.

Кембрийские отложения в пределах ордовико-силурийского прогиба обнажаются в ядрах антиклинальных структур, сложенных ордовикскими отложениями шемундагской свиты. Породы кембрия смяты в линейные сжатые складки, крылья которых круто наклонены или падают вертикально. Во многих случаях они осложнены целой серией дизъюнктивных нарушений. Большая часть складок нижнего структурного этажа, так же как и в пределах Западно-Саянской структурно-фациальной зоны, имеет северо-восточное простирание, только в юго-западной части площади листа структуры вытянуты в юго-восточном направлении.

Отложения второго структурного этажа с резким угловым несогласием перекрывают кембрийские структуры фундамента. Для этих структур характерны формы, обусловленные, по-видимому, блоковыми движениями фундамента. Наибольшим распространением пользуются асимметричные удлиненные складки, реже коробчатые и весьма близкие к брахиструктурам. Как правило, эти структуры осложнены дизъюнктивными нарушениями, а на их крыльях нередко наблюдаются более мелкие складки. Примером коробчатых складок являются Беделигская, Шанчинская синклинали и Ортахемская антиклиналь. В плане эти складки имеют овално-угловатые очертания и несколько вытянуты в широтном направлении. Переход от синклинали к антиклинали очень плавный. Ядра синклиналиных структур обычно сложены силурийскими отложениями, а на крыльях обнажаются ордовикские породы. Крылья складок падают под углом $20-45^\circ$, вблизи разломов угол наклона иногда увеличивается до 70° . В ядрах синклиналей и в сводовой части антиклинали отмечаются более пологие залегания ($10-30^\circ$). Размах крыльев достигает $5-8$ км, а длина оси складки до 20 км. Шарнир Ортахемской антиклинали плавно погружается на запад-юго-запад, а затем воздымается в запад-северо-западном направлении.

Все остальные складки второго структурного этажа — Приенсейская, Аргушунская, Акдургунская синклинали и Хадынская, Булунтерекская, Артыхемская антиклинали — представляют собою асимметричные структуры. В отличие от коробчатых складок, протяженность этих структур имеет значительно большие размеры ($16-30$ км) по сравнению с размахом их крыльев ($2-5$ км). Складки в плане нередко имеют изогнутую форму и деформированы дизъюнктивными нарушениями. Большинство из названных складок имеет северо-восточную, близко к широтной ориентировку, и только лишь незначительная часть складок южнее Аргаликтинской зоны разломов приобретает юго-восточ-

ное простирание. Следует заметить, что во всех структурах, размещающихся между Аргаликтинской зоной разломов и Карабулукским разломом, наблюдается плавное погружение их шарниров в запад-юго-западном направлении, а южнее Аргаликтинской зоны разломов шарниры структур испытывают восток-северо-восточное погружение. Все названные выше синклиналиные структуры сложены силурийскими отложениями чергакской свиты, а ядра антиклинальных структур — ордовикскими породами шемундагской свиты.

Урбунемуонская синклинали имеет как бы промежуточный характер между двумя вышеописанными группами складок. В ней сохранились одновременно элементы коробчатых (в западной части) и асимметрично удлиненных (в северо-восточной части) складок. Синклинали осложнена Карабулунским разломом; шарнир ее плавно погружается с запада и востока к центру складки. Максимальный размах ее крыльев достигает 4 км, а протяженность оси более 25 км.

Отложения третьего структурного этажа трансгрессивно перекрывают структуры второго этажа. В пределах района нормальных стратиграфических взаимоотношений между этими структурными этажами не установлено. Девонские образования слгают очень пологие мульдобразные слегка вытянутые в широтном направлении складки. В качестве примера можно выделить лишь Шувелигскую синклинали, ось которой в плане имеет изогнутую форму, а шарнир ее испытывает плавное погружение в восток-юго-восточном направлении. В пределах площади листа наиболее полно обнажается лишь ее северное крыло, которое вблизи Иштихемского надвига осложнено вторичной складчатостью. Эта структура целиком сложена среднедевонскими отложениями саглинской свиты, которые надвинуты на нижнекаменноугольные отложения. В северном крыле преобладают юго-западные падения под углом $30-50^\circ$, вблизи оси породы выколаживаются (до $20-15^\circ$), и только лишь у самой южной границы планшета наблюдаются обратные, северо-восточные, падения пород под углом 15° .

Нижнекаменноугольные отложения в пределах листа слгают Аргузунскую мульду, вытянутую в северо-восточном направлении и ограниченную с северо-запада и юго-востока дизъюнктивными нарушениями (Аргузунским разломом и Иштихемским надвигом). С юго-востока на нижнекаменноугольные отложения надвинуты среднедевонские отложения саглинской свиты. Длина Аргузунской мульды достигает 26 км. В северо-западном крыле породы падают на юго-восток под углом $15-20^\circ$. Вблизи Аргузунского разлома крутизна падения пластов увеличивается до 50° .

Среднеюрские отложения четвертого структурного этажа с перерывом и угловым несогласием перекрывают образования третьего структурного этажа. Наиболее представительной струк-

турой этого комплекса является Карачатийская мульда, расположенная на правобережье р. Кара-Чаты. В пределах площади листа попадает лишь незначительная ее юго-западная часть. Мульда имеет овально-изогнутую форму с север-северо-восточной ориентировкой оси. На крыльях мульды отмечаются очень пологие залегания (10—15°) пород.

Дизъюнктивные структуры

Среди дизъюнктивных структур, широко развитых в районе, выделяются долгоживущие разломы глубинного заложения, региональные разломы и локальные разломы.

Крупнейшей дизъюнктивной структурой является Хемчикско-Куртушибинская зона разломов. Заложение этой структуры, по мнению В. А. Кузнецова (1948 г.), произошло еще в нижнем кембрии. Разнонаправленные движения Саянского и Тувинского блоков устанавливаются в верхнем кембрии, ордовике, силуре и девоне. Новейшие движения блоков по этому разлому нашли свое отражение и в современном рельефе района. В пределах площади листа к Хемчикско-Куртушибинской зоне разломов принадлежит серия параллельных разломов северо-восточного и восток-юго-восточного простирания. Они протягиваются через всю описываемую территорию от излучины р. Хемчик на восток. Поверхность сбрасывателя обычно имеет крутое южное падение. Породы южного крыла структуры надвинуты на кембрийские и ордовикские образования. Амплитуда вертикального перемещения на ряде участков превышает 5 км.

К долгоживущим структурам глубинного заложения отнесена также Аргаликтинская зона разломов и Шугурско-Акольский разлом. Последний тесно связан с Хемчикско-Куртушибинской зоной разломов и как бы составляет одну из ветвей этой зоны. Плоскость сбрасывателя Шугурско-Акольского разлома круто падает на юг или юго-восток. Южное крыло дизъюнктивной структуры надвинуто на северное крыло. К зоне Шугурско-Акольского разлома и сопровождающим его мелким дизъюнктивам приурочена разнообразная рудная минерализация (в основном карбонатно-сульфидного типа). Аргаликтинская зона в пределах района представлена серией параллельных разломов, в общих чертах совпадающих с направлениями дизъюнктивов Хемчикско-Куртушибинской зоны. Аргаликтинская зона разломов древнего заложения и длительного развития оказала соответствующее влияние на формирование осадков Хемчикской структурно-фациальной зоны. Разнонаправленное движение отдельных ее блоков происходило в кембрийское, ордовикское, силурийское, девонское, каменноугольное, юрское, а также в новейшее время. Поверхности сбрасывателя разломов Аргаликтинской зоны имеют почти вертикальные падения. Амплитуды вертикальных перемещений в ряде участков превышают 2—

2,5 км. К разломам тяготеют небольшие тела серпентинитов-актовракского комплекса, а также малые интрузии торгалыгского комплекса. Аргаликтинская зона разломов является контролирующей структурой для большинства рудопроявлений асбеста, полиметаллов, меди и железа Хемчикской структурно-фациальной зоны.

К дизъюнктивным структурам регионального значения отнесены Урбунский, Иштихемский надвиги, Ильчиликский, Одычский, Чаахольский, Карабулунский и Арыгузунский разломы.

Ильчиликский разлом является ответвлением Урбунского надвига. В пределах площади листа Ильчиликский разлом изогнут к югу, в сторону Куртушибинского антиклинория. Подобную ориентировку имеет и Урбунский надвиг, по которому верхнекембрийские (?) отложения надвинуты на нижнекембрийские образования чингинской свиты. По Ильчиликскому разлому и оперяющим его ответвлениям обнажаются в виде небольших тектонических линз нижнекембрийские отложения чингинской свиты и прорывающие их мелкие тела серпентинитов. Вблизи разломов наблюдаются дайкообразные габброидные и гранитоидные тела торгалыгского комплекса, а также большое количество кварц-карбонатных жил. Ильчиликский разлом и Урбунский надвиг совместно с оперяющими дизъюнктивами являются контролирующими структурами для свинцово-медных, медно-никелевых и редкоземельных рудопроявлений.

Одычский разлом на западе, за пределами площади листа, сопрягается с Урбунским надвигом, а в бассейне р. Санных — с Шугурско-Акольским разломом. Вблизи последнего амплитуда вертикального его перемещения соизмерима с мощностью эффузивной пачки (около 2 км) нижней подветви чингинской свиты. Сбрасыватель очень крутой, слегка наклоненный к северу. С Одычским разломом связана интрузивная деятельность торгалыгского комплекса (Одычская интрузия). Разлом контролирует оруделение Одычского медно-кобальтового рудопроявления.

Чаахольский разлом за пределами площади листа смыкается с Хемчикско-Куртушибинской зоной разломов, а Карабулунский сопряжен с одним из разломов Аргаликтинской зоны. Оба разлома характеризуются крутым падением плоскости смещения в север-северо-западном направлении. Амплитуда смещения пород по разлому постепенно уменьшается в западном направлении. В восточной части площади амплитуда соответствует мощности отложений шемущагской свиты (около 2 км), а на западе — мощности красноцветной пачки верхней подветви шемущагской свиты (200—400 м). С Чаахольским и Карабулунским разломами связана интрузивная деятельность торгалыгского (Эйлихемская интрузия) и частично актовракского (Шагонарская интрузия) комплексов. Эти разломы контролируют также размещение полиметаллических, медных, железных и асбестовых рудопроявлений.

Арыгузунский разлом, по-видимому, является одним из многих ответвлений Аргаликтинской зоны разломов. Северо-западное крыло этой структуры сложено силурийскими отложениями чергакской свиты, а юго-восточное — нижнекамменноугольными. Арыгузунский разлом разделяет ордовикско-силурийский и девонский прогибы. Амплитуда вертикального перемещения по этому разлому сопоставима с мощностью силурийских отложений верхней подлиты чергакской свиты (около 1000 м).

Иштхемский надвиг, так же как и Арыгузунский разлом, имеет северо-восточное простирание и сопрягается с одной из ветвей Аргаликтинской зоны разломов. По разлому среднедевонские отложения саглинской свиты надвинуты на нижнекамменноугольные образования. Плоскость сместителя наклонена на юго-восток под углом 40—45°. Обе эти структуры сопровождаются широким развитием мелких дайкообразных габброидных тел торгальского комплекса и являются контролируемыми структурами медных и магнетито-гематитовых рудопроявлений. Описанные выше разломы обычно сопровождаются неширокой (до 100 м) зоной интенсивно перетертых пород, незначительным ожелезнением, окварцованием и карбонатизацией.

Повышенные значения магнитного поля связаны с проявлениями магматизма и, следовательно, в грубых чертах обрисовывают зоны долгоживущих разломов глубинного заложения (см. рис. 4). Пространственная связь разновозрастных интрузивных массивов с дизъюнктивными структурами еще раз доказывает неоднократно их обновления в процессе геологического развития региона. Хемчикско-Куртушибинская и Аргаликтинская зоны разломов, а также Ильчиликский, Урбунский, Шугурско-Акольский, Чаахольский, Карабулунский разломы были контролируемыми структурами в распределении интрузивных массивов. В нижне-среднекембрийском актовракском комплексе. Очевидно, этим периодом определяется время заложения упомянутых разломов, которые затем обновлялись в период формирования гранитных массивов сютохольского и малых интрузив торгальского комплекса. К последнему периоду, вероятно, всего, приурочено заложение Арыгузунской, Иштхемской и прочих дизъюнктивных структур.

История тектонического развития

В нижнекембрийское время на территории листа происходит повсеместное накопление мощных осадочных и эффузивных толщ кремнисто-сланцевой, диабазово-спилитовой формаций, сопровождающихся рифами археоциатовых известняков. В первой половине среднего кембрия в начальные фазы каледонского тектонеза завершилась консолидация зоны в целом. В пределах площади листа происходило поднятие всей Хемчикской структурно-фациальной зоны и Куртушибинского антиклинария Западно-

Саянской зоны. К этому же времени, по-видимому, относится заложение основных дизъюнктивных структур и внедрение интрузий актовракского комплекса. При формировании этих разломов территория района оказалась разбитой на отдельные тектонические блоки или глыбы, перемещения которых оказали влияние на формирование пликативных структур позднейших отложений. В частности, крупный блок между Хемчикско-Куртушибинской и Аргаликтинской зонами разломов оказался опущенным по отношению к блоку Куртушибинского антиклинария, в результате чего только в этом опущенном блоке сохранились осадки среднего кембрия.

В пределах Западно-Саянской структурно-фациальной зоны, начиная с верхнего кембрия, формируется верхнекембрийский осевой прогиб и накапливаются мощные немые толщи флишиоидного типа (сютохольская и ишкинская свиты). В конце верхнего кембрия в прогибание вовлекается восточная часть Куртушибинского антиклинария, где происходит формирование структур пород аласутской свиты. Начавшееся в верхнем кембрии прогибание продолжается и в ордовике и сопровождается накоплением осадков малиновской свиты. В ордовике и нижнем силуре Усинско-Урский синклинирий продолжает оставаться областью прогибания и накопления осадков геосинклинального типа (шигнетская серия). Блок Хемчикской структурно-фациальной зоны вместе со значительной частью Куртушибинского антиклинария в верхнекембрийское время были областью размыва. Замыкание ордовикско-силурийского прогиба в пределах Усинско-Урского синклинирия происходит на границе нижнего и верхнего силура. В верхнем силуре в синклинирии морские осадки отлагались за пределами площади листа на участках остаточного прогибания, унаследованного от предыдущего этапа. В Хемчикской структурно-фациальной зоне формируется Тувинский ордовикско-силурийский прогиб, заполнявшийся толщами типа моласс в ордовике (шешушдагская свита) и морскими эпиконтинентальными осадками (чергакская свита) в силуре.

В области Куртушибинского антиклинария ордовикские отложения представлены прибрежно-морскими грубокластическими толщами; силурийские отложения здесь известны только в Шугурском грабене. С верхнего ордовика до начала верхнего силура Куртушибинский антиклинарий на описываемой территории листа является областью размыва. В верхнесилурийское время в западной части антиклинария формируется Шугурская грабен-синклинальная структура, где накапливаются отложения шештыкской свиты. Перерыв на границе верхнего силура и нижнего девона соответствует времени заложения девонского прогиба в Хемчикской структурно-фациальной зоне.

В пределах Западно-Саянской зоны девонские образования отлагались в остаточных изолированных прогибах. Формирование девонского прогиба сопровождалось интенсивным прояв-

М463

лением глыбовой тектоники и сменой морских усилий осадконакопления на континентально-лагунные. В результате тектонического обновления по образовавшимся трещинам изливаются лавы, образуя мощные покровы базальтов и андезитов. Вдоль разломов, по-видимому, местами располагались отдельные вулканы центрального типа, с которыми связаны излияния кислых эффузивов и выбросы пирокластических пород. На территории листа в это время сформировались два новых тектонических блока: один между Арыгузунским и Иштихемским разломами, а другой юго-восточнее от него. При формировании нижнекаменноугольных отложений, вероятнее всего, второй блок был приподнят, и только лишь к предсреднеюрскому времени они оказались снивелированными. В предюрский период территория района подверглась вторичной нивелировке. Среднеюрские отложения отмечаются лишь в юго-восточной части площади листа, где они представлены грубообломочными фациями отложенных русел рек и временных потоков.

Внедрение интрузий сютхольского комплекса в районе произошло, по-видимому, на границе среднего и нижнего девона. В то же время и позднее происходит внедрение малых интрузий торгалыгского комплекса. Более молодые интрузивные образования в пределах района не известны.

ГЕОМОРФОЛОГИЯ

Основные формы современного рельефа созданы новейшими тектоническими движениями и процессами денудации, проявляющимися циклично, что обусловило ступенчатое строение речных долин. По строению речных долин и водоразделов на площади листа можно выделить пять типов рельефа:

1. Древние поверхности выравнивания на вершинах гор и междуречий.
 2. Пологонаклонные и слаборасчлененные поверхности выравнивания и горные склоны междуречий.
 3. Интенсивно расчлененный крутосклонный рельеф глубоко-врезанных горных долин и островных гор мелкосопочного облика.
 4. Пологонаклонные равнины предгорных делювиально-пролювиальных шлейфов и реликты второй и третьей надпойменных террас.
 5. Почти горизонтальная равнина внутригорных впадин, речные поймы и первая надпойменная терраса (рис. 6).
- Древние поверхности выравнивания на вершинах гор и междуречий располагаются на водораздельных частях хребтов Иджир и Куртушибинского, характеризуются абсолютными отметками 2000—2300 м, относительно высокими превышениями 10—15 м и углами наклонов 0—4°. Рельеф поверхностей выравнивания слабо расчленен, носит неровный, холмистый характер.



ММ 5 0 5 10 15

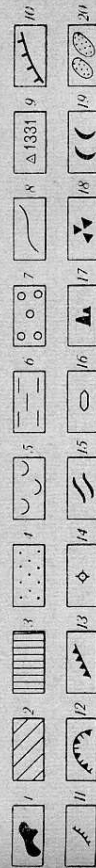


Рис. 6. Геоморфологическая схема

1 — древние поверхности выравнивания на вершинах гор и междуречий (доисторические); 2 — слаборасчлененные пологонаклонные поверхности выравнивания и горные склоны междуречий (N-Q); 3 — интенсивно расчлененный крутосклонный рельеф глубоко врезанных горных долин и островных гор мелкосопочного облика Q₂; 4 — реликты второй и третьей надпойменных террас (Q₃); 5 — пологонаклонные равнины предгорных делювиально-пролювиальных шлейфов (Q₂₋₁); 6 — аллювиально-озерная равнина (Q₂₋₁); 7 — почти горизонтальная равнина внутригорных впадин, речная пойма и первая надпойменная терраса (Q₂); 8 — границы типов рельефа; 9 — абсолютные высоты в метрах; 10 — разломы, выраженные в рельефе; 11 — нагорные террасы; 12 — крутые скальные склоны; 13 — бровки речных террас; 14 — булгары; 15 — врезанные меандры; 16 — каменные многоугольники; 17 — останцы; 18 — курумы; 19 — солифлюкционные террасы; 20 — грядовые пески

M-463

Наблюдаются плоские и куполовидные очертания отдельных вершин, разделенных заболоченными седловинами. Вдоль основного хребта обычно располагаются 2—4 ступени нагорных террас, выраженных наиболее четко в местах развития массивных песчаников и плохо выраженных на участках выходов расланцованных разностей пород. Высота нагорных террас колеблется в пределах 4—8 м; ширина площадок от нескольких десятков метров до сотен метров, при длине до 1—2 км. Отсутствие древесной растительности на гольцах, суровый климат и морозное выветривание обусловили широкое развитие элювиальных россыпей (курумов), каменных многоугольников, бугров пучения, процессов солифлюкции. Высота солифлюкционных террас достигает 0,5—3,5 м. Рельеф поверхностей выравнивания является, по-видимому, реликтовым, сохранившим черты первоначального пенепленизированного рельефа благодаря удаленности от основных базисов эрозии.

Пологонаклонные и слаборасчлененные поверхности выравнивания и горные склоны междуречий. Этот тип рельефа выделяется в пределах хребтов Иджир и Кургушбинского, а также на отдельных вершинах в районе мелкосопочника. Абсолютные высоты 1600—2200 м, относительные превышения 30—100 м, крутизна склонов до 2—15°. Рельеф характеризуется слабой волнистостью, наличием отдельных скал-останцов высотой до 10—40 м, развитием нагорных и солифлюкционных террас. Долины U-образные, с пологими склонами и выработанных полупенепленизированным продольным профилем. Ближе к периферии хребтов эрозионный врез становится глубже, достигает 500 м и более. Одновременно уменьшается интенсивность морозного выветривания и альтипланации, вследствие чего выполаживаются и исчезают уступы нагорных и солифлюкционных террас. Этот тип рельефа образовался в результате эрозионного расчленения и плоскостной денудации склонов.

Интенсивно расчлененный крутосклонный рельеф глубоко врезанных долин и островных гор мелкосопочного облика. Абсолютные отметки 500—1800 м, относительные превышения 50—1200 м, углы наклонов 10—45°. Крутосклонный рельеф глубоко врезанных долин опоясывает слаборасчлененные поверхности выравнивания хребтов Иджир, Кургушбинского и характеризуется сильной расчлененностью, наличием узких, часто пилообразных хребтов с крутыми склонами. Долина р. Енисей, Урбун глубоко врезанные, крутосклонные, с углами 20—45° и более, зачастую склоны отвесные. Поперечный профиль носит V-образный характер, глубина вреза достигает 300—800 м. В междуречье Урбун—Гагуль склоны речных долин более пологие (10—20°) с волнатым поперечным профилем. Мелкосопочник, развитый в пределах Тувинской котловины, располагается в южной части описываемой территории. По характеру расчленения можно выделить три типа мелкосопочников:

мелкорасчлененные, слаборасчлененные и промежуточные. Мелкорасчлененный мелкосопочник развит на водоразделе Хемчик—Енисей в пределах распространения ордовикско-силурийских песчано-алевролитовых отложений. Он ограничивается с юга от предгорных шлейфов дизъюнктивным нарушением субширотного простирания, хорошо выраженным в рельефе в виде 100—300-метрового уступа. Характерными чертами рельефа являются резкая расчлененность, острые вершины и крутые склоны узких зазубренных хребтов. Слабо расчлененный мелкосопочник развит в юго-восточном углу площади листа, где обнажаются девонские эффузивно-осадочные отложения. Рельеф слабо холмистый с отдельно выступающими сглаженными куполовидными вершинами, образованными интрузивными породами торгальского комплекса. Мелкосопочники промежуточного облика расположены на остальной части Тувинской котловины в пределах гор Аргаликты, сложенных силурийско-ордовикскими песчаниками и алевролитами. На гребне обнажаются эффузивные образования нижнего кембрия. Здесь наряду с мелкосопочником промежуточного облика встречается мелкосопочник с мелко- и слаборасчлененными формами.

Пологонаклонные равнины предгорных делювиально-пролювиальных шлейфов и реликты второй и третьей надпойменных террас (абсолютные высоты 550—2100 м, относительные превышения 10—30 м, углы наклона 1—4°). Среди этого типа рельефа можно выделить следующие мезоформы: пологонаклонный делювиально-пролювиальный шлейф, аллювиально-озерную равнину и реликты второй и третьей надпойменных террас. Делювиально-пролювиальный шлейф выделяется по обоим берегам р. Енисей и представляет собой слившиеся пологонаклонные (1—4°) конуса выносов временных потоков. Ширина конусов выносов составляет от 1—1,5 км (р. Орта-хем) до 10 км (реки Ча-Холь, Демир-Суг, Эйлиг-хем). Поверхности конусов выноса постепенно выполаживаются от окраин гор в сторону плоских равнин. Предгорные шлейфы сложены слабо окатанным материалом, крупность которого уменьшается по мере удаления от подножий гор. Конусы выносов зачастую расчленены многочисленными временными потоками, расходящимися веером (реки Орта-хем, Куйлуг-хем, Эйлиг-хем). Аллювиально-озерная равнина приурочена к долине р. Ча-Холь. Река Гагуль, протекающая здесь, сильно меандрирует, имеет много стариц. По берегам ее, не имеющих высоких террас, развито много небольших озер длиной 20—50 м и шириной 3—15 м. Осадки аллювиально-озерной равнины представлены глиной, суглинком, супесью и илом. По-видимому, раньше на этой площади располагалось озеро.

Реликты второй и третьей надпойменных террас имеются во всех больших долинах. Высота их 3—30 м, при ширине площадки от нескольких метров до сотен метров (реки Ча-Холь,

Торгалы). Другие формы мезорельефа — это овраги, балки, ложбины с глубиной вреза до 20 м.

Почти горизонтальная равнина *внутригорных впадин, речные поймы и первая надпойменная терраса*. Абсолютные отметки 500—1500 м, относительные превышения 0,5—3 м, углы наклонов 1—10°. Этот тип рельефа представляет собой широкую аллювиальную равнину, протягивающуюся вдоль крутизны рек и включающую современную пойму и первую надпойменную террасу высотой 3—4 м. Последняя, как правило, достигает значительной ширины и образует ясно выраженный уступ, нередко расчлененный сетью коротких балок. Реки Енисей, Чахоль, Торгалы широко разветвляются на множество рукавов. Некоторые реки (Шаганар, Гагуль) сильно меандрируют. Аллювий поймы и русла сложены хорошо окатанным гравийно-галечным материалом с прослоями и линзами песков и валуников.

История развития рельефа

В истории развития современного рельефа, по данным П. П. Вальдо [13], наблюдается явная неравномерность, цикличность, тектонических и экзогенных процессов, обусловивших выделение пяти основных этапов рельефообразования. Для каждого из них характерен свой тип рельефа, описанный выше.

На протяжении первого этапа, охватывающего по времени большую часть мезозоя и третичного периода, происходило снижение интенсивности тектонических движений, что привело к пенепленизации или полупенепленизации страны. Об этом свидетельствует отсутствие в районе отложений триаса, нижней и верхней юры, мела, палеогена и неогена. Этап пенепленизации завершается в конце третичного времени, что подтверждается излиянием базальтов в неогене. Черты древнего рельефа сохранились в современном рельефе в виде реликтов на наиболее приподнятых слабо эродированных участках поверхности выравнивания.

Второй этап характеризуется интенсивным горообразованием, которое затем приостановилось на длительное время. Это привело к значительной глубинной эрозии в начале этапа и к боковой эрозии в конце его, о чем свидетельствуют глубоко врезаемые U-образные речные долины с пологими склонами, свойственными второму типу рельефа. Глубина эрозионного вреза (500 м) позволяет судить о высоте поднявшихся гор (1000—1300 м) в пределах Западно-Саянской структурно-фациальной зоны и части Куртушибинского хребта, входящего в Хемчикскую структурно-фациальную зону. Остальная часть Хемчикской структурно-фациальной зоны представляла собой слабоволнистую равнину. Конец второго этапа, по мнению Л. Д. Шорыгиной [11], характеризуется новым излиянием базальтов в начале среднетретичного времени. Следовательно,

второй этап рельефообразования охватывает неоген и нижнюю часть четвертичного периода, длившихся 1—2 млн. лет.

Третий этап начался новой активизацией тектонических и денудационных процессов, результатом чего явился интенсивный рост гор высотой до 1000 м и образование глубоко врезаемых крутосклонных долин с невыработанным V-образным профилем. С концом этапа связано образование четвертой надпойменной террасы р. Хемчик. В этот этап происходило формирование мелкосопочника. Третий этап длился в течение всего среднетретичного времени (несколько сотен тысяч лет), к концу которого был создан в общих чертах современный рельеф. В течение второго и третьего этапа были сформированы по 3—5 ступеней речных террас высотой около сотни метров каждая. Ступенчатое строение террас свидетельствует о цикличности рельефообразования.

Начало четвертого этапа знаменуется проявлением вулканизма в верхнетретичное время. В течение этого этапа произошло переуглубление еще на 10—30 м и образование второй и третьей надпойменных террас и верхнего чехла предгорных шлейфов. Продолжительность этапа около 10 тыс. лет.

В течение пятого этапа длительностью в 10 тыс. лет образовалась современная пойма и первая надпойменная терраса. Следов оледенения на территории района не отмечается.

Для донеогенового времени характерно субширотное направление речных долин, сохранившееся в пределах Западно-Саянской структурно-фациальной зоны (реки Урбун, Гагуль) и в последующие этапы. В Хемчикской структурной зоне, начиная с неогена, произошла перестройка гидросети. Широко развитые получили реки субмеридионального направления (Демир-Суг, Эйлиг-хем, Куйлуг-хем, Орта-хем), окончательно сформировавшие свои долины к концу среднетретичного времени. На современном этапе гидросеть района почти не изменилась.

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Металлические полезные ископаемые в пределах площади листа представлены железом, медью, никелем, кобальтом, свинцом, редкими землями, золотом и др., а неметаллические — асбестом, флюоритом, баритом и строительными материалами.

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Черные металлы

Железо

Железорудные проявления размещаются преимущественно на юге описываемой территории и пространственно связаны с малыми интрузиями торгалыгского комплекса. Они подразде-

ляются на два генетических типа: гидротермальные и контактово-метасоматические. К гидротермальному типу относятся Карасукское рудопроявление (65), являющееся незначительной частью известного одноименного месторождения, расположенного за пределами района к югу и детально описанного А. С. Митропольским. Карасукское рудопроявление здесь представлено в виде маломощных быстро выклинивающихся линз, приуроченных к зоне дробления. Окисленные руды представлены гидрогематитовой и гётит-гидрогематитовой разновидностями с баритом и флюоритом, присутствует также тонкокристаллический баритоцелестин и бастнезит. Остальные проявления аналогичного типа (52, 54, 60, 74, 76, 83) также приурочены к зонам дробления и брекчирования пород и характеризуются малыми размерами рудных тел и небольшими содержаниями в рудах железа. Руда представлена лимонитом и редко железистым карбонатом. Минералы развиваются в виде цемента брекчированных пород и в виде прожилков мощностью в несколько сантиметров. Наибольшая протяженность обохренных лимонитизированных зон достигает 150 м, при максимальной мощности 6—8 м. Спектральным анализом в рудах устанавливаются примеси: титана (0,05—0,1%), марганца (0,03—0,05%), циркония (0,005—0,01%), ванадия (0,001—0,007%), никеля (0,001—0,007%), кобальта (0,001%), меди (0,001—0,003%), свинца (0,001%), стронция и цинка (0,01—0,1%), галлия и бериллия (0,001%), хрома, олова и молибдена (0,001%). Все эти рудопроявления ввиду ничтожно малых их размеров практического интереса не представляют.

Другая группа рудопроявлений железа включает несколько рудных точек, для которых характерно преобладание в составе гематитовых руд и пространственная связь с интрузиями торгалыгского комплекса. Большинство исследователей этой группы относит к контактово-метасоматическому типу.

Акдуртское рудопроявление (63) располагается на левом берегу р. Хожей в 1,5 км западнее пос. Ак-Дуруг. Оруденение приурочено к зоне дробления широтного простирания в осадочных образованиях акдуртской толщи и представлено пятью линзообразными телами, занимающими площадь 0,05 км². Мощность рудных тел 5—10 м, протяженность 15—40 м. Признаки ожелезнения прослеживаются по простиранию зоны дробления на 1,0—1,5 км. Руды слагаются гематитом и лимонитом, присутствует примесь свинца (0,01%). Рудопроявление признано непромышленным.

Кожейское рудопроявление (81) находится в 4,0 км южнее пос. Арыскан на левом берегу р. Кожей. Участок сложен алевролитами саглинской свиты, прорванными габро-диоритовой интрузией торгалыгского комплекса. На площади 50×150 м размещаются обломки железных руд. Оконтуренное рудное тело имеет линзовидную форму размером 20×50 м, быстро

выклинивающаяся с глубиной. Минералогический состав руды: магнетит, апатит, гематит, гидроокислы железа, серицит, кварц. Химический состав руды: железо валовое 59,96%, железистый растворимое 58,82%, фосфор 1,65%, сера 0,63%. Спектральным анализом установлены примеси марганца, титана, хрома, ванадия, стронция, меди, никеля, молибдена, кобальта, галлия.

В 3,5 км северо-западнее пос. Торгалыг на западном склоне горы Купол на площади 150×350 м встречаются крупнолыбовые рудные свалы (84). Впервые в литературе это рудопроявление освещено Порватовым В. М. в 1917 г. На участке сохранились четыре заросшие канавы длиной 10—15 м, заданные по простиранию рудных тел (350°). В дальнейшем Торгалыгское рудопроявление изучалось Я. С. Зубрилинным (1948) и Г. Г. Сахаловым (1959). Оруденение приурочено к зоне дробления в кварцевых диоритах и порфирах. Рудное тело имеет линзовидную форму размером 10×100 м, вытянутую в меридиональном направлении. Руда брекчиевидной текстуры с обломками вмещающих пород представляет собой агрегат гематита (до 15%). Анализ средней пробы показал содержание: железа валового 56,20%, железа растворимого 55,0%, фосфора 0,78%, серы 0,01%. Спектральным анализом в рудах определяются примеси титана, марганца, меди, молибдена, циркона, мышьяка. Магнитометрическая съемка положительных результатов не показала вследствие близости значений магнитной восприимчивости руд и вмещающих пород. Проявление признано непромышленным.

К этому же генетическому типу относится рудопроявление железа, расположенное в 4,5 км к восток-юго-востоку от пос. Ак-Дуруг (75). Проявление приурочено к контактовым частям габро-диабазовой интрузии. Содержание железа в рудах бедное.

Цветные металлы

Медь

Медная минерализация в пределах изученной территории ползучеется наиболее широким распространением. Обособляясь в отдельные полосы или узлы, все известные рудопроявления меди тяготеют к крупным тектоническим зонам и располагаются в непосредственной близости от них.

Шугурское рудопроявление (20) расположено на правом берегу р. Енисей в верхней части лога Бол. Шугур. На контакте с интрузией гранодиоритов порфиры нижнего девона ороговикованы, окварцованы и пиритизированы. К зонам брекчирования порфиров приурочены кварцевые, реже кварц-анкеритовые и анкеритовые жилы, сопровождающиеся значительной турмалинизацией вмещающих пород. Мощность жил 1—3 см,

0,3% и никеля до 0,03%. В 1,0 км выше устья этой же речки к зоне расщепления в метаморфизованных эффузивах нижнего кембрия приурочены кварц-карбонатные линзы длиной до десятков метров при мощности 1,0 м (3). Эти тела содержат густую вкрапленность медной зелени. Спектральный анализ штучных проб показал содержание меди и никеля 0,03%.

На левом берегу р. Урбун, близ устья р. Шевелиг, в сланцах нижнего кембрия залегают семь кварц-карбонатных жил, генетически связанных со штокообразными интрузиями ультраосновного состава (10). Мощность жил достигает 12 м, протяженности 200 м; жилы ориентированы в северо-восточном направлении. К ним приурочена бедная вкрапленность зеленых силикатов меди и никеля. Содержание металлов по данным спектроскопии штучных проб: никель 1,0%, кобальт 0,01%, медь 0,005%, цинк 0,005%. Остальные рудопроявления (5, 9, 25, 34) встречаются в аналогичных геологических условиях и характеризуются такими же убогими содержаниями металлов.

Комплексные рудопроявления меди, никеля, кобальта с примесью серебра, мышьяка, висмута, молибдена

Сюда относятся наиболее крупные по масштабам проявления цветных и редких металлов.

Акольское рудопроявление никеля, меди, серебра, мышьяка, кобальта (16) расположено в бассейне р. Акол. Рудопроявление впервые описано Порватовым Б. М. (1915 г.), затем изучалось Вуколовым А. Н. (1934 г.), Сивовым А. Г. (1935, 1940 гг.). Первые капитальные разведочные работы проводились в 1940—1941 гг. Усинским приисковым управлением треста Минусазолото, но, к сожалению, отчетные материалы о этих работах не сохранились. Позже геологоразведочные работы продолжались в 1945 г. и 1951—1953 гг. В работах предыдущих исследователей, за исключением отчета партии № 41 Енисейстроя МВД, описываемое рудопроявление известно как месторождение самородного серебра или как медно-серебряно-никелевое месторождение. В соответствии с последними данными Акольское месторождение нами переведено в ранг рудопроявления. Участок сложен различными зелеными сланцами, эффузивами, кварцитами и мраморизованными известняками нижнего кембрия, прорванными небольшими телами серпентинитов и неправильной формы интрузиями кварцевых диоритов. Внешнее поле интрузии сопровождается многочисленным развитием дайковых пород типа лампрофиров, спессартитов и кварцевых порфиров. Контактные изменения, вмещающих пород сопровождаются окварцеванием, ороговикованием, а также образованием известково-диопсидо-тремолито-гранатовых скарнов. По данным геологоразведочных работ (Рублев и др., 1954; Сивов, 1946), на

средняя протяженность 5—10 м. Минерализованные зоны при мощности до десятков метров протягиваются на 2,0—3,0 км в меридиональном направлении. Рудные минералы представлены халькопиритом, пиритом, блеклыми рудами, малахитом и азуритом. Насыщенность минерализованной зоны рудными минералами слабая. По данным химического анализа, содержание металлов следующее: медь 0,096%, никель 0,006%, цинк 0,009%, мышьяк 0,001%, кобальт 0,003%. Вследствие очень низких содержаний меди проявление признано бесперспективным.

Карабулукское рудопроявление (4) находится на левом берегу р. Верхний Карабулук, в 1,0 км выше устья. На участке метаморфизованные эффузивы нижнего кембрия расщеплены двумя пересекающимися зонами дробления, в одной из них широко проявлены процессы гидротермальной обработки пород. Мощность зоны 0,5—0,8 м, протяженность до 30 м. В раздробленных породах наблюдаются силикаты меди и никеля, налеты малахита. Рудопроявление представляет только минералогический интерес.

В целом на площади листа обнаружено большое количество гидротермальных жил, зон дробления и расщепления, несущих признаки медного оруденения в виде бедной вкрапленности сульфидов меди (халькопирита, блеклых руд, халькозина, ковеллина) или различных землестых масс, натеков и примазок гипергенных минералов (6, 11, 19, 21, 26, 27, 31, 35, 36 и др.). Все они по своим масштабам и содержанию полезных компонентов представляют мелкие проявления, не имеющие практического значения. Самые крупные из них оценивались и частично разведывались В. А. Евстрахиным (1953) и Г. Г. Кравченко (1954).

Медь и свинец

На правобережье р. Хемчик известно несколько мелких проявлений меди и свинца (23, 29, 55, 57). Все они представлены мелкими кварцевыми жилами мощностью 0,1—0,5 м и протяженностью 5—15 м, содержащими редкую вкрапленность халькопирита, халькозина, галенита и налеты медной зелени. Ввиду незначительных масштабов оруденения проявления не представляют промышленного интереса.

Медь и никель

Медно-никелевые проявления встречаются в северной части района. На правом берегу р. Хадынник, в 3,5 км выше устья, к серпентинизированным участкам штока габбро-диоритов приурочены гнезда малахита и силикатов меди и никеля (2). Спектральный анализ штучной пробы показал содержание меди до

участке выделяется жильный и контактово-метасоматический типы оруденения. В первом выделяются:

- 1) кварц-карбонатные жилы с арсенидами, сульфоарсенидами никеля, кобальта, железа, сульфидами меди, самородным серебром и настураном;
- 2) кварц-карбонатные жилы с сульфидами железа, цинка, свинца, меди и с самородным мышьяком;
- 3) кварц-карбонатные жилы макроскопически безрудные.

Жильные минералы в жилах первого типа представлены доломитом, кварцем и кальцитом. Из первичных рудных минералов установлены маухерит, никелин, герсдорфит, раммельсбергит, сафлорит, халькопирит, блеклая руда, самородное серебро и настуран; из вторичных — аннаберит, эритрин, маллахит, халькозин, тенорит, окислы марганца и железа. Мощность жил первого типа колеблется от 1 до 30 см, длина их обычно не превышает 35—40 м.

В контактово-метасоматическом типе оруденения по характеру минерализации выделяются две группы:

- 1) медно-сульфидная минерализация известняков,
- 2) пирито-марказитовая минерализация диопсидовых роговиков.

Из всех рудных минералов наибольшим развитием пользуется халькопирит и борнит. Спектроскопия обнаруживает содержание: никеля 1,37%, кобальта 0,025%, меди 0,02% и висмута 0,001%. Минерализованные тела этого типа имеют форму небольших линз (150×5 м), где наблюдается вкрапленность или линзочки пирита, халькопирита и борнита, по которым развиваются ковеллин и халькозин. Происхождение контактово-метасоматического и жильного оруденения на участке связано, по-видимому, с формированием Акольской диоритовой интрузии; причем контактово-метасоматическое оруденение предшествовало жильному. В результате проведения геологоразведочных работ на Акольском рудопроявлении установлено, что никелевое, медное, кобальтовое оруденение не имеет практического значения. Запасы никеля 55—60 т, меди 650 т. Запасы по другим полезным ископаемым не подсчитывались.

Ильчиликское рудопроявление меди, свинца, серебра и никеля (7) находится в среднем течении р. Ильчилик и состоит из двух разобщенных участков. Открыто в 1952 г. (Евстрахин и др., 1953). Рудопроявление залегает в тектоническом клине, сложенном нижнекембрийскими сланцами, и представлено двумя генетическими типами. Оруденение первого типа приурочено к крупным метасоматическим телам карбонатно-кварцевого состава. Мощность тел достигает 8—10 м, протяженность — десятков метров. Руды сложены силикатами никеля и мелкой вкрапленностью блеклых руд.

Второй тип оруденения представлен телами кварц-карбонатного состава. Последние предполагаются как в сланцах, так и

в упомянутых метасоматических телах. Мощность жил измеряется в пределах 20—30 см, в раздувах до 50 см, протяженность жил невелика. Руды сложены халькопиритом, блеклыми рудами, борнитом, галенитом, а также малахитом и азуритом. Микроранализ блеклых руд показал наличие в них примеси кобальта, никеля, марганца, висмута, свинца и ванадия. Анализы в рудых установливается серебро до 1000 г/т. Генетически рудопроявление относится к среднетемпературным гидротермальным. Контролирующей структурой является Ильчиликский разлом. После поверхностных поисково-разведочных работ рудопроявление признано непромышленным.

Шугурское (Приенисейское) рудопроявление (22) находится на правом берегу р. Енисей в нижней части лога Бол. Шугур. Открыто А. Г. Сивовым в 1934 г. К эндоконтакту интрузивного массива кварцевых диоритов и гранодиоритов, прорывающих нижнедевонские эффузивы, приурочена зона кварц-кальцит-турмалиновых пород, рассеченная многочисленными кварцевыми жилами с вкрапленностью сульфидов. Мощность кварцевых жил 10—50 см. Мощность рудных зон от 3 до 30 м, при протяженности их от 100 до 1000 м. Рудные минералы представлены халькопиритом, молибденитом, блеклой рудой, пиритом, висмутином, самородным висмутом, хлоантитом и продуктами их изменения. При общем высоком содержании элементов в штучных пробах среднее содержание металлов по рудным зонам оказалось низким — медь 0,06%, молибден 0,009%, кобальт 0,0002%, висмут 0,012%. После завершения разведочных работ рудопроявление признано бесперспективным (Коростин, 1951; Кравченко и др., 1954; Рублев и др., 1954; Сивов, 1946).

Генетически близким к описанному является Шугурское Первое рудопроявление (24), приуроченное к лежащему боку Шугурско-Акольского разлома и занимающее площадь 0,2 км². С зонами межпластовых подвижек связаны кварц-анкеритовые и кварцевые прожилки протяженностью 0,5—1,5 м, при мощности 0,5—2,0 см. Зоны оруденения имеют протяженность 40—70 м и мощность 0,1—0,7 м. Руды сложены халькопиритом, блеклой рудой, халькозином, ковеллином, теноритом, борнитом, малахитом, азуритом, эритрином, лимонитом. Содержание меди колеблется от следов до 4,7%, кобальта до 0,015%, никеля до 0,05%. На 1 января 1952 г., по данным В. А. Евстрахина, Л. С. Егорова и Н. М. Теплякова (1953), ориентировочные запасы меди по категории С₂ составили 21 110 т. Ввиду малых размеров участка также признан бесперспективным.

Ир-Сайлыкское рудопроявление (23) находится на левом берегу р. Енисей в логу Ир-Сайлых. В раздробленных нижнедевонских эффузивах, прорванных интрузией гранодиоритов, залегают кварцевые и кварц-анкеритовые жилы с сульфидной минерализацией. Мощность жил достигает 20 см, длина — 50 м. Общая площадь участка оруденения 0,65 км². Рудные мине-

ралы представлены халькопиритом, галенимом, блеклой рудой, пиритом, церусситом, малахитом, азурином, лимонитом, редко эритрином и сферокобальтитом. Химический анализ штуфных проб показал следующие содержания: меди 1,66—2,90%, свинца 2,45—3,32%, цинка 0,30—0,35%, никеля 0,005%. Однако средние содержания элементов оказались очень низкими. После проведения поисково-разведочных работ рудопроявление признано бесперспективным (Евстрахин и др., 1953).

Одычское рудопроявление в среднем течении р. Одыч (33) приурочено также к кварц-карбонатным жилам, залегающим в сланцах нижнего кембрия. Мощность жил колеблется от 10 до 40 см, наибольшая протяженность 100 м. Жилы генетически связаны с Одычской граносенигитовой интрузией. Состав рудной ассоциации: пирит, халькопирит, халькозин, миллерит, арсениды никеля, лимонит, малахит, азурит. Изредка встречаются: борнит, ковеллин, сферокобальтит, непунт. Спектральным анализом пробы из канавы № 9 установлены следующие содержания: никеля 1%, меди до 0,1%, мышьяка до 0,1%, вольфрама до 0,5%. Ввиду незначительности минерализации рудопроявление отнесено к непромышленным. В остальных мелких комплексных рудопроявлениях (73, 78) полезные компоненты установлены спектральным анализом в породах с вкрапленностью сульфидов или из зон заохривания.

Благородные металлы

Золото

Коренные месторождения золота. Первые попытки к открытию коренного золота предприняты в 1911 г. Вскоре было открыто Эйлигхемское месторождение и вслед за этим Б. М. Повратовым, руководившим этими работами, была обнаружена также золоторудная кварцевая жила на правой стороне кл. Андреевского.

Андреевское месторождение (18). На правой стороне кл. Андреевского (исток р. Золотой) в песчанниках ласутской свиты залегают несколько кварцевых жил с видимой вкрапленностью золота, пирита и халькопирита. По мнению А. Н. Вукова (1934), жилы имеют мезотермальный характер и связаны с интрузией диоритов. В одной из жил проба дала содержание 17,2 г/т. Данными о запасах авторы не располагают.

Поканачское месторождение (45) расположено в левом борту р. Поканач в 3,5 км выше устья. Здесь известны десятки кварцевых жил общей длиной до 1200 м при средней мощности 1,0 м. По предварительному опробованию, содержание золота достигает до 2 г/т (Коростин, 1951). На участке пройдено 3 штольни и небольшое количество канав и шурфов, что, по мнению П. В. Коростина, является недостаточным. В 1961 г. из

старых отвалов раздробленного кварца отмыты нами две шлиховые пробы, в которых оказалось соответственно 1 и 10 знаков золота; размер золотинок 0,1—0,5 мм. Месторождение частично выработано и в настоящее время считается непромышленным. Эйлиг-Хемское месторождение (49) представляет собой заброшенный рудник в верховьях р. Эйлиг-хем. На участке известны многочисленные кварцевые жилы субмеридионального и северо-восточного простирания. Протяженность жил 300—350 м при мощности от 0,15—0,20 до 2,5 м. С поверхности жилы прослежены канавами и шурфами, а на глубину до 40 м — штольнями и шахтами. Жилы сложены молочно-белым, обычно слегка заохренным ноздреватым кварцем с видимой вкрапленностью пирита, халькопирита и золота. Вмещающие породы часто пиритизированы и осветлены. По данным опробования П. П. Божинского в 1932 г., содержание золота по всем жилам колебалось от 2,20 до 2,62 г/т. В 1945 г. вторичное опробование показало 1,32 г/т (Коростин, 1951). Всего было добыто 214 кг золота. В связи с резким падением содержания золота на глубине эксплуатация месторождения прекращена.

Толокское рудопроявление (44) находится на правом берегу р. Толока в 1,4 км выше устья. В песчанниках и сланцах аласутской свиты залегают серия кварцевых жил широтного и северо-восточного простирания. Генетически кварцевые жилы связаны с массивом кварцевых диоритов. Протяженность жил от 10 до 100 м, средняя мощность 1,5—2,0 м. Суммарная длина жил около 280 м. В единичных пробах содержание золота достигает 17 г/т и серебра 14—24 г/т (Коростин, 1951). Рудопроявление разведано слабо и не эксплуатировалось. После разведки проявление признано непромышленным.

Россыпные месторождения золота. Первые эксплуатационные работы относятся к 1879 г., когда впервые начались разработки россыпей по р. Золотой [17]. В долинах рек Бол. Хайлык [15], Толока [45], Селих [42] и Эйлиг-хем [50] россыпи начали разрабатываться значительно позже. По мнению Б. М. Повратова, уже к 1910 г. золотые россыпи здесь истощались. Россыпи по р. Золотой и ее притокам выработаны главным образом в руслах. Ширина разреза здесь достигает 30—40 м, в среднем 25 м. Только по одному кл. Ивановскому с 1893 по 1908 г. всего добыто 91,810 кг золота. Среднее содержание 1,44 г/м³. На прииске Красная Звезда первоначальное содержание золота достигало 1—1,5 г/м³, а затем резко упало до 200—400 мг/м³. Золото в россыпях по р. Золотой слабоокатанное, крочковатое, нередко с кварцем. Характер распределения золота крайне невыдержанный, гнездовый. Золотоносный пласт в долине р. Золотой залегают на глубине около 3 м, мощность его не постоянна и колеблется от 0,6 до 1,5 м. Среднее содержание золота 1 г/м³. В кл. Ивановском при разработке россыпей находили самородки весом более 0,5 кг. Вместе с золотом вымывалось

небольшое количество осмистого иридия (Вукопов, 1934). Суммарная длина россыпей в бассейне р. Эйлит-хем (сюда же входят россыпи по рр. Селих и Толока) составляет около 85 км. Мощность отложений в русловой части долин достигает 5 м, а на террасах — от 3 до 10 м, при средней мощности пласта «песков» около 1,5 м. Содержание золота в русловой части 2—5 г/м³, а на террасах от 0,8 до 1,7 г/м³ (Коросгин, 1951). По р. Бол. Хайлык всего было добыто 161,703 кг золота, средняя содержание составляло 1,45 г/м³. Есть упоминания о том, что здесь вместе с золотом встречались платиноиды, осмистый кридий, серебро. К настоящему времени русловые россыпи и часть террас перемыты. С 1881 по 1914 гг. из россыпей этого района было добыто 2028,9 кг золота.

Редкие металлы

Редкие земли

Наличие редких земель впервые отмечено в комплексе Карасугского месторождения (Митропольский, 1955). В 1959 г. после проведения ревизионных работ Центральной партией Горной экспедиции (Скляр и др., 1961) редкие земли обнаружены на Чайлохемском свинцово-флюоритовом рудопроявлении [8]. Рудопроявление находится в среднем течении р. Чайло-хем. Участок сложен кварцево-серпичито-хлоритовыми сланцами сютхольской свиты, прорванными дайками сиенит-порфира и габбро-диабазов. К узлу пересечения двух крупных зон дробления северо-западного и широтного простирания приурочена серия мелких брекчированных даек и штокообразных тел сиенит-порфира. Ширина измененных брекчированных пород достигает 400 м. Рудными телами, наиболее обогащенными редкими землями, являются дробленные дайки и обохренные сланцы, пронизанные кварц-карбонатно-флюоритовыми прожилками и жилами. Мощность даек 0,8—1,5 м, протяженность до 180 м. Мощность жил колеблется от нескольких сантиметров до 1,5 м; протяженность 20—30 м. Содержание редких земель, по данным химического анализа, колеблется от 0,03 до 7,24%, среднее содержание составляет 0,435%. Спектральные анализы руд, по данным лаборатории ВСЕГЕИ, определили содержание церия 0,1—1,0%, лантана 0,1—1,0%, иттрия 0,03—0,1%, бария до 10%. Химическим анализом в измененных сиенит-порфирах с вкрапленностью флюорита определено TR₂O₂, равное 1,24%. Минералогическими исследованиями штуфов и протолочных проб из рудных тел обнаружены: бастнезит, пироклор, циркон, пирит, халькопирит, борнит, халькозин, теннантит, галенит, сфалерит, стронцианит, азурит, малахит. Спектральный анализ в бастнезите определено более 1% церия и лантана. Содержание урана в бастнезите 0,02—0,048%. Редкие земли в виде при-

меси присутствуют также и в флюорите. Кроме редких земель, спектральным анализом в рудах обнаружено: бария 0,1—1,0%, свинца 0,03—1,0%, никеля 0,007—0,03%, кобальта 0,007—0,001%, стронция 0,03—1,0%, меди 0,0007—0,1%, цинка 0,007—0,3%, циркония 0,001—0,07%. Проявление относится к типу флюорит-барит-кальцитовых гидротермальных месторождений с бастнезитом, генетически связанных с комплексом щелочных сиенитов. По парагенетической ассоциации минералов и генезису руды Чайлохемского проявления можно сопоставить с начальными этапами рудоотложения в Карасугском месторождении. Ориентировочные запасы суммы редких земель, по А. А. Склярову (1961), составляют около 115 000 т. Следует оговориться, что вследствие неправильной оценки геологической обстановки участка, запасы, по-видимому, завышены во много раз. Тем не менее проявление безусловно заслуживает проведения дальнейших поисково-разведочных работ.

Киноварь

Рудопроявление киновари (14) выявлено в нижнем течении вл. Ивановка (Скляр и др., 1961). К тектоническому контакту нижнекембрийских и верхнекембрийских отложений приурочены выходы диоритов и габбро-диабазов, вблизи которых отмечаются кварцевые и кварц-карбонатные жилы с вкрапленностью и порошкообразными скоплениями киновари. Промышленного значения проявление не имеет. Присутствие редких зерен киновари в кварцевых жилах отмечается П. В. Короспиным (1951, 1953) в бассейне р. Чинге и на левобережье р. Енисей ниже устья р. Ча-Холь.

НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Флюорит

Присутствие флюорита отмечено выше при описании Чайлохемского рудопроявления (8). Встречается он в составе сложных кварц-кальцит-флюоритовых жил и прожилков, сопровождающих редкоземельное оруденение. Распределение флюорита в жилах неравномерное: от вкрапленности редких зерен до мономинеральных гнезвидных скоплений размером 20×30 см. Флюорит встречается на участке в двух генерациях:

1. Серовато-сиреневый мелкозернистый флюорит, обычно образующий вкрапленность в брекчированных дайках и во вмещающих осветленных сланцах (Евстрахин и др., 1953).

2. Темно-синий среднезернистый и крупнозернистый флюорит, встречающийся в составе гидротермальных жил.

Изоморфная примесь редких земель определена в флюорите первой генерации (церий 0,07%, лантан 0,007%, иттрий 0,003%).

Промышленную оценку флюорита необходимо провести при дальнейших поисково-разведочных работах на рудопроявлении. Флюорит присутствует также в составе комплексов руд Карасугского месторождения. Содержание флюорита в первичных рудах 9,01%, в окисленных — 11,7%.

Барит

Совместно с сидеритом и флюоритом присутствует в составе комплексов руд Карасугского месторождения. Содержание барита в первичных рудах 14,24%, в окисленных — 19,5%. Для Карасугского месторождения разработана схема обогащения руд методом флотации с получением промышленных концентратов железа, барита и флюорита.

Асбест

Мелкие непромышленные проявления асбеста известны на правом берегу Енисея у западной границы площади листа (1), в истоках р. Ашпан (12), на левом берегу р. Демир-Суг (51, 53), юго-западнее устья р. Шагонар (61) и в районе пос. Ак-Дуруг (64). Все они приурочены к сравнительно небольшим телам серпентинитов или серпентинизированных пироксенитов и представлены мелкими прожилками хризотил-асбеста мощностью 0,1—7,0 см. Насыщенность пород прожилками асбеста слабая.

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Известняки

Известняки известны в районе горы Аргаликты (62, 72) восточнее г. Шагонар и на правобережье р. Енисея в истоках р. Тостык (47). Они присутствуют в составе нижнекембрийских отложений в виде крупных линз мощностью от десятка до первых сотен метров и протяженностью до одного километра. Известняки светло-серого, серого, розово-серого цвета, плотные, массивные или слоистые, часто мраморизованные. По генезису выделяются две разновидности пород: хемогенные и рифовые. Химические анализы по Аргузунскому месторождению (Первухина, 1955) показывают содержание: CaO 52,13—56,09%, MgO 0,08—1,36, Al₂O₃ 0,18—0,90%, SiO₂ 0,02—2,04%. Известняки Аргузунского месторождения вредны примесей (фосфора, серы) не содержат совершенно или же отмечаются следы их. Балластные примеси (кремнезем, глинозем) содержатся в допустимых количествах. Известняки пригодны для производства жирной немагнезиальной извести и условно для производства карбидов кальция. Ориентировочные геологические запасы около 4,5 млн. т.

Химические анализы по Ак-Хаирханскому месторождению показывают содержание: CaO 53,14—54,61%, MgO 0,48—0,83%, SiO₂ 1,21—1,84%, Al₂O₃ 0,09—0,96%, Fe₂O₃ 0,06—0,55%, FeO 0,08—0,20%, P₂O₅ 0,01%, S следы. Область применения: флюоритовое сырье I и II сорта, изготовление немагнезиальной извести, карбида кальция, для облицовки зданий, в качестве бутового и мостового камня, щебня, балласта и для производства бетона. Ориентировочные геологические запасы около 5 млн. т. Эти месторождения могут эксплуатироваться открытым способом при совместной добыче известняков и кварцитов.

Песчаники

Плитчатые песчаники ордовика и силура в большинстве случаев могут быть использованы для местных строительных целей.

Галька и гравий

Большие запасы гравийно-галечникового материала сосредоточены в аллювиальных отложениях р. Енисей. Гравий частично используется для дорожного строительства.

Песок строительный

Незакрепленные эоловые пески располагаются западнее и юго-восточнее г. Шагонар. Мощность их достигает нескольких метров. Пески частично используются местным населением для строительства.

Кварцит

Линзы кварцитов мощностью в несколько десятков метров залегают в нижнекембрийских отложениях. Добыча их в южной, наиболее доступной части площади листа может производиться совместно с известняками.

РЕЗУЛЬТАТЫ ШЛИХОВОГО ОПРОБОВАНИЯ

Шлиховым опробованием охвачена вся исследованная территория. Широким распространением в шлихах пользуются минералы титана, хрома, марганца, циркония. В меньшем количестве встречается барит, минерал свинца, меди и др. Ильменит и рутил присутствуют практически почти во всех шлихах, не образуя больших концентраций. Гораздо реже в пробах встречается анатаз и брукит. Хромит наблюдается в виде октаэдрических кристаллов хорошей окатанности размером до 1 мм.

Присутствие его в шлихах связано с размытием интрузий акто-вского комплекса.

Гипергенные минералы марганца пользуются широким распространением, образуя небольшие концентрации. Встречаются в виде окатанных зерен неправильной формы серо-черного цвета. С поверхности зерна часто покрыты бурой пленкой лимонита.

Барит распространен гораздо меньше, чем предыдущие минералы. Встречается в южной части площади листа, а также в бассейне рек Чинге, Беделиг и по правобережью р. Хемчик в виде неокатанных зерен неправильной формы.

Шеедит наблюдается в немногочисленных знаках в нижнем течении р. Урбун, бассейнах рек Чинге, Орта-хем, Куйлуг-хем, Эйлиг-хем, Демир-Суг и в междуречье Ча-Холь — Шагонар. Зерна размером 0,1—0,3 мм имеют неправильную форму и слабую окатанность.

Флюорит устанавливается в единичных знаках в бассейне р. Чайлю-хем и по левому борту р. Хожей. Зерна неправильной, реже кубической формы бледно-фиолетового и фиолетового цвета размером 0,4—0,5 мм.

Редкие знаки киновари, помимо бассейна р. Золотой, отмечаются по правому берегу и в долине р. Ча-Холь, по левому берегу р. Арыг-Узу, по правобережью р. Енисей между реками Беделиг — Демир-Суг. Киноварь встречается в зернах неправильной формы хорошей окатанности размером до 0,3 мм.

По данным шлихового опробования, в северо-восточной части площади листа выделен ореол золота (13). Содержание его в шлиховых пробах колеблется от единичных знаков до 2,0 г/м³. Источником золота служат кварцевые жилы, генетически связанные с диоритами торгалыгского (?) комплекса. Золото встречается также в редких шлихах по р. Кара-Чаты, в районе гор Аргаликты и по правобережью Енисея в виде слабоокатанных зерен неправильной формы размером 0,2×0,2 мм. Коренные источники золота не выявлены.

Свинцовые минералы встречаются крайне редко. В устье р. Ильчилик обнаружено одно зерно галенита кубической формы. В правом борту р. Кара-Чаты серия шлихов содержит церуссит, в одном случае вместе с пироморфитом. Церуссит грязно-серого цвета, в виде неправильных зерен размером 0,1×0,4 мм или земляных масс, иногда с точечными включениями зерен галенита. Содержание в шлихах колеблется от единичных зерен до 46 г/м³. В этой части района впервые выделяется ореол (82) рассеяния свинцовых минералов площадью 10 км². Единичные пробы с содержанием церуссита до 24 знаков, выявлены также по юго-восточному склону горы Аргаликты.

Медные минералы, представленные единичными неправильными слабоокатанными зернами халькопирита размером

0,7 мм и ярко-зеленого малахита размером до 0,4 мм, встречаются в районе лога Аржан и нижнем течении рек Урбун и Кундурлюк.

Арсенопирит присутствует в редких знаках в шлихах из бассейна рек Акол и Санных. Кристаллы ромбоэдрического и тригонального габитуса со штриховкой.

Радиоактивный циркон (малакон) отмечается в виде редких знаков в бассейнах рек Адан-Арт, Урбун и в юго-западной части листа. Циркон имеет призматическую форму кристаллов бурого цвета. Размер зерен до 0,5 мм.

Бастнезит в единичных случаях встречается по р. Орта-хем, а также в истоках р. Демир-Суг по р. Эйлиг-хем, Тостык, Куйлуг-хем, по левому борту р. Урбун. Моноцит в единичных знаках определен в верхнем течении р. Торгалыг и в сухом логу в 9 км восточнее горы Аргаликты.

Кроме шлихового опробования, вся площадь листа охвачена металлотрическим опробованием.

ПЕРСПЕКТИВЫ ТЕРРИТОРИИ В ОТНОШЕНИИ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

Южная часть площади листа остается перспективной в отношении поисков железорудных месторождений карасутского типа. В юго-западном углу территории листа, по данным аэромагнитной съемки, зафиксирована серия узлокальных магнитных аномалий со значениями ΔT , достигающими 1500—2500 гамм на фоне общего магнитного поля около 200 гамм, причем некоторые аномалии попадают на известные железорудные проявления (63, 65). Аэромагнитная аномалия интенсивностью $\Delta T = 1000$ гамм обнаружена в долине р. Шевелиг. Аномалия, возможно, связана с наличием под четвертичными наносами железных руд типа карасутских. Эти аномалии должны быть проверены наземными поисками.

Насыщенная различными рудопроявлениями полоса в северной части площади листа, ограниченная Ильчиликским разломом и Хемчикско-Куртушибинской зоной разломов, к настоящему времени с достаточной детальностью опоскована, а наиболее перспективные рудопроявления разведаны и признаны неперспективными. Для дальнейших поисковых работ рекомендуется площадь размером около 100 км², в междуречье Ильчилик — Кундурлюк, где А. А. Сжляровым выявлено одно крупное (Чайлюхемское) рудопроявление и несколько мелких рудных точек с редкоземельным оруденением. Присутствие многочисленных крупных и мелких нарушений с развитием дробления и гидротермального изменения пород, сопровождающихся дайками кислого и щелочного состава (обычно содержащих мелкую вкрапленность флюорита) несколько повышает перспективность участка. Попутно с рекомендуемыми поисково-разведоч-

ными работами на Чайлюхемском рудопроявлении, в пределах указанной площади необходимо провести комплекс поисковых работ с применением детального шлихового и металлометрического опробования. В этом случае возможно выявление комплексных механических и химических ореолов рассеяния, флюорита, редких земель, свинца, меди, стронция, а затем прямое открытие новых рудных точек.

В северо-западной части листа нами выделен ореол рассеяния золота (13). В пределах этого ореола встречается большое количество золотоносных кварцевых жил. На этой площади имеется несколько выработанных промышленных месторождений золота (Эйлиг-Хемское, Поканачское), когда-то эксплуатировавшихся, а затем заброшенных. С нашей точки зрения, необходимо дополнительно провести поисково-разведочные работы на этих месторождениях для выявления их пригодности к дальнейшей эксплуатации. В пределах выявленного нами ореола рассеяния золота следует провести поисково-съемочные работы масштаба 1:50 000 с целью выявления коренных и россыльных концентраций золота. Как показало предварительное шлиховое опробование русловых отложений рек Золотой, Толюки, Селих и др., в большинстве проб содержится золото, иногда в значительных концентрациях (до 2 г/м³). Видимо, при эксплуатации аллювиальных россыпей в прошлом отработке подвергались только наиболее обогащенные участки долин. При поисковых работах вполне возможно выявление промышленных концентраций россыпного золота в аллювиальных отложениях указанных рек и их притоков.

На юго-востоке территории шлиховым опробованием в 1961 г. впервые оконтуриен ореол рассеяния минералов свинца (церуссит, пироморфит, галенит). Незначительная концентрация свинцовых минералов в пределах этого ореола не позволяет ставить вопрос о практическом значении его до проведения здесь дополнительных поисковых работ.

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

В пределах изученной территории выделяются два района с различным гидрогеологическим режимом: массив южного склона Западного Саяна и бассейн Улугхемской котловины.

Преимущественно распространение на южном склоне Западного Саяна сильно метаморфизованных древних осадочных образований и изверженных пород определяет широкое развитие здесь трещинных вод зоны выветривания и жильных вод, приуроченных к тектоническим нарушениям. С трещиноватыми, местами закарстованными известняками нижнего кембрия связаны трещинно-карстовые воды. Трещинно-пластовые воды приурочены к сравнительно слабо метаморфизованным породам верхнего силура, среднего девона, нижнего карбона и средней

юры. Порово-пластовые воды распространены лишь в рыхлых четвертичных отложениях (галечниках, песках и т. д.).

Южный склон Западного Саяна является одной из основных областей питания подземных и поверхностных вод Улугхемского гидрогеологического бассейна. Это определяется гипсометрическим положением и структурой Западного Саяна, а также его благоприятными климатическими условиями. В пределах Улугхемского гидрогеологического бассейна О. М. Гирфановой (1957 г.) выделяется ряд небольших артезианских бассейнов. Подземные воды здесь имеют напор (до 10—12 м и более). Разнообразные по литологическому составу и генезису водонасыщающие породы обладают неодинаковой водообильностью в зависимости от степени трещиноватости горных пород.

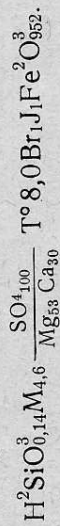
Среди рыхлых четвертичных отложений наибольшей обводненностью отличаются песчано-галечниковые аллювиальные отложения — дебит источников достигает 10—15 л/сек. Песчаносуглинистые элювиальные, пролювиально-делювиальные отложения слабо водоносны — дебиты источников обычно менее 0,3—0,5 л/сек. Терригенные отложения юры, нижнего карбона, среднего девона и силура являются водообильными — преобладающий дебит источников от 1 до 10 л/сек. Терригенные породы кембрия и ордовика характеризуются повышенной водообильностью. Наименее водоносны сланцы и рассланцованные песчаники — преобладающий дебит источников от 0,01 до 0,5 л/сек, реже до 1 л/сек. Грубослойные песчаники и особенно микрокварциты более обводнены — дебит источников достигает 9—10 л/сек. Трещиноватые, местами закарстованные известняки нижнего кембрия, возможно, значительно водообильны. Эффективные и туфогенные образования нижнего кембрия слабо водоносны — дебит источников изменяется в пределах 0—2 л/сек. Интрузивные породы характеризуются неравномерной, но в общем невысокой водоносностью — наиболее часто встречаются известняки с дебитом до 1—2 л/сек. Трещиноватые породы, слогающие гребневидные пики водоразделов, часто безводны, так как сдренированы местной эрозивной гидросетью. Многодебитные, нередко входящие источники (до 25—35 л/сек и более) обычно приурочены к крупным тектоническим нарушениям и зонам дробления, а также к контактам различающихся по литологическому составу, степени метаморфизма и трещиноватости пород.

Породы, слогающие южный склон Западного Саяна, хорошо промыты и содержат очень пресные и пресные воды с минерализацией от 0,05 до 0,5 г/л гидрокарбонатного кальциевого и натриевого, реже магниевого состава. Подземные воды пород, различающихся по литологическому составу, близки по степени минерализации и химизму.

В Западном Саяне довольно отчетливо проявляется гидрохимическая зональность, что выражается в закономерном увели-

чения минерализации подземных вод, связанных с зоной выветривания, от центральных частей горных массивов к периферии. Наиболее пресные воды с минерализацией менее 0,1 г/л приурочены к высокогорным районам. В Улугхемской котловине распространены пресные воды с минерализацией до 1 г/л, преимущественно гидрокарбонатные кальциевые. В наиболее глубоких частях котловины возможно обнаружение солоноватых и соленых вод.

С зонами тектонических нарушений иногда связаны выходы холодных пресных радоновых и солоноватых железистых минеральных вод, которые используются местным населением для лечебных целей. В бальнеологическом отношении наиболее интересен минеральный источник Аржан, расположенный на левобережье Енисея, в 6 км ниже устья ее левого притока р. Хемчик, в урочище Ир-Сайлах. На карте полезных ископаемых этот источник совпадает по месту расположения с Ир-Сайлахским свинцово-медным рудопроявлением (23). Выход воды приурочен к зоне Шугурско-Акольского разлома, по которой сопряжены эффузивные отложения нижнего девона и сланцево-эффузивные образования нижнего кембрия. Дебит источника равен 0,1 л/сек (улучшение каптажа источника может повысить его дебит). Вода солоноватая сульфатная кальциево-магниевая с весьма кислой реакцией (рН=2,85):



По минерализации и солевого составу вода Аржана весьма близка к рудничным водам Манского месторождения. В воде Аржана обнаружены повышенные содержания (в мг/л): никеля 1,840, кобальта 1,380, цинка 0,460, меди 0,460, иттрия 0,200 и др. Приведенные выше сведения указывают на связь воды Ир-Сайлахского аржана с зоной сульфидной рудной минерализации. Возможно, зона оруденения расположена на некоторой глубине. На основании гидрохимического опробования А. В. Зуевым [13] предлагается постановка детальных гидрохимических поисковых работ с целью выяснения металлоносности Шугурско-Акольской зоны разломов и последующего комплексного их изучения. Большое значение имеют пресные подземные воды для водоснабжения сельскохозяйственных объектов, размещенных в Улугхемской котловине. Наиболее благоприятны для сельскохозяйственного водоснабжения подземные воды юры и воды песчано-галечниковых аллювиальных отложений.

ЛИТЕРАТУРА

Опубликованная

1. Барсанов Г. П., Погоня Ю. Ф. К минералогии нового никеле-серебряного месторождения Акол, Изв. АН СССР, сер. геол., № 2, 1947.
2. Владимирская Е. В. Ордовикские отложения Центральной и Западной Тувы. Зап. Ленингр. горного института, т. XXXII, вып. 2, 1960.

3. Ефимцев Н. А. О четвертичном оледенении Западной Тувы и восточной части Горного Алтая. Изв. АН СССР, сер. геол., № 9, 1958.
 4. Кузнецов В. А. Основные этапы геотектонического развития Алтае-Саянской горной области. Тр. Зап.-Сиб. АН СССР, № 12, 1952.
 5. Кузнецов В. А. О зоне сопряжения Западного Саяна и Тувы. Изв. АН СССР, № 6, 1956.
 6. Лебедева З. А. Основные черты геологии Тувы. Тр. Монгольской комиссии АН СССР, № 26, вып. 2, 1938.
 7. Палей И. П. Новые данные о петрографическом составе акольской формации Западного Саяна. ДАН СССР, т. 133, № 1, 1960.
 8. Пинус Г. В., Кузнецов В. А., Волохов И. М. Гипербазиты Тувы. Тр. Тувинской компл. экп., вып. 2, Зап.-Сиб. фил. АН СССР, 1955.
 9. Сивов А. Г. О нижнем силуре Западного Саяна. Изв. Томского индустр. ин-та, т. 62, вып. 1, 1944.
 10. Сивов А. Г. Нижний кембрий Западного Саяна. Изв. Томского политехн. ин-та, т. 74, вып. 2, 1953.
 11. Шорыгина Л. Д. Стратиграфия кайнозойских отложений Западной Тувы. Тр. геол. ин-та АН СССР, вып. 26, 1960.
- Фондовая
12. Александров Г. П., Владимирский Г. М., Голубева И. И. Объяснительная записка к геологической карте и карте полезных ископаемых СССР масштаба 1:200 000. Серия Западно-Саянская, лист М-46-И. Фонды КГУ, 1960.
 13. Александров Г. П., Цветков В. А., Сотникова Г. Г. при участии Вальдо П. П., Гуляева Ю. С. Геологическое строение и полезные ископаемые листа М-46-III (Шанонар). Отчет Шагонарской геологической партии по работам 1959—1960 гг. Фонды КГУ, 1961.
 14. Баженов Л. А., Лампсаков А. М., Тихомиров В. П., Махохин Л. М. Отчет аэропоисковой партии № 30 по работам 1954—58 гг. Фонды Северной экспедиции, г. Ленинград, 1959.
 15. Владимирский Г. М., Задорожная Н. М., Черноморский М. А. Стратиграфия кембрийских и ордовикских отложений присаянской части Западной Тувы (Материалы к геологической карте восточной части Алтае-Саянской области масштаба 1:500 000). Окончательный отчет партии № 7 по теме: «Стратиграфия, тектоника и магматизм северо-западной части Тувы». Фонды ВСЕГЕИ.
 16. Владимирский Г. М., Задорожная Н. М., Родионова Н. М., Черноморский М. А., Цивелев Г. В. Изучение и корреляция опорных разрезов кембрийских отложений Тувы и южной части Западного Саяна с целью разработки единой стратиграфической схемы, как основы для проведения геологической съемки масштаба 1:200 000. Фонды ВСЕГЕИ, 1962.
 17. Владимирская Е. В., Кривобородова А. В. Стратиграфия ордовикских и силурийских отложений Тувы. Фонды ВСЕГЕИ, 1960.
 18. Волков В. В., Васильев В. И. Геологическое строение и полезные ископаемые района бассейнов рек Ча-Холь, Шивелиг, Сев. Торгалык, Ораш, Улагау, Тээли, Чоза, Южн. Торгалык, Кадвой Тувинской авт. обл. Отчет Хандагайтинской геолого-съемочной партии по работам 1958—1959 гг. Фонды КГУ, 1960.
 19. Грушевой Г. В. при участии Букалич С. В. Геология и полезные ископаемые района месторождения Кара-Суг. Отчет о поисково-съемочных работах партии № 10 за 1951 г. Фонды ВСЕГЕИ, 1952.
 20. Евстрахин В. А., Егоров Л. С., Тепляков И. М. Отчет партий №№ 46, 47, 48 за 1952 г. Фонды Минусинской компл. экп., 1953 г.
 21. Зубрилин Я. С., Жеглова Н. Я. с участием Ивановой Т. Н. Геологическое строение и полезные ископаемые бассейна р. Сев. Торгалык. Отчет по геологическим работам в 1947 г. Фонды ВСЕГЕИ, 1948.

**СПИСОК МАТЕРИАЛОВ, ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ДЛЯ СОСТАВЛЕНИЯ
КАРТЫ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ**

ПРИЛОЖЕНИЕ I

№ п/п	Фамилия и инициалы автора	Название работ	Год составления или издания	Местонахождение материала, его фондový номер или место издания
1	Александров Г. П., Цветков В. А., Сотникова Г. Г., при участии Вальдю П. П., Гулева Ю. С.	Геологическое строение и полезные ископаемые листа М-46-III (Шагонар). Отчет Шагонарской геологосъемочной партии по работам 1959—1960 гг.	1961	Красноярск, фонды КГУ
2	Александров Г. П., Голубева И. И., Бооров С. П., Цакунов О. А.	Геологическое строение и полезные ископаемые северной части листа М-46-III (Шагонар). Отчет Шагонарской геологосъемочной партии по работам 1959—1960 гг.	1960	Красноярск, фонды КГУ
3	Баженов Л. А., Лампсаков А. М., Тихомиров В. П., Манохин Л. М.	Отчет аэропоисковой партии № 30 по работам 1954—1958 гг.	1959	Ленинград, фонды Северной экспедиции I Главка
4	Барсанов Г. П., Погона Ю. Ф.	К минералогии нового никеле-серебряного месторождения Акол	1947	Известия АН СССР, сер. геол. № 2
5	Вознесенский Д. В., Кондаков С. Н.	Геологическое строение и полезные ископаемые бассейнов рек Шагонар, Ча-Холь и верхний р. Чаадана. Отчет по работам на северном склоне хр. Западный Танну-Ола в 1947 г.	1948	Ленинград, фонды ВСЕГЕИ
6	Вуколов А. Н.	Отчет о работах Усинско-Енисейской геологической партии за 1933 г.	1934	Фонды КГУ
7	Грушевой Г. В., при участии Букатиц С. В.	Геология и полезные ископаемые района месторождения Кара-Суг. Отчет о поисково-съемочных работах партии № 10 за 1951 г.	1952	Ленинград, фонды ВСЕГЕИ
8	Евстрахин В. А., Егоров Л. С., Тепляков И. М.	Отчет партий № 46, 47, 48 за 1952 г.	1953	Минусинск, фонды Минусинск. компл. КГУ

22. Зубрилин Я. С., Александров Г. П., Антонова О. И. и Кривоборова А. В. Геологическое строение и полезные ископаемые бассейнов рек Уюк, Эжим, Баян-Кол, Суглуг-хем, Сенек, Барак. Материалы к геологической карте СССР масштаба 1:200 000. Отчет Байкальской геологосъемочной партии по работам за 1954—1955 гг. Фонды ВСЕГЕИ, 1956.
23. Кравченко Г. Г., Пирумов Е. О., Манега В. И. Отчет Шугурской ГРП по работам за 1951—1952 гг. Фонды Минусинской компл. эксп., 1954.
24. Рублев А. К., Рублева Г. П., Мицкевич Б. Ф. Результаты геологоразведочных работ на Акольском жилищном поле и его окрестностях. Отчет партии № 41 Енисейстрой МВД СССР за 1951—1953 гг. Фонды Березовской экспедиции, Новосибирск.
25. Сахапов Г. Г., Васильев Н. И., Ворончихин В. Г., Геологическое строение и полезные ископаемые бассейна р. Сев. Торгалы. Фонды Горной эксп., Кызыл, 1959.
26. Сивов А. Г., Максимов П. И. Геология Акольского серебряно-никелевого месторождения и прилегающего к нему района (отчет за 1946 г.). Фонды КГУ.
27. Скларов А. А., Храбров Н. А., Авруцкий В. Л., Бирюков В. Ф. Отчет о результатах поисковых работ Акольской партии № 159 за 1960 г. Геологическое строение и полезные ископаемые бассейна рр. Урбун, Теплая и Золотая. Фонды Горной эксп., Кызыл, 1961.
28. Скубицкий Г. И., Мартынов Н. Е., Замшанская Л. М. Результаты аэрогеофизических работ на южных склонах Западного Саяна. Отчет по работам Саянской аэрогеофизической партии за 1959 г. Фонды Минусинской компл. экспед. КГУ, 1960.
29. Трухин Г. Д., Павлов А. Н., Угрюмов Г. Я., Казаков В. И. и Аноп Л. П. Отчет о поисково-съемочных работах партии № 118 в бассейнах рек Эйлиг-хем, Куйлуг-хем, Орта-хем, Золотой, Теплой и Макаровка в 1957 г. Фонды Горной эксп., Кызыл, 1958.
30. Титов А. И., Заседа телев А. А. Результаты скоростных геохимических поисков урана в междуречье Енисея и Ус. Отчет о работах Усинской партии № 89 за 1956 г. Фонды Горной эксп., Кызыл, 1957.

№ п/п	Фамилия и инициалы автора	Название работы	Год составления или издания	Местонахождение материала, его фондовый номер или место издания
9	Зубрилин Я. С., Жеглова Н. Я., с участием Ивановой Т. Н.	Геологическое строение и полезные ископаемые бассейна р. Сев. Торгалыг. Отчет за 1947 г.	1948	Ленинград, фонды ВСЕГЕИ
10	Коростин П. В.	Геология и полезные ископаемые бассейнов рек Эйлиг-хем, Куйлуг-хем, Орта-хем, Чинге и Хемчик. Отчет поисково-съёмочной партии № 37 за 1950 г.	1951	Ленинград, фонды ВСЕГЕИ
11	Коростин П. В., Антонова О. И., при участии Болгурцева Н. Н.	Геология и полезные ископаемые бассейнов рек Ча-Холь и нижнего течения р. Хемчик. Отчет Хемчикской поисково-съёмочной партии № 30 по работам 1952 г.	1953	Ленинград, фонды ВСЕГЕИ
12	Кравченко Г. Г., Пирумов Е. О., Манега В. И.	Отчет Шугурской ГРП по работам за 1951—1952 гг.	1954	Минусинск, фонды Минусинск. комп. экспед. КГУ
13	Мигропольский А. С., Любимов М. В. и др.	Отчет по Карасутскому месторождению комплексных руд за 1947—1954 гг.	1955	Новосибирск, фонды Березовской эксп. Главка
14	Первухина А. Е., Дробинина Н. Я.	Карбонатные породы Тувинской автономной области. Тр. Тувинской комплексной экспедиции. вып. I	1955	Изд. АН СССР
15	Рублев А. К., Рублева Г. П., Мишкевич Б. Ф.	Результаты геолого-разведочных работ на Акольском жильном поле и в его окрестностях. Отчет партии № 41 Енисейстроя МВД СССР за 1951—1953 гг.	1954	Новосибирск, фонды Березовской экспедиции
16	Сахапов Г. Г., Васильев Н. И.	Геологическое строение и полезные ископаемые бассейна р. Сев. Торгалыг	1959	Кызыл, фонды Тувинской комплексной геологической экспедиции КГУ

№ п/п	Фамилия и инициалы автора	Название работ	Год составления или издания	Местонахождение материала, его фондовый номер или место издания
17	Сивов А. Г.	Геология и полезные ископаемые юго-западной окраины Куртушинского хребта в Западном Саяне. Отчет о работах Акольской ГРП за 1945 г.	1946	Красноярск, фонды КГУ
18	Сивов А. Г., Максимов П. И.	Геология Акольского серебро-никелевого месторождения и прилегающего к нему района	1946	Красноярск, фонды КГУ
19	Склярков А. А., Храбров Н. А., Аверцкий В. Л., Бирюков В. Ф.	Отчет о результатах поисковых работ Акольской партии № 149 за 1960 г. Геологическое строение и полезные ископаемые бассейна рр. Урбун, Теплая и Золотая	1961	Кызыл, фонды Тувинской комплексной геологической экспедиции КГУ
20	Трухин Г. Д., Павлов А. Н., Урюмов Г. А., Казанков В. И.	Отчет о поисково-съёмочных работах партии № 118 в бассейне рек Эйлиг-хем, Куйлуг-хем, Орта-хем, Золотой, Теплой, Макаровка в 1957 г.	1958	г. Кызыл. Фонды Тувинской комплексной геологической экспедиции КГУ
21	Теодорович В. И.	О следах молодой вулканической деятельности в Центральной Туве	1953	ДАН СССР, т. ХСІ, № 3, Изд. АН СССР
22	Устинов Е. П., Трухин Г. Д.	Отчет о поисковых работах партии № 57 в бассейне рр. Чинге, Куйлуг-хем, Орта-хем, Эйлиг-хем, Демир-Суг в 1953 г.	1954	Кызыл, фонды Тувинской комплексной геологической экспедиции КГУ

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

№ на карте	Индекс клетки на карте	Наименование месторождения и вид полезного ископаемого	Состояние эксплуатации	Тип месторождения (К — коренное, Р — россыпное)	№ использованного материала по списку (прилож. 1)	Примечание
Благородные металлы						
<i>Золото</i>						
18	I-4	Андреевское, кл. Андреевский (верховье р. Золотой)	Отработано	К	10	
17	I-4	Краснозвездное, русло р. Золотой	"	Р	10	
45	II-3	Поканачское; кл. Поканач, правый приток р. Эйлиг-хем	"	К	10	
42	II-3	Селихское, истоки р. Селих	"	Р	10	
43	II-3	Толокское россыпное, р. Толока	"	Р	10	
15	I-3	Хайлыкское, истоки р. Бол. Хайлык	"	Р	10	Совместно с золотом присутствуют редкие знаки осмидия и серебра
49	II-4	Эйлиг-Хемское, истоки р. Эйлиг-хем	Законсервировано	К	10	
50	II-4	Эйлиг-Хемское россыпное, истоки р. Эйлиг-хем	Отработано	Р	10	
Строительные материалы						
<i>Известняки</i>						
62	III-3	Ак-Хайрханское, в 8 км юго-западнее г. Шагонар	Не эксплуатируется	К	14	
72	IV-2	Аргузунское, в 10 км северо-восточнее пос. Ак-Дуруг	Не эксплуатируется	К	14	
47	II-3	Тостыкское, истоки р. Тостык	Не эксплуатируется	К	1	

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

№ на карте	Индекс клетки на карте	Название (местонахождение) проявления и вид полезного ископаемого	Характеристика проявления	Номер использованного материала по списку (прилож. 1)
Металлические ископаемые				
<i>Железо</i>				
63	IV-1	Акдуругское, в 1,5 км западнее пос. Ак-Дуруг	Метасоматические тела ли-монито-гематитового состава в зоне дробления	11
52	II-4	Демирсутовское, водораздел рек Мунгаш-хем—Демир-Суг	Брекчированная порода в зоне дробления, сцементированная лимонитом	10
60	III-3	Енисейское левобережное, в 6,5 км юго-восточнее пос. Ча-Холь	Обохренная зона в кварцитах и порфиритах	5
65	IV-1	Карасутское, левый берег р. Хожей	Рудное тело в зоне дробления. Состав: сидерит, барит, флюорит	6 8
81	IV-3	Кожейское, в 4,0 км южнее пос. Арыскан	Рудное тело в эндоконтакте габбро-диоритов, сложенное магнетитом, гематитом и гидроксидами железа	5, 9, 14
83	IV-4	Нижне-Торгальское, левый берег р. Торгалыг в 7 км севернее одноименного поселка	В эндоконтакте Торгалыгской интрузии вкрапленность магнетита, гематита, пленки гидроокислов железа	9
74	IV-2	Правобережно-Чаахольское, в 6 км северо-восточнее пос. Ак-Дуруг	Заохренные гидроксидами железа кварциты. Габбро-диабазы с вкрапленностью магнетита	1
84	IV-4	Торгальское, западный склон горы Купол в 3,5 км северо-западнее пос. Торгалыг	Рудное тело в зоне дробления кварцевых диоритов и порфириров. Руда представлена агрегатом гематита, карбоната, кварца и альбита	9
75	IV-2	Чаахольское, в 4,5 км восток-юго-восточнее пос. Ак-Дуруг	Кристаллы гематита и магнетита в эндоконтактной зоне габбро-диабазовой интрузии	1
76	IV-2	Южное (Истихемское), левый борт р. Ишти-хем	Пленочная гематизация покрывает с поверхности обломки песчаников. Содержатся: сидерит, гематит, магнетит	21 15

№ на карте	Индекс клетки на карте	Название (местонахождение) проявления и вид полезного ископаемого	Характеристика проявления	Номер использованного материала по списку (прилож. 1)
54	II-2	Мунгашхемское, правый борт р. Мунгашхем, в 5 км южнее горы Бура <i>Медь</i>	Брекчированные порфириты в зоне дробления, сцементированные лимонитом	10
59	III-2	Арагольское, в 7,5 км северо-восточнее горы Тот-Даг	Обломки кварца с вкрапленностью халькопирита	8
77	IV-2	Артыхемское, в 3,3 км юго-западнее горы Соон-Чуре	Песчаники с обильной мелкой вкрапленностью малахита	5
79	IV-2	Аргаликтинское, в 4,0 км юго-западнее горы Аргаликты	Зона рассланцевания, зоохренные породы с примазками малахита	1
66	IV-2	Аргушуйское, в 13 км восток-северо-восточнее пос. Булун-Терек	Кварцевые жилы с халькопиритом и малахитом	10
67	IV-2	Булун-Терекское, в 1,5 км северо-восточнее пос. Булун-Терек	Кварцевые жилы с редкой вкрапленностью халькозина и примазками малахита	1
40	II-2	Беделигское; правый берег р. Енисей, в 2 км ниже устья р. Беделиг	Кварцевые жилы с вкрапленностью халькопирита и примазками малахита	8
19	II-1	Безьянское; правый берег р. Енисей, в 1 км ниже устья р. Мал. Шугур	Окварцованные сланцы с налетами малахита	8
26	II-1	Верхнехемчикское; левобережье р. Хемчик в районе большой пеглы	Линза кварца с налетами медной зелени	1
30	II-1	Верхнешанчинское; правый берег р. Хемчик	Кварцевые жилы с халькопиритом и малахитом	1
35	II-2	Верхнесаньгско-Акольское; водораздел рек Саных—Акои.	Карбонатно-кварцевые жилы с малахитом и азуритом	8
37	II-2	Верхнечингинское; правый берег р. Чинге, против устья р. Теделиг	Мегасоматические кварц-карбонатные тела с вкрапленностью блеклых руд, малахита и азурита	8

№ на карте	Индекс клетки на карте	Название (местонахождение) проявления и вид полезного ископаемого	Характеристика проявления	Номер использованного материала по списку (прилож. 1)
80	IV-3	Иштихемское (Артыхемское); правый берег р. Ишти-хем, в 1,8 км северо-восточнее горы Соон-Чурэ	Известно с 1911 г. Сохраняся ряд заброшенных шурфов, из которых рудное тело почти нацело выбрано рудокопами. Руда представляет продукт замещения магнетитом зеленых глинистых сланцев. Иногда секутся тонкими кварцевыми жилами с вкрапленностью халькопирита. Отмечается пленка борнита и налеты медной зелени	5
48	II-3	Куйлуг-Хемское, правый берег р. Куйлуг-хем, в 0,8 км выше устья р. Тостык	Кварцевые прожилки с вкрапленностью халькопирита и примазками малахита и азурита	8
41	II-3	Кургушибинское; Куртушибинский хребет, в 4,5 км западнее пос. Эйлиг-хем	Обломки жильного кварца с сульфидами меди и медной зелени	1
4	I-1	Карабулукское; правый берег р. Урбун близ устья р. Верх. Карабулук	Зона интенсивного окварцевания и ожелезнения в эффузивах нижнего кембрия с силикатами меди и налетами малахита	8
27	II-1	Нижнехемчикское, левобережье р. Хемчик, в 7 км выше устья	Кварц-эпидотовая жила с халькопиритом и медной зеленью	8
78	IV-3	Пестуновское, в 6,5 км северо-западнее пос. Пестуновка	Кварциты с вкрапленностью халькопирита, халькозина, борнита, галенита, антимонита	1
31	II-1	Правобережное, правый берег р. Хемчик, в 10 км выше устья	Кварцевые жилы с примазками медной зелени	1
21	II-1	Приенисейский; левый берег р. Енисей, ниже устья р. Бол. Шугур	Измененные девонские порфириты с примазками медной зелени	1, 2
11	I-2	Саньхское (Усть-Саньхское), в 2 км выше устья р. Саных (левый приток р. Урбун)	Зона рассланцевания в серицито-хлоритовых сланцах с налетами малахита	8
68	IV-2	Североаргаликтинское, в 4,4 км восток-юго-восточнее пос. Булун-Терек	Малахит по трещинкам в кварцевых прожилках среди силурийских сланцев	10

№ на карте	Индекс клетки на карте	Название (местонахождение) проявления и вид полезного ископаемого	Характеристика проявления	Номер исполнительного материала по списку (прилож. 1)
38	II-2	Теделигское, верховье р. Теделиг	Обломки кварц-карбонатных пород с медной минерализацией	8
36	II-2	Тальское (Чингинское); водораздел рек Тал и Шевелиг	Кварцево-карбонатные жилы с халькопиритом, блеклыми рудами, халькозинном, ковеллитом, вторичными минералами меди	18, 8
6	I-1	Урбунское (Усть-Урбунское); правый берег р. Урбун, в 1,5 км выше устья	Кварцевые жилы с редкой вкрапленностью халькопирита	8
32	II-1	Усть-Хемчикское, в 4,2 км юго-восточнее высоты 1224 м	Кварцевые жилы с редкой вкрапленностью халькозинна	8, 10
28	II-1	Хемчикское. Правый берег р. Хемчик	Кварцевые жилы с халькопиритом, халькозинном и малахитом	10
58	III-1	Чаахольское, в 3,2 км юго-восточнее горы Тют-Даг	Кварцевые жилы с незначительным содержанием меди в виде малахита	10
70	IV-2	Чаахольское-Булунгское, в 3,6 км юго-восточнее пос. Булун-Тек	Кварцевые жилы и рассланцованные алевриты с налетами медной зелени, малахитом и азуритом	1, 10
71	IV-2	Чахоль-Сумонское, в 9,5 км юго-восточнее пос. Ча-Холь-Сумон	Заохранные сланцы с налетами медной зелени в приконтактовой зоне	1
56	III-1	Шанчинскре, в 8 км западнее горы Тют-Даг	Кварцевые жилы с примазками медной зелени	10
20	II-1	Шугурское, бассейн р. Б. Шугур	Минерализованные зоны брекчирования с халькопиритом, блеклыми рудами, малахитом и азуритом	8, 12
46	II-3	Эйлигхемско-Тостыкское (Эйлиг-Хем); правый берег р. Эйлиг-Хем, в 1,5 км выше устья ее правого притока	Кварциты с примазками медной зелени по трещинам	8
69	IV-2	Южноаргуншуйское, в 7 км южнее пос. Ча-Холь-Сумон	Кварцевые жилы с налетами медной зелени, малахитом, азуритом	1, 10

№ на карте	Индекс клетки на карте	Название (местонахождение) проявления и вид полезного ископаемого	Характеристика проявления	Номер исполнительного материала по списку (прилож. 1)
73	IV-2	Южноаргаликтинское, в 8 км западнее г. Шагонар	Заохранные зоны в кварцитах с налетами медной зелени и малахитом	1
55	III-1	Медь и свинец Западное; междуречье рек Ак-Хем — Хемчик	Кварцевые жилы с редкой вкрапленностью галенита и налетами медной зелени	1
23	II-1	Ир-Сайльхское; левый берег р. Енисей, сухой лог Ир-Сайльх	Кварц-карбонатные жилы с галенитом, халькопиритом, блеклой рудой и вторичными минералами	8, 12
29	II-1	Левобережноенсейское; правый берег р. Хемчик в 1,2 км юго-западнее устья	Кварцевые жилы с вкрапленностью халькопирита, галенита и примазками малахита	1
57	III-1	Тютдагское, в 2 км юго-восточнее горы Тют-Даг	Кварцевые жилы с редкой вкрапленностью галенита, сфалерита и налетами малахита	1
34	II-2	Медь и никель Верхне-Саныхское, верховье р. Верхний Саных	Кварцевые жилы с силикатами меди и никеля	8
2	I-1	Верхне-Хадьныкское (Хадьныкское); правый берег р. Хадьнык, в 3,5 км выше устья	Серпентинизированные габбро-диориты с вкрапленностью малахита, силикатов меди и никеля	1 2
25	II-1	Усть-Ир-Сайльхское, устье лога Ир-Сайльх	Кварцевые жилы с зелеными силикатами меди и никеля	8
3	I-1	Усть-Хадьныкское; правый берег р. Хадьнык, в 1 км выше устья	Карбонатно-кварцевые линзы с зелеными слюдоподобными силикатами меди и никеля	8
9	I-2	Усть-Чайлохемское, в 1,5 км северо-западнее устья р. Чайло-Хем	Метасоматическое тело кварц-карбонатного состава с ярко-зелеными талькоподобными силикатами меди и никеля	8
10	I-2	Усть-Шевелигское (Урбун); левый борт р. Урбун вблизи устья	Карбонатно-кварцевые тела с зелеными слюдоподобными силикатами меди и никеля	8

№ на карте	Индекс клетки на карте	Название (местонахождение) проявления и вид полезного ископаемого	Характеристика проявления	Номер использованного материала по списку (прилож. 1)
5	I-1	Ханник-Олдинское; левый берег р. Урбун, в 0,3 км ниже устья реки Ханник-Олды	Лимонитизированные кварц-карбонатные жилы с зелеными талькообразными силикатами меди	8
82	IV-4	Свинец Чапынское, в 7 км восточнее пос. Чапы, Сухой Лог	Ореол рассеяния с содержанием в неэлектромагнитной фракции от единичных зерен до 0,14 г церусита и пироморфита	По ра-ботам 1961 г.
16	I-3	Акольное; бассейн р. Акол (никель, серебро, медь, кобальт, свинец)	Карбонатные и кварц-карбонатные жилы с вкрапленностью арсенопирита, борнита, (слеклой руды, халькопирита, никелина, самородного серебра	4, 8, 15, 17
7	I-2	Ильчиликское; верхнее течение р. Ильчилик (медь, кобальт, никель, мышьяк, серебро, свинец)	Карбонатные и кварц-карбонатные жилы с халькопиритом, халькозинном, хромитом, миллеритом, арсенидами кобальта	8
33	II-2	Одычское; верхнее течение р. Одыч (медь, кобальт, никель, мышьяк)	Кварц-карбонатные жилы с халькопиритом, халькозинном, хромитом, миллеритом, арсенидами никеля	8
39	II-2	Урбун-Сумонское, в 11,5 км северо-западнее пос. Урбун-Сумон (медь, ртуть)	Кварцевые жилы с вкрапленностью халькозина и киновари	1
22	II-1	Шугурское (Приенисейское); правый берег р. Енисей, приустьевая часть лога Мал. Шугур (молибден, висмут)	Брекчированные монокиты и гранодiorиты, сцементированные кварцитом, с вкрапленностью молибденита, висмута, самородного висмута	8, 10, 12
24	II-1	Шугорское Первое, правый берег р. Енисей близ устья р. Бол. Шугур (медь, кобальт)	Кварц-карбонатные жилы с халькозинном, блеклой рудой, халькозинном, кобальтовыми цветами	

№ на карте	Индекс клетки на карте	Название (местонахождение) проявления и вид полезного ископаемого	Характеристика проявления	Номер использованного материала по списку (прилож. 1)
13	I-3	Золото Бассейн р. Золотая и Эйлиг-Хем	Ореол рассеяния золота с содержанием в шлиховых пробах от нескольких знаков до 2 г/м ³	10
44	II-3	Толокское; правый берег р. Толока, в 1,4 км выше устья	Кварцевые жилы с вкрапленностью золота	10
8	I-2	Редкие металлы Чайлохемское; среднее течение р. Чайло-Хем (свинец, флюорит, редкие земли)	Кварц-карбонатные жилы и минерализованные зоны с галенитом, блеклой рудой, бастнезитом, стронцианитом	8, 19
14	I-3	Ивановское; кл. Ивановский, левый приток р. Золотой (ртуть)	Кварцевые и кварц-карбонатные жилы с вкрапленностью киновари	20

Неметаллические ископаемые

№ на карте	Индекс клетки на карте	Название (местонахождение) проявления и вид полезного ископаемого	Характеристика проявления	Номер использованного материала по списку (прилож. 1)
64	IV-1	Асбест хризотилловый Акбурунское; левый берег р. Хожей, в 7,5 км к юго-западу от пос. Акбурун	Рассланцованный серпентинит с микропрожилками асбеста и вкрапленностью хромита	1
12	I-3	Ашпанское, истоки р. Ашпан	Серпентиниты, озмеевикованные пироксениты с прожилками асбеста	8
51	II-4	Верхнедемирсугское; левый борт р. Демирсуг, в 5 км выше «щек».	Апоперидотитовые серпентиниты с прожилками серпофита, пикролита, асбеста	9
1	I-1	Енисейское; правобережье р. Енисей у западной границы площади листа	Ультраосновные породы с прожилками асбеста	8
53	II-4	Нижнедемирсугское; левый борт р. Демирсуг, в 3,0 км выше «щек»	Апоперидотитовые серпентиниты с прожилками серпофита, пикролита, асбеста	9
61	III-3	Шагонарское (Аргаликты); левобережье р. Шагонар, в 5,0 км юго-западнее ее устья	Серпентиниты с прожилками хризотил-асбеста и вкрапленностью хромита	5