

СБ 20461 / М-45-ХVIII

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ КОМИТЕТ СССР
ВСЕСОЮЗНЫЙ АЭРОГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ТРЕСТ

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА СССР

масштаба 1:200000

Серия Горно-Алтайская

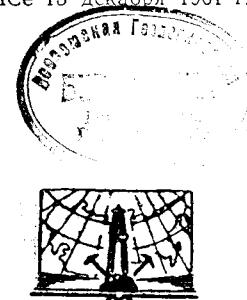
Лист М-45-ХVIII

ОБЪЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Составители: Вишневатский А. А., Девяткин Е. В., Белянко Л. Н.,
Лаврович Н. Н.
Редактор Ильин А. В.

Утверждено филиалом Научно-редакционного совета ВСЕГЕИ
при СНИИГГИМСе 15 декабря 1961 г., протокол № 17

9305



ИЗДАТЕЛЬСТВО „НЕДРА“
МОСКВА 1965

ВОЗВРАТИТЕ КНИГУ НЕ ПОЗЖЕ
обозначенного здесь срока

Тип. им. Котлякова. 4 — 7500000. 1984 г. ЛГ-087-01-583.
Цена 0 р. 58 к. за 1000 шт.

ВВЕДЕНИЕ

Территория листа М-45-ХVIII ограничена следующими координатами: $50^{\circ} 00' - 50^{\circ} 40'$ с. ш. и $89^{\circ} 00' - 90^{\circ} 00'$ в. д. По административному делению западная часть этой площади относится к Кош-Агачскому и Улаганскому районам Горно-Алтайской автономной области, восточная — к Бай-Тайгинскому району Тувинской автономной области.

Описываемая территория относится к высокогорному району, расположенному на стыке Горного Алтая и Западного Саяна. Северо-восточную часть ее занимает Шапшальский хребет, отдельные вершины которого достигают высоты 3600 м при относительных превышениях до 1600 м. В карах и на плоских вершинах хребта имеются ледники площадью до 4 км². На западе в субширотном направлении протягивается Чулышманский хребет с максимальными абсолютными отметками до 3148 м. С юго-запада на территорию листа заходят отроги Курайского хребта с высотами до 2950 м. Основной орографической единицей центральной части территории района является хр. Чихачева с наивысшей абсолютной отметкой 3280 м. На юго-востоке располагается хр. Бельдыр-Тайга с наивысшей отметкой 3410 м. Значительную часть площади листа занимают межгорные котловины; наиболее крупные из них — Джулукульская на северо-востоке и Чуйская, заходящая своей окраиной на юго-западе. Абсолютные отметки днищ котловин составляют 2000—2300 м.

По территории района протекают следующие крупные реки: на северо-западе — р. Чулышман с притоками Богояш, Туту-Оюк и др.; на западе — р. Башкаус с притоками Калбакай и Токпак; на юге — реки Бугузун и Кокури; на юго-востоке — р. Моген-Бурен с притоками Джеты-Тей, Дуруг-Су и др.; на северо-востоке реки Шуй и Каргы.

Перечисленные реки многоводны, порожисты и в периоды паводков трудны для переправ.

Исследованный район богат озерами ледникового происхождения, наиболее крупными из которых являются Джулу-Куль и Хиндиктиг-Холь.

Климат района резко континентальный. Низкая среднегодовая температура ($-5,6^{\circ}$) и малое количество осадков способст-

вуют развитию вечной мерзлоты, наблюдаемой на глубине от 0,5 до 3—5 м. Сухой климат обуславливает широкое распространение степной растительности, занимающей равнинные части котловин, долины некоторых рек и подножья склонов гор. Выше по склону степная растительность сменяется тундровой. Лесной пояс представлен отдельными небольшими участками, занимающими не более 5% площади. Леса тяготеют обычно к увлажненным склонам северной экспозиции и не поднимаются выше 2000—2200 м. Наиболее широко распространена лесная растительность в долине р. Чулышман. В ее составе преобладает лиственница, гораздо реже встречается кедр.

Немногочисленное население района (алтайцы и тувинцы) сосредоточено в основном на юге. Основным занятием населения является скотоводство. Единственный населенный пункт — пос. Кызыл-Хая расположен на юго-востоке района на р. Моген-Бурен. В летнее время возможен проезд автотранспорта по долинам рек Бугузун и Каргы. На остальной территории района путями сообщения служат многочисленные вьючные тропы.

Первые сведения о геологическом строении района относятся ко второй половине XIX—началу XX столетия — работы П. А. Чихачева (1842 г.), А. В. Адрианова (1881 г.), В. А. Ошуркова (1902 г.), В. В. Сапожникова (1905 г.), В. А. Обручева (1914 г.), Г. И. Гране (1913—1916 гг.).

Планомерное геологическое исследование Горного Алтая началось после Великой октябрьской социалистической революции.

В 1925—1926 гг. В. П. Нехорошев провел маршрутные исследования на значительной площади Горного Алтая. Один из маршрутов проходил через Чуйскую степь, по рекам Кокури и Бугузун и затем через перевал Бугузун в бассейны рек Башкаус и Чулышман. В верхнем течении р. Чулышман В. П. Нехорошев описал кристаллические сланцы, а в верховьях рек Башкаус и Чулышман — гранитную интрузию. В пределах исследованного района им отмечены два рудопоявления меди (р. Кокури, оз. Джулу-Куль).

В 1935 г. геологи Западно-Сибирского геологического треста В. А. Кузнецов и А. С. Мухин проводили поиски киновари на восточном продолжении Курайской ртутной зоны. На описываемой территории, в районе нижнего течения рек Кам-Тытыгем и Бугузун, при этих работах не было получено положительных результатов.

В 1946—1947 гг. работами геологов Западно-Сибирского геологического управления Л. Д. Староверова, Н. С. Коржнева и В. Г. Павлова и др. была охвачена территория бассейнов рек Джеты-Тей и Бугузун. Для этого участка была составлена карта масштаба 1:200 000 (в настоящее время признана не соответствующей этому масштабу) описаны отложения курайской, юстыдской и богутинской формаций и граниты. Курайская

формация включала метаморфизованные породы кембрия и кембро-ордовика, в юстыдскую формацию входили отложения живетского яруса, богутинская свита считалась нижекарбонатовой. В результате поисковых работ в бассейне р. Бугузун были установлены и частично разведаны зоны полиметаллического оруденения, по верхнему правому притоку р. Бугузун обнаружено рудопоявление вольфрама, которое В. Г. Павлов и Н. С. Коржнев считали перспективным (1948ф).

В 1948 г. геолог ЗСГУ П. А. Тетерин продолжил разведку Бугузунского рудопоявления и дал отрицательную оценку его перспективности.

В 1950 г. Б. Г. Голошейкин провел полевые ревизионные работы на юге территории листа и составил заключение о незначительных масштабах полиметаллической минерализации на исследованном участке.

В 1949 г. была издана Государственная геологическая карта листа М-45 (Горно-Алтайск) масштаба 1:1 000 000 и объяснительная записка к ней под редакцией В. А. Кузнецова и А. И. Семенова (1949). В пределах границ листа М-45-XVIII на карте показана эффузивно-карбонатная толща кембро-протерозоя (в верховьях рек Моген—Бурен, Бугузун, Чулышман и по Шапшальскому хребту), между реками Башкаус и Чулышман — толща песчано-глинистых пород ордовикского возраста, в южной части территории выделены песчано-сланцевые отложения среднего девона. Из-за недостатка фактического материала эта часть карты весьма схематична.

В 1951 г. по материалам работ экспедиций ВСЕГЕИ и ВАГТа А. Л. Долиным, Г. А. Кудрявцевым и В. В. Архангельской была составлена геологическая карта Тувинской автономной области в масштабе 1:1 000 000, которая в основном правильно отражала геологическое строение этого региона.

В 1950 г. в бассейнах рек Башкаус и Бугузун поисковые работы масштаба 1:100 000 проводил А. Л. Бурухин (1951ф). В следующем 1951 г. им же была проведена съемка масштаба 1:200 000 на западной половине территории листа М-45-XVIII и шлиховое опробование на всей его площади (1952ф). При геологической съемке выделялись следующие комплексы пород: кембрийские отложения, курайская формация ордовика, известняки неясного возраста, юстыдская формация среднего и верхнего девона, варисская интрузия гранитов, дайковые породы и четвертичные отложения. Геологическая карта, составленная А. Л. Бурухиным, признана в настоящее время соответствующей масштабу 1:500 000. Полезные ископаемые района были описаны им в отчетах довольно подробно.

На основании находок касситерита в шлихах из аллювиальных отложений рек Каргы и Бесты-Кара-Су рекомендовалось проведение здесь поисковых работ; в отношении перспективности полиметаллической минерализации, связанной с зонами

разрывных нарушений в области развития девонских отложений, а также по Бугузунскому вольфрамовому рудопоявлению было дано отрицательное заключение. Работами А. Л. Бурухина было выявлено несколько пунктов полиметаллической минерализации: в долине верхнего правого притока р. Башкаус, на левобережье р. Богояш и др.

В 1950 г. в верховьях р. Башкаус проводились поисково-разведочные работы масштаба 1:20 000 партией П. Б. Вейнермана Ферганской экспедиции ВИМС, при этом попутно производились измерения гамма-активности пород.

В 1951 г. партией О. В. Болдырева той же экспедиции проводилась аэрогаммасъемка в западной части площади листа М-45-ХVIII. В результате наземной проверки выявленных аномалий был сделан вывод о приуроченности их к гранитным массивам и эффузивным толщам девона. Повышенная активность обусловлена присутствием в этих породах радиоактивных элементов, входящих в состав акцессорных минералов.

В 1953 г. Среднеазиатская контора Главслюда МПСМ организовала поиски мусковита в пределах Горного Алтая. Одна из партий под руководством Н. А. Кашина (1954ф) проводила поисковые работы в пределах исследованного района, в верховьях рек Богояш, Калбакая и Кара-Кем. По детальности работы соответствовали съемке масштаба 1:50 000 и проводились с использованием горных работ. Из-за невысокого содержания мусковита в пегматитовых жилах и его низкого качества участки в отношении поисков слюды был признан бесперспективным.

В 1954—1955 гг. отрядом М. М. Матусеевича Березовской экспедиции проводились поисково-разведочные работы и радиометрические исследования в южной части территории листа М-45-ХVIII. Здесь среди постверхнедевонских гранитов был обнаружен кварцево-турмалиновый шток площадью 155 м². Породы, представленные в штоке, имеют в своем составе ураносодержащие минералы: беккерелит, уранинит и др. В связи с низким содержанием урана и малым объемом рудоносных пород участок был признан бесперспективным.

В 1955 г. для составления сводной геологической карты Горного Алтая в масштабе 1:500 000 ВАГТ на территории листа М-45-ХVII и части листа М-45-ХVIII, относящейся к Горно-Алтайской автономной области, были проведены съемочные работы партией И. Ф. Пожарского (1956ф). Самые древние отложения на территории листа М-45-ХVIII были выделены в верховьях р. Бугузун и отнесены к баратальской свите синийского возраста. Кроме того, было выявлено довольно широкое распространение терригенных, предположительно ордовикских отложений. Девонские отложения были отнесены к одной свите, получившей название черносланцевой. Интрузии разделялись по

возрасту на две группы: прорывающие ордовикские отложения и прорывающие девонские отложения.

В 1956—1957 гг. на территории листа М-45-ХХIV, примыкающего с юга к исследованному району, Б. А. Яковлевым, Е. В. Девяткиным, Т. В. Немовой (1958ф) проводилась съемка масштаба 1:200 000. В результате их работ терригенная серия осадков среднего и верхнего девона была разделена на три свиты: ташантинскую (верхнеживетского возраста), объединяющую три подсвиты: бар-бургазинскую (франского возраста), объединяющую две подсвиты, и богутинскую (верхнедевонского возраста). Эта стратиграфическая схема послужила основой для расчленения девонских отложений в пределах территории листа М-45-ХVIII.

В 1956 г. в бассейне р. Моген—Бурен проводились поисковые работы масштаба 1:200 000 партией Горной экспедиции под руководством Г. Г. Бельского (1957ф). При расчленении отложений этого района Г. Г. Бельский использовал данные, полученные Г. И. Ивановой (1956ф) в 1955 г. при поисково-съемочных работах на площади смежного листа М-46-ХIII, а также материалы Алтайской экспедиции ВАГТ, касающиеся стратиграфии девона.

Г. Г. Бельским были выделены: нижнепротерозойские метаморфические сланцы, измененные эффузивы, инъекционные гнейсы; отложения верхнего протерозоя—нижнего кембрия—мраморизованные известняки и основные эффузивы; нижне-среднекембрийские зеленокаменные эффузивы и метаморфические сланцы с линзами известняков; терригенные образования верхнего кембрия—ордовика: отложения силура, представленные песчаниками, сланцами и известняками с фауной; среднедевонские отложения, включающие две свиты; нижнюю—джулукульскую, представленную эффузивно-терригенными образованиями, и верхнюю—ташантинскую, представленную только терригенными отложениями; отложения верхнего девона, отнесенные к барбургазинской свите; юрские конгломераты, песчаники, углистые сланцы; четвертичные, преимущественно ледниковые отложения.

Интрузивные образования района были расчленены на серпентиниты и пироксениты актовракского комплекса, гранитоиды таннуольского комплекса, граниты сютхольского комплекса и два комплекса гранитоидов, прорывающих средний и верхний девон.

В 1957 г. партия под руководством Г. Г. Бельского продолжала работы того же направления на северо-восточных склонах Шапшальского хребта (Г. Г. Бельский и др., 1958ф). В пределах площади листа М-45-ХVIII были выделены вулканогенные образования нижнего кембрия, сопоставлявшиеся с подобными отложениями, отмеченными в бассейне р. Моген—Бурен, а также преимущественно терригенные отложения верхнего

кембрия — ордовика, содержащие в нижней части известняки и эффузивы и разделенные по этому признаку на две свиты. Среди интрузивных образований были выделены два комплекса: шапшальский и чингекатский.

В том же 1957 г. в верховьях рек Шуй и Каргы партией Горной экспедиции под руководством А. И. Игошина проводились поисковые работы масштаба 1:50 000. В пределах территории листа были подвергнуты обследованию Джулукульское рудопоявление кобальта и меди и Каргинское месторождение олова. И то и другое были признаны неперспективными.

В 1958—1959 гг. под руководством Г. Г. Бельского проводились детальные поисковые работы на перспективных участках в бассейне р. Моген-Бурен. При этом уточнялись особенности геологического строения района. Представления Г. Г. Бельского о стратиграфии и магматизме района, отраженные в отчетах этих лет, в основных положениях разделяются авторами настоящей записки. Г. Г. Бельский отказался, в частности, от выделения протерозоя, произвел корреляцию частных разрезов отложений верхнего кембрия — ордовика, отложения среднего и верхнего девона были расчленены им в соответствии с легендой алтайской серии. Следует, однако, отметить, что практическое применение всех этих принципов при составлении геологической карты производилось Г. Г. Бельским, по мнению авторов записки, не всегда последовательно, вследствие чего его трактовка геологического строения некоторых участков ими не принимается.

В результате многолетних поисковых работ партией Г. Г. Бельского было выявлено и обследовано несколько рудопоявлений: полиметаллическое рудопоявление по р. Сары-Гимате, два пункта с кобальтовой минерализацией на южных склонах Шапшальского хребта и др. Большой объем работ проведен по изучению зон с повышенной гамма-активностью пород.

В 1958 г. значительная часть территории листа (за исключением его юго-восточной части) была покрыта аэромагнитной съемкой масштаба 1:200 000. Работы проводились Горно-Алтайской аэромагнитной партией Западного геофизического треста. Судя по составленной карте (рис. 1), положительными значениями ΔT_a характеризуются участки развития гранитоидов и мигматитов, зоны некоторых разрывных нарушений. Максимальные значения ΔT_a совпадают с полями развития габброидов досилурийского комплекса.

Из тематических работ последних лет, непосредственно относящихся к территории листа М-45-ХVIII, следует отметить исследования Н. А. Ефимцева (1958), посвященные вопросам четвертичного оледенения, и В. И. Гавриловой (1959ф) по изучению гранитоидов в бассейне р. Моген-Бурен.

Важное значение для понимания геологического строения исследованного района имеют работы, проведенные в смежных

районах Тувы Г. М. Владимирским (1959), Е. В. Владимирской (1959), Т. Н. Ивановой (1956, 1957) и другими сотрудниками ВСЕГЕИ. Основные положения, касающиеся стратиграфии, тек-

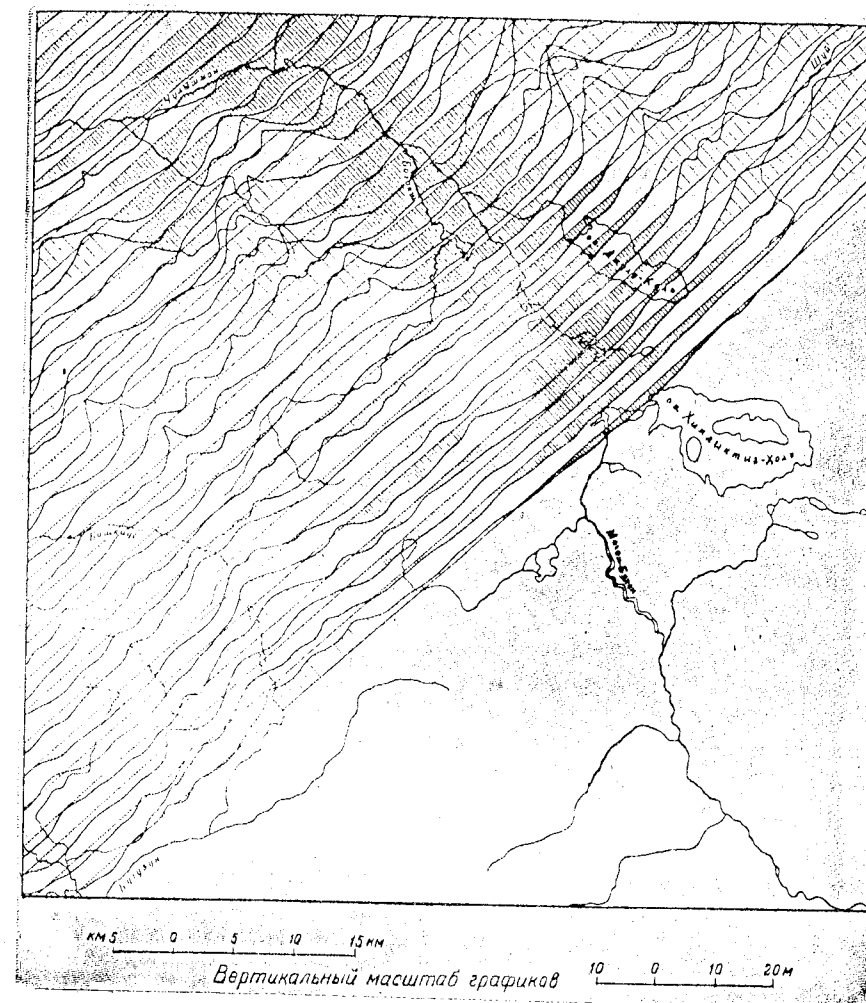


Рис. 1. Предварительная карта графиков магнитного поля ΔT_a северо-западной части территории листа М-45-ХVIII
1 — положительные значения ΔT_a , 2 — отрицательные значения ΔT_a .

тоники и магматизма Центральной и Западной Тувы, содержащиеся в их трудах, были учтены авторами при составлении настоящей записки. Кроме того, были учтены также результаты исследований, проводящихся В. П. Нехорошевым, М. К. Винкман, А. Б. Гинцингером, И. И. Белостоцким, В. И. Тихоновым,

Ю. С. Перфильевым, М. Н. Ланда и др., в более западных частях Горного Алтая.

При составлении геологической карты листа в значительной мере были использованы материалы отчетов Г. Г. Бельского, А. Л. Бурухина и И. Ф. Пожариского. Вместе с тем были внесены существенные коррективы при картировании, получены новые данные для обоснования возраста выделяемых комплексов осадочных, магматических и метаморфических пород и выявлены новые пункты проявления полезных ископаемых.

При геологической съемке широко применялись аэрофотоматериалы, особенно при картировании четвертичных отложений, составлении геоморфологической карты района и выявлении зон разрывных нарушений. Попутно с поисково-съемочными работами проводились радиометрические исследования, в результате которых был выявлен участок с повышенной гамма-активностью пород вдоль зоны Могенбуренского разлома.

Геологическая карта листа М-45-ХVIII в основном увязана с ранее подготовленными к изданию листами М-45-ХVII и М-45-ХХIV. Имеющиеся расхождения, касающиеся возраста водно-ледниковых отложений в бассейнах рек Кокури и Моген-Бурен, а также расчленения метаморфизованных пород на правобережье г. Чулышман, обусловлены тем, что в процессе работы по составлению карты рассматриваемой территории были получены новые геологические данные.

СТРАТИГРАФИЯ

На площади листа М-45-ХVIII развиты отложения протерозойской, палеозойской, мезозойской и кайнозойской групп. Ископаемые фауна и флора обнаружены лишь в отложениях силурийской, девонской и каменноугольной систем. Возраст остальных стратиграфических подразделений определен по сопоставлению с разрезами смежных районов Горного Алтая и Западного Саяна.

ПРОТЕРОЗОЙСКАЯ ГРУППА

Теректинская свита (Pt tr?)

Породы, условно отнесенные к теректинской свите, обнажаются на небольшом участке в северо-западной части территории района, входящем в зону интенсивного метаморфизма. Они представлены серыми, темно-серыми средне- и крупнозернистыми грубополосчатыми кристаллическими сланцами и гнейсами. Среди сланцев преобладают кварцево-плагиоклазо-биотитовые разности, в которых присутствуют в том или ином количестве амфиболы (актинолит, роговая обманка), кордиерит, ставролит, андалузит и гранат. С увеличением содержания указанных минералов среди сланцев выделяются биотито-амфибо-

ловые и кордиерито-ставролитовые разности. Для сланцев характерна лепидогранобластовая структура, субпараллельная ориентировка минеральных зерен, тонкая сегрегационная полосчатость. Гнейсы отличаются от кристаллических сланцев большим содержанием полевых шпатов, меньшим количеством биотита. Они образуют среди сланцев прослои до нескольких десятков метров и связаны со сланцами постепенными переходами. По минералогическому составу и реликтам первичных структур устанавливается образование сланцев и гнейсов за счет песчано-глинистых пород.

Сложная складчатость и отсутствие маркирующих горизонтов затрудняют определение мощности описанной толщи. Ориентировочно видимая мощность составляет в пределах исследуемого района около 2000 м. На площади листа М-45-ХVIII наблюдались лишь тектонические контакты толщи сланцев и гнейсов с более молодыми отложениями. Описанная толща прослеживается в северо-западном направлении и на территории листа М-45-ХI (В. И. Колесников, 1960ф) перекрыта с угловым несогласием вулканогенно-терригенными отложениями нижнего—среднего кембрия. На основании взаимоотношений с кембрием эта толща предположительно сопоставляется с литологически сходной протерозойской теректинской свитой, впервые выделенной В. А. Обручевым в 1914 г. в Теректинском горсте.

ПАЛЕОЗОЙСКАЯ ГРУППА

КЕМБРИЙСКАЯ СИСТЕМА

Нижний отдел

Каянчинская свита (Ст₁ kn?)

Отложения, предположительно отнесенные к каянчинской свите нижнего кембрия, отмечены в бассейне р. Усту-Гимате и левых верхних притоков р. Бугузун, где они прослеживаются узкой полосой субширотного простирания и имеют тектонические контакты с породами среднего девона и нерасчлененного нижнего—среднего кембрия.

Нижняя видимая часть разреза свиты сложена мраморизованными известняками, мелкозернистыми, тонкослоистыми, реже массивными, светло-серого, розоватого, иногда темно-серого цвета. В известняках в небольшом количестве присутствует алевро-псаммитовый материал и иногда тонкодисперсная примесь углистого материала. Очень редко среди известняков отмечаются окремненные разности. Видимая мощность этой части разреза составляет 560—700 м.

Выше по разрезу известняки переслаиваются с известковистыми алевролитами, мелкозернистыми кварцевыми песчаниками, филлитовидными сланцами, а в самых верхах разреза — с метаморфизованными андезитовыми порфиритами и их туфами,

занимающими в разрезе подчиненное положение. Мощность пачек вулканогенных пород и прослоев известняков изменяется от 5 до 50 м, терригенных пород — от 2 до 25 м. Мощность верхней части разреза около 1000 м, видимая суммарная мощность свиты составляет около 1700 м.

Палеонтологических находок в описываемых отложениях не отмечено. Однако на смежном листе М-45-ХVII в аналогичных отложениях Л. Н. Краевской в 1933 г. найдены остатки нижекембрийских водорослей и фауна археоциат (*Coscinoscyathus* sp.). Учитывая это, а также сходство разрезов, составители записки условно относят описываемые отложения к каянчинской свите нижнего кембрия, выделенной Б. Ф. Сперанским и М. К. Винкман в Катунском антиклинории.

Нижний — средний отделы нерасчлененные (Ст₁₋₂)

Отложения нерасчлененных нижнего и среднего отделов кембрия распространены на правом берегу р. Чулышман, в бассейнах рек Шуй, Богояш, Джеты-Тей, Тылгоюк, Моген-Бурен и Бугузун. С более древними образованиями ниже-среднекембрийские породы имеют тектонические контакты.

Нижняя часть описываемой толщи сложена преимущественно зеленокаменно измененными эффузивами и туфами с подчиненными прослоями терригенных пород; выше по разрезу роль терригенных образований возрастает, появляются прослои известняков, наряду с основными и средними присутствуют эффузивы кислого состава; в верху толщи преобладают терригенные породы.

Нижняя часть разреза ниже-среднекембрийских отложений отмечена в крупном тектоническом блоке в верховьях р. Онглу-Оюк. Здесь описаны (снизу вверх):

1. Карбонатизированные кварцево-альбито-хлоритовые, альбито-эпидото-актинолитовые сланцы по основному и среднему эффузивам и туфам с линзами и прослоями до 0,5 м микрокварцитов и серицито-кремнистых сланцев 200 м
2. Тонкополосчатые хлорито-кварцевые сланцы 30 „
3. Измененные туфы среднего состава, полосчатые сланцы кварцево-эпидото-хлоритового состава 70 „
4. Хлорито-серицито-кварцевые сланцы, переслаивающиеся с измененными туфами среднего состава 200 „
5. Кварцево-эпидото-хлоритовые, альбито-эпидото-хлоритовые сланцы по плагноклазовым порфиритам и их туфам 350 „
6. Серицито-хлорито-кварцевые сланцы по алевролитам, переслаивающиеся с карбонатизированными кварцево-эпидото-хлоритовыми сланцами по туфам среднего состава 100 „
7. Полосчатые альбито-эпидото-актинолитовые, альбито-хлоритовые сланцы по эффузивам основного состава с прослоями до 1—2 м метаморфизованных известковистых песчаников 300 „
8. Серицито-хлорито-кварцевые сланцы 150 „
9. Массивные, реже полосчатые кварцево-альбито-эпидото-хлоритовые, альбито-эпидото-актинолитовые сланцы с реликтами пор-

фировой структуры, прослои (2—5 м) серицито-хлорито-кварцевых сланцев, метаморфизованных известковистых алевролитов и песчаников, линзы микрокварцитов 650 „

10. Хлорито-серицито-кварцевые сланцы с прослоями (0,5—1,0 м) альбито-хлоритовых сланцев по туфам среднего состава 100 „

11. Тонкополосчатые метаморфизованные туфы среднего состава с реликтами первичной структуры 20—25 м

Суммарная мощность описанной части разреза составляет около 2150 м.

В бассейне р. Шуй, на водоразделе его левых притоков — рек Ак-Оюк и Онглу-Оюк, в основании видимой части разреза залегает толща метаморфизованных эффузивов и туфов основного и среднего состава, в подчиненном количестве в разрезе присутствуют серицито-хлорито-кварцевые сланцы, кварциты, измененные известковистые песчаники и алевролиты. Максимальная видимая мощность этой толщи около 800 м. Судя по составу пород, в частности, по появлению известковистых песчаников, эта толща соответствует по стратиграфическому положению верхней части разреза в верховьях р. Онглу-Оюк. Выше ее на этом участке залегают (снизу вверх):

1. Белые и светло-серые мраморизованные известняки 70 м
2. Тонкополосчатые серицито-хлорито-кварцевые сланцы 30 „
3. Мраморизованные известняки с тонкими (2—3 см) прослоями и линзами серицито-хлорито-кварцевых сланцев 100 „
4. Альбито-эпидото-хлоритовые сланцы по эффузивам среднего состава 200 „
5. Мраморизованные слоистые известняки, в кровле и подошве переслаивающиеся с альбито-эпидото-хлоритовыми сланцами 50 „
6. Альбито-эпидото-хлоритовые и альбито-эпидото-актинолитовые сланцы по туфам среднего и основного состава, хлорито-серицито-вые сланцы, покровы метаморфизованных ортофиоров, керагофиоров, дацитовых порфиоров, прослои мраморизованных известняков 250 „

Верхняя часть толщи здесь срезана разломом. Восточнее, в бассейне р. Узун-Хем, прослеженные по простираанию породы верхней пачки без каких-либо следов несогласия вверх по разрезу сменяются хлорито-серицитовыми сланцами и песчаниками горноалтайской свиты верхнего кембрия — нижнего ордовика. Мощность описанной, существенно терригенно-карбонатной части разреза равна 750 м. Таким образом, суммарная мощность ниже-среднекембрийских отложений в северной части территории района составляет 2900—3000 м.

Сходный разрез ниже-среднекембрийских отложений отмечается в тектонических блоках в южной части территории листа М-45-ХVIII, в бассейнах рек Бугузун, Кам-Тытыгем, Кокури. Отличие заключается лишь в том, что известняки здесь образуют невыдержанные прослои и линзы мощностью до 2—3 м.

Существенно иной состав ниже-среднекембрийской толщи отмечается в центральной части площади листа, на хребте Аргалыг-Кыр и в бассейне р. Чулышман. Кварциты, мало рас-

пространенные на описанных выше участках, здесь образуют многочисленные хорошо выдержанные по простиранию прослои мощностью до 10—15 м, известняки же отмечаются очень редко в виде линз мощностью до 0,5 м; в средней части разреза в большом количестве присутствуют рассланцованные туфы и эффузивы кислого состава.

Из проведенных сопоставлений вытекает, что наиболее полно ниже-среднекембрийские отложения представлены в бассейне р. Шуй, здесь их видимая мощность составляет около 2900—3000 м.

Описываемые отложения прослеживаются на территории смежного листа М-45-ХVII, где в нижней, существенно вулканогенной части их разреза, относившейся ранее к нижней подсвите каимской свиты (А. Б. Дергунов и др., 1957ф), в 1960 г. И. Ф. Пожарским найдена фауна археоциат нижнего кембрия. Эти отложения в разрезе кембрия залегают выше пород, отнесенных условно к каянчинской свите. Верхнюю, вулканогенно-терригенную часть толщи следует сопоставить с верхней подсвитой каимской свиты и с еландинской свитой среднего кембрия центральных районов Горного Алтая, перекрытыми (несогласно) отложениями горноалтайской свиты. Таким образом, время образования описываемой толщи охватывает, вероятно, большую часть нижекембрийской и всю среднекембрийскую эпохи.

Верхний отдел кембрийской системы — нижний отдел ордовикской системы

Горноалтайская свита

Отложения горноалтайской свиты занимают большие площади в бассейнах рек Чулышман, Башкаус, Богояш, Каргы и в верховьях р. Моген-Бурен. Они согласно залегают на вулканогенно-терригенных образованиях ниже-среднекембрийского возраста и перекрыты с угловым несогласием породами нижнего силура.

Свита сложена мелкозернистыми кварцево-плагиоклазовыми песчаниками, алевролитами, серицито-хлоритовыми сланцами серого, зеленовато-, реже фиолетово-серого и фиолетового цвета с подчиненными прослоями полимиктовых грубозернистых песчаников и гравелитов. В строении свиты прослеживается определенная закономерность изменения состава и характера переслаивания слагающих ее пород снизу вверх по разрезу. Поскольку различие в строении нижней и верхней частях разреза горноалтайской свиты повсеместно устанавливается достаточно четко, она разделена на две подсвиты.

Нижняя подсвита ($См_3—О_1 gr_1$). Полный разрез нижней подсвиты, характерный для северо-восточной части территории района, составлен на водоразделе рек Шуй и Узун-Хем.

Здесь на вулканогенно-терригенной пачке нижнего — среднего кембрия залегают (снизу вверх):

1. Массивные и слоистые мелкозернистые кварцево-полевошпатовые песчаники и алевролиты с подчиненными прослоями серицито-хлоритовых сланцев. Пласты песчаников, массивных или неясно слоистых мощностью до 0,5 м чередуются с один-двухметровыми пачками ритмично переслаивающихся серых мелкозернистых песчаников или алевролитов (0,2—5,0 см) и темно-зеленовато-серых серицито-хлоритовых сланцев (0,5—1,0 м) 750 м

2. Серо-зеленые песчаники, алевролиты и серицито-хлоритовые сланцы; характерно ритмичное переслаивание пород, песчаники образуют прослой мощностью 0,2—0,4 м, разделяющиеся двух-трехсантиметровыми прослоями алевролитов и сланцев 350 „

3. Серо-зеленые тонкозернистые песчаники с прослоями алевролитов и серицито-хлоритовых сланцев. Мощности прослоев песчаников составляют 5—25 см, алевролитов и сланцев 2—5 см. Пачки тонкопереслаивающихся пород мощностью 5—10 м чередуются с полутора-трехметровыми пластами массивных, иногда косослоистых песчаников. Вверх по разрезу количество прослоев массивных песчаников уменьшается 750 „

Суммарная мощность подсвиты на этом участке составляет около 1850 м.

В бассейнах рек Башкаус, Чулышман и Богояш, в верховьях р. Моген-Бурен, на участках, не входящих в зону контактового воздействия гранитоидов, наблюдается тот же состав и характер переслаивания пород, что и в описанном выше разрезе. Однако видимая мощность подсвиты здесь возрастает до 2500—3000 м.

В верховьях рек Токпак, Кам-Тытыгем и Узун-Тытыгем в отличие от разреза в бассейне р. Шуй в верху подсвиты появляются прослои гравелитов. Видимая мощность нижней подсвиты на этом участке около 2500 м.

Иной характер разреза подсвиты наблюдается в верховьях р. Бугузун и на побережье р. Моген-Бурен, ниже устья р. Усту-Гимате. Здесь на вулканогенно-терригенных породах нижнего — среднего кембрия согласно залегают серо-зеленые кварцевые песчаники с прослоями гравелитов и мелкогалечных конгломератов, в которых присутствуют обломки вулканогенных пород подстилающей толщи. Наличие конгломератов вблизи основания горноалтайской свиты свидетельствует о близости области сноса, местных размывах и, возможно, небольших перерывах в осадконакоплении на этом участке. Мощность пачки песчаников с прослоями гравелитов и конгломератов составляет около 200 м.

Выше залегают неяснослоистые мелко- и среднезернистые песчаники и алевролиты; мощность их не превышает 300 м. В верхней части разреза появляются прослои серо-фиолетовых и фиолетовых алевролитов и песчаников, характерных для верхней подсвиты. Таким образом, мощность нижней подсвиты на этом участке, вероятно, резко сокращается и не превышает 500 м.

Мощность подсвиты в пределах территории листа М-45-ХVIII, как видно из приведенных выше описаний, непостоянна и максимальной своей величины (3000 м) достигает в северо-западной части площади.

Верхняя подсвита ($Ст_3—O_1 gr_2$). Породы верхней подсвиты горноалтайской свиты имеют более ограниченное, по сравнению с нижней, распространение. Они отмечены в бассейне р. Шуй, в верховьях р. Каргы, в Кындыктыкульской котловине и в верховьях рек Калбакая, Токпак и Узун-Тытыгем. Сложена верхняя подсвита зелеными, серыми, серо-фиолетовыми и фиолетовыми песчаниками, алевролитами, кремнисто-серицитовыми и серицито-хлорито-кремнистыми сланцами, гравелитами. Фиолетовый цвет пород подсвиты обусловлен присутствием в них тонкораспыленного гематита.

В разрезе подсвиты на водоразделе рек Шуй и Узун-Хем участвуют следующие породы (снизу вверх):

1. Серо-зеленые песчаники и алевролиты с прослоями фиолетовых и ярко-зеленых сланцев. Переслаивание, как и в подстилающей пачке нижней подсвиты, неравномерное: наряду с тонким переслаиванием песчаников (0,2—0,5 м), алевролитов и сланцев (5—7 см) выделяются прослои песчаников мощностью от 1,5 до 5,0 м, алевролитов и сланцев от 0,5 до 1,5 м. Песчаники мелко- и среднезернистые, иногда разнозернистые, плохо сортированные. Состав их кварцево-плагноклазовый, среди разнозернистых песчаников появляются полимиктовые разности. Сланцы по составу кремнисто-серицито-хлоритовые и железисто-серицитовые. 100 м
2. Фиолетовые и буровато-фиолетовые тонкослоистые алевролиты и алевролитистые песчаники с прослоями до 1,5—3,0 м ярко-зеленых хлоритовых сланцев. 81—100 м
3. Серо-зеленые мелко- и среднезернистые песчаники, алевролиты и сланцы с линзами и прослоями гравелитов и крупнозернистых песчаников, фиолетовых алевролитов и сланцев. Слои плохо выдерживаются по мощности, быстро выклиниваются. Среди песчаников преобладают полимиктовые разности. 800—900 м

Этой пачкой заканчивается разрез на данном участке. Верхняя часть разреза подсвиты отмечена в долине р. Кари-Оюк и представлена серо-зелеными песчаниками и алевролитами с мощными горизонтами (10—15 м) фиолетовых сланцев и алевролитов. Суммарная мощность подсвиты на северо-востоке территории района составляет примерно 1800—2000 м.

В юго-западной части площади листа в разрезе подсвиты возрастает количество и мощность прослоев гравелитов. В верховьях р. Токпак составлен следующий разрез нижней части подсвиты (снизу вверх):

1. Фиолетово-серые слоистые алевролиты и серицито-кремнистые сланцы с редкими прослоями мощностью 2—3 м кварцево-плагноклазовых песчаников и гравелитов. 350 м
2. Фиолетово-серые серицито-кремнистые сланцы, прослои алевролитов. 400 м

3. Крупнозернистые полимиктовые песчаники с прослоями гравелитов. 25—30 м
4. Буровато-серые гравелиты, переслаивающиеся с буровато-серыми крупно- и среднезернистыми и зеленовато-серыми мелкозернистыми полимиктовыми песчаниками. 300 м

Более высокая часть разреза подсвиты описана на левом берегу р. Узун-Тытыгем. Здесь обнажаются (снизу вверх):

1. Фиолетовые и зеленые алевролиты с трех-пятиметровыми прослоями мелкозернистых полимиктовых песчаников. 160 м
2. Фиолетовые массивные мелкозернистые песчаники с линзами фиолетовых и зеленых алевролитов. 65 м
3. Зеленые тонко- и мелкозернистые песчаники с прослоями алевролитов. 35 м
4. Темно-фиолетовые мелко- и среднезернистые массивные песчаники с прослоями зеленых тонкозернистых песчаников, алевролитов, хлоритовых сланцев. 125 м
5. Фиолетовые серицитовые сланцы, реже темно-фиолетовые массивные песчаники с подчиненными прослоями зеленых тонкозернистых песчаников и серицито-хлорито-кремнистых сланцев. 85 м
6. Темно-фиолетовые мелкозернистые массивные песчаники, переслаивающиеся с фиолетовыми серицитовыми сланцами. В верху разреза появляются прослои зеленых тонкозернистых песчаников и серицито-хлорито-кремнистых сланцев. 85 м

Мощность подсвиты в юго-западной части площади района составляет не менее 1600—1700 м.

Из приведенных описаний видно, что верхняя подсвита в нижней своей части по составу пород близка к нижней подсвите, т. е. здесь преобладают зеленовато-серые кварцево-полевошпатовые песчаники и алевролиты, слюдястые и слюдясто-кремнистые сланцы. Отличие их заключается в появлении пестрых полимиктовых грубозернистых песчаников и гравелитов, а также слюдястых сланцев, роль которых вверх по разрезу возрастает. Породы верхней части подсвиты имеют пеструю окраску, полимиктовый состав обломочного материала, мощность чередующихся слоев измеряется метрами или даже первыми десятками метров.

Видимая мощность верхней подсвиты горноалтайской свиты на территории района составляет 1600—2000 м.

Возраст отложений горноалтайской свиты установлен на основании взаимоотношений с подстилающими и вышележащими породами, а также по сопоставлению с соседними районами. В пределах исследуемой территории верхняя возрастная граница свиты определяется несогласным залеганием на ней фаунистически охарактеризованных отложений нижнесилурийского возраста. Нижняя граница проведена условно по смене в едином разрезе нижнего палеозоя терригенно-вулканогенных образований, относимых к нижнему — среднему кембрию, терригенными породами.

В результате проведения площадной геологической съемки в исследуемом и смежных с ним районах установлено, что



описываемая толща пользуется здесь очень широким распространением и является аналогом горноалтайской свиты верхнего кембрия — нижнего ордовика.

Разрез кембрийских и нижнеордовикских отложений исследуемой территории обнаруживает также значительное сходство с непрерывным разрезом нижнего палеозоя Западного Саяна.

СИЛУРИЙСКАЯ СИСТЕМА

Нижний отдел

Лландоверский и венлокский ярусы ($S_{1ln} + w$)

Отложения силурийского возраста отмечены на небольших по площади, изолированных участках в верховьях рек Каргы, Кари-Оюк, Узун-Хем и на левобережье р. Каргы. Они представлены серыми, желтыми, красно-бурыми песчаниками, гравелитами, конгломератами, зелеными и сургучно-красными алевролитами и сланцами, детритусовыми перекристаллизованными известняками. При прослеживании по простиранию часто наблюдаются фациальные переходы и выклинивание отдельных слоев на небольших расстояниях.

В верховьях левого притока р. Узун-Хем, где вскрыто основание силурийского разреза, на размытой поверхности пород горноалтайской свиты с резким угловым несогласием залегают (снизу вверх):

- | | |
|---|-----------|
| 1. Светло-серые, желтые, бурые косослоистые кварцевые песчаники и гравелиты, «пудинговые» мелкогалечные конгломераты с обломками пород горноалтайской свиты | 70 м |
| 2. Ярко-зеленые и буро-красные алевролиты и кремнисто-серицитовые сланцы | 70 „ |
| 3. Белые, серые и розовые органогенные известняки | 30 „ |
| Из сборов фауны в известняках этой пачки Н. Б. Келлер определила вид <i>Palaeofavosites balticus</i> (Rukhin), характерный для лландоверского и, вероятно, низов венлокского ярусов нижнего силура. | |
| 4. Серые и белые известняки и известковистые алевролиты с прослоями зеленовато-серых алевролитов | 120—125 „ |
| 5. Красноцветные песчаники и алевролиты | 5—8 „ |
| 6. Крупнообломочные известняки, представляющие собой глыбы и обломки коралловых колоний до 0,5—0,8 м в поперечнике, заключенные в глинисто-карбонатном цементе | 35—40 „ |

Верхняя часть разреза отмечена в верховьях р. Каргы. Здесь обнажаются (снизу вверх):

- | | |
|---|-------|
| 1. Серые детритусовые известняки и известковистые алевролиты. В верху пачки отмечен прослой розового криноидного известняка, мощность которого по простиранию на север увеличивается от 2 до 30 м. Здесь же проявляются маркирующие прослои крупнообломочных известняков, позволяющие сопоставить породы этой пачки с верхней частью разреза на Узунхемском участке | 100 м |
|---|-------|

В известняках пачки найдена фауна: *Tuvaella* cf. *račkovskii* B. Tschern., *Stegerhynchus* cf. *angaiensis* B. Tschern (определения М. С. Потаповой); *Favosites forbesi* M—Edw et Haime (определения Н. Б. Келлер); *Mesofavosites* sp. nov. (определения В. Ф. Барской); *Ketephyllum atlassovi* Tschern., *Palaeophyllum* (?) sp. (определения А. В. Филатовой). Комплекс форм свидетельствует о венлокском возрасте отложений.

2. Серые и зеленовато-серые алевролиты с прослоями до 10—15 см мелкозернистых кварцевых песчаников и детритусовых известняков	30—40 м
---	---------

3. Белые кристаллические известняки	3 „
---	-----

4. Серо-зеленые кварцевые песчаники и алевролиты с прослоями известняков	70 „
--	------

В известняках пачки присутствует фауна: *Eospirifer* sp. (определения М. С. Потаповой); *Mesofavosites* sp. nov. (определения В. Ф. Барской).

5. Серо-лиловые и фиолетовые кварцевые песчаники и алевролиты	3 „
---	-----

В породах слоя собрана фауна брахиопод: *Tuvaella gigantea* B. Tschern., *Spirifer* cf. *pedaschenkoi* B. Tschern (?), *Camarotoechia ubsuensis* B. Tschern. (определения М. С. Потаповой). Первая из приведенных форм является рудоводящей для верхов венлокского яруса.

Слоем фиолетовых алевролитов и песчаников заканчивается разрез силура. На размытой поверхности этого слоя залегает красноцветная толща девона.

Суммарная мощность силурийских отложений, как видно из разрезов, составляет 400—500 м.

Описанные отложения, по данным приведенной в разрезе фауны, относятся к лландоверскому и венлокскому ярусам нижнего силура.

По литологическим признакам, а также на основании сходства комплекса фауны, нижнесилурийские отложения в данном районе хорошо сопоставляются с чергакской свитой Западной Тувы (Е. В. Владимирская, 1959).

ДЕВОНСКАЯ СИСТЕМА

Средний отдел

Эйфельский ярус (D_{2e})

Эйфельские образования распространены в северной и южной частях исследованной территории, на разобренных и небольших по площади участках. На севере они встречаются в бассейнах рек Каргы, Кари-Оюк и Туту-Оюк и в Джулукульской котловине, на юге — в верховьях рек Башкаус, Кам-Тытыгем, Бугузун и на правобережье р. Кокури. Состав этих образований на разных участках их распространения не одинаков. На севере они представлены, главным образом красноцветными терригенными отложениями и вулканогенными породами кислого

состава, на юге, кроме того, встречены еще вулканогенные породы среднего и основного состава.

Стратиграфические контакты эйфельских образований с более древними отмечены лишь на двух участках: в верховьях р. Бугузун, где они несогласно перекрывают породы нерасчлененного нижнего—среднего кембрия, и в истоках р. Каргы, где они без видимого углового несогласия, но с размывом залегают на породах нижнего силура. Во всех остальных случаях контакты эйфельских отложений с более древними, а также и с более молодыми образованиями тектонические.

Несмотря на разобщенность участков распространения и различный состав пород, удалось установить характер последовательности их образования. При этом использовались данные, полученные при изучении разреза эйфельских отложений в смежных районах Алтая.

В бассейне р. Кокури, на участке, непосредственно примыкающем с юга к описываемой территории, И. И. Белостоцким описан один из наиболее полных разрезов аксайской свиты эйфельского возраста, имеющей здесь трехчленное строение.

Нижняя ее подсвита сложена эффузивами основного, среднего, реже кислого состава; средняя — красноцветными песчаниками и алевролитами с маломощными покровами эффузивов и прослоями известняков в верхней части; верхняя — красноцветными, песчаниками, но уже без эффузивов и известняков. Породы нижней подсвиты прослеживаются за пределами этого участка; наиболее низкая часть разреза отложений эйфельского возраста представлена на правом берегу р. Кокури. Здесь выходят темно-лиловые плагиоклазовые порфириты и их туфы.

Сходные отложения описаны в тектоническом блоке в верховьях р. Кам-Тытыгем. Здесь в разрезе выделены три пачки (снизу вверх):

- | | |
|--|-----------|
| 1. Темно-серые плагиоклазовые порфириты и дацитовые порфириты | 350—400 м |
| 2. Серые и светло-серые туфы кислых эффузивов, туфы смешанного состава, содержащие наряду с обломками кислых эффузивов обломки порфиритов, покровы кварцевых порфиров, фельзитов | 450—500 „ |
| 3. Темно-серые и темно-фиолетовые плагиоклазовые порфириты и их туфы | 200 „ |

С более высокими частями разреза эйфельских отложений бассейна р. Кокури сопоставимы отложения, отмеченные на следующих трех участках: в истоках р. Башкаус, в среднем течении р. Кам-Тытыгем, а также в верховьях р. Бугузун.

На первых двух участках присутствуют почти исключительно кислые эффузивы — кварцевые порфиры и кварцевые альбитофиры, характерные для верхней части нижней подсвиты аксайской свиты. В верховьях р. Бугузун разрез более полный. Здесь в нижней части разреза присутствуют кварцевые порфиры и их

туфы, залегающие непосредственно на породах нижнего — среднего кембрия. Эффузивы сменяются пестроцветными туфопесчаниками и туфогравелитами. Выше следуют сероцветные разнотерные песчаники и гравелиты с линзами конгломератов; обломочный материал в сероцветных породах представляет местными породами горноалтайской свиты и нижнего — среднего кембрия. Мощность вулканогенно-терригенной части разреза эйфеля здесь составляет 400—500 м. Эта часть разреза сопоставляется по литологии с верхней частью нижней подсвиты и с низами средней подсвиты аксайской свиты. Установить суммарную мощность эйфельских отложений на юге района по условиям их залегания не представляется возможным; по данным И. И. Белостоцкого, мощность эйфельских отложений в бассейне р. Кокури составляет около 2800 м.

В северо-восточной части территории, в верховьях рек Каргы и Кари-Оюк, на красноцветных песчаниках и алевролитах нижнего силура с размывом залегают красноцветные песчаники и гравелиты с прослоями и линзами средне- и крупногалечных конгломератов, пепловых туфов и туфогравелитов. Мощность красноцветной пачки в основании разреза невелика и изменяется от 10 до 30 м.

Выше залегают покровы кварцевых порфиров, лавобрекчий, туфы кварцевых порфиров. В северном направлении эффузивы по простираанию замещаются пестрыми рассланцованными туфопесчаниками и туфоконгломератами с кремнистыми стяжениями до 5—10 см в поперечнике. Мощность вулканогенной пачки изменяется с юга на север от 400 до 200 м.

Выше эффузивов залегают лиловые и красно-бурые косослоистые полимиктовые песчаники, гравелиты, конгломераты и алевролиты с прослоями сургучно-красных или белесых слюдистоглинистых сланцев. Для этой части толщи характерны фациальная изменчивость, следы местных размывов слоев, корочки усыхания, знаки ряби и волноприбойные знаки. В нижней части среди красноцветных пород отмечаются маломощные покровы кварцевых порфиров, в полимиктовых песчаниках присутствует в большом количестве туфогенный материал. В верхней части отмечена пачка светло-зеленых известковистых алевролитов и серых мелкокристаллических известняков с угнетенной фауной брахиопод и кораллов. Пласты известняков и алевролитов имеют мощность от 0,5 до 1,0 м. Видимая мощность пачки около 50—60 м. Общая мощность эйфельских отложений на этом участке составляет около 1500 м. По литологии эти отложения сходны со средней и, отчасти, с верхней подсвитой аксайской свиты, а также с разрезами, описанными в верховьях рек Бугузун и Башкаус и в районе среднего течения р. Кам-Тытыгем.

Из сборов фауны, произведенных авторами записки в 1960 г. в породах верхней части разреза, в верховьях правого верхнего

притока р. Каргы, В. Ф. Барской определен вид *Tamnopora reticulata* (Blainville), характерный для эйфельского яруса. Из брахиопод М. С. Потаповой определены: *Acrospirifer* cf. *subgregarius* Ržon., *Eoreticularia* sp. (сходная с *E. sinuata* Gürich), *Uncinulus* cf. *taschtiensis* Ržon., *Atrypa* ex gr. *reticularis* L. Комплекс форм, сходных с фауной таштыпской свиты Минусинской котловины, подтверждает эйфельский возраст описанных отложений. Весьма сходный комплекс характерен также для верхней части разреза аксайской свиты.

Живетский ярус. Верхний подъярус

Ташантинская свита

Отложения ташантинской свиты широко распространены на юге исследованной территории, в бассейнах р. Бугузун и правых притоков р. Моген-Бурен. Контакты пород свиты с более древними отложениями в пределах территории листа тектонические. С отложениями залегающей выше бар-бургазинской свиты ташантинская свита связана постепенным переходом. Ташантинская свита разделена на три подсвиты.

Нижняя подсвита ($D_2gv_2th_1$) выделена на небольшой площади на водоразделе рек Усту-Гимате и Алты-Гимате и на западных склонах г. Сайлюгем. Подсвита сложена темно-серыми с зеленоватым оттенком мелко- и среднезернистыми песчаниками с прослоями гравелитов и мелкогалечных конгломератов, тяготеющих к низам подсвиты. Переслаивание пород неравномерное. Разнозернистые параллельнослоистые полимиктовые песчаники, образующие прослои мощностью 1—2 м, чередуются с 0,2—0,5-метровыми прослоями косослоистых песчаников того же состава. Гравелиты и мелкогалечные конгломераты в нижней части разреза образуют прослои до 3—5 м; выше по разрезу мощности прослоев конгломератов и гравелитов сокращаются до 1—2 м и далее совсем исчезают.

В средней части разреза подсвиты полимиктовые песчаники сменяются темно-серыми и черными слоистыми кварцевыми алевролитистыми песчаниками и алевролитами. Мощности чередующихся пластов песчаников и алевролитов составляют 5—10 м. Вверху подсвиты среди кварцевых песчаников появляются прослои кристаллических мелкозернистых песчаных известняков, иногда окремненных, мощностью 0,2—3,0 м. Мощность нижней подсвиты ташантинской свиты составляет примерно 800 м.

Средняя подсвита ($D_2gv_2th_2$) имеет по сравнению с нижней более широкое распространение. Породы подсвиты вытянуты широкой полосой по периферической части поля раз-

вития пород верхнего — среднего девона, в бассейнах рек Кам-Тытыгем, Бугузун, левых притоков р. Моген-Бурен. Сложена подсвита темно-серыми и черными алевролитами и тонкозернистыми кварцевыми песчаниками. Песчаники и алевролиты чередуются пластами мощностью от 0,5 до 3,0 м. Внутри этих пластов часто можно отметить очень тонкую (0,1—1,0 см) слоистость. Характерным для подсвиты является появление среди алевролитов прослоев серицито-кремнистых сланцев, в которых содержание обломочного материала не превышает 10—20%.

Вверху подсвиты отмечается угрубление обломочного материала. Мощности чередующихся слоев песчаников и алевролитов возрастают до 5—7 м, отдельные слои песчаников имеют мощность до 10—15 м. Иногда в песчаниках, реже в алевролитах отмечается косая слоистость и знаки ряби, увеличивается известковистость пород, среди песчаников отмечено несколько прослоев песчаных известняков. Мощность подсвиты 1600—1800 м.

Верхняя подсвита ($D_2gv_2th_3$) отмечена в бассейнах рек Усту-Гимате и Алты-Гимате, на левобережье р. Белатр, на водоразделе рек Бугузун и Карагай, а также в долинах рек Кам-Тытыгем и Узун-Тытыгем. В составе подсвиты главную роль играют черные неслоистые известковистые алевролиты. Они содержат прослои черных тонкослоистых алевролитов и темно-серых тонкозернистых кварцевых песчаников мощностью 0,5—3,0 м, а также многочисленные маломощные (0,1—0,2 м) прослои темно-серых и синевато-черных песчаных или глинистых известняков. Алевролиты и известняки содержат довольно обильную фауну.

Мощность верхней подсвиты 1000—1100 м.

Суммарная мощность ташантинской свиты в пределах исследуемой территории составляет около 3600 м.

В 1957 г. авторами записки в породах верхней подсвиты в различных участках (см. геологическую карту) собрана фауна брахиопод. Из этих сборов М. С. Потаповой и Г. Ф. Шапошниковой определены: *Euryspirifer cheehiel* (Kon.), *Brachyspirifer audaculus* (Kon.), *Lamellispirifer mucronatus* (Kon.), *Chonetes syrtalis* (Hall.), *Productella speciosa* (Hall.), *Atrypa* sp., *Spirifer* sp., *Pterinea* sp.

Приведенные формы являются характерными для «чиелевого» горизонта в пределах Алтая и Минусинской котловины, относящегося к верхнеживетскому подъярису среднего девона. Фауна, обнаруженная в породах средней подсвиты, из-за плохой сохранности осталась неопределенной. Однако в непосредственной близости от описываемой территории, в пределах листа М-45-XXIV, в породах средней подсвиты, собран тот же комплекс фауны, что говорит о живетском, вероятнее всего верхнеживетском, возрасте ташантинской свиты в целом.

Верхний отдел

Франский ярус

Бар-Бургазинская свита

Отложения бар-бургазинской свиты имеют более ограниченное, по сравнению с ташантинской свитой, распространение. Они отмечены на северных склонах г. Сайлюгем, на правом берегу р. Карагай и в бассейнах рек Усту-Гимате и Алты-Гимате. Небольшие по площади выходы пород свиты отмечены на правом берегу р. Моген-Бурен, близ устья р. Ценге-Сай, и в нижнем течении р. Кам-Тытыгем.

Согласное залегание бар-бургазинской свиты на породах подстилающей ташантинской свиты отмечено по рекам Алты-Гимате и Сары-Гимате. В составе бар-бургазинской свиты главную роль играют алевролиты, в подчиненном количестве присутствуют прослои песчаников. По различию цвета и состава слагающих пород свита четко делится на две подсвиты: нижнюю — пестроцветную и верхнюю, сложенную черными и серыми алевролитами и песчаниками.

Нижняя подсвита ($D_3fg\ br_1$) благодаря яркой зеленой, табачно-зеленой или фиолетово-серой окраске пород в основании разреза четко выделяется при картировании. В низах подсвиты залегает пачка зеленых и фиолетово-серых мелко- и тонкозернистых полимиктовых песчаников слоистых, иногда известковистых, с редкими прослоями песчаных алевролитов. Мощность пачки около 50 м. Выше по разрезу песчаники сменяются темно-серыми и черными слоистыми иногда косослоистыми алевролитами, содержащими тонкие прослои (0,5—1,0 м) мелкозернистых песчаников.

Для пород верхней части подсвиты характерны сильная известковистость, черная окраска, обусловленная большим содержанием тонкораспыленного углистого материала, значительная пиритизация. Мощность подсвиты составляет около 1000 м.

Верхняя подсвита ($D_3fg\ br_2$) представлена черными тонкослоистыми алевролитами и более светлыми серыми массивными мелкозернистыми песчаниками; мощности прослоев алевролитов составляют 3—5 м, песчаников — не превышают 2,0 м. Среди песчаников верхней подсвиты различаются мелкозернистые полимиктовые разности, содержащие обломки кварца, плагиоклаза и эффузивов, и тонкозернистые алевролиты чисто кварцевые песчаники. Последние образуют в алевролитах очень тонкие (0,1—0,3 см) прослои, обуславливающие слоистую текстуру пород.

В верховьях рек Усту-Гимате и Алты-Гимате верхняя подсвита сложена более грубозернистыми породами. Здесь развиты темно-серые мелкозернистые песчаники с многочисленными прослоями до 3—5 м внутрiformационных брекчий. Последние

представляют собой те же массивные серые песчаники, в которых в различном количестве содержатся обломки черных тонкозернистых песчаников и алевролитов.

Мощность подсвиты составляет около 1500 м.

Авторами записки в 1957 г. на водоразделе рек Янтау и Юлеи-Джулар в верхних горизонтах бар-бургазинской свиты собрана фауна. Из этих сборов М. С. Потаповой определены следующие виды брахиопод: *Anathyris phalaena* Phill., *Cyrtospirifer* cf. *licitor* Na l., *C.* cf. *achmet* Na l., *Streptorhynchus* cf. *matiricus* Na l., *Athyris* ex gr. *concentrica* (B u c h.), *Lamellispirifer* sp., *Spirifer* sp., *Camarotoechia* sp., *Retria* sp., *Productella* sp., *Theodossia* sp. Среди указанных форм *Anathyris phalaena* Phill. является руководящей для франского яруса, а роды *Cyrtospirifer* и *Theodossia* ниже основания франского яруса не встречаются. В целом комплекс фауны свидетельствует о франском возрасте отложений бар-бургазинской свиты.

Франский и фаменский ярусы

Богутинская свита (D_3bg)

Отложения богутинской свиты распространены в бассейнах рек Янтау и Юлеи-Джулар, небольшие выходы отмечены на левобережье р. Бугузун и близ устья р. Алты-Гимате. Переход от нижележащей бар-бургазинской к богутинской свите постепенный. Граница проводилась по смене окраски пород. При этом учитывалось также то обстоятельство, что в породах нижележащей бар-бургазинской свиты содержатся довольно обильные остатки фауны, в то время как в богутинской свите их чрезвычайно мало.

Представлена богутинская свита алевролитами и тонкозернистыми кварцевыми песчаниками серого и голубовато-серого цвета с желтой, коричневой или бурой корочкой на выветрелой поверхности. Цемент песчаников обычно известковистый. Для пород свиты характерны разнообразные текстуры деформаций слоистости в стадии диагенеза, наличие мелких прослоев и линз известковистых пород. Мощности прослоев песчаников составляют 1,0—1,5 м, алевролитов не превышают 0,5 м. На левобережье р. Карагай в мелкозернистых неслоистых песчаниках в нижней части свиты присутствуют неопределимые обуглившиеся растительные остатки.

Видимая мощность свиты в пределах территории района составляет около 1700 м.

В исследуемом районе в породах свиты не отмечено определенных органических остатков. Однако южнее, на площади листа М-45-XXIV, на продолжении выходов этих пород С. П. Красильниковым собрана флора папоротников и псило-

фитов фаменского возраста. На основании этих определений, а также учитывая согласное залегание богутинской свиты на породах бар-бургазинской свиты франского яруса, возраст ее следует считать верхнефранским — фаменским.

КАМЕННОУГОЛЬНАЯ СИСТЕМА

Средний — верхний отделы нерасчлененные (C₂₋₃)

Отложения каменноугольной системы отмечены на водоразделе рек Узун-Тытыгем и Буйлюкем и на северных склонах г. Сайлюгем. Контакты описываемых отложений с другими стратиграфическими подразделениями в пределах исследуемой площади повсеместно тектонические. Представлены отложения каменноугольной системы песчаниками, алевролитами, аргиллитами с прослоями углисто-глинистых сланцев, гравелитов, конгломератов.

На правобережье р. Узун-Тытыгем составлен частный разрез средне-верхнекаменноугольных отложений. В нижней части его отмечена пачка грязно-серых и зеленовато-серых мелкогалечных конгломератов с галькой местных пород кембро-ордовика и девона. Мощность пачки 10 м. Выше залегают черные и зеленовато-серые алевролиты и аргиллиты с маломощными (до 0,5 м), часто выклинивающимися прослоями полимиктовых грубозернистых песчаников. В середине пачки отмечен прослой мощностью 1,2—1,5 м углисто-глинистого сланца. В породах пачки присутствуют отпечатки растений и раковин пелеципод. Мощность пачки 50—55 м.

Верхняя часть разреза представлена переслаивающимися табачно-серыми алевролитами, разнозернистыми полимиктовыми песчаниками, гравелитами, углисто-глинистыми сланцами с отпечатками листьев и стеблей растений. Мощности чередующихся прослоев составляют 1—2 м. Мощность пачки 65—70 м.

На Сайлюгемском участке в разрезе средне-верхнекаменноугольных отложений преобладают конгломераты, гравелиты, грубозернистые песчаники, в подчиненном количестве присутствуют алевролиты, аргиллиты, углисто-глинистые сланцы.

Видимая мощность этих отложений в пределах исследуемой территории составляет около 700 м.

В описанных отложениях в долине р. Узун-Тытыгем в 1957 г. авторами записки сделаны сборы фауны и флоры. Из этих сборов Л. А. Рогозин определил следующие формы: *Anthraconaia verchotomskiensis* R a g., *Anthraconauta flagitiosa* R a g., *A. krochalouskiensis* K c h a l., *Naiatides spirorbiger* var. *satani* R a g.

Среди отпечатков флоры встречены (по определению М. Ф. Микунова) *Angaropteridium cardiopteroides* (S c h m.) L a l., *Paracalamites* sp., *Samaropsis* sp.

Приведенные формы характерны для нижнебалахонской под-свиты Кузбасса, которая относится к нерасчлененным среднему и верхнему отделам каменноугольной системы.

МЕЗОЗОЙСКАЯ ГРУППА

ЮРСКАЯ СИСТЕМА

Отложения юрского возраста отмечены на левобережье р. Каргы, в зоне Шапшальского разлома, где они слагают небольшие тектонические блоки. Эти отложения представлены серыми и темно-серыми среднегалечными конгломератами, гравелитами, разнозернистыми полимиктовыми песчаниками и алевролитами с остатками обуглившейся флоры, также глинистыми углисто-глинистыми сланцами. Среди алевролитов в верховьях р. Каргы отмечено два маломощных (5—20 см) прослоя бурых углей. Чередование пород в разрезе имеет черты, характерные для континентальных угленосных отложений. Мощности пачек конгломератов составляют 1—3 м, песчаники слагают пласты до 1,5 м, алевролиты образуют в конгломератах и песчаниках прослой мощностью до 30—40 см. Суммарная видимая мощность этих отложений не превышает 600—700 м.

Для определения возраста описанных отложений из разных частей площади их выходов были отобраны образцы на споропыльцевой анализ. По заключению С. Н. Наумовой, среди указанных образцов присутствуют споры покрытосемянных, появляющиеся только в мезозое.

Восточнее территории данного района, в угленосных отложениях, пространственно связанных с описанными, А. Л. Додиним в 1946 г. собраны остатки флоры юрского возраста (определения А. Н. Криштофовича). Северо-западнее, на территории листа М-45-ХІ, в подобных отложениях М. Н. Барцевой в 1958 г. была собрана флора, которая, по заключению В. А. Вахрамеева, характерна для юрских отложений, но не указывает на тот или иной отдел системы.

На основании приведенных выше сведений описанные отложения относятся к юрской системе.

КАЙНОЗОЙСКАЯ ГРУППА

НЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

Миоцен

Кошагачская свита (N₁^{ks}(?))

Миоценовые отложения встречаются в северо-восточной части территории района, на левобережье р. Каргы, где они обнажаются на площади около 1,5 км². Там, где вскрыто основание этих отложений, обнаружено, что они залегают на маломощной коре выветривания, образовавшейся за счет разрушения средне-

девонских гранитов. Нижняя часть разреза сложена уплотненными грубыми кварцевыми и аркозовыми песками и гравийниками, содержащими прослой галечников, светло-серых суглинков и буроватых песчаных глин. Мощность прослоев колеблется от 0,5 до 2 м. В песках наблюдается косая слоистость аллювиального типа. Обломочный материал описываемых отложений хорошо окатан галька обычно имеет округлую форму. В гальках представлены среднедевонские граниты, реже породы силура и нижнего палеозоя. Прослой супесей и суглинков содержат большое количество обугленных обломков древесины; в нижней части разреза отмечено три прослоя бурого угля, мощность наибольшего из них 1,2 м.

Верхняя часть разреза существенно суглинистая, прослой песков и гравийников редки. Отмечаются очень тонкие невыдержанные прослой лигнитов и углистых глин. Мощность описываемых отложений составляет около 150 м.

Спорово-пыльцевой анализ, проведенный В. Н. Тихомировым (А. А. Вишневский и др., 1960ф), показал, что во время отложения нижней части толщи господствовали смешанные леса наряду с широким развитием болотной растительности. Во время отложения верхней части толщи в составе лесной растительности произошли изменения: комплекс широколиственных обеднелся, увеличилась роль хвойных и березы.

Близкий по составу комплекс пыльцы определен С. Н. Наумовой и О. В. Матвеевой, которые считают возможным отнести описываемые отложения к верхам миоцена — низам плиоцена (Н. А. Ефимцев, 1958). На основании сходства состава и условий образований описываемые отложения могут быть условно отнесены к кошагачской свите миоцена, выделенной в Чуйской котловине Г. Ф. Лунгерсгаузен и О. А. Раковец (1958).

Плиоцен — нижнечетвертичные отложения нерасчлененные ($N_2 - Q_1$)

В верховьях р. Каргы, в долинах рек Бугузун и Моген-Бурен и в ряде других пунктов, не указанных на карте из-за масштаба последней, из-под чехла четвертичных отложений на небольших по площади участках выступают ярко-бурые пролювиальные образования. В своем распространении они приурочены к основаниям хорошо выраженных в рельефе тектонических уступов. Описываемые отложения обычно залегают на ярко-буром ожелезненном элювии подстилающих пород. В верховьях р. Каргы бурая пролювиальная толща залегает на выветрелой и размытой поверхности отложений миоцена. Сами пролювиальные отложения представлены плохо сортированными галечниками, чередующимися с прослоями и линзами грубых песков и суглинков. Слои имеют слабый наклон от гор к котловинам, в этом же направлении уменьшаются размеры и увеличивается степень

окатанности обломочного материала. В составе обломков представлены породы, распространенные в прилегающей области сноса.

Наибольшая мощность плиоцен — нижнечетвертичного пролювия (50—60 м) отмечена в верховьях р. Каргы, на остальных участках его мощность не превышает 10 м.

На основании данных, полученных Г. Ф. Лунгерсгаузен и О. А. Раковец (1958), благоприятные условия для формирования отложений, подобных описанным, существовали на Восточном Алтае в конце плиоцена и в раннечетвертичную эпоху. Сходные пролювиальные образования Чуйской котловины указанные авторы выделили в нижнебекенскую подсвиту переходного плиоцен — нижнечетвертичного возраста. Эти данные использованы при определении возраста описываемого пролювия.

ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

Нижний отдел Q_1

Нижний отдел четвертичной системы представлен на территории пролювиальными серыми щебнями и несортированными щебнистыми глинами, а также озерными песками, гравийниками и галечниками.

Пролувиальные отложения распространены в верховьях р. Каргы и в долине р. Моген-Бурен и, как и плиоцен — нижнечетвертичные образования, залегают у основания тектонических уступов, отделяющих горные участки от котловин. В верховьях р. Каргы эти отложения залегают на размытой поверхности миоценовых и плиоцен — нижнечетвертичных образований и перекрываются ледниковыми отложениями среднечетвертичного возраста. Пролувиальные нижнечетвертичные отложения представлены здесь в основном серыми щебенчато-гравийными супесями, а также галечниками, образующими невыдержанные прослой и линзы; слои также, как и поверхность пролювиального шлейфа, слабо наклонены в сторону котловины.

Обломочный материал не несет значительных следов выветривания, чем и отличается от материала плиоцен — нижнечетвертичного пролювия. Обломки слабо окатаны, в их составе резко преобладают породы, распространенные на близлежащих участках Шапшальского хребта. Мощность описываемых отложений постепенно увеличивается от гор к котловине и достигает здесь 15 м.

На других участках развития нижнечетвертичного пролювия он характеризуется теми же особенностями состава и образует примерно такие же по мощности шлейфы.

Озерные нижнечетвертичные отложения описаны в долине р. Дуруг-Су. Здесь они залегают на коренных

породах палеозоя и перекрыты среднечетвертными ледниковыми отложениями. В основании разреза залегают бурые мелкозернистые аркозовые пески с прослоями гравийников, состоящие из обломков гранитов и пород нижнего палеозоя. В песках видна иногда неясная косая слоистость. Выше залегают серые гравийники и галечники, сложенные преимущественно обломками пород нижнего палеозоя, реже отмечаются прослои бурого гравия гранитов. Далее следуют косослоистые гравийники и пески аркозового и полимиктового состава. Заканчивается разрез серыми тонкослоистыми песками и гравийниками полимиктового состава. Мощность отложений на этом участке 12—14 м.

Сходный характер разреза имеют нижнечетвертные озерные отложения и на юго-западе территории района в бассейне р. Бугузун. Вблизи склонов котловин озерные отложения фациально замещаются делювиально-пролювиальными, невыделенными на карте самостоятельно из-за их незначительного распространения.

В смежном с запада районе аналогичные пролювиальные образования Г. Ф. Лунгерсгаузен и О. А. Раковец (1958) выделены в верхнебекенскую подсвиту нижнего отдела четвертичной системы. Учитывая сходство условий образования, составители записки считают возможным отнести описываемые пролювиальные и озерные отложения к нижнечетвертной эпохе.

Средний отдел Q₂

Среднечетвертные отложения пользуются в пределах площади листа очень широким развитием. Они представлены ледниковыми, водно-ледниковыми и связанными с ними озерными образованиями эпохи максимального оледенения. Эти отложения распространены в Джулукульской котловине и в долинах рек Чулышман, Богояш, Башкаус, Буйлюкем, Джеты-Тей, Дуруг-Су и др.

Ледниковые отложения морен представлены валунно-галечным материалом, сцементированным светло-серыми супесями и суглинками. Имеются основания предполагать, что максимальное оледенение было двухстадийным. В верховьях р. Чулышман (от устья р. Узун-Оюк до устья р. Садеуртем) в обрывистых склонах размытых рекой четвертичных отложений отмечаются два горизонта морены, разделенные водно-ледниковыми валунниками.

Морена из нижнего горизонта представлена песчано-гравийным материалом, в котором беспорядочно распределены крупные валуны и галька. В морене присутствует небольшое количество сильно выветрелого материала, вынесенного, вероятно, из нижнечетвертных отложений. В составе обломков представлены местные породы: граниты, кристаллические сланцы. Обращает на себя внимание довольно высокое содержание (10—15%) изверженных пород основного состава, незначительно распрост-

раненных в районе. Можно предполагать, что этот материал поступал из верховий р. Туту-Оюк и с севера, с территории листа М-45-ХІІ, где изверженные породы основного состава встречаются чаще. Мощность нижнего горизонта морены 8—10 м.

Залегающий выше валунник, почти не содержащий цемента, сложен преимущественно обломками пород, распространенных в Шапшальском хребте. Среди них преобладают крупнокристаллические граниты (85% обломков). Окатанность материала средняя или хорошая. Мощность горизонта валунников 3—5 м.

Выше залегает серая суглинистая морена, содержащая многочисленные крупные валуны пород, развитых преимущественно в пределах Чулышманского хребта. Вверх по разрезу морена сменяется водно-ледниковыми галечниками и песками. Мощность верхней части разреза около 30 м.

Верхний горизонт, не изменяясь, протягивается вниз по долине р. Чулышман. В нижележащих горизонтах отмечаются значительные фациальные изменения: валунники сменяются косослоистыми песчано-гравийными отложениями, нижняя морена — плотно сгрудженными горизонтально-слоистыми флювиогляциальными галечниками, мощность которых увеличивается до 25 м. На остальной части исследованной территории отложения, соответствующие описанному нижнему ледниковому горизонту предполагаемой первой стадии оледенения, не отмечены.

Водно-ледниковые отложения представлены хорошо промытыми галечниками, реже валунниками и песками, слагающими задровые поля и террасы, обычно непосредственно примыкающие к фасу морены. Внутри ледниковой области отличаются камовые отложения, сформировавшиеся при деградации ледника вблизи коренных склонов. Состав этих отложений в основном песчано-гравийный с редкими валунами размером до 0,5 м. Пески хорошо промытые, полимиктовые по составу. Максимальная мощность ледниковых и водно-ледниковых отложений составляет около 50 м.

Озерные отложения, выделенные в котловине оз. Аккуль, непосредственно примыкают к конечной морене максимального оледенения. Существование озерного бассейна в этой котловине было связано с таянием ледника. Озерные отложения представлены галечниками, гравием и песками, содержащими вблизи края морены отдельные валуны. Мощность этих отложений не определена, так как они плохо вскрыты. По всей вероятности она не превышает нескольких метров.

Среди ледниковых образований территории листа М-45-ХVІІІ описываемый комплекс отложений пользуется наибольшим распространением. Никаких следов более раннего самостоятельного оледенения не отмечено. Поскольку данная территория является одним из центров оледенения Алтая, указанные факты сви-

детельствуют о том, что описываемый ледниковый комплекс был сформирован в период максимального оледенения. По мнению большинства исследователей, это оледенение относится к среднечетвертичной эпохе.

Верхний отдел (Q₃)

Верхнечетвертичные ледниковые отложения распространены на севере исследованной территории, где они залегают в троговых долинах и у подножья хребтов Чулышманского и Шапшальского. Меньшим развитием эти образования пользуются в пределах хр. Чихачева (на склонах г. Черной и в верховьях долин рек Усту-Гимате и Алты-Гимате) и в троговых долинах левых притоков р. Дуруг-Су. Водно-ледниковые отложения выделены в долинах рек Шуй, Узун-Хем и Буйлюкем. Озерно-ледниковые образования широко распространены в Джулукульской котловине.

Ледниковые отложения верхнечетвертичного оледенения отличаются грубообломочным составом и малым содержанием мелкозема, валуны слабо окатаны, размер их достигает 2,5 м. В валунах представлены породы, распространенные в верховьях данного трога или кара. Наибольшей мощности ледниковые отложения достигают на южных склонах Шапшальского хребта, где фас морены имеет высоту от 15 до 25 м. В остальных местах мощность морены не превышает 10—15 м.

Водно-ледниковые отложения, связанные с моренами постмаксимального оледенения, представлены слоистыми галечниками, гравием и супесями. В долине р. Шуй, где эти отложения развиты наиболее широко, их мощность составляет около 8 м.

Озерно-ледниковые отложения Джулукульской котловины залегают на донной морене максимального оледенения. Нижняя часть их разреза представлена грубыми полимиктовыми косослоистыми песками и гравием. Выше следуют тонкослоистые мелкозернистые пески, ленточные супеси и суглинки. Мощность озерно-ледниковых отложений в Джулукульской котловине составляет 12—15 м.

Отложения описываемого ледникового комплекса перекрывают образования эпохи максимального оледенения, началу их формирования предшествовал период межледниковья. Межледниковые глинисто-торфянистые отложения встречены в долине р. Буйлюкем, мощность их составляет около 7 м. Они залегают на морене максимального оледенения и перекрыты водно-ледниковыми галечниками описываемого комплекса. Спорово-пыльцевой анализ, произведенный В. Н. Тихомировым (А. А. Вишневский и др., 1959, 1960ф), показал, что во время образования этих отложений господствовала лесная растительность, состав которой соответствовал влажному и довольно теплomu климату, более теплomu, чем современный климат района.

Приведенные факты показывают, что описываемый комплекс ледниковых отложений отвечает самостоятельному (постмаксимальному) оледенению, время существования которого в восточных районах Алтая относится к верхнечетвертичной эпохе.

Современный отдел (Q₄)

Среди отложений современного отдела наибольшим развитием пользуются аллювиальные пески и галечники, показанные на карте в долинах рек Кокури, Бугузун и Моген-Бурен. Остальные участки развития этих отложений, как и других современных образований (ледниковых, делювиально-пролювиальных, озерных), на карте не отражены из-за масштаба последней.

Аллювиальные отложения слагают низкую и высокую поймы. Они представлены грубыми песками и галечниками, включающими материал из перемытых ледниковых отложений — крупные гальки и валуны. В местах расширения долин аллювиальные отложения замещаются озерно-болотными. Мощность аллювиальных отложений современного отдела не превышает в местах своего наибольшего развития 5—8 м.

ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Интрузивные породы, широко распространенные в пределах исследованной территории, принадлежат двум циклам — каледонскому и герцинскому. Для жильных пород установить принадлежность к тому или иному циклу в ряде случаев не удается, вследствие чего на геологической карте они разделены только по составу.

КАЛЕДОНСКИЙ ИНТРУЗИВНЫЙ ЦИКЛ

Интрузивные образования каледонского цикла включают два комплекса пород: среднекембрийский — салаирский и досилурийский. В каждом из этих комплексов по литологическому составу и наблюдаемым соотношениям выделяется несколько групп.

САЛАИРСКИЙ ИНТРУЗИВНЫЙ КОМПЛЕКС

К салаирскому комплексу отнесены две группы интрузивных пород: габброиды и группа гранодиоритов и плагиогранитов.

Габбро, габбро-диабазы, габбро-диориты, ортоамфиболиты (vСт₂?) залегают среди пород нижнего и среднего кембрия в бассейне р. Моген-Бурен и в верховьях р. Тылгоюк. Наиболее подробно изучен массив основных пород, выходы которого занимают площадь около 25 км² на водоразделе рек Моген-Бурен и Джарс. На севере габброиды массива прорваны гранитами досилурийского комплекса, на востоке и юге они имеют актив-

ный, а на юго-западе тектонический контакт с породами нижнего — среднего кембрия. Форма данного массива так же как и большинства других тел этой группы, чрезвычайно сложная, наблюдаются многочисленные выступы и апофизы, часто залегающие в виде силлов. В его строении участвуют габбро и габбро-диабазы, представляющие собой мелкозернистые массивные породы следующего минералогического состава: плагиоклаз (лабродор № 58—60) 50—52%, бурая роговая обманка 45—48%, в количестве до 3% присутствуют титаномagnetит, магнетит, апатит. Для этих пород характерно широкое развитие вторичных минералов, роговая обманка интенсивно замещается актинолитом и хлоритом, плагиоклаз — агрегатом соссорита, титаномagnetит — агрегатом лейкоксена. Структура пород габбро-роговая, реже пойкилитовая, обусловленная присутствием крупных зерен роговой обманки, цементирующих несколько зерен плагиоклаза. Для габбро-диабазов характерны офитовая и пойкилоофитовая структуры, эти породы отличаются также более мелкой зернистостью.

Габбро-диориты связаны с габбро переходными разностями. Минералогический состав габбро-диоритов следующий: плагиоклаз 70%, роговая обманка 25—30%, титаномagnetит, магнетит и апатит до 5%. Для них характерна офитовая и пойкилитовая структура, тот же характер вторичных изменений, что и для габбро.

Ортоамфиболиты представляют собой зеленовато-серые породы, в составе которых присутствуют: плагиоклаз (андезин № 40—47) 50—55%, роговая обманка 35—40%, кварц до 5%, около 5% породы составляют титаномagnetит, магнетит, сфен, апатит, биотит. Структура амфиболитов гетерогранобластовая, в некоторых случаях нематогранобластовая. Текстура сланцеватая, обусловленная единой ориентировкой роговой обманки и плагиоклаза, иногда полосчатая за счет неравномерного распределения светлоцветных и темноцветных минералов. Амфиболиты связаны постепенными переходами с габброидами и образовались в результате метаморфизма последних вблизи контакта с досилурийскими гранитами.

На водоразделе рек Моген-Бурен и Усту-Гимате отмечено вытянутое в северо-западном направлении тело габброидов. Площадь его выходов составляет около 6 км². Северо-восточный и юго-западный контакты имеют юго-западное падение, первый под углом 65—45°, второй 80—85°. Форма залегания габброидов указывает на тесную связь интрузии с зоной Курайского разлома. Эти породы представлены темно-серыми до черных мелко- и среднезернистыми роговообманковыми габбро, в приконтактных частях переходящими в габбро-диабазы. Вблизи контакта с более молодыми плагиогранитами они превращены в габбро-амфиболиты и амфиболиты. Породы как по внешнему облику, так и по петрографической характеристике не отличаются от

описанных на водоразделе рек Моген-Бурен и Джарс. Среди отложений нижнего и среднего кембрия вблизи массива отмечены многочисленные силлы габбро-диабазов и мелкозернистых габбро. Мощность силлов от 20 см до 25 м, они имеют согласное с вмещающими породами залегание и вместе с последними интенсивно перемяты. На северо-восточном склоне г. Узен-Бажи отмечен переход одного из таких силлов в габброиды массива.

Сходные с описанными габброиды отмечены в верховьях р. Тылгоук и на правобережье р. Моген-Бурен, в р-не г. Бир-Таг. Они представлены темно-зеленовато-серыми мелко- и среднезернистыми габбро, габбро-диабазами. Строение тела в верховьях р. Дуруг-Су более сложно. В западной его части габбро и диориты перемежаются с пироксенитами и перидотитами. Последние серпентинизированы, серпентинизация в них сопровождается окварцеванием и образованием пятнистых карбонатизированных пород. Пироксениты по составу отвечают вебстеритам, перидотиты — верлитам.

Химический состав габбро, судя по анализу характерной разности этих пород, взятой в верховьях р. Тылгоук (табл., анализ 1), близок среднему типу габбро по Дели, отличается лишь несколько меньшей ролью фемических составных частей и увеличением относительного содержания щелочных алюмосиликатов.

Экзоконтактовое воздействие габброидов незначительно, зоны ороговивания имеют ширину, обычно измеряющуюся дециметрами и единицами метров.

Описанные габброиды, как уже упоминалось, имеют тесную пространственную связь с породами нижнего и среднего кембрия, часть их образует силлы, подвергшиеся складчатости и метаморфизму совместно с вмещающими породами. Вероятно, что эффузивы кембрия генетически связаны с габброидами. В долине р. Джарс и других местах габброиды прорываются досилурийскими гранитоидами. На основании приведенных данных составители записки время образования описанных габброидов относят предположительно к среднекембрийской эпохе.

Гранодиориты и плагиограниты (ГСт₂?) образуют в бассейне р. Усту-Гимате и на правобережье р. Кокури два тела среди отложений нижнего — среднего кембрия. Первое из них, вытянутое в северо-западном направлении вдоль зоны разлома, имеет площадь выходов около 3 км². На северо-западе его породы имеют активный контакт с ниже-среднекембрийскими отложениями, на юго-востоке — прорывают среднекембрийские габброиды, проникая в них по зонам дробления. На юго-западе они в свою очередь прорываются последовонскими гранит-порфирами. Преимущественным распространением пользуются плагиограниты, представляющие собой зеленовато-светло-серые среднезернистые породы следующего минералогического состава: плагиоклаз (альбит-олигоклаз, реже олигоклаз-андезин) 50—

Результаты химических анализов изверженных пород

№ анали- зов	Оксиды												Σ	
	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	K ₂ O	Na ₂ O	H ₂ O	п.п.п.		S
1	50,14	0,92	17,40	1,51	5,69	0,24	7,79	10,07	1,00	2,80	0,13	2,48	0,01	10 ¹ ,18
2	46,29	2,90	16,82	3,38	9,98	0,21	5,00	6,45	2,00	3,78	0,20	2,46	0,32	99,79
3	68,45	0,36	16,24	1,38	1,71	0,05	0,97	2,16	4,56	3,30	0,30	0,49	0,08	100,05
4	61,97	0,82	19,31	1,32	3,16	0,09	1,15	3,56	2,80	3,84	0,19	0,71	—	98,92
5	70,91	0,32	14,55	0,72	1,93	0,04	0,97	1,00	4,30	3,38	0,15	0,86	—	99,13
6	74,03	0,35	14,31	0,68	2,62	0,03	1,56	1,62	1,54	2,58	0,17	1,19	—	100,68
7	72,95	0,30	13,93	0,48	2,17	0,06	0,45	1,17	4,56	3,58	0,09	0,56	0,01	100,31
8	77,19	0,10	12,40	0,42	0,52	0,03	0,23	0,30	5,20	2,92	0,25	0,82	—	100,38
9	72,65	0,10	12,8	1,51	1,20	0,04	0,89	1,17	4,32	2,80	0,14	0,35	—	97,97
10	76,78	0,19	12,48	0,44	0,52	0,03	0,56	0,60	2,48	4,80	0,21	1,08	—	100,17
11	66,57	0,10	20,02	0,40	1,29	0,04	0,53	2,60	1,10	6,24	0,05	0,87	—	99,81
12	73,8	0,21	14,07	0,58	1,79	0,07	0,63	0,89	5,20	2,44	0,31	0,58	—	100,57

Продолж. таблицы

Числовые характеристики по А. Н. Заварицкому													Интрузив- ный комплекс	Место отбора пробы
a	c	b	s	a'	f'	m'	c'	n	t	φ	Q	$\frac{a}{c}$		
7,8	8,05	25,05	59,01	—	28	54	18	80,5	1,4	5	—5,45	0,97	Салаир- ский	Тело в верховьях р. Тылоюк
11,8 13,7	5,9 2,6	24,3 6,9	58,0 76,8	— 34,8	54 41	36,5 24,2	9,4 —	74,5 51,9	4,7 0,4	12,4 17,6	—13,5 23,6	2 5,3	Досигуринский	г. Черная Джарский массив
12,8 13,5	4,5 1,2	10,7 7,1	72,0 78,2	42,5 44,9	39,3 31,8	18,2 23,3	— —	67,4 54,5	0,9 0,4	10,3 8,0	13,9 28,2	2,9 11,3		Чулымский массив То же г. Черная
5,2 14,1	1,8 1,4	14,3 4,3	78,7 80,2	62 24,6	20 58,5	17,3 16,9	— —	61 58,5	0,3 0,3	3,6 9,2	45,2 30,8	2,9 10		Малое тело близ устья р. Дуруг- Су
13,2	0,3	3,2	83,3	62,6	27,1	10,3	—	46,1	0,08	12,5	39,9	4,4		Малое тело на правобережье р. Чоон-Хем
12,2 13,2	1,4 0,7	5,5 2,7	80,9 83,2	31,7 38,7	42,7 27,2	25,5 33,9	— —	49,4 74	0,07 0,2	21,9 14,5	36 39,5	8,7 18,9		Узунтыгем- ский массив Тело в верховьях р. Калбака
15,1	3,1	7,5	74,3	66	22,3	11,6	—	89,5	0,1	5,3	15,3	4,9	Последе- вонский	Юленджуларский массив
12,2	1,4	6,7	73,7	53,9	31,7	14,4	—	41,5	0,25	7,7	33,6	8,7		

58%, кварц 33—39%, роговая обманка до 8,0%, биотит до 7,5%, калиевый полевой шпат 0,3—1,5%. Акцессорные минералы представлены апатитом, рутилом, сфеном, мусковитом, реже цирконом и турмалином. Структура плагиогранитов гетерогранобластная, участками гранофировая. Среди плагиогранитов отмечены лейкократовые разности, в которых темноцветные составляют около 1%. Кроме плагиогранитов в строении тела принимают участие близкие им по составу гранодиориты.

В эндоконтактной зоне для плагиогранитов характерны более мелкозернистая структура, увеличение содержания темноцветных и повышение основности плагиоклаза. Экзоконтактовое воздействие плагиогранитов выражается в образовании биотитовых и эпидотовых роговиков в зоне шириной в несколько десятков метров. В юго-западной части массива вблизи контакта с гранит-порфирами в плагиогранитах встречаются зоны дробления мощностью 10—15 м. В катаклазированных плагиогранитах появляются крупные до 5—10 мм округлые порфирибласти кварца.

Небольшое тело на правом берегу р. Кокури сложено породами, по своей петрографической характеристике совершенно аналогичными описанным выше.

Гранодиориты и плагиограниты приурочены к площади распространения ниже-среднекембрийских отложений и имеют с ними активный контакт; в свою очередь они прорываются постдевонским гранит-порфирами. Галька плагиогранитов найдена в обломке метаморфизованных конгломератов в верховьях левого притока р. Белатр. По облику и степени метаморфизма конгломерат сходен с развитыми в этом районе конгломератами горноалтайской свиты верхнего кембрия — нижнего ордовика. Описанные плагиограниты на основании петрографического сходства можно сопоставить с плагиогранитами Джаган-Терекской группы, возраст которых в настоящее время довольно однозначно определяется как предверхнекембрийский (В. Н. Гаврилова и др., 1959ф). На основании изложенного можно предположить, что образование плагиогранитов относится к концу среднего кембрия.

ДОСИЛУРИЙСКИЙ ИНТРУЗИВНЫЙ КОМПЛЕКС

Досилурийский комплекс включает следующие группы пород, образование которых происходило на разных этапах, но из единого магматического очага: диориты и связанные с ними габбро и кварцевые диориты, гранодиориты и граниты, биотитовые граниты, иногда гнейсовидные. Кроме того, выделяются породы фазы дополнительной интрузии и жильные образования.

Диориты, кварцевые диориты, габбро-диориты, габбро (даС.). Наиболее крупные тела основных пород присутствуют среди останцов кровли массива г. Черной (см. рис. 2). Здесь площадь

выходов каждого из них достигает 3—4 км². Вблизи контактов с гранитами состав и структура основных пород меняются, среди них наблюдаются апофизы гранитов.

Породы, отвечающие по составу габбро, участвуют в строении центральных частей наиболее крупных останцов. Это темные серо-зеленые мелкозернистые породы с редкими крупными (до 1,5 см) порфировидными выделениями полевых шпатов.

Минералогический состав их следующий: плагиоклаз (андезин) 45%, пироксен 50%, магнетит, апатит и биотит в сумме около 5%. Плагиоклаз сильно изменен, сосоритизирован, он образует вытянутые таблички размерами от 0,5 до 2,5 мм. Пироксен представлен титано-авгитом, образует призматические или изометрические зерна размером 0,3—1,0 мм. Пироксен частично или полностью замещен голубовато-зеленым актинолитом и бурой роговой обманкой. Структура пород офитовая, иногда габбровая. По химическому составу они занимают промежуточное положение между габбро и диоритами (см. табл., анализ 2).

С описанными габбро тесно ассоциируют диориты, очень широко здесь распространенные. Средний минералогический состав диоритов: олигоклаз № 26—27 50%, роговая обманка 35%, кварц 25%, биотит 5—20%, акцессорные — апатит, сфен, магнетит в сумме до 3%. Структура диоритов гипидиоморфнозернистая, иногда порфировидная.

С диоритами связаны постепенными переходами кварцевые диориты, присутствующие в зоне непосредственного контакта с гранитами массива. Для них характерна неравномернозернистая порфиробластическая структура. Крупные выделения, достигающие 1,0 см, представлены калиевым полевым шпатом, более мелким — до 0,5 см кварцем. Образование этих пород явилось результатом воздействия гранитной интрузии на основные породы.

Аналогичные по составу породы отмечаются в кровле Чулышманского и Шапшальского массивов, а также в небольших телах на правом берегу р. Чулышман. В Кындыктыкульской котловине среди выходов терригенных отложений горноалтайской свиты встречено тело, центральная часть которого сложена габбро. Эндоконтактовые разности здесь представлены габбро-диоритами темно-серыми породами, тонкополосчатыми за счет чередования мелкозернистых темных и среднезернистых более светлых разностей. Средний минералогический состав габбро-диоритов: плагиоклаз (андезин-лабрадор № 48—50) 45—50%, гиперстен 45—50%, кроме того в количестве до 3—5% присутствуют титаномагнетит, иногда моноклиный пироксен, по которому развивается роговая обманка. Структура породы габбровая. Появление этих пород в краевой части тела связано, видимо, с процессом контаминации расплава при поглощении глинистых осадков вмещающей толщи.

Экзоконтактовое воздействие диоритов и габбро, выражающееся в ороговиковании вмещающих пород, незначительно и часто полностью затушевано воздействием более молодых гранитоидов.

Гранодиориты и граниты биотитовые крупнозернистые и неравнозернистые ($\gamma\delta aS$) слагают восточную часть Джарского массива (см. рис. 2), расположенного в бассейне левых притоков р. Моген-Бурен. Контакт массива с вмещающими породами нижнего палеозоя на юге падает полого к его периферической части, а на северо-западе круто наклонен к центральной части. На юго-западе гранодиориты контактируют с биотитовыми гранитами, предположительно отнесенными к более поздним этапам формирования описываемого досилурийского комплекса.

Наиболее распространенными разновидностями являются гранодиориты. Это светло-серые до серых неравнозернистые, порфировидные породы. Крупные вкрапленники размерами от 6 мм до 2,5 см составляют в них 20—30% от общего объема породы. Представлены они плагиоклазом и калиевым полевым шпатом. Основная масса породы мелко- и среднезернистая.

Минералогический состав гранодиоритов: плагиоклаз (олигоклаз-андезин, иногда с альбитовой каймой) 45%, калиевый полевой шпат 20%, кварц 15%, биотит 15%, в количестве до 5% присутствуют рудный минерал, апатит, циркон, сфен, иногда ортит. Следует отметить, что количественные соотношения минералов, определенные микроскопически, не всегда являются точными из-за резкой разномасштабности пород.

Химический состав проб, взятых на разных участках развития этих пород, показывает присутствие среди них наряду с гранодиоритами гранитов, в общем соответствующих послекембрийским гранитам по Дели (см. табл., анализ 3). Гранодиориты по основным характеристикам близки среднему составу гранодиоритов по Дели и отличаются от них сильной пересыщенностью глиноземом (см. табл., анализ 4).

Среди гранодиоритов и гранитов массива встречаются многочисленные провесы кровли и ксенолиты пород нижнего палеозоя, интенсивно ороговикованные и в различной степени фельдшпатизированные. Подобные же изменения наблюдаются во вмещающих породах на контакте их с гранодиоритами и гранитами массива.

Биотитовые граниты крупнозернистые и среднезернистые, иногда гнейсовидные (γaS) образуют массивы двух типов. К одному из них относятся тела, имеющие сложную конфигурацию и обычно вытянутые вдоль складчатых и разрывных нарушений. Они сложены породами, в краевых частях обладающими гранобластической структурой и гнейсовидной, полосчатой текстурой, и окружены широкими полями мигматизированных пород. К другому типу относятся массивы, выходы которых

в плане имеют правильную, приближающуюся к округлой, форму. Они сложены гранитами с нормальными интрузивными структурами и характеризуются более узкими зонами экзоконтактового воздействия, проявившегося в ороговиковании вмещающих пород.

К первому типу относятся Чулышманский и Шапшальский массивы, а также массив г. Черной (см. рис. 2). Выходы пород Чулышманского массива расположены в бассейне левых притоков р. Чулышман, где образуют изолированные участки от 2—4 до 100 км² внутри широкого поля мигматитов. В строении массива участвуют биотитовые крупно- и среднезернистые граниты. Минералогический состав их следующий: кварц 20—30%, плагиоклаз 20—50%, калиевый полевой шпат 50—20%, биотит 5—7%, акцессорные в сумме до 2% представлены цирконом, апатитом, рутилом-сагенином.

Структура гранитов гипидиоморфнозернистая. Плагиоклаз, представленный альбитом, часто изменен, по нему развивается серицит, переходящий в мусковит; калиевый полевой шпат представлен нерешетчатым микроклином, буровато-зеленый биотит иногда почти полностью замещен мусковитом и хлоритом.

По петрохимической характеристике эти породы приближаются к среднему типу послекембрийских гранитов по Дели, отличаясь от них меньшим содержанием извести в составе алюмосиликатов (см. табл., анализ 5).

С приближением к контактам облик и состав гранитов меняются. Для них здесь характерны повышенное содержание темных минералов, гранобластическая структура и полосчатая, гнейсовидная текстура. Последняя выражается в дифференцированном распределении темно- и светлых породообразующих минералов и их линейной ориентировке. По петрохимической характеристике породы эндоконтакта выпадают из ряда типичных интрузивных пород. Для них характерна сильная пересыщенность кремнеземом и глиноземом, по соотношению щелочей в алюмосиликатах порода близка к гранитам (см. табл., анализ 6). С учетом структурных и текстурных особенностей составители записки относят породы зоны эндоконтакта к гнейсо-гранитам.

На участках пологой кровли массива граниты часто грейзенизированы. Они отличаются от описанных биотитовых разновидностей большим содержанием кварца (до 45%) и присутствием до 7% мусковита.

Массив г. Черной расположен в верховьях рек Башкаус и Джеты-Тей. Площадь выходов пород массива составляет около 170 км². Массив окаймлен широкой полосой мигматитов. Вдоль юго-западного края площади выходов гранитов проходит главная ветвь Башкаусско-Каракемского разлома (см. рис. 2), характеризующаяся значительной по ширине зоной дробления и милонитизации интрузивных и вмещающих пород. В строении

массива г. Черной большую роль играют среднезернистые массивные биотитовые граниты, не отличающиеся от описанных в Чулышманском массиве. Полосчатые биотитовые гнейсо-граниты отмечены лишь вблизи северного контакта массива, где они образуют очень неширокую полосу.

Наибольшим распространением в приконтактовых частях пользуются резко неравнозернистые порфировидные разности с крупными (до 1,5—2 см) вкрапленниками микроклина, заключенными в мелко- и тонкозернистой основной массе пород. Минералогический состав порфировидных гранитов следующий: кварц 22—25%, микроклин 45%, плагиоклаз (альбит-олигоклаз № 9—11) 25%, биотит 5—8%. Структура основной массы гранитов гипидиоморфнозернистая. По химическому составу они относятся к группе пересыщенных глиноземом пород и занимают промежуточное положение между гранитами и аляскитами по Дели (см. табл., анализ 7).

Шапшальский массив в большей своей части относится к территории смежного с севера листа М-45-ХІІ; в пределах исследуемой территории он представлен своим юго-восточным окончанием. Здесь наиболее распространены граниты, для которых характерны гранобластические структуры. Нормальные граниты с гипидиоморфнозернистой структурой отмечены лишь в верховьях р. Туту-Оюк, где обнажаются наиболее глубокие части массива. Эти граниты, сходные с описанными в Чулышманском массиве, связаны постепенными переходами с неравнозернистыми гранитами. Последние представляют собой массивные розовато-серые породы следующего минералогического состава: плагиоклаз 40%, калиевый полевой шпат 30%, кварц 20%, биотит 10%. Окружной формы зерна плагиоклаза-олигоклаза № 20 размерами до 3 мм окружены темными каемками биотита. Микроклин образует порфиробласты размерами до 6 мм, иногда включающие ранее образовавшиеся минералы. В породе присутствует кварц двух генераций. Структура пород blastогранитовая. Ближе к контакту эти породы сменяются с резко выраженными темновыми полосчатыми гнейсо-гранитами с мелкозернистой «очковой» текстурой и порфирогранобластовой структурой.

Очень широкое распространение среди пород, слагающих массив, имеют граниты с милонитовой или цементной структурами. Приурочены эти разности к разломам и сопровождающим их зонам дробления.

Как указывалось выше, описанная группа массивов биотитовых гранитов характеризуется весьма интенсивным контактовым воздействием на вмещающие толщи. Внедрение расплава, образовавшего эти массивы, и связанных с ним растворов было приурочено к ослабленным зонам крупнейших разрывных нарушений района, что создало благоприятные условия для проявления инъекционных и метасоматических процессов. Значительная часть пород, отнесенных к зоне эндоконтакта, имеет, по-види-

мому, не магматическое, а метасоматическое происхождение. Полосчатые гнейсо-граниты этой зоны постепенно сменяются инъекционно-метасоматическими мигматитами типа птигматитов и артеритов, а также силлиманит-кордиеритовыми и гранатосодержащими парагнейсами. С удалением от контакта эти породы сменяются крупнокристаллическими кварцево-плагиоклазо-биотитовыми сланцами с лепидо-гранобластовой и blastопсаммитовой структурами. Меньшим развитием пользуются амфиболсодержащие кристаллические сланцы. Ширина ореолов мигматитов и кристаллических сланцев достигает нескольких километров.

Ко второму типу массивов биотитовых гранитов относятся Шуйский, Кындыктыкульский, Камтытыгемский, Аккульский и др. (см. рис. 2). Все эти массивы имеют четкие контуры, довольно правильную форму, крутые (до 70°) углы наклона поверхностей контактов в сторону вмещающих пород.

В строении указанных массивов участвуют среднезернистые биотитовые граниты. Это светло-серые, иногда розоватые массивные породы, для которых характерен следующий минералогический состав: плагиоклаз (олигоклаз № 16) 35%, микроклин 30%, биотит — 5%. Акцессорные представлены апатитом, сфеном, цирконом, ортитом, магнетитом. Структура пород гипидиоморфнозернистая. Из вторичных изменений следует отметить слабую серицитизацию плагиоклаза и хлоритизацию биотита. В Камтытыгемском и Узунтытыгемском массивах наряду с биотитовыми отмечены биотит-роговообманковые разности, отличающиеся от первых присутствием до 4% роговой обманки.

Эндоконтактовые разности гранитов в описываемых массивах имеют небольшое распространение. Это неравнозернистые, иногда порфировидные биотитовые граниты. Их минералогический состав следующий: плагиоклаз 20—30%, калиевый полевой шпат 30—50%, кварц 30%, биотит 5%. Крупные вкрапленники размерами до 1—2 см представлены микроклин-пертитом, иногда встречаются округлые выделения прозрачного кварца размерами до 0,6 см. Порфировидные граниты эндоконтактовой зоны наиболее широко развиты в Аккульском и Джарском массивах.

Экзоконтактовые воздействия описываемых интрузий проявились в ороговиковании вмещающих пород нижнего палеозоя. В непосредственной близости от контакта вмещающие алевропсаммитовые породы горноалтайской свиты и нижнего—среднего кембрия превращены в кварцево-биотитовые и кварцево-цонзитовые роговики. Ширина зон ороговикования зависит от крутизны контакта и изменяется от 0,5 до 1,0 км. Несколько иной характер экзоконтакта наблюдается на севере Аккульского массива. Здесь отмечаются мигматиты и инъектированные кварцево-полевошпатовыми прожилками биотитовые сланцы. Такой характер воздействия интрузии на вмещающие породы может быть объяснен здесь положим погружением неровной поверх-

ности контакта гранитов с вмещающими породами и близостью ослабленной зоны Могенбуренского разлома (см. рис. 2).

Фазе дополнительной интрузии принадлежат небольшие по размерам тела аляскистов, лейкократовых щелочных (натровых) и аплитовидных гранитов.

Аляскистовые граниты (γ AS) образуют небольшие тела площадью до 3—4 км² на правобережье р. Чоон-Хем, в верховьях р. Шуй, в осевой части Чулышманского хребта и в долине р. Моген-Бурен. Эти тела имеют вытянутую форму и, как правило, приурочены к зонам разломов. Аляскистовые граниты представляют собой светло-розовато-серые мелко- и среднезернистые массивные породы. Средний минералогический состав их следующий: кварц 30%, микроклин 40—45%, плагиоклаз (олигоклаз № 25) 25—30%, биотит не более 1%. Структура гранитов гипидиоморфнозернистая. По химическому составу они в одних случаях соответствуют аляскитам (см. табл., анализ 8), в других — занимают промежуточное положение между аляскитами и послекембрийскими гранитами по Дели (см. табл., анализ 9).

В эндоконтактной зоне наблюдается слабо выраженная порфировидность аляскистовых гранитов. Экзоконтактовое их воздействие также, как и других образований фазы дополнительной интрузии, незначительное и на фоне интенсивного контактового метаморфизма гранитов главной фазы не заметно.

Лейкократовые щелочные (натровые) граниты и плагиограниты (γ AS) слагают отдельные небольшие тела в бассейне р. Чулышман и выступают в тектоническом блоке на водоразделе рек Узун-Тытыгем и Буйлюкем. Макроскопически это белые и светло-серые среднезернистые массивные породы. Щелочные граниты имеют следующий состав: кварц 20—30%, микроклин-пертит 23—25%, плагиоклаз (олигоклаз № 11—12) 42—45%, биотит до 50%. Структура породы гипидиоморфнозернистая.

По химическому составу они попадают в группу щелочных гранитов, в которых натрий резко преобладает над калием (см. табл., анализ 10). Плагиограниты, слагающие в верховьях рр. Калбакая и Богояш линейно вытянутое тело, имеют следующий минералогический состав: кварц около 20%, плагиоклаз до 80%, очень редко присутствует биотит. По химическому составу они близки к трондьемитам (см. табл., анализ 11).

Аплитовидные и мелкозернистые граниты (α AS) отмечены в северо-восточной части Чулышманского массива. В одном случае они имеют интрузивный контакт с биотитовыми гранитами, в другом образуют небольшое тело среди мигматитов и инъекционных сланцев. Это розовые мелкозернистые породы следующего состава: плагиоклаз 25%, микроклин 35%, кварц 40%. В очень небольшом количестве присутствует тонкочешуйчатый биотит, почти полностью хлоритизированный.

С досилурийским интрузивным комплексом пространственно ассоциируются жильные породы. Различаются жилы двух эта-

пов внедрения. К первому этапу относятся многочисленные жилы аплитов, гранит-аплитов, микрогранитов, гранит-порфиров и гранитных пегматитов, в большинстве случаев приуроченных к самим интрузивным массивам или зонам экзоконтактов. Ко второму этапу следует отнести дайки габбро, микрогаббро, диоритов, диорит-порфиров и лампрофиров, приуроченные в основном к зонам разрывных нарушений и иногда значительно удаленные от интрузивных тел.

С досилурийским интрузивным комплексом генетически связаны проявления черных металлов и радиоактивных элементов. В составе аксессуаров гранитоидов собственно интрузивной фазы наряду с большим количеством ильменита присутствуют минералы редких земель и шеелит; с гранитами массива г. Черной пространственно связано Бугузинское вольфрамовое рудопоявление, вольфрам и молибден отмечены в металлометрических пробах, отобранных на площади развития пород этого массива. Аплитовидные граниты фазы дополнительной интрузии включают ураносодержащие минералы (оранжит, браннерит); эти породы присутствуют в зоне повышенной радиоактивности в бассейне р. Моген-Бурен.

Породы комплекса прорывают отложения горноалтайской свиты верхнего кембрия — нижнего ордовика. На смежной с востока территории они содержатся в конгломератах силура.

По данным анализа, проведенного аргоновым методом лабораторией ВАГТ, абсолютный возраст гранодиоритов Джарского массива составляет 417 млн. лет, гранитов Камтытыгемского массива — 403 млн. лет и Чулышманского массива — 388 млн. лет. Таким образом, формирование описываемого комплекса имело место, по-видимому, в ордовике. На Горном Алтае этот комплекс именуется досилурийским.

ГЕРЦИНСКИЙ ИНТРУЗИВНЫЙ ЦИКЛ

К герцинскому циклу относятся два комплекса пород: среднедевонский (называемый на Алтае тельбесским) и последевонский.

ТЕЛЬБЕССКИЙ ИНТРУЗИВНЫЙ КОМПЛЕКС

Лейкократовые граниты, гранит-порфиры (γ D₂) тельбесского комплекса образуют массив в бассейне р. Каргы и небольшие по площади выходы тела в верховьях р. Дуруг-Су и на правобережье р. Кокури. Площадь выходов пород Каргинского массива (см. рис. 2) в пределах территории исследования около 20 км². Контакты интрузии с вмещающими породами горноалтайской свиты резкие, углы наклона поверхностей контактов крутые (до 70—80°).

Сложен массив преимущественно лейкократовыми мелко- и среднезернистыми гранитами. Это светло-серые, иногда с зеле-

новатым или фиолетовым оттенком массивные породы следующего минералогического состава: кварц 40%, плагиоклаз (альбит-олигоклаз) 20%, микроклин 40%, в очень небольшом количестве присутствует биотит. Акцессорные представлены цирконом и апатитом. Размеры зерен породообразующих минералов составляют 1—1,5 мм. Для гранитов характерны гипидиоморфнозернистая и микропегматитовая структуры. По химическому составу они относятся к группе щелочных, в которых калий значительно преобладает над натрием.

С приближением к контактам и в близкой к кровле части массива появляются гранит-порфиры с крупными выделениями водяно-прозрачного кварца размерами до 0,5 см и полевых шпатов до 1 см. Содержание крупных вкрапленников составляет до 30% от общего объема породы. Породы массива на многочисленных участках грейзенизированы, с процессом грейзенизации связано образование касситерита.

Экзоконтактовое воздействие интрузии проявилось в ороговивании вмещающих пород горноалтайской свиты. Зона ороговивания не превышает по ширине одного километра.

Два других упомянутых выше тела сложены средне- и мелкозернистыми лейкократовыми гранитами. Минералогический состав и структура гранитов те же, что и в породах Каргинского массива. Полное сходство описанных пород позволяет объединить их в единый комплекс.

Пространственная связь лейкократовых гранитов и гранит-порфиров со среднедевонскими эффузивами, наблюдаемая на Кокуринском участке, а также присутствие гальки описанных гранитов в конгломератах ташантинской свиты на территории соседнего с юго-запада листа М-45-XXIII (Б. А. Яковлев и др., 1958ф), позволяют считать этот комплекс среднедевонским (тельбесским).

ПОСЛЕДЕВОНСКИЙ ИНТРУЗИВНЫЙ КОМПЛЕКС

Комплекс включает две группы пород: граниты и гранит-порфиры.

Лейкократовые порфировидные и неравнозернистые граниты (γpD_3) слагают массивы, расположенные на юге района среди поля развития средне-верхнедевонских отложений. Площадь выходов наиболее крупного Юленджуларского массива (см. рис. 2), расположенного в верховьях рек Юлен-Джулар и Усту-Гимате, составляет около 40 км². Южные контакты массива довольно пологие, северные — более крутые. Главная интрузивная фация представлена лейкократовыми неравнозернистыми, обычно крупнозернистыми гранитами следующего минералогического состава: кварц 30%, калиевый полевой шпат 30—35%, плагиоклаз (альбит-олигоклаз) 30—

35%, биотит до 5%; акцессорные представлены цирконом, магнетитом, апатитом. Структура гранитов гипидиоморфнозернистая.

В зоне эндоконтакта содержание темноцветных в гранитах увеличивается до 10%. Здесь установлено широкое распространение турмалин-биотитовых и турмалиновых разностей. Структура гранитов зоны эндоконтакта резко разномасштабная, порфировидная.

По химическому составу граниты Юленджуларского массива близки среднему составу гранитов по Дели, но более богаты щелочами, среди которых преобладает калий (см. табл., анализ 12). Небольшие по площади выходы гранитов, аналогичных описанным, отмечены в бассейне рек Ценге-Сай и Цузуту-Сай.

Экзоконтактовое воздействие последевонских гранитов проявилось в ороговивании вмещающих пород среднего—верхнего девона. Последние превращены в биотитовые, реже эпидотовые роговики. Ширина зоны ороговивания зависит от крупности контакта и изменяется в пределах 1—2 км.

Гранит-порфиры, фельзит-порфиры (γpD_3) слагают в бассейне рек Усту-Гимате и Белатр узкое, вытянутое в северо-западном направлении тело протяженностью около 7 км и шириной до 0,4 км, залегающее среди пород нижнего—среднего кембрия. Однако его апофизы юго-западнее г. Узен-Бажи прорывают и ороговивывают отложения ташантинской свиты среднего девона. Форма и характер залегания этих пород ясно указывают на связь интрузии с разрывными нарушениями, оперяющимися крупный Могенбуренский разлом.

Гранит-порфиры представляют собой массивные, розовые, желтые, иногда зеленоватые породы с резко разномасштабной, порфировидной структурой. Вкрапленники составляют от 15 до 20% объема породы, представлены кварцем 50—60%, плагиоклазом 25—30% и калиевым полевым шпатом 10—15%, распределены в породе равномерно, изредка плагиоклаз дает гломеропорфировые сростки. Размер вкрапленников 0,5—5,0 мм. Основная масса имеет в большинстве случаев микролитовую, иногда фельзитовую структуру. Состав ее кварц-полевошпатовый, редко встречаются зернышки рудного минерала и чешуйки хлорита.

К последевонскому комплексу, по-видимому, относятся следующие жильные породы: фельзит-порфиры, гранит-порфиры, турмалиновые и слюдяные пегматиты, кварцевые жилы с турмалином, микрогаббро и габбро-диабазы.

Возраст пород описываемого комплекса определен как последевонский на основании активного контакта их с вмещающими средне-верхнедевонскими отложениями.

В пределах описываемой территории с последевонскими гранитами пространственно и генетически связаны рудопроявления молибдена. Имеются также основания предполагать генетическую

связь с последевонским комплексом полиметаллов и кобальта, поскольку спектральным анализом отмечалось повышенное содержание этих элементов в жильных породах основного состава.

ТЕКТНИКА

Исследуемая территория расположена на юге Алтае-Саянской складчатой области. Ее большая (северная) часть относится к Западно-Саянской складчатой зоне каледонского возраста; входящие в нее складчато-глыбовые сооружения на юге имеют тесную связь со структурами Горного Алтая, а на северо-востоке — со структурами Западной Тувы. Южная часть территории относится к Чуйскому прогибу девонского возраста, принадлежащему региону Горного Алтая.

Все эти сооружения, в строении которых участвуют породы протерозоя и палеозоя, образуют складчатый фундамент территории. Кроме того, здесь должны быть выделены слабо деформированные или сохраняющие свое первоначальное залегание мезозойские и кайнозойские отложения тектонических впадин — Джулукульской, Чуйской и др.

В строении складчатого фундамента в пределах исследуемой территории выделяются три структурных яруса (рис. 2). Нижний ярус, сложенный породами предположительно протерозойского возраста, рассматривается как основание нижнепалеозойского геосинклинального прогиба, выступающее в виде горста в ядре Чулышманского антиклинория. По характеру и направлению складок нижний структурный ярус почти не отличается от среднего, сложенного породами кембрия и нижнего ордовика. Протерозойские образования смяты в линейные узкие складки, имеющие в пределах описываемой территории северо-восточное простирание. Здесь наблюдается северо-западное крыло антиклинали, осложненное дополнительными складками. Падение пород в крыльях этих складок крутое, угол падения составляет от 50 до 80°.

В строении среднего структурного яруса принимают участие породы кембрия и нижнего ордовика, смятые в узкие складки, простирание которых меняется от северо-западного на юге до северо-восточного на севере. Наблюдаемые в пределах исследуемой территории три антиклинория — Чулышманский, Шуйский и Могенбуренский и сопряженный с ними Башкаусский синклинорий, отличается не только по своему простиранию и строению, но и по истории развития.

Чулышманский антиклинорий представлен здесь своим юго-восточным окончанием. Как уже указывалось, в ядре его выходят породы протерозоя, крылья же сложены отложениями нижнего — среднего кембрия и верхнего кембрия — нижнего ордовика (горноалтайской свиты). Крылья антиклинория осложнены

многочисленными складчатыми и разрывными нарушениями и прорваны гранитной интрузией досилурийского комплекса.

О строении и истории развития антиклинория можно судить по сведениям, имеющимся на территории листа М-45-ХІ (В. И. Колесников и др., 1960ф). Здесь в ядре также обнажаются породы протерозоя, а на крыльях выходят породы нижнего — среднего кембрия. Направление складок тех и других пород северо-западное. В северной части антиклинория, наблюдается несогласное залегание отложений нижнего — среднего кембрия на породах протерозоя. Поскольку отложения синия и низов нижнего кембрия в строении антиклинория не участвуют, можно предположить, что он сформировался на месте длительно развивавшегося поднятия, возникшего перед синием.

Шуйский антиклинорий относится к структурам Западно-Тувинского массива и расположен на продолжении антиклинория хр. Цаган-Шибэту. Простирание складок антиклинория северо-восточное, в ядрах антиклиналей выходят породы нерасчлененного нижнего — среднего кембрия, крылья их и ядра синклиналей сложены породами горноалтайской свиты. Шарниры складок испытывают погружение в юго-западном направлении, крылья их крутые (60—80°) и осложнены дополнительными пикативными нарушениями высшего порядка вплоть до мелких складок волочения, амплитуда которых измеряется первыми десятками сантиметров. Вблизи разрывных нарушений, имеющих характер надвигов, наблюдается опрокинутое залегание пород с видимым углом падения не менее 70°. Могенбуренский антиклинорий является продолжением Кадринско-Баратальского горста Катунского антиклинория. В смежном с запада районе в ядре этого антиклинория выступают отложения синийского возраста, на данной же территории наиболее древние образования представлены известняками каянчинской свиты нижнего кембрия. В течение герцинского цикла тектогенеза восточная часть Катунского антиклинория (включая и его часть, названную составителями записки Могенбуренским антиклинорием) была вовлечена в погружение и перекрыта отложениями среднего и верхнего девона. Поэтому о строении Могенбуренского антиклинория судить трудно. В пределах исследуемой территории доступно наблюдениям лишь северное крыло и часть ядра этого антиклинория.

Наиболее древние образования, слагающие ядро, выступают обычно в тектонических блоках зоны Курайского глубинного разлома. В строении северного крыла участвуют отложения нерасчлененного нижнего — среднего кембрия и нижней под-свиты горноалтайской свиты верхнего кембрия — нижнего ордовика. Эти отложения образуют ряд синклиналей и антиклиналей, простирание которых меняется от субширотного на западе до юго-восточного на востоке. Шарниры складок испытывают неоднократную ундуляцию, но в общем погружаются из района

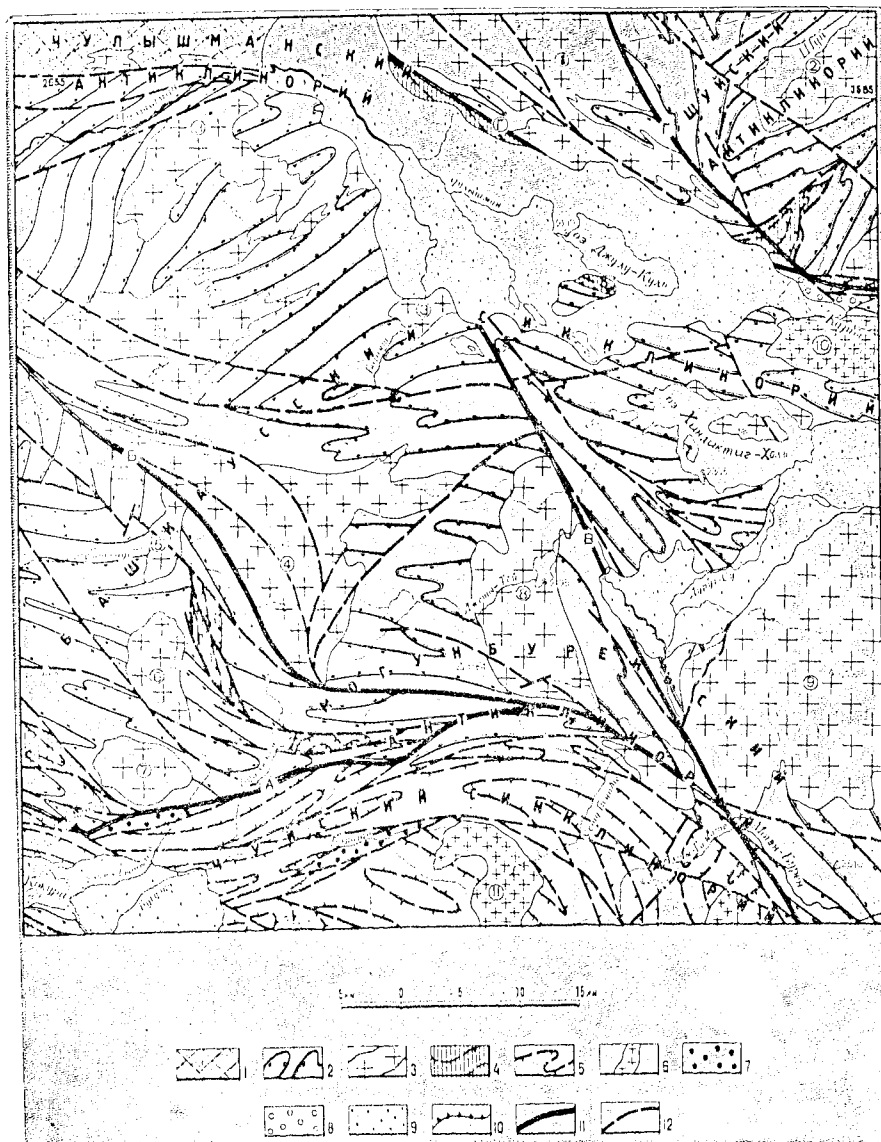


Рис. 2. Тектоническая схема территории листа М-45-ХVIII

Складчатый фундамент: 1—нижний протерозойский структурный ярус; Средний (каледонский) структурный ярус: 2—присилурийские складчатые сооружения, сложенные отложениями кембрия и нижнего ордовика (Чулышманский, Шуйский и Могенбуренский антиклинории, Башкауский синклинирий); 3—массивы гранитоидов (указаны цифрами в кружках: 1—Шапшальский, 2—Шуйский, 3—Чулышманский, 4—массив г. Черной, 5—Башкауский, 6—Узунтыгемский, 7—Камтыгемский, 8—Аккульский, 9—Джарский).

Верхний герцинский структурный ярус: 4—предживетские складчато-блоковые сооружения, сложенные отложениями нижнего силура и эйфельского яруса среднего девона; 5—предсреднекарбонные складчатые сооружения, сложенные отложениями среднего и верхнего девона (Чуйский синклинирий); 6—массивы гранитов (указаны цифрами

верховий р. Бугузун и левых нижних притоков р. Усту-Гимате как в западном, так и в юго-восточном направлениях.

Характер складчатости пород нижнего палеозоя в данной части территории такой же, как и в ранее описанных ее частях, складки имеют крутые крылья, осложненные многочисленными пликативными нарушениями высшего порядка, кроме того, здесь наблюдается изоклиальная складчатость.

Башкауский синклинирий, в строении которого наряду с отложениями нижнего среднего кембрия и нижней подсвиты горноалтайской свиты значительную роль играют породы верхней подсвиты этой свиты, разделен на две ветви антиклиналью, ответвляющейся от Могенбуренского антиклинория в районе верхнего течения р. Моген-Бурен и прослеживающейся на северо-запад до верховий р. Кара-Кем.

Южная ветвь синклиниория характеризуется северо-западным простиранием складок, осевая ее часть наблюдается в верховьях рек Узун-Тытыгем и Буйлюкем, где пользуются распространением породы наиболее высоких частей разреза горноалтайской свиты. Характер складчатости здесь довольно спокойный, углы падения пород в крыльях складок не превышают обычно 70° . Складки, отмеченные в бассейне р. Башкаус, более сложны; здесь наблюдаются дисгармоничная складчатость и плейчатость, связанные с большей разнородностью состава нижней подсвиты горноалтайской свиты по сравнению с ее верхней частью. Описываемая ветвь синклиниория погружается в северо-западном направлении, шарниры многих складок испытывают при этом ундуляцию.

Северная ветвь синклиниория осложнена антиклинальной складкой, проходящей в северо-восточном направлении на левобережье р. Богояш. Залегание пород в своде этой антиклинали очень пологое — от 0 до 20° , к северо-западу оно становится более крутым, и здесь крыло антиклинали осложнено многочисленными более мелкими складками, осевые поверхности которых зачастую имеют падение на северо-запад под углом $50-80^\circ$. Далее на северо-запад крыло антиклинали выполаживается (до $5-20^\circ$).

На юго-восток от описанной антиклинали складки Башкауского синклиниория имеют более правильную форму, характеризуются довольно постоянным наклоном пластов в крыльях (около 60°) и более резкими перегибами в ядрах. Шарниры

в кружках: 10 — Каргинский, 11 — Юленджуларский); 7 — верхнепалеозойские складчато-блоковые сооружения, сложенные отложениями среднего — верхнего карбона.

Тектонические впадины: 8 — фрагменты впадин, выполненных юрскими отложениями, претерпевшими деформации при перемещении блоков складчатого основания; 9 — впадины, выполненные неогеновыми и четвертичными отложениями, сохранившими первоначальное залегание или слабо деформированными в зонах разрывных нарушений; 10 — линии несогласного стратиграфического контакта.

11 — Главнейшие разрывные нарушения: А — Курайский глубинный разлом, Б — Башкауско-Каракемский разлом, В — Могенбуренский разлом, Г — Шапшальский разлом; 12 — прочие разломы

этих складок погружаются на восток-юго-восток, где за пределами описываемой территории в ядре синклинория залегают породы, сопоставимые с отложениями манчурекской свиты ордовика Тувы.

В строении среднего структурного яруса важную роль играют также массивы гранитоидов каледонского интрузивного цикла: Шапшальский, Чулышманский, Аккульский, Джарский и др. Все они имеют синорогенный характер и приурочены либо к крупнейшим антиклинальным структурам, либо к разломам древнейшего заложения. Однако между ними есть и определенные отличия. На примере Чулышманского массива с характерными для него извилистыми очертаниями контакта видно, что при его формировании большую роль играло проплавление, метасоматическое замещение вмещающих пород, а также внедрение в мелкие ослабленные зоны многочисленных апофизов. Этими зонами являлись ядра антиклиналей и зоны разрывных нарушений. Строение Шапшальского массива, относящегося к тому же типу, свидетельствует о том, что при его образовании важнейшую роль играли метасоматические процессы, причем путями для проникновения эманаций, растворов и расплава служила ослабленная зона Шапшальского разлома.

Массивы другого типа (Муйский, Камтытыгемский, Аккульский и др.) характеризуются более простой, батолитоподобной формой. Хотя эти массивы в общем и занимают согласное положение с основными складчатыми сооружениями среднего структурного яруса, часто наблюдается их секущее расположение по отношению к отдельным складкам.

Верхний структурный ярус складчатого фундамента образован отложениями среднего и верхнего палеозоя, накопившимися в наложенных прогибах и претерпевшими деформацию в основном в результате перемещения блоков консолидированного нижнепалеозойского основания (среднего структурного яруса). По морфологическим признакам среди наложенных структур герцинского тектогенеза могут быть выделены сооружения типа наложенных мульд, вторичных геосинклинальных прогибов, а также узких межгорных котловин, приуроченных к зонам крупных разломов.

Каждый из этих типов отвечает определенной стадии завершающего этапа геосинклинального развития района.

Фрагменты наложенных мульд, выполненных отложениями нижнего силура и эйфельского яруса среднего девона, сохранились в тектонических блоках в зонах Курайского и Шапшальского разломов. Породы среднего палеозоя в этих блоках сильно перемяты; по характеру складчатых деформаций видно, что они целиком связаны с движениями блоков основания. Наиболее хорошо это устанавливается при рассмотрении строения блока, расположенного в верховьях рек Каргы и Кари-Оюк. Здесь на

размытой поверхности пород горноалтайской свиты с резким несогласием залегают породы нижнего силура, в свою очередь перекрытые (с размывом, но без углового несогласия) отложениями эйфеля. Описываемый блок с юго-запада ограничен одной из главных ветвей Шапшальского разлома, а с северо-запада и юго-востока — двумя другими нарушениями северо-восточного простираения. Первое из этих нарушений имеет крутое падение сместителя ($80-90^\circ$) на северо-запад, второе — более пологое (около 70°) на юго-восток.

Таким образом, описываемые среднепалеозойские породы залегают в грабене, и на них с двух сторон надвинуты породы нижнего палеозоя. Вблизи юго-восточного края грабена, где надвиг имел большую амплитуду, породы среднего палеозоя образуют антиклинальную складку, в ядре которой выступает нижний силур. Крылья складки крутые (падение вблизи ядра около 60°). С запада антиклиналь сопрягается с синклиналью, сложенной породами девона, шарнир ее погружается на юго-запад. Северо-западное крыло синклинали еще более крутое, здесь породы залегают почти вертикально, в некоторых местах наблюдается опрокинутое их залегание. Вторичный прогиб, развившийся на консолидированных сооружениях нижнего палеозоя и выполненный отложениями среднего и верхнего девона, известен в южной части исследуемой территории и за ее пределами. Мощность и состав девонских отложений свидетельствуют о том, что прогиб, в котором они накапливались, являлся по своему типу геосинклинальным. В осевой части Чуйского синклинория, образовавшегося на месте этого прогиба, распространены породы богутинской свиты верхнего девона; по направлению к его периферии в ядрах антиклиналей начинают выступать все более и более древние слои девона.

В пределах исследуемой территории отмечен ряд удлинённых антиклиналей и синклиналей, повторяющих в своем простираании контуры прогиба, шарниры складок при этом испытывают ундуляцию. Падение пород в крыльях складок крутое (около $50-70^\circ$), однако мелких осложняющих пликтивных нарушений обычно не наблюдается. В этом, собственно, и заключается основное различие в характере складчатости описываемых отложений и нижнепалеозойского основания.

Массивы гранитов герцинского интрузивного цикла занимают секущее, дискордантное положение по отношению к складчатым сооружениям как среднего, так и верхнего структурных ярусов. Эти массивы (Каргинский и Юленджуларский) и другие более малые тела имеют обычно крутые контакты и удлинённую форму, причем вытянуты они параллельно направлению главных разрывных нарушений района — Курайского и Шапшальского разломов. По всей вероятности, они представляют собой тела трещинного типа.

Межгорные котловины, выполненные отложениями среднего — верхнего карбона, приурочены к зоне Курайского разлома. Складчатость отложений карбона целиком связана с блоковыми перемещениями подстилающих пород, ее интенсивность увеличивается с приближением к границам блоков, простирающие складки обычно параллельно этим границам.

К этапам оживления тектонических движений относится образование впадин, заполнявшихся отложениями юры и кайнозоя. По юрским отложениям, встреченным в небольших тектонических блоках зоны Шапшальского разлома, трудно восстановить первоначальную форму и размеры впадин. О тектоническом происхождении впадин свидетельствует тот факт, что юрские отложения в своем распространении приурочены к зоне длительно развивавшегося разлома. Характер складчатых деформаций этих отложений зависит от движений блоков основания, их залегание резко меняется в зависимости от положения внутри блоков: вблизи разрывных нарушений они деформированы гораздо интенсивней, чем на удалении от них. Поскольку на исследуемой территории юрские отложения залегают в очень небольших блоках, они повсеместно и довольно интенсивно перемяты, наклон слоев иногда достигает 50° .

Тектоническая природа кайнозойских впадин района совершенно отчетливо выступает при рассмотрении строения Джулукской котловины. Границы распространения развитых здесь отложений кайнозоя в общем совпадают с границами тектонического блока, образованного ветвями Шапшальского и Могенбуренского разломов. На юго-востоке ограничением этого блока является разлом, проходящий в северо-восточном направлении по склонам горного массива Бельдыр-Тайга. Вблизи разломов на дневную поверхность выступают наиболее древние отложения впадины — аллювиальные и озерные осадки миоцена. Они смяты в складки и нарушены разрывами. На левобережье р. Каргы в отложениях миоцена наблюдалась антиклиналь субширотного простираения с падением пород в крыльях под углом $10-15^\circ$. У основания тектонических уступов, окружающих котловину, наблюдаются значительные накопления плиоценового и нижнечетвертичного пролювия, также местами деформированные. В остальной части котловины породы кайнозоя сохраняют первоначальное залегание, наиболее широко здесь развиты ледниковые и водно-ледниковые отложения четвертичной системы.

К числу важнейших разрывных нарушений района относятся Курайский, Башкаусско-Каракемский, Могенбуренский и Шапшальский разломы.

Курайский глубинный разлом, прослеживающийся в пределах южной части территории листа М-45-ХVIII на протяжении около 75 км, играет очень важную роль в тектонике района; он заложился на ранних этапах геологического развития рай-

она, о чем свидетельствует резкое изменение фаций в отложениях кембро-ордовика вблизи него, а также приуроченность к нему интрузий салаирского комплекса. На более поздних этапах разлом являлся, по-видимому, границей средне-верхнедевонского прогиба, к нему же в дальнейшем были приурочены верхнекайнозойские тектонические впадины.

Направление разрывных нарушений, входящих в систему Курайского разлома, субширотное. В долине р. Моген-Бурен к нему примыкает Могенбуренский разлом северо-западного направления; западнее от Курайского разлома ответвляется серия нарушений северо-западного направления, среди которых важнейшим является Башкаусско-Каракемский разлом. Разрывные нарушения системы Курайского разлома имеют обычно крутое падение; лишь в одном случае, в верховьях р. Кам-Тытыгем разломы, ограничивающие блок, сложенный девонскими отложениями, имеют падение сместителя в сторону этого блока под углом около $70-80^\circ$. Движения по этим нарушениям имеют, по-видимому, взбросовый характер. По разломам Курайской зоны приводятся в соприкосновение породы различного возраста — кембрийские и кембро-ордовикские отложения могут контактировать между собой и с девонскими и каменноугольными образованиями. Вертикальная амплитуда смещения в некоторых случаях очень значительна — порядка нескольких километров.

Башкаусско-Каракемский разлом проходит от верховий р. Бугузун через перевал Башкаус до верховий р. Кара-Кем и прослеживается далее на северо-запад за пределы исследуемой территории. Разлом сопровождается мощной зоной расланцевания и милонитизации гранитов массива г. Черной и вмещающих пород кембрия и кембро-ордовика. Ширина зоны расланцевания составляет в верховьях р. Буйлюгем несколько сотен метров, далее на северо-запад она сужается. В районе верховий р. Кара-Кем к зоне разлома приурочено тело плагиогранитов-досилурийского комплекса. Основная ветвь разлома хорошо дешифрируется на аэрофотоснимках. С северо-востока разлом сопровождается субпараллельными нарушениями, также фиксируемыми по зонам катаклаза, имеющим значительно меньшую мощность.

По осевой части хр. Чихачева и юго-восточным его склонам проходят разрывные нарушения северо-восточного простираения, образовавшиеся, по-видимому, в результате бокового давления на блок, заключенный между Башкаусско-Каракемским и Могенбуренским разломами. По этим нарушениям, вероятно, происходили сдвиговые смещения в северо-восточном направлении блоков зоны Башкаусско-Каракемского разлома. Описываемые нарушения также сопровождаются зонами катаклаза и милонитизации.

Могенбуренский разлом сопровождается довольно широкой (до 200 м) зоной рассланцевания и гидротермальной переработки пород. С описываемым разломом связаны тела габброидов и гранитов каледонского цикла. Амплитуда смещения по нему не может быть установлена точно, однако можно предположить, что она значительна. В северо-западном направлении зона описываемого разлома определяется лишь по геоморфологическим признакам.

Шапшальский разлом прослеживается на описываемой территории на расстояние около 50 км. Одна из главных его ветвей проходит по юго-западному склону Шапшальского хребта, другая ответвляется в бассейне р. Каргы и, пересекая водораздел, уходит в бассейн р. Чоон-Хем и далее прослеживается по северо-восточным склонам хребта. С северо-востока разлом сопровождается несколькими менее значительными нарушениями того же простирания, которые на юго-востоке, за пределами описываемой территории, образуют с ним единую зону разломов, известную под названием Каргинско-Талайлыкской.

По основным ветвям разлома приходят в соприкосновение резко разновозрастные образования района. Вблизи разлома они обычно сильно рассланцованы и гидротермально изменены.

Зоны разломов хорошо фиксируются на местности. Падение сместителей, как правило, близко к вертикальному, лишь в одном случае, к северу от перевала Шапшал, наблюдалось падение сместителя северной ветви разлома под углом 70—80° на северо-восток. Сопровождающие разлом более мелкие нарушения часто имеют характер надвигов с падением сместителя около 70°. Судить более или менее точно об амплитуде перемещений по основным ветвям разлома трудно из-за сложного характера складчатых нарушений контактирующих толщ и из-за отсутствия надежных маркирующих горизонтов. Судя по наблюдениям на некоторых участках она достигает 2—3 км.

О древнем заложении разлома свидетельствует тот факт, что за пределами исследуемого района к его зоне приурочены тела среднекембрийских гипербазитов. На исследуемой территории к разлому приурочен массив гранитов досилурийского возраста. Фациальных изменений в толщах нижнего палеозоя, связанных с жизнью этого разлома, не фиксируется.

Прочие разрывные нарушения не играют столь важной роли в тектонике района. Почти все они являются оперяющими по отношению к описанным выше разломам и ни по амплитуде смещения, ни по другим признакам с ними не сравнимы. Следует выделить, однако, разлом, проходящий параллельно долине р. Шуй, принадлежащий системе разрывных нарушений Западной Тувы. В пределах исследуемой территории разлом довольно плохо выражен на местности, не сопровождается значительным дроблением и гидротермальным изменением пород. Амплитуда перемещений по нему все же велика (до 2 км).

Современный рельеф территории листа М-45-ХVIII характеризуется значительной разнородностью своей морфологии, что объясняется многообразием процессов, сменявших друг друга в течение длительного периода его формирования. Однако среди многих рельефообразующих факторов определяющим был фактор тектонический; блоковые перемещения, наиболее резко проявившиеся в конце неогена и начале четвертичного периода и приведшие к эрозионному расчленению древнего выравненного рельефа, определили основные черты строения современного рельефа. Последующие процессы лишь видоизменяли сформированный в это время рельеф. При этом направленность, пространственная приуроченность и интенсивность этих процессов и в дальнейшем определялась ходом новейших тектонических движений.

Генетические типы рельефа, которые могут быть выделены в пределах исследуемой территории, различаются по морфологическим особенностям и времени образования, каждый из них соответствует определенному этапу формирования современного рельефа (рис. 3).

Эрозионно-денудационный дочетвертичный рельеф поверхности выравнивания. Этот тип рельефа в настоящее время широко развит лишь в прибортовых частях Чуйской и Джулукульской котловин. Он занимает полого наклоненные к котловинам водораздельные пространства в бассейнах рек Тытыгем, Буйлюкем, Бугузун, в бассейне р. Моген-Бурен и ее притоков и особенно по юго-восточной окраине Джулукульской котловины (р-н оз. Хиндиктиг-Холь). Этот наиболее древний рельеф характеризуется зрелостью эрозионных форм — слабым пологим расчленением склонов, выравненными и мягкими водоразделами. Относительное расчленение составляет не более 450—600 м. В результате последующих неотектонических движений единая поверхность этого древнего рельефа оказалась разобщенной и в настоящее время занимает различное гипсометрическое положение. В центральных частях котловин (на абсолютных высотах менее 2000 м) она погребена под чехлом рыхлых кайнозойских отложений, в основании которых залегает древняя кора выветривания и осадки неогеновой системы (что и определяет время образования этой поверхности). В осевых частях высокогорных хребтов небольшие останцы древнего рельефа находятся на высотах до 3600 м, они значительно изменены здесь нивационными и солифлюкционными процессами.

Эрозионный нижнечетвертичный рельеф. Рубеж неогенового и четвертичного периодов явился временем наиболее интенсивного проявления неотектонических процессов на всей территории Горного Алтая. Тектонические движения

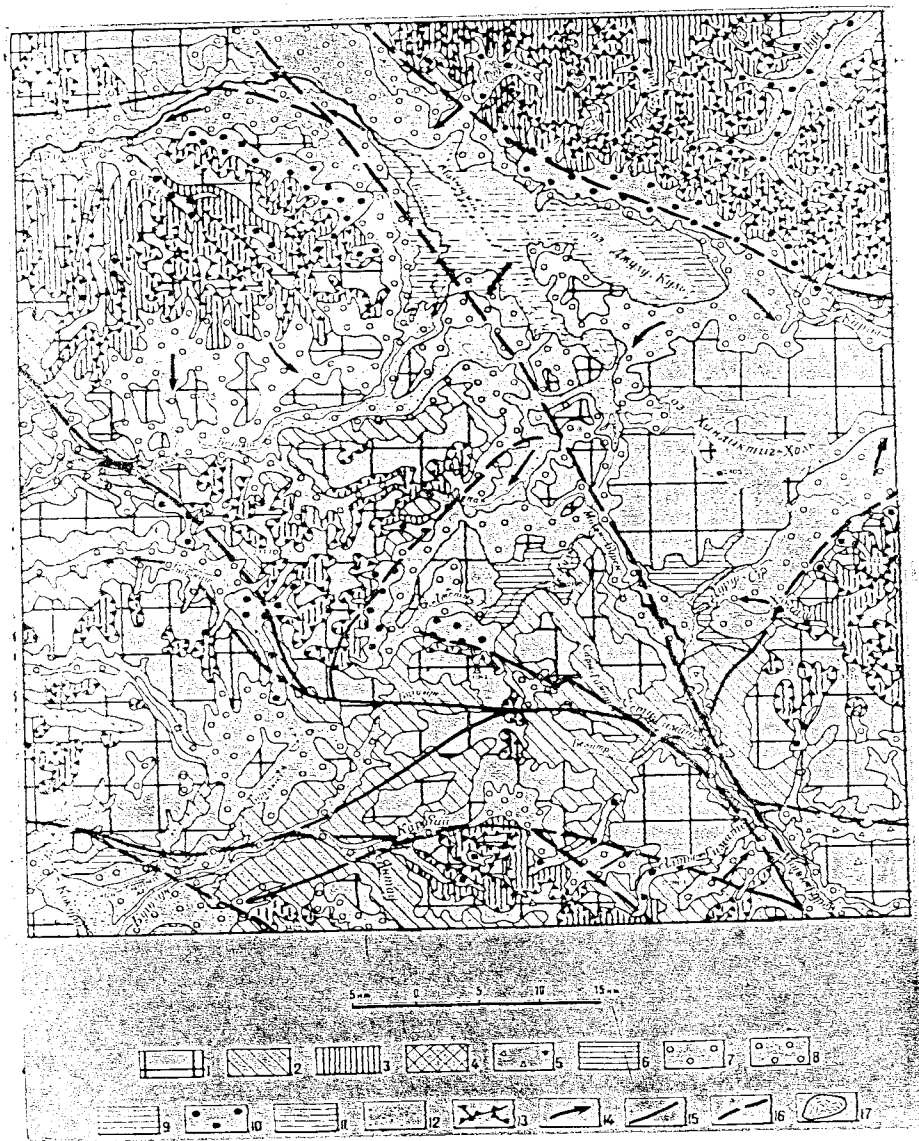


Рис. 3. Геоморфологическая схема территории листа М-45-ХVIII

- 1 — эрозионно-денудационный дочетвертичный рельеф поверхности выравнивания;
 2 — эрозионный нижнечетвертичный рельеф; 3 — ледниково-экзарационный средне-верх-
 нечетвертичный рельеф; 4 — эрозионный верхнечетвертичный — современный рельеф;
 5 — аккумулятивный нижнечетвертичный рельеф пролювиальных конусов выноса;
 6 — озерно-аккумулятивный доледниковый рельеф; 7 — ледниково-аккумулятивный сред-
 нечетвертичный рельеф; 8 — водно-ледниково-аккумулятивный среднечетвертичный
 рельеф; 9 — озерно-ледниковый аккумулятивный среднечетвертичный рельеф; 10 — ледни-
 ково-аккумулятивный верхнечетвертичный рельеф; 11 — озерно-ледниковый аккумулятив-
 ный верхнечетвертичный рельеф; 12 — аккумулятивный рельеф современных аллювиаль-
 ных отложений; 13 — цирки и кары; 14 — основные направления движения льда. Раз-
 ных нарушений; 15 — выраженные в рельефе, прослеженные на поверхности;
 16 — предполагаемые под четвертичными отложениями; 17 — современные ледники

этого времени привели к общему поднятию территории и дифференцированному перемещению отдельных ее частей, что вызвало значительное эрозионное расчленение. К этому времени относится заложение современной гидрографической сети и основных орографических элементов рельефа. Глубина эрозионного нижнечетвертичного вреза достигает в осевых частях хребтов 800—1200 м, водоразделы имеют островершинную, гребневидную форму, останцы поверхности выравнивания наблюдаются редко, склоны речных долин круты (25—40°). Особенным расчленением, резкостью форм отличается эрозионный рельеф этого времени вдоль зон омоложенных разломов, по которым нижнечетвертичные движения создали ряд эрозионно-тектонических уступов. Такие уступы образуют юго-западное подножье Шапшала, северо-западный склон массива Монгун-Тайга, восточный и западный склоны хр. Чихачева. С приближением к котловинам и в них самих уменьшается относительная расчлененность рельефа (до 600—700 м). Эрозионные формы нижнечетвертичного рельефа становятся положе, мягче, склоны долин затянуты делювиальными шлейфами. Такой морфологический облик рельефа характерен для бассейна рек Бугузун, Моген-Бурен, Каргы и верховий р. Чулышман.

Эрозионные долины рек Чулышман, Богояш, Калбакая, Бугузун, Узун-Тытыгем и других были моделированы заполнявшими их ледниками максимального оледенения и частично переработаны в трог. Склоны этих речных долин несут яркие следы ледниковой экзарации в виде борозд выпаживания, сглаженных скал, штриховки и т. д.

С нижнечетвертичным неотектоническим этапом и эрозионным расчленением рельефа связано накопление грубообломочных пролювиальных отложений. В это время были сформированы конуса выноса и шлейфы подножий у оснований эрозионно-тектонических уступов. В настоящее время эти отложения сохранились лишь в верховьях р. Каргы в долине р. Моген-Бурен и по южному склону Курайского хребта (бассейн р. Багузун).

Аккумулятивный нижнечетвертичный рельеф пролювиальных конусов выноса. Он сложен грубообломочными пролювиальными отложениями, выражен в виде остатков поверхностей конусов, спускающихся со склонов эрозионного рельефа, отличается очень мягкими и пологими формами склонов.

Видимо, с концом нижнечетвертичного времени связано и существование озерных бассейнов в Чуйской котловине и в котловине в верховьях р. Дуруг-Су. Следы их выражены в виде плоских аккумулятивных террас, а также абразионных уступов и баров, обрамляющих эти котловины.

Озерно-аккумулятивный доледниковый рельеф. В этот тип рельефа составителями записки выделены формы древнеозерного рельефа.

В среднечетвертичное время, в связи с климатическими изменениями территория юго-восточного Алтая подверглась оледенению. Оледенение этого времени было максимальным для всего Горного Алтая. Сложная орографическая система, возникшая в нижнечетвертичное время, обусловила многообразие типов оледенения. Осевые части высокогорных хребтов являлись основными питающими центрами древнего оледенения. Резкая расчлененность этих районов предопределила горно-долинный тип оледенения.

Ледниково-экзарационный средне-верхнечетвертичный тип. Районы этого типа рельефа отличаются широким развитием альпийских форм. Морфологически это высокогорный, резко расчлененный рельеф, представляющий собой сочетание глубоких трогов, каров, пилообразных гребней и острых вершин. Созданный в период максимального оледенения, альпийский рельеф изменялся в течение всего последующего (вплоть до современного) времени нивационными и гравитационными процессами. Поэтому в настоящее время этот рельеф высокогорья имеет свежий морфологический облик.

Межгорные котловины ледниковой области (Джулукульская и др.) и межгорные понижения, используемые эрозионными долинами, в ледниковое время были заняты ледниковыми массами. Льды из Джулукульской котловины, представлявшей собой один из крупных ледоемов юго-восточного Алтая, распространялись на северо-запад и запад по долинам рек Чулышман, Богояш, Калбакая, на юг по долине р. Моген-Бурен. Межгорные котловины и речные долины ледниковой и внеледниковой области в течение ледникового времени служили районами аккумуляции различных осадков ледникового комплекса — моренных, водно- и озерно-ледниковых. Ими были созданы специфические формы аккумулятивного рельефа.

Ледниково-аккумулятивный среднечетвертичный рельеф. Он представляет собой грядово- и западно-холмистую поверхность основных боковых и конечных морен максимального оледенения. Основная морена центральных частей Джулукульской котловины и крупных долин рек Чулышман, Башкаус, Богояш и Калбакая отличается пологохолмистой поверхностью без четко выраженной ориентировки моренных холмов и гряд, с отдельными мелкими западинами. Рельеф боковых и конечных морен обладает большими амплитудами превышений. Высоты боковых и конечных валов достигают 25—50 м. Конечные морены развиты вдоль юго-восточного края Джулукульской котловины, полосой протягиваясь от верховий р. Каргы к оз. Хиндиктиг-Холь и далее к подножью хр. Чихачева. Конечноморенный рельеф развит у подножья хр. Бельдыр-Тайга и Чихачева, в районах южных и восточных подножий г. Черной.

Водно-ледниковый аккумулятивный среднечетвертичный рельеф. Он создается в период деграда-

ции оледенения при таянии массивов мертвого льда. В ледниковой области по долинам рек Башкаус, Богояш, Калбакая, Тылгаук, а также по окраинам Джулукульской котловины образовались озы, камы и камовые террасы. Последние особенно широко развиты вдоль подножья Шапшальского и Чулышманского хребтов, опоясывая склоны гор, спускающихся к котловине на высотах около 2250 м. Отмечается целая серия камовых террас, отвечающих этапам деградации оледенения. На более низких отметках располагаются песчано-галечные холмы камов нечеткой формы, иногда округлые или вытянутые, слившиеся в цепочку до нескольких километров длины, переходящие в озовые гряды. Эти формы имеются на всех элементах доледникового рельефа днищ котловин. В приледниковых районах у края конечных морен в период максимального оледенения формируется комплекс средневисотных 25-метровых террас, сложенных флювиогляциальными галечниками. Такие террасы, четко смыкающиеся с конечными моренами, протягиваются по долинам рек Каргы, Моген-Бурен, Бугузун, Карагай.

Озерно-ледниковый среднечетвертичный рельеф. Характерную морфологическую форму имеют озерные террасы, развитые в небольших котловинах, подпруженных в период оледенения Джулукульским ледоемом. Эти террасы и другие озерные формы, развитые в котловинах оз. Ак-Куль, образуют данный тип рельефа. После максимального оледенения в горных районах вновь наблюдается оживление эрозионной деятельности, связанное, видимо, с продолжающимися тектоническими движениями. Эрозионное расчленение проявилось особенно интенсивно в Шапшальском хребте, по бортам долины р. Шуй, а также местами по долинам рек Чулышман, Моген-Бурен.

Эрозионный верхнечетвертичный современный рельеф. Он отличается свежестью своих форм, крутизной склонов, остротой гребней при сравнительно небольшой (20—150 м) глубине эрозионного врезания. Его распространение не повсеместно, а связано, по-видимому, с районами наибольшего проявления новейших движений, с зонами разломов, по которым сопрягаются горные хребты и впадины. Постмаксимальное верхнечетвертичное оледенение имело несравненно меньшие масштабы. Оно проявилось лишь в высокогорных альпийских хребтах и горных массивах. Оледенение в Шапшальском, Чулышманском, Курайском хребтах и хр. Чихачева носило в основном горно-долинный и каровый характер. Высота снеговой линии составляла около 2700—2800 м, а долинны ледники оканчивались в долинах на высотах 1900—2300 м. Длина ледников составляла всего 10—15 км. Лишь вдоль южного подножья хр. Шапшал слившиеся долинны ледники образовывали ледник подножья, конечная морена которого перекрывает плоскую поверхность камовых террас.

Ледниково-аккумулятивный верхнечетвертичный рельеф. Этот рельеф конечных и боковых морен постмаксимального оледенения отличается свежестью, хорошей сохранностью своих форм. Дугообразно изогнутые или вытянутые вдоль по долине валы конечных и боковых морен сложены грубыми глыбо-валунными накоплениями, достигают высоты 10—15 м и имеют крутые склоны и гребни. В долинах рек конечные морены сочленяются с низкими (5—10 м) террасами. Во время постмаксимального оледенения большое развитие получили разнообразные нивально-солифлюкционные процессы. Они способствовали интенсивному физическому разрушению горных пород, образованию курумов, нагорных террас и других различных солифлюкционных форм. Эти процессы способствовали выполаживанию гольцовых водоразделов.

С деградацией постмаксимального оледенения связано, видимо, недолгое существование мелководных ледниковых озер, занимавших центральные части Джулукульской котловины.

Аккумулятивный озерно-ледниковый верхнечетвертичный рельеф. Он характеризуется выравненной слабо террасированной поверхностью. Она представлена открытыми иногда слабо бугорчатыми торфяниками.

Аккумулятивный рельеф современных аллювиальных отложений. С послеледниковой аккумуляцией в пределах котловин и речных долин связано накопление отложений пойм, плоские поверхности которых узкими полосками протягиваются в долинах рек Чулышман, Моген-Бурен, Каргы, Бугузун. Лишь в Чуйской котловине, у пос. Узун-Тал пойменные заболоченные поверхности занимают более широкие пространства.

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

В результате геологосъемочных и поисковых работ на территории листа М-45-ХVIII обнаружено одно непромышленное россыпное месторождение олова и целый ряд проявлений различных полезных ископаемых. Шлиховое опробование выявило несколько ореолов рассеяния минералов полезных ископаемых. Металлометрическое опробование, проведенное на территории листа, показало содержание полезных элементов несколько выше кларковых лишь на участках, примыкающих к известным пунктам рудопроявлений, поэтому на карте полезных ископаемых результаты его не отражены.

ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

ТВЕРДЫЕ ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

На левом берегу р. Каргы (26), на южном склоне г. Каат-Тайга, среди юрских отложений, представленных терригенными породами лагунно-континентального типа, отмечается два про-

слоя углистых алевролитов и высокозольных бурых углей мощностью 0,1—0,3 м. На том же участке в отложениях миоцена обнаружено три прослоя бурого угля мощностью от 0,1 до 1,2 м. Ввиду малых запасов и низкого качества углей это проявление не имеет практического значения.

Бурые угли в миоценовых отложениях изучались на предмет содержания германия. Результаты этого изучения отрицательные.

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

ЧЕРНЫЕ МЕТАЛЛЫ

Железо. Проявление магнетитовых руд выявлено на левобережье р. Башкаус, в 2,5 км к югу от высоты 2606 м (31). Среди песчаников и алевролитов горноалтайской свиты выделяется горизонт серо-зеленого тонкозернистого песчаника с редкой, убогой вкрапленностью магнетита. Мощность горизонта 30 м. Более подробных сведений о рудопроявлении нет.

Проявления гематита приурочены к зонам тектонических нарушений. В виде примазок, линз и тонких прожилков гематит наблюдается в осадочных, метаморфических и интрузивных породах. Одно из рудопроявлений (8) находится на левобережье р. Ак-Оюк, в 2 км к юго-западу от вершины г. Ак-Оюк-Тайгазы. Среди расланцованных песчаников и филлитов нижнего—среднего кембрия залегают линзы мраморизованных известняков мощностью 60—80 м, в которых встречаются прожилки гематита мощностью от 2—3 до 20—25 см и протяженностью от 1 до 8—15 м. Рудопроявление гематита на правобережье р. Ак-Оюк (9) также связано с зоной дробления в хлорито-серицитовых сланцах и мраморах нижнего—среднего кембрия. Внутри зоны дробления встречаются многочисленные прожилки с вкрапленностью гематита, пирита, халькопирита, а также примазки медной зелени. Подобный же характер имеют рудопроявления гематита в верховьях р. Кари-Оюк (12, 13) с той лишь разницей, что зона дробления развита среди сланцев силура и кембрия ордовика.

На правобережье р. Кам-Тытыгем, в 4,2 км к югу от высоты 2933 м, отмечались многочисленные тонкие прожилки гематита в обохранных кварцевых жилах среди глинистых сланцев среднего девона (41). Здесь же сохранились древние плавильные печи и шлаки от плавки руд. Результаты спектрального анализа проб, взятых из пород вблизи проявления гематита, дали следующие содержания полезных компонентов: железа 1,0%, марганца 0,1%, кобальта 0,01—0,1%.

Все проявления железных руд, отмеченные на территории исследованного района ничтожны по размерам, относятся к непромышленным типам и не имеют практического значения.

Однако окончательная оценка перспективности района в отношении железных руд не может быть сделана без дополнительных исследований.

Железо-марганцевые руды. В истоках р. Белатр (50) и на водоразделах рек Белатр и Сары-Гимате (49) в известняках каляинской свиты наблюдаются натечные шаровидные и почковидные образования железо-марганцевых руд. Периферические части их сложены почти нацело гидроокислами железа, а в центральных частях установлен пиролюзит. Минерализация связана с локальными трещинами, секущими известняки свиты и являющимися путями проникновения растворов, имеет незначительные масштабы. Источником марганца, возможно, явились марганцевистые породы вмещающей толщи. Но так как геохимического исследования толщи не проводилось, судить о наличии таких пород и возможности обнаружения осадочных марганцевых руд затруднительно.

Титан. Ильменит, реже рутил и анатаз встречаются в аллювиальных отложениях почти по всей территории листа, за исключением его южной части. Содержание этих минералов по шлиховым пробам, как правило, колеблется от единиц знаков до первых сотен грамм на тонну. На карту нанесены шлихи, содержащие ильменит в количестве 50 г/т и выше. В бассейнах рек Кара-Кем, Калбакая и Чулышман содержание ильменита в подавляющей массе шлихов составляет от 30 до 100 г/т, в тридцати пробах содержание увеличивается до 200 г/т, а в отдельных случаях до 830 г/т.

В аллювиальных отложениях р. Богояш содержание ильменита колеблется от первых граммов на тонну до 340 г/т. Повсеместное нахождение титаносодержащих минералов в шлихах обусловлено широким развитием в пределах района метаморфических пород и гранитоидов, в которых они присутствуют в качестве аксессуаров. Незначительная мощность аллювиальных отложений и низкое содержание минералов титана в шлихах не дают основания рекомендовать исследуемую территорию как перспективную в отношении россыпных месторождений титана.

Хром. Шлиховое опробование показало присутствие в шлихах из аллювиальных отложений рек Кам-Тытыгем, Узун-Тытыгем, Токпак и Башкауз (ореол 30) единичных округлых зерен хромита. Такой морфологический облик кристаллов свидетельствует об их длительном переносе. На территории соседнего с запада листа развиты ультраосновные породы, в которые хромит входит в качестве аксессуара. Присутствие его в аллювиальных отложениях исследованного района, по-видимому, обусловлено ледниковой транспортировкой и более поздним вымыванием его реками из ледниковых отложений. Единичные знаки хромита отмечаются в шлихах в бассейне р. Каргы.

Медь. На территории исследованного района выявлено большое количество рудопоявлений меди, наиболее значительным из них является Джулукульское, расположенное в 6 км к северо-северо-востоку от восточного окончания оз. Джулу-Куль (15). Участок с медным оруденением имеет размеры 150×100 м². В строении его принимают участие красноцветные конгломераты и песчаники, кварцевые порфиры и известняки среднего девона. Отмечаются многочисленные зоны дробления широкого и северо-западного простирания.

В северо-западной части участка породы прорваны небольшим телом диорит-порфиров. Медное оруденение приурочено к доломитизированным известнякам, кальцитовым жилам, зонам дробления и участкам гидротермально измененных пород. Доломитизированные известняки образуют горизонты мощностью 1,5—4 м и прослеживаются на 60—70 м по простиранию. Рудные минералы находятся в виде рассеянной вкрапленности, очень неравномерно распределенной в пределах рудоносного тела. Состав рудных минералов следующий: халькопирит, борнит, блеклая руда (теннантит), халькозин, пирит, арсенопирит, галенит. Среди вторичных минералов встречены: ковеллин, азурит, малахит, лимонит и марганцевые черни, содержащие кобальт.

По данным химического анализа борздовых проб, взятых из доломитизированных известняков, установлены следующие содержания полезных компонентов: меди 0,21%; никеля 0,02%. Кроме того, по данным спектрального анализа штучных проб, в руде было установлено присутствие кобальта 0,001—0,1%, цинка 0,01—0,1%, серебра 0,001%. Наиболее значительные жилы кальцита встречены вблизи доломитизированных известняков. Жилы сложены белым крупнозернистым кальцитом. Оруденение в жилах вкрапленное и мелкопрожилковое. Состав рудных минералов тот же, что и в доломитизированных известняках. Химический анализ борздовых проб из жил дал следующие содержания полезных компонентов: меди 0,18%, свинца 0,2%, цинка 0,13%. Спектральным анализом определены кобальт, никель, серебро.

Зоны дробления и гидротермального изменения пород, содержащие медное оруденение, прослеживаются на расстоянии 20—35 м и имеют ширину от 0,5 см до 3 м. Изменение пород в зонах выражается в карбонатизации, доломитизации и окремнении. Рудная минерализация представлена прожилками, корочками и налетами вторичных минералов меди и никеля, очень редко встречаются первичные минералы, среди которых установлены халькопирит и борнит.

Отсюда видно, что основными первичными рудными минералами данного проявления являются халькопирит и блеклая

руда (теннантит), тесно ассоциирующие друг с другом. Условия формирования и особенности минералогического состава Джулукульского рудопоявления свидетельствуют о том, что по генезису оно относится к гидротермальным среднетемпературным, сформировавшимся на малых глубинах.

На южных склонах Шапшальского хребта известен целый ряд более мелких рудопоявлений меди такого же характера. Одно из них находится в 2 км к юго-западу от вершины г. Каат-Тайга (24). Вблизи контакта с досилурийскими гранитами в хлорито-серицитовых сланцах кембро-ордовика располагается участок ожелезнения и карбонатизации. Породы сильно рассланцованы, брекчированы и пронизаны сетью жил железисто-карбонатного состава. На поверхности и по трещинам пород видны налеты и примазки малахита, азурита и аннабергита. Спектральные анализы проб дали следующие результаты: медь 0,011%, цинк 0,01%, кобальт 0,005%. Медная минерализация на Каат-Тайгинском участке, кроме упомянутой зоны, была встречена еще в трех пунктах (16, 17, 23). Здесь, среди пород горноалтайской свиты и гранитов, отмечалась вкрапленность халькопирита и примазки медной зелени. На правом берегу р. Узун-Хем (10, 11), в сланцах и песчаниках кембро-ордовика, по трещинам в зонах дробления наблюдаются корочки гематита, налеты малахита и азурита. Небольшие рудопоявления меди такого же характера отмечались на левобережье р. Ак-Оюк, в ее верховьях (6), в 1,2 км к юго-западу от г. Чурек (4) и на водоразделе рек Шуй и Узун-Хем (5).

В целом медная минерализация, выявленная в пределах Шапшальского хребта, заслуживает внимания в том отношении, что может служить в качестве поискового признака на связанную с ней кобальтовую минерализацию, описанную ниже.

Два мелких коренных рудопоявления меди выявлены в районе оз. Хиндиктиг-Холь. Одно из них (22) расположено в самых верховьях р. Моген-Бурен, в 1,5 км к юго-востоку от вершины г. Макату. Здесь, среди метаморфических сланцев и песчаников кембро-ордовика, находится небольшое штокообразное тело гранодиоритового состава, у западного края пересеченное мощной кварцевой жилой. В зальбандах жилы наблюдаются примазки и корочки малахита и азурита. Спектральным анализом штучной пробы выявлены следующие содержания полезных элементов: меди 1%, свинца 0,03%, олова 0,001%, никеля 0,001%, кобальта — 0,01%. Второе рудопоявление меди (28) расположено у северо-западного окончания оз. Хиндиктиг-Холь. Характер оруденения такой же, как у предыдущего рудопоявления.

В юго-восточной части территории исследуемого района было отмечено два рудопоявления меди, приуроченных к зонам дробления Курайского разлома. Одно из них расположено на водоразделе рек Узун-Татыгем и Кам-Татыгем (40). Минерализация приурочена к небольшой зоне дробления северо-западного про-

стирания среди роговиков горноалтайской свиты. Зона пропитана окислами железа и сопровождается выцветами малахита и азурита. Спектральный анализ штучной пробы показал содержание: меди 1—3%, сурьмы 0,1—0,3%, висмута 0,03—0,1%, молибдена 0,001%, цинка 0,03—1%. Второе рудопоявление находится вблизи устья р. Кокури (42). Минерализация приурочена к зоне разлома среди пород нижнего—среднего кембрия. Характер оруденения такой же, как в предыдущем.

На участках крупных тектонических зон Могенбуренского и Курайского разломов встречено несколько кварцевых жил с вкрапленностью халькопирита, борнита, блеклых руд, пирита, с примазками малахита, азурита (54, 58, 60). Химический анализ бороздовой пробы из рудопоявления 60 определил содержание меди до 13,67% и следы кобальта, однако, запасы в этом пункте ничтожны.

Минералы меди, главным образом малахит и азурит, отмечаются в шлихах по рекам Каргы, Чоон-Хем, Шуй и их притокам в количестве единичных знаков (ореол 3).

В заключение необходимо отметить, что на исследуемой территории, а также в смежных районах ни в одном случае не обнаружено промышленных концентраций меди. В целом перспективность района в отношении меди выявлена недостаточно, и каких-либо определенных выводов в настоящее время сделать нельзя.

Свинец и цинк. На исследованной территории обнаружено большое количество рудопоявлений свинца и цинка. Наибольшее количество рудных точек было встречено в южной части площади района, на остальной территории работами А. Л. Бурхина (1952ф) было выявлено пять незначительных рудопоявлений (19, 20, 21, 32, 35), где, по данным спектрального анализа, содержание свинца и цинка в штучных пробах достигает 1%. Подробных сведений о геологии этих рудопоявлений в отчете не содержится. Одно из рудопоявлений, расположенное в верховьях р. Башкаус (32), было обследовано при работах по составлению данной записки. Здесь, в зоне дробления, тектоническая брекчия сцементирована железисто-карбонатным материалом со слабым проявлением полиметаллического оруденения; химический анализ проб показал следующие содержания полезных компонентов: свинца 0,01—0,20%; цинка 0,05—0,27%, меди 0,02—0,41%.

Полиметаллическая минерализация, выявленная на юге территории, пространственно связана с крупными тектоническими нарушениями широтного и субширотного простирания, проходящими в области осадочных отложений среднего—верхнего девона и известняков кембрия и относящимися к системе Курайского глубинного разлома. Основными полезными элементами в проявлениях являются свинец и цинк, в ассоциации с ними, как правило, устанавливается медь, серебро и, почти всегда,

мышьяк. В верховьях р. Бугузун отмечено три пункта свинцово-цинковой минерализации, связанные с крупным тектоническим нарушением зоны Курайского разлома. В 1947—1948 гг. они разведывались поверхностными выработками Курайской экспедицией треста Запсибметаллогeoлогия. Из рудных минералов в зоне встречены пирит, халькопирит, гематит, малахит, азурит, церуссит, галенит, сфалерит. Спектральным анализом штучных проб установлены следующие содержания полезных компонентов: свинца 0,005—1%, цинка 0,01—0,62%, вольфрама 0,05—0,1%, висмута 0,005—0,01%, сурьмы 0,3—1%, мышьяка 0,05—0,1%, серебра 0,005—0,01%. На правом берегу р. Карагай, среди отложений среднего девона широко развиты кварцево-карбонатные прожилки (46), связанные с многочисленными мелкими зонами дробления, в которых была встречена вкрапленность тех же рудных минералов, что и на предыдущих точках. Рудопоявления на левом берегу р. Янтау (47, 48) связаны с тектоническими нарушениями северо-западного простирания в девонских песчано-сланцевых отложениях. Брекчированные породы зоны сцементированы бурыми охрами с многочисленными кварцевыми и кварцево-карбонатными прожилками, содержащими отдельные гнезда галенита и сфалерита. Спектральным анализом установлены следующие содержания полезных компонентов: свинца 0,03—0,5%, цинка 0,05—1%, никеля 0,01—0,05%, серебра 0,001—0,1%, меди 0,01—0,05%, ванадия 0,01—0,05%.

В зоне Курайского глубинного разлома работами Г. Г. Бельского (1958ф) было обнаружено и обследовано поверхностными горными выработками два рудопоявления: в долине р. Белатр (52) и на водоразделе рек Сары-Гимате и Белатр (51). Первое представлено убогой вкрапленностью сульфидов в зоне дробления. Во втором рудопоявлении минерализация приурочена к карбонатной толще нижнекембрийского возраста. Канавками здесь вскрыты два рудных тела. Первое в плане имеет линзовидную форму и размеры $14 \times 1,8 \text{ м}^2$ при мощности 1,5 м. Строение его зональное: к лежащему боку приурочены каламиновые руды, к центральной части — сульфидно-каламиновые, висячий бок тела сложен крупнокристаллическим кальцитом с корочками лимонита и пиролюзита. Второе рудное тело имеет гнездообразную форму с размерами в плане $0,5 \times 1,0 \text{ м}^2$. В его строении также намечается зональность. Свинцовая и цинковая минерализация приурочена к интенсивно лимонитизированным участкам по периферии тела. Из рудных минералов установлены: каламин, галенит, церуссит, англезит, пиролюзит, псиломелан, лимонит; из нерудных: кварц, кальцит, барит, целестин. Химический анализ проб показал следующие содержания полезных компонентов: свинца 1—8,06%, цинка 1—21,29%, меди 0,12—0,18%. Кроме того, спектральным анализом установлены: мышьяк 1%, сурьма 0,01%, никель 0,001%, серебро 0,001%, кадмий 0,001%.

Учитывая минералогические и структурные особенности рудопоявлений данной зоны, можно сказать, что все они относятся к типу среднетемпературных гидротермальных и парагенетически связаны, по-видимому, с дайками основного состава, относящимися к постдевонскому интрузивному комплексу. По результатам спектрального анализа в этих породах обнаружены повышенные содержания свинца, цинка, мышьяка, меди.

Проявления, встречающиеся в осадочных толщах девона, представлены обычно вкрапленными рудами; они ничтожны по своим размерам и не представляют интереса для дальнейших поисков. Что же касается рудопоявления в толще кембрийских известняков (51), то оно представляет интерес и может быть рекомендовано для дальнейших работ. Здесь имеются благоприятные условия для образования промышленных скоплений метасоматического типа. Участок оруденения разведывался только поверхностными выработками. Не исключена возможность, что на глубине оруденение может оказаться более значительным.

В шлихах минералы свинца и в меньшей степени цинка главным образом распространены в южной части территории исследованного района, в бассейнах рек Бугузун, Карагай (ореол 37), Белатр (ореол 39), Алты-Гимате (ореол 57), Ценге-Сай, Цузуту-Сай (ореол 61). Из минералов свинца чаще всего встречаются галенит и церуссит, реже англезит и вульфенит; из минералов цинка сфалерит. Обычно они представлены в шлихах единичными зернами.

Кобальт. В 1956 г. в районе Джулукульского медного рудопоявления партией Г. Г. Бельского было выявлено рудопоявление кобальта (14), находящееся в 4 км северо-восточнее медного. Центральная часть участка рудопоявления сложена эффузивами нижнего—среднего кембрия, залегающими в узком тектоническом клине шириной в несколько десятков метров; на востоке участка развиты песчаники и алевролиты среднего девона, на западе — сланцы кембро-ордовика.

Среди отложений кембрия и девона отмечаются дайки диабазов и диорит-порфириров. Кобальтовое оруденение приурочено к карбонатным жилам, которые располагаются в зонах интенсивного гидротермального изменения пород. Мощность карбонатных жил от 2 до 6 см, протяженность от 2 до 9 м. По составу выделяются кварц-карбонатные жилы с зональным строением — периферические части их сложены светло-бурым карбонатом, в центре находится кварцевое или кварц-карбонатное ядро с прожилками глаукодота. В ряде случаев жилы сложены железо-магнелиевым карбонатом типа анкерита. Жилы содержат вкрапленность рудных минералов размером от 0,5 до 3 мм. С поверхности породы покрыты корочками гидроокислов железа, налетами вторичных минералов меди, никеля, кобальта.

Под микроскопом устанавливается следующий минералогический состав руд: глаукодот, шмальтин, теннантит, халько-

пирит, борнит, халькозин, кубанит, ковеллин, малахит, азурит, эритрин. Химический анализ проб дал следующие содержания полезных компонентов: кобальта до 1,1%, никеля 0,28%, меди 0,68%. Спектральным анализом руд выявлены: кобальт 0,1—1%, никель 0,01—1%, медь 0,1—10%, сурьма 0,01%, серебро 0,001%, свинец 0,01%, цинк 0,01%, молибден 0,001—0,01%, олово 0,001%. Исходя из особенностей минералогического и химического состава руд и условий их залегания, можно сделать вывод о том, что данное рудопроявление относится к среднетемпературным гидротермальным, сформировавшимся на малой глубине.

Второе, более мелкое рудопроявление кобальта выявлено в верховьях р. Ак-Оюк (7). Участок сложен метаморфическими сланцами кембро-ордовика, секущимися тонкими кварц-карбонатными прожилками, в которых отмечается редкая вкрапленность халькопирита, арсенопирита, глаукодога. По трещинам в породах развивается эритрин.

Поскольку участок кобальтовых рудопроявлений расположен в труднодоступном высокогорном районе, рудные тела имеют малые размеры и содержание кобальта в руде невелико, трудно говорить о перспективности данных рудопроявлений. Однако наличие открытого в 1955 г. на территории соседнего восточного листа Талайлыкского рудопроявления и приуроченность его к той же Шапшальской зоне разломов позволяют сделать вывод о целесообразности более детальных поисковых работ на кобальт по всей этой зоне.

Мышьяк. В бассейне р. Алты-Гимате партией Горной экспедиции выявлено в 1956 г. коренное рудопроявление арсенопирита (62). Оруденение приурочено к зоне тектонического нарушения, проходящего в песчаниках среднего девона. Рудная минерализация связана с кварцевой жилой мощностью 0,5 м зонального строения. Центральная часть жилы сложена дымчатым кварцем с арсенопиритом, составляющим до 30% всей массы жилы. Масштабы данного рудопроявления незначительны. В шлихах минералы мышьяка (арсенопирит) встречены только на северных склонах г. Мунгун-Тайга, по бассейнам рек Цузуту-Сай и Ценге-Сай (ореол 61).

БЛАГОРОДНЫЕ МЕТАЛЛЫ

Золото. Шлиховым опробованием золото установлено в нескольких шлихах в бассейнах рек Бугузун, Кам-Тытыгем и Сайлюгем. Единичные знаки золота встречены в двух шлихах по р. Узун-Тытыгем совместно с баритом и ртутью. В единичных знаках золото обнаружено также в трех шлихах по левым притокам р. Чулышман. Генетически золото связано, вероятно, с кварцевыми и кварц-баритовыми жилами; судя по содержа-

нию в шлихах, район является неперспективным в отношении россыпных месторождений золота.

Серебро. Отмечается всего в двух шлихах, взятых в самых истоках р. Буйлюкем, совместно с базобисмутитом, шеелитом и сфалеритом. Проявление серебра связано с полиметаллической минерализацией, описанной выше.

РЕДКИЕ МЕТАЛЛЫ

Олово. В верховьях р. Каргы, в 4 км выше устья р. Бесты-Кара-Су, обнаружена непромышленная россыпь олова (27). Касситерит содержится в отложениях кошагачской свиты миоценового возраста. Отложения свиты аллювиального типа прослеживаются на 2,5 км вдоль русла р. Каргы; ширина выходов колеблется от 50 до 400 м, средняя мощность 90—100 м. По литологическому составу в разрезе свиты намечаются две части: нижняя — песчано-галечниковая и верхняя — песчано-глинистая. В результате поисковых работ А. Л. Бурухина (1951ф), Г. Г. Бельского (1957ф), А. И. Игошина (1958ф) и др. (поверхностные горные выработки и опробование), были выявлены некоторые закономерности распространения касситерита. Для верхней части разреза свиты характерны низкие содержания касситерита. В шлихах, взятых из этой части разреза, были обнаружены единичные зерна касситерита, лишь в некоторых пластах гравия и супеси его содержания достигают 12—13 знаков на шлих. В нижней, песчано-гравийной части разреза свиты, содержание касситерита увеличивается до десятков и сотен знаков на шлих и нередко до десятков граммов на тонну. Замечено, что грубообломочные пласты в общем более богаты касситеритом, чем песчанистые. Содержание касситерита в шлихах, взятых из этих пластов, составляет 13—60% от всей тяжелой фракции, что соответствует 60 г/т. Источником россыпного касситерита явились среднедевонские граниты Каргинского массива. Результаты химического анализа гранитов этого массива дали среднее содержание олова в породе 0,02%. Практического значения описанное месторождение, по-видимому, не имеет ввиду незначительного объема оловоносных пород; кроме того отработка пластов с касситеритом затруднительна, так как они перекрыты толщей рыхлых осадков мощностью 40—60 м с убогим содержанием касситерита.

Результаты шлихового опробования аллювия рек Каргы и Бесты-Кара-Су дали содержание касситерита от 5 до 550 знаков на шлих. Площадь шлихового ореола, выделенного на карте под номером 25, почти целиком совпадает с площадью выходов гранитов Каргинского массива.

Вольфрам. На исследованной территории известно два участка с вольфрамовой минерализацией. Один из них выявлен в районе верхнего правого притока р. Бугузун, в 2 км к юго-

западу от Бугузунского перевала, и получил название Бугузунского вольфрамового рудопоявления (38), второй расположен в верховьях р. Карагай (55).

На участке Бугузунского рудопоявления кварцево-хлоритовые сланцы и инъекционные гнейсы нижнего—среднего кембрия прорываются гранитной интрузией досилурийского возраста. Рудная минерализация приурочена к кварцевым жилам, залегающим в инъекционных гнейсах. Всего на участке выявлено 92 жилы, из которых в 29 встречена видимая рудная минерализация. Мощность каждой из жил не превышает 0,5 м. Из породообразующих минералов в жилах преобладают: кварц, турмалин, мусковит; из рудных установлены: вольфрамит, висмутовый блеск, пирит, халькопирит, шеелит, молибденит, гематит, лимонит, тунгстит и малахит. Основным рудным минералом является вольфрамит, образующий кристаллы размером до 2,5 см. В кварцевых жилах с видимой минерализацией химический анализ показал содержание трехоксида вольфрама от 0,1 до 1,42%. В кварцевых жилах без видимой минерализации содержание ее колеблется от 0,01 до 0,02%. В связи с низким средним содержанием вольфрама и малыми размерами рудопоявления оно не представляет практического интереса.

Второе рудопоявление вольфрама выявлено работами Березовской экспедиции в экзоконтакте Юленджуларского постдевонского гранитного массива среди роговиков верхнего девона. Участок сложен окварцованными брекчированными роговиками, насыщенными кварцево-кальцитовыми жилами. Наиболее распространенными рудными минералами являются халькопирит и кобальтин, реже встречаются штольцит и аннабергит. По данным химического анализа, содержание вольфрама составляет 0,02 до 4,7%, никеля 0,005—0,03%, кобальта 0,01—0,09%, меди 0,08—5,38%. По своим размерам данное рудопоявление еще меньше Бугузунского.

На основании данных, полученных при поисково-съемочных работах на территории листа М-45-ХVIII, ее следует считать бесперспективной в отношении поиска вольфрама.

При шлиховом опробовании территории района на нескольких участках был обнаружен шеелит, однако, концентрация его весьма невелика. В верховьях р. Калбака (ореол 18) в шлихах содержится от 3 до 10 слабо окатанных зерен шеелита совместно с баритом и базобисмутитом. В аллювиальных отложениях р. Токпак (ореол 33) в 15 шлихах встречено от 2 до 6 знаков шеелита, в аллювии р. Чулышман и его притоков выделен ореол рассеяния (2), внутри которого в каждой пробе отмечается присутствие шеелита в количестве от единиц до ста знаков на шлих. По некоторым шлихам его содержание повышается до 1,4 г/т. Ореолы рассеяния шеелита приурочены к приконтактовым частям массивов гранитов предсилурийского комплекса, характерно также, что они всегда тяготеют к зонам разломов.

Шеелит, по-видимому, генетически связан с гранитами и присутствует в них в качестве акцессорного минерала, а также встречается в кварцевых жилах, приуроченных к приконтактовым частям массивов и к ослабленным зонам разрывных нарушений.

Молибден. Одно из рудопоявлений молибдена расположено на левобережье р. Карагай (56). Здесь в эндоконтактовой части Юленджуларского гранитного массива, в 10—100 м от контакта, залегают рудоносные кварц-турмалиновые тела и жилы, имеющие сложное, ветвящееся строение. Из рудных минералов среди кварц-турмалиновых тел отмечаются монацит, образующий редкие гнезда размером до $5 \times 10 \text{ см}^2$ в поперечнике, молибденит в виде розеток, арсенопирит и халькопирит; по трещинам развиты налеты эритрина. По результатам анализов борзодовых проб, отобранных из рудных тел, полезные компоненты содержатся в следующих количествах: молибден 0,1—1,26%, кобальт 0,01—0,02%.

Второй участок с молибденовым оруденением был обнаружен на северных склонах г. Мунгун-Тайга (63). В 1957 г. на Мунгун-Тайгинском участке были проведены детальные поиски отрядом экспедиции ВАГТ, возглавляемым Л. С. Нусиным (1958ф), который рекомендовал дальнейшие поисковые работы.

Участок сложен песчаниками и алевролитами среднего девона, прорванными гранитной интрузией постверхнедевонского возраста. Минерализация приурочена к апикулярной части интрузии, а также к ее апофизам и жильным отщеплениям. Выделяются четыре типа оруденения: 1. Прожилково-вкрапленное оруденение, связанное с кварцевыми жилами, в которых наблюдается неравномерная вкрапленность, мелкие гнезда и прожилки молибдена; 2. Вкрапленное оруденение, связанное с участками гидротермально измененных пород, с апофизами и дайками гранитного состава; 3. Мелкие гнездообразные скопления молибденита в пегматитовых жилах; 4. Оруденение, связанное с системой пологих трещин широтного простирания, пересеченных круто падающими трещинами меридионального простирания. Трещины выполнены кварцем с редкой вкрапленностью молибденита.

Наибольший интерес представляют вкрапленные руды в гранитах, апофизах и дайках, а также оруденение, связанное с кварцевыми жилами. По данным спектрального анализа проб, отобранных в зоне минерализации, содержание молибдена составляет от сотых долей до 1—3%. Обследованное рудопоявление представляет интерес, однако, в настоящее время его дальнейшая разведка приостановлена, так как оно находится в труднодоступных условиях, на высоте свыше 3 км.

По данным шлихового опробования, довольно четко оконтуривается участок, непосредственно примыкающий к зоне коренного рудопоявления молибдена на северном склоне г. Мунгун-

Тайга (ореол 61). Внутри этого ореола все шлихи содержат молибденит в количестве единичных знаков.

Редкие земли. Монацит устанавливается в аллювии почти повсеместно в количестве единичных знаков на шлих. В трех шлихах, взятых по левым притокам р. Богояш, содержание монацита достигает 1 г/т. Циркон встречается почти повсеместно с монацитом, содержание его в шлихах не превышает единичных знаков, но в районе Шапшальского хребта иногда достигает 4 г/т (по р. Чоон-Хем). Совместно с монацитом и цирконом в некоторых шлиховых пробах встречается ксенотим. Источником сноса этих минералов явились граниты досилурийского возраста, в которых они присутствуют в качестве акцессориев. Малые содержания редкоземельных минералов в шлихах и небольшие мощности аллювиальных отложений исключают возможность обнаружения россыпных месторождений. Ввиду повсеместного распространения минералов редких земель в шлихах, на карту полезных ископаемых они не нанесены.

Ртуть. Киноварь в единичных зернах отмечается в нескольких шлихах на территории района. Два шлиха, содержащие киноварь, взяты по р. Бугузун и его притоку р. Янтау. Единичные знаки киновари отмечены в истоках р. Узун-Тытыгем совместно с золотом и баритом. В верховьях рек Токпак, Каргы и Узун-Хем в отдельных пробах обнаружены единичные зерна. Появление киновари в шлихах обусловлено близостью зон региональных разломов — Курайского на юге и Шапшальского на севере. Ввиду ничтожного содержания этого минерала в шлихах трудно судить о перспективности территории на ртутное оруденение. Для окончательной оценки необходимо проведение детальных поисков, прежде всего в зонах указанных разломов.

Сурьма. Признаки сурьмяной минерализации улавливаются шлиховым опробованием: в частности, в бассейне р. Белатр (ореол 39) в шлихах присутствует антимонит в количестве нескольких зерен на шлих. Как правило, появление антимонита приурочено к пунктам полиметаллической минерализации.

Висмут. В исследованном районе висмут находится в рассеянном состоянии. Из минералов висмута наиболее распространенным является базобисмутит, он встречается в шлихах почти по всем рекам. На карте выделено три ореола, внутри которых каждый шлих содержит базобисмутит в количестве единичных знаков (ореолы 1, 18, 36). Практического интереса висмутовое оруденение не представляет.

НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

ХИМИЧЕСКОЕ СЫРЬЕ

Барит. Проявления барита были встречены на водоразделе рек Башкаус и Богояш. Здесь, среди элювиальных развалов биотитовых гранитов, были прослежены две баритовые жилы

(29, 34). Простираение жил субширотное, их приблизительная мощность 0,2—1,5 м, прослеживаются они более чем на 2 км. В жилах отмечается сульфидная минерализация меди, свинца, цинка. Практического значения проявления барита не имеют, но должны учитываться при поисковых работах на полиметаллы.

ПРОЧИЕ НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Слюда-мусковит. Наибольшее количество проявлений мусковита обнаружено на водоразделе рек Чулышман и Богояш. Мусковит присутствует в пегматитовых жилах, широко развитых среди гранитоидов досилурийского возраста и в экзоконтактовых зонах среди кристаллических сланцев. Мощности жил колеблются от 0,2 до 2 м, прослеживаются они на 50—100 м. Пластинки мусковита имеют в поперечнике размеры до 5 см и встречаются в виде небольших гнезд. При поисковых работах Н. А. Кашина (1954), сопровождавшихся проходкой горных выработок и опробованием, в связи с незначительным содержанием мусковита (не выше 0,78 кг/м³) и его низким качеством участок был признан бесперспективным.

Андалузит. А. Л. Бурухиным в бассейне р. Бугузун отмечено несколько кварцево-андалузитовых жил.

СТРОИТЕЛЬНЫЕ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ

Район богат строительными материалами, которые могли бы найти самое широкое и разнообразное применение, однако, из-за неосвоенности района они в настоящее время не используются.

Изверженные породы. В качестве облицовочного материала и бутового камня могут быть использованы различные изверженные породы (гранитоиды, эффузивы). Запасы их практически не ограничены, однако, большая часть их находится в высокогорных, труднодоступных районах.

Карбонатные породы. Мраморизованные известняки каянчинской свиты могут служить непосредственно для строительных целей или в качестве материала для обжига на известь.

Галька, гравий, пески и глины. Прекрасным материалом для строительства дорог являются галечники, гравий и пески ледниковых и озерно-ледниковых отложений, широко развитые в пределах Джулукульской котловины, Бугузинской степи, в долинах рек Башкаус, Калбака и Богояш. Глина и суглинки озерных отложений также могут найти широкое применение при строительных работах.

Разработку строительных материалов всюду можно вести открытым способом.

ИСТОЧНИКИ МИНЕРАЛЬНЫХ ВОД

На исследованной территории обнаружено два источника сероводородных вод в долине р. Усту-Гимате (53, 59). Воды имеют трещинный характер. Они приурочены к зоне интенсивно

передробленных пород нижнего — среднего кембрия. В месте выхода источников на дневную поверхность образуются натёки и охры лимонита, издающие резкий запах сероводорода. Дебит источников ничтожен.

В результате геологопоисковых работ, проведенных в пределах территории листа М-45-ХVIII, был обнаружен лишь ряд рудопроявлений полезных ископаемых и одно непромышленное месторождение олова. Вместе с тем, анализ распределения рудопроявлений к их геологической приуроченности позволяет выделить конкретные зоны, перспективные в отношении поисков полезных ископаемых.

Зона Курайского глубинного разлома, к которой приурочено большинство рудопроявлений полиметаллов, заслуживает постановки более детальных работ на участках, признанных перспективными на основании проведенных поисков. Прежде всего это относится к участку свинцово-цинковых рудопроявлений на водоразделе рек Белатр и Сары-Гимате, на котором необходимо проведение более сложных разведочных работ с целью прослеживания рудных тел на глубину. В этой же зоне необходимо также проведение поисковых работ на редкие (сурьма, ртуть) и цветные (мышьяк и медь). Предпосылки к их обнаружению выражаются в наличии ряда пунктов минерализации и ореолов рассеяния, приведенных ранее.

Второй перспективной зоной является зона Шапшальского разлома, к которой приурочены рудопроявления кобальта, меди и где отмечены в шлихах находки киновари.

Из остальных рудопроявлений, требующих дальнейшего изучения, следует отметить Мунгун-Тайгинский участок молибденового оруденения и участок железо-марганцевой минерализации, приуроченной к известнякам нижнего кембрия, среди которых возможно обнаружение осадочных марганцевых руд; должно быть также продолжено изучение оловоносности среднедевонских гранитов и кайнозойских образований, являющихся продуктами их разрушения.

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

Среди подземных вод района выделяются следующие типы: верховодка, грунтовые, трещинные и трещинно-карстовые воды.

Верховодка. К этому типу относятся надмерзлотные воды, водопором для которых служит мерзлотный слой, залегающий на глубине от 1,5 до 5 м. Режим этих вод тесно связан с деятельностью активного слоя вечной мерзлоты. Летом надмерзлотные воды питаются за счет атмосферных осадков и оттаивающего активного слоя, благодаря чему в понижениях рельефа образуются заболоченные участки. Зимой надмерзлотные воды замерзают, вызывая вспучивание почвенного слоя в виде гидролакколитов.

Грунтовые воды. Породами, вмещающими грунтовые воды, являются главным образом ледниковые и аллювиальные отложения. Особенно благоприятны для скопления грунтовых вод озерно-ледниковые отложения, представленные хорошо отсортированным суглинисто-песчанистым материалом. Водопором служат глинистые прослои, подстилающие моренные суглинки. Аллювиальные отложения также служат хорошим коллектором вод, но пользуются слабым распространением в районе. Источники грунтовых вод встречаются во всех долинах, где имеются описанные отложения. По химическому составу воды относятся к типу гидрокарбонатно-хлоридных магниево-натриевых. Воды вполне пригодны для питья, чисты, прозрачны. Источниками питания грунтовых вод служат главным образом атмосферные осадки, талые, ледниковые, поверхностные и трещинные воды. Режим этих вод характеризуется резкими сезонными колебаниями. Дебит источников не превышает 2—3 л/мин.

Трещинные и трещинно-карстовые воды. Они развиты почти во всех литологических разностях протерозойских, палеозойских и мезозойских образований. Проникновение и миграция вод обусловлены сильным развитием трещиноватости и кливажа в этих породах. Особенно благоприятные условия для проникновения подземных вод создаются в зонах расланцевания и интенсивной трещиноватости пород, связанных с многочисленными разрывными нарушениями. Проникая в трещиноватые породы на выравненных участках водоразделов, воды мигрируют по трещинам и изливаются на поверхность по склонам и у подножья гор, образуя источники нисходящего типа с дебитом от долей до 100 л/мин. На участках развития известняков наблюдается карстообразование.

На исследованной территории источники трещинных вод наблюдались в бортах долин рек Каргы, Узун-Хем и притоков рек Шуй и Чулышман. Наиболее крупные источники трещинно-карстовых вод были обнаружены среди карбонатных пород нижнего кембрия, в борту второго левого притока р. Бугузун и в долине р. Сары-Гимате. Химический состав этих вод гидрокарбонатно-кальциевый. Режим источников трещинных вод неустойчив — в сухое время года многие из них пересыхают.

Подземные воды района в основном обладают хорошими качествами: с гидрохимической точки зрения исследованную территорию можно рассматривать как область развития пресных гидрокарбонатно-кальциевых и магниевых вод с некоторым содержанием хлора и натрия.

ЛИТЕРАТУРА

Опубликованная

- Винкман М. К. Стратиграфия протерозойских, синийских и кембрийских отложений Горного Алтая. Труды СНИИГГИМС, вып. 5, М., 1959.
- Владимирская Е. В. Ордовикские и силурийские отложения Центральной и Западной Тувы. Инф. сб. ВСЕГЕИ, вып. 21, Л., 1959.
- Владимирский Г. М. Новые данные по стратиграфии палеозоя левобережья р. Хемчик в Западной Туве. Инф. сб. ВСЕГЕИ, вып. 21, Л., 1959.
- Гинцингер А. Б. Материалы по стратиграфии силурийских и девонских отложений Горного Алтая. Тр. СНИИГГИМС, вып. 5, М., 1959.
- Ефимцев Н. А. О четвертичном оледенении Западной Тувы и восточной части Горного Алтая. Изв. АН СССР, серия геологическая № 9. 1958 г.
- Иванова Т. Н., Полевая Н. И. О возрасте интрузий таннуольского комплекса (Тувинская автономная область). Инф. сб. ВСЕГЕИ, № 3, 1956.
- Кузнецов В. А., Пинус Г. В. Интрузивные комплексы Тувы и основные закономерности в их проявлении. Докл. АН СССР, т. XV, № 1, 1949.
- Кузнецов В. А., Семенов А. И. Объяснительная записка к геологической карте листа М-45 масштаба 1:1 000 000, 1949.
- Кузнецов В. А. Геотектоническое районирование Алтае-Саянской складчатой области. Вопросы геологии Азии, т. I, 1954.
- Лунгерсгаузен Г. Ф., Раковец О. А. Некоторые новые данные по стратиграфии третичных отложений Горного Алтая. Мат-лы по региональной геологии. Тр. ВАГТ, вып. 4, 1958.
- Нехорошев В. П. Новые данные для стратиграфии Горного Алтая. Вест. геол. ком., № 4, 1925.
- Нехорошев В. П. Тектоника и металлогения Алтая и Калбы. ВСЕГЕИ, Л., 1947.
- Нехорошев В. П. Геология Алтая, М., 1958.
- Обручев В. А. К вопросу о тектонике Алтая. Геол. вестн., т. V, № 4—5, 1927.

Фондовая

- Белостокский И. И. Стратиграфия девонских отложений района Чуйской котловины. Фонды ВАГТ, 1957.
- Бельский Г. Г., Иванова Г. И. и др. Геологическое строение и полезные ископаемые района бассейна р. Моген-Бурен. ВГФ, 1957.
- Бельский Г. Г., Серебрицкий А. И. и др. Геологическое строение и полезные ископаемые верховьев рек Чульча, Шуй, Хемчик. ВГФ, 1958.
- Бурухин А. Л. и др. Отчет Бугузунской поисково-разведочной партии по работам 1950 г., ВГФ, 1951.

Бурухин А. Л. и др. Геологическое строение и полезные ископаемые западной половины листа М-45-XVIII. ВГФ, 1952.

Вишневский А. А., Немова Т. В. и др. Геологическое строение и полезные ископаемые южной части листа М-45-XVIII. Фонды ВАГТ, 1958.

Вишневский А. А., Девяткин Е. В. и др. Геологическое строение и полезные ископаемые западной части листа М-45-XVIII. Фонды ВАГТ, 1959.

Вишневский А. А., Девяткин Е. В. и др. Геологическое строение и полезные ископаемые северной части листа М-45-XVIII. Фонды ВАГТ, 1960.

Гаврилова В. Н. и др. Сравнительное изучение геологического строения и петрографии интрузивных пород Горного и Рудного Алтая и их металлогенических особенностей. Фонды ВАГТ, 1959.

Дергунов А. Б. и др. Объяснительная записка к листу М-45-XVII. Фонды ВАГТ, 1957.

Дубинкин С. Ф., Браварец Е. Л. Геологоэкономический очерк Горного Алтая. Отчет ревизионной партии ЗСГУ за 1952 г. ВГФ, 1953.

Иванова Г. И. и др. Геологическое строение и полезные ископаемые района бассейнов рек Каргы и Барлык. ВГФ, 1956.

Кашин И. А. и др. Отчет о поисково-разведочных работах на слюду-мусковит в районах рек В. Кулаш, Кара—Кем, Калбакая, Богояш за 1953 г. ВГФ, 1954.

Колесников В. И. и др. Объяснительная записка к листу М-45-XI. Фонды ВАГТ, 1960.

Коржнев Н. С., Павлов В. Г. Геологический отчет о проведенных в 1947 г. геологопоисковых работах в юго-восточном Горном Алтае. ВГФ, 1948.

Пожариский И. Ф., Белостокский И. И. и др. Объяснительная записка к геологической карте Горного Алтая масштаба 1:500 000. Фонды ВАГТ, 1956.

Яковцев Б. А. и др. Объяснительная записка к листу М-45-XXIV. Фонды ВАГТ, 1958.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

СПИСОК НЕПРОМЫШЛЕННЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ
ИСКОПАЕМЫХ, ПОКАЗАННЫХ НА ЛИСТЕ М-45-ХVIII КАРТЫ
ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ МАСШТАБ 1 : 200 000

№ по карте	Индекс клетки на карте	Наименование месторождения и вид полезного ископаемого	Состояние эксплуатации	Тип месторождения (к-коренное, р-россыпное)	№ использованного материала по списку (прилож. 3)	Примечание
27	II-4	Каргинское, олово	Не эксплуатируется	Р	1, 7, 9	В песчано-гравийных отложениях Кош-Агачской свиты содержится до 60 г на тонну касситерита

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

СПИСОК ПРОЯВЛЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ, ПОКАЗАННЫХ
НА ЛИСТЕ М-45-ХVIII КАРТЫ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ
МАСШТАБ 1 : 200 000

№ по карте	Индекс клетки на карте	Название (местонахождение) проявления и вид полезного ископаемого	Характеристика проявления	№ использованного материала по списку (прилож. 3)	Примечание
Горючие ископаемые					
26	II-4	Твердые горючие ископаемые <i>Бурый уголь</i> Верхне-Каргинское, на южном склоне г. Каат-Тайга	Два прослоя бурых углей среди юрских отложений и три прослоя среди третичных	2, 7	
Металлические ископаемые					
31	III-1	Черные металлы <i>Магнетит</i> Верхнебашкауское, в 2,5 км к югу от высоты 2606 м	Горизонт песчаника мощностью 30 м с вкрапленностью магнетита	10	
8	I-4	<i>Гематит</i> Ак-Оюкское I, в 2 км к юго-западу от г. Ак-Оюк-Тайгазы	Линзы известняков с прожилками гематита	9	
9	I-4	Ак-Оюкское II, на правобережье р. Ак-Оюк	Вкрапленность и прожилки гематита в зоне дробления	2	
12	I-4	Кари-Оюкское I, верховья р. Кари-Оюк	Зона ожелезнения среди сланцев и известняков	2, 7	
13	I-4	Кари-Оюкское II, верховья р. Кари-Оюк	Зона ожелезнения среди сланцев кембрий-ордовика	2, 7	
41	IV-1	Кам-Тытыгемское, нижнее течение р. Кам-Тытыгем	Прожилки гематита среди глинистых сланцев девона	8, 10	

№ по карте	Индекс клетки на карте	Название (местонахождение) проявления и вид полезного ископаемого	Характеристика проявления	№ использованного материала по списку (прилож. 3)	Примечание
		<i>Железо-марганцевые руды</i>			
49	IV-3	Лево-Белатрское I, на водоразделе рек Белатр и Сары-Гимате	Конкреции железомарганцевых руд в известняках нижнего кембрия	5	
50	IV-3	Право-Белатрское II, истоки р. Белатр	То же	5	
		<i>Хром</i>			
30	III-1 IV-1	Курайский ореол рассеяния, верховья рек Кам-Татыгем, Узун-Тытыгем, Токпак и Башкаус	В шлихах содержатся единичные знаки хромита	6	
		<i>Цветные металлы</i>			
		<i>Медь</i>			
15	I-4	Джулукульское, в 6 км к северу от восточного окончания оз. Джулу-Куль	Вкрапленность минералов меди в карбонатных жилах, зонах дробления	1, 9	
16	I-4	Каат-Тайгинское I, в 2,6 км к северо-западу от г. Каат-Тайга	Вкрапленность халькопирита и примазки медной зелени среди пород горноалтайской свиты	7	
17	I-4	Каат-Тайгинское II, в 2 км к северо-востоку от г. Каат-Тайга	Примазки медной зелени в гранитах	7	
23	II-4	Каат-Тайгинское III, в 1 км к югу от вершины г. Каат-Тайга	Примазки медной зелени в гранитах	7, 9	
24	II-4	Каат-Тайгинское IV, в 1,2 км к юго-западу от г. Каат-Тайга	Вкрапленность халькопирита и примазки медной зелени на контакте гранитов и пород кембро-ордовика	7	

№ по карте	Индекс клетки на карте	Название (местонахождение) проявления и вид полезного ископаемого	Характеристика проявления	№ использованного материала по списку (прилож. 3)	Примечание
4	I-4	Чурекское, в 1,2 км к юго-западу от г. Чурек	Примазки медной зелени и вкрапленность борнита, ковеллина в эндо- и экзоконтактных зонах гранитной интрузии	2, 7	
10	I-4	Узунхемское I	Налеты малахита и азурита в зонах дробления	2, 7	
11	I-4	Узунхемское II	Налеты малахита и азурита в зонах дробления		
5	I-4	Узунхемское III, в 3 км к северу от г. Белтыр-Тар	Вкрапленность халькопирита, примазки медной зелени в зоне дробления	2	
6	I-4	Ак-Оюкское, в 4 км к юго-западу от г. Ак-Оюк-Тайгазы	То же	1, 7	
22	II-3	Макатинское, в 1,5 км к юго-востоку от г. Макату	Примазки малахита в кварцевой жиле	6	
28	II-4	Кындыктыкульское, у северо-западного окончания оз. Хиндиктиг-Холь	Примазки малахита в кварцевой жиле	6	
40	IV-1	Узун-Татыгемское, на водоразделе рек Кам-Татыгем и Узун-Тытыгем	Выцветы малахита и азурита в зоне дробления	5	
42	IV-1	Кокуринское, в устье р. Кокури	То же	5, 8	
54	IV-3	Белатрское, в устье р. Белатр	"	5	
58	IV-4	Могун-Буренское I	Кварцевая жила с вкрапленностью халькопирита, борнита	5	Также вкрапленность пирита и блеклых руд

№ по карте	Индекс клетки на карте	Название (местонахождение) проявления и вид полезного ископаемого	Характеристика проявления	№ использованного материала по списку (прилож. 3)	Примечание
60	IV-4	Могун-Буренское II, в 2 км к западу от г. Кезен-Таг	Кварцевая жила с вкрапленностью халькопирита, борнита	5	
3	I-3, 4 II-4	Шапшальский ореол рассеяния <i>Свинец и цинк</i>	То же	7	
19	II-2	Левобогояшское I	Сведения отсутствуют	3	
20	II-2	Левобогояшское II	То же	3	
21	II-2	Левобогояшское III	"	3	
35	III-2	Тылгоукское, на правом берегу р. Тылгоук	"	3	
32	III-1	Верхнебашкауское, в 2,4 км к юго-западу от высоты 2940 м	Вкрапленность сульфидов в тектонической брекчии	3	
43	IV-2	Ака-Ялу-Узекское, в 6 км к северо-западу от высоты 2708 м	Оруденение вкрапленное, приурочено к крупной тектонической зоне	5-8	Спектральным анализом установлены также сурьма, вольфрам, мышьяк, серебро
44	IV-2	Бугузунское I, в 1 км к юго-западу от рудопоявления 43	Оруденение приурочено к песчано-алевролитовой толще девона	5	Спектральным анализом обнаружены также серебро, мышьяк, медь
45	IV-2	Бугузунское II, в 2,4 км к северо-востоку от устья р. Карагай	То же	5	То же
46	IV-2	Карагайское, на правом берегу р. Карагай	Оруденение приурочено к кварц-карбонатным прожилкам среди пород девона	5, 8	
47	IV-2	Рудопоявление кл. Дюк, в 5 км к северо-востоку от г. Сайлюгем	Отдельные гнезда сфалерита и галенита среди брекчированных пород девона	5, 8	Спектральным анализом установлены также медь, ванадий, серебро

№ по карте	Индекс клетки на карте	Название (местонахождение) проявления и вид полезного ископаемого	Характеристика проявления	№ использованного материала по списку (прилож. 3)	Примечание
48	IV-2	Рудопоявление кл. Станового, в 3 км к востоку-северо-востоку от г. Сайлюгем	Редкие гнезда сфалерита и галенита в зоне брекчированных пород девона	5, 8	Спектральным анализом установлены медь, ванадий, серебро
51	IV-3	Сары-Гиматинское, на водоразделе рек Белатр и Сары-Гимате	Рудное тело представляет линзу, залегающую в известняках кембрия	5, 13	Рудные минералы представлены каламином, галенитом, церусситом и др.
52	IV-3	Белатрское, в долине р. Белатр <i>Свинец</i>	Вкрапленность сульфидов в зоне дробления	5	
37	III-2 IV-1, 2, 3	Бугузунский ореол рассеяния, бассейн р. Карагай, верховья р. Бугузун	Шлихи содержат галенит и церуссит, реже англезит в количестве единичных знаков	5	
39	IV-3	Белатрский ореол рассеяния, бассейн р. Белатр	То же	5	
57	IV-3	Алты-Гиматинский ореол рассеяния верховья р. Алты-Гимате	"	5	
61	IV-4	Ценгесайский ореол рассеяния, бассейны рек Ценге-Сай и Цузуту-Сай <i>Кобальт</i>	"	5	Кроме минералов свинца присутствуют молибденит и арсенопирит
14	I-4	Джулукульское, в 4 км к северо-востоку от Джулукульского рудопоявления меди	Оруденение приурочено к карбонатным жилам	1, 9	Кроме минералов Со (шмальтина, глаукодота и др.) присутствуют минералы меди

№ по карте	Индекс клетки на карте	Название (местонахождение) проявления и вид полезного ископаемого	Характеристика проявления	№ использованного материала по списку (прилож. 3)	Примечание
7	I-4	Ак-Оюкское, вблизи устья безымянного притока, впадающего в р. Ак-Оюк	Вкрапленность глаукодота, халькопирита и арсенопирита в кварц-карбонатных прожилках среди пород кембро-ордовика	2	
		<i>Мышьяк</i>			
62	IV-4	Алты-Гиматинское, правобережье р. Алты-Гимате к востоку от г. Ала-Тойга	Кварцевая жила с арсенопиритом	1	
61	IV-4	Ценгесайский ореол рассеяния, бассейны рек Ценге-Сай и Цузуту-Сай	В шлихах присутствуют арсенопирит в количестве единичных знаков	5	Кроме арсенопирита в шлихах содержится молибденит и минералы свинца
		<i>Редкие металлы</i>			
		<i>Олово</i>			
25	II-4	Каргинский ореол рассеяния, бассейн рек Каргы, Бесты-Кара-Су	В шлихах присутствует касситерит в количестве от 5 до 550 знаков	1, 4, 7	
		<i>Вольфрам</i>			
38	III-2	Бугузунское, в 2 км к юго-западу от Бугузунского перевала	Оруденение приурочено к кварцевым жилам среди интрузивных гнейсов кембрия	4, 5, 8	Рудные минералы представлены вольфрамитом, шеелитом, молибденитом, халькопиритом
55	IV-3	Юленджулапское, в верховьях р. Карагай	Оруденение связано с кварцевыми жилами в экзо-контактной части гранитного массива	12	Рудные минералы представлены штольцитом, аннабергитом, кобальтином и халькопиритом

№ по карте	Индекс клетки на карте	Название (местонахождение) проявления и вид полезного ископаемого	Характеристика проявления	№ использованного материала по списку (прилож. 3)	Примечание
2	I-1	Чулышманский ореол рассеяния, бассейн р. Кугандух	В шлихах содержится до ста знаков шеелита	14	
18	II-1 III-1	Калбаканский ореол рассеяния, верховья р. Калбакая	В шлихах содержится от 3 до 10 зерен шеелита	6	Кроме шеелита в шлихах присутствует базобисмутит
33	III-1 IV-1	Токпакский ореол рассеяния, верховья р. Токпак	То же	6	Шеелит встречается вместе с баритом и хромитом
		<i>Молибден</i>			
56	IV-3	Юленджуларское, в 1,6 км к востоку от высоты 3301 м	Кварц-турмалиновые тела с ретками молибденита в эндоконтактной части гранитного массива	12	Присутствуют также монацит, арсенопирит и халькопирит
63	IV-4	Мунгунтайгинское, северные склоны г. Мунгун-Тайга	Вкрапленность молибденита в гранитах, апофизах и дайках	13	
61	IV-4	Ценгесайский ореол рассеяния, бассейны рек Ценге-Сай и Цузуту-Сай	В шлихах содержатся единичные знаки молибденита	5	Кроме молибденита присутствуют арсенопирит и минералы свинца
		<i>Сурьма</i>			
39	IV-3	Белатрский ореол рассеяния, бассейн р. Белатр	В шлихах содержится антимонит в количестве нескольких знаков	5	Кроме антимонита присутствуют минералы свинца
		<i>Висмут</i>			
1	I-1	Чулышманский ореол рассеяния, бассейн р. Кугандух	В шлихах содержится базобисмутит в количестве единичных знаков	7	

№ по карте	Индекс клетки на карте	Название (местонахождение) проявления и вид полезного ископаемого	Характеристика проявления	№ использованного материала по списку (прилож. 3)	Примечание
18	II-1	Калбакаинский ореол рассеяния, верховья р. Калбака	В шлихах присутствует базобисмутит в количестве единичных знаков	6	Кроме базобисмутита в шлихах встречен шеелит
36	III-2, IV-2, IV-3	Бугузунский ореол рассеяния, верховья р. Бугузун	То же	5	

Неметаллические ископаемые

		Химическое сырье <i>Барит</i>			
29	III-1	В 5 км к востоку от пер. Башкаус	Баритовая жила среди гранитного массива	6	В жиле отмечается сульфидная минерализация меди, свинца, цинка
34	III-2	В 0,4 км к востоку от пер. Башкаус	То же	6	То же

Источники минеральных вод

53	IV-3	Усту-Гиматинское I, в 2,2 км к северо-западу от высоты 2052 м	Источник сероводородных вод трещинного типа	5	
59	IV-4	Усту-Гиматинское II, в 1,4 км к северо-западу от высоты 2052 м	То же	5	

СПИСОК МАТЕРИАЛОВ, ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ДЛЯ СОСТАВЛЕНИЯ КАРТЫ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

№ по пор.	Фамилия и инициалы автора	Название работ	Год составления или издания	Местонахождение материала, его фондовый № или место издания
1	Бельский Г. Г., Иванова Г. И. и др.	Геологическое строение и полезные ископаемые района бассейна р. Моген-Бурен	1957	ВГФ
2	Бельский Г. Г. и др.	Геологическое строение и полезные ископаемые района верховьев рек Чульча, Шуй, Хемчик	1958	ВГФ
3	Бурухин А. Л.	Отчет Бугузунской поисково-разведочной партии по работам 1950 г.	1951	ВГФ
4	Бурухин А. Л.	Геологическое строение и полезные ископаемые западной половины листа М-45-XVIII	1952	ВГФ
5	Вишневский А. А. и др.	Геологическое строение и полезные ископаемые южной части листа М-45-XVIII	1958	Фонды ВАГТ
6	Вишневский А. А. и др.	Геологическое строение и полезные ископаемые западной части листа М-45-XVIII	1959	Фонды ВАГТ
7	Вишневский А. А. и др.	Геологическое строение и полезные ископаемые северной части листа М-45-XVIII	19 6	Фонды ВАГТ
8	Дубинкин С. Ф., Браварец Е. Л.	Геологоэкономический очерк Горного Алтая. Отчет ОРП ЗСГУ за 1949—1951 гг.	1951	ВГФ
9	Игошин А. И.	Геологическое строение и полезные ископаемые района верховьев рек Каргы, Шуй и Тайлык	1958	ВГФ

№ по пор.	Фамилия и инициалы автора	Название работ	Год составления или издания	Местонахождение материала, его фондовый № или место издания
10	Калугина Т. С.	Реестр к карте по железу Алтая	1955	Фонды ЗСГУ
11	Коржнев Н. С., Павлов В. Г.	Геологический отчет о проведенных в 1947 г. геологопоисковых работах в юго-восточной части Горного Алтая	1948	ВГФ
12	Матусевич М. И. и др.	Поиски полезных ископаемых на западных склонах хребта Чихачева в Восточном Алтае	1956	Фонды ЗСГУ
13	Нусинсон Л. С., Капустин К. К.	Отчет по результатам поисковых и поисково-разведочных работ на площади листа М-45-XVIII	1958	Фонды ВАГТ
14	Пожариский И. Ф.	Геологическое строение листа М-45-XVII и части листа М-45-XVIII	1957	Фонды ВАГТ

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Введение	3
Стратиграфия	10
Интрузивные образования	33
Тектоника	48
Геоморфология	57
Полезные ископаемые	62
Подземные воды	76
Литература	78
Приложения	80